

Kajian Efektifitas Sistem Drainase Lapangan Bola Berdasarkan Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel

Aulia Rahman Oktaviansyah¹, Muslimatul Mufida^{2*}
Teknik Sipil Universitas Wisnuwardhana^{1,2}

Email Korespodensi: a.r.oktaviansyah@gmail.com; muslimatulmufida@wisnuwardhana.ac.id

Sejarah Artikel:

Diterima 25-07-2026
Disetujui 01-08-2026
Diterbitkan 03-08-2026

ABSTRACT

This study analyzes the effectiveness of the football field drainage system at Kanjuruhan Stadium, Kepanjen, Malang Regency, in mitigating rainwater pooling to ensure the smooth conduct of matches. The analysis utilized primary and secondary data, incorporating a hydrological assessment based on the Gumbel Method—which yielded a design rainfall of 258.86 mm—and rainfall intensity calculations using the Van Breun formula. The proposed design specifies drainage channels with rectangular cross-sections (widths of 0.40 m, 0.50 m, and 0.75 m), PVC pipes with a 0.12 m diameter, and culverts with a 0.25 m diameter. The planned drainage system is expected to optimally manage rainwater runoff, thereby enhancing the field's functionality and the quality of football match operations.

Keywords: Drainage; design rainfall; Gumbel Method; rainfall intensity.

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis efektivitas sistem drainase lapangan sepak bola Stadion Kanjuruhan, Kepanjen, Kabupaten Malang, untuk mengurangi genangan air hujan sehingga mendukung kelancaran pertandingan. Analisis dilakukan berdasarkan data primer dan sekunder melalui kajian hidrologi menggunakan Metode Gumbel, yang menghasilkan curah hujan rancangan sebesar 258,86 mm, serta intensitas hujan dihitung dengan rumus Van Breun. Hasil perencanaan menunjukkan dimensi saluran drainase berupa saluran persegi dengan lebar 0,40 m, 0,50 m, dan 0,75 m, pipa PVC berdiameter 0,12 m, serta gorong-gorong berdiameter 0,25 m. Sistem drainase yang direncanakan diharapkan mampu mengalirkan limpasan air hujan secara optimal sehingga meningkatkan fungsi lapangan dan kualitas penyelenggaraan pertandingan sepak bola.

Kata Kunci : Drainase; curah hujan rancangan; Metode Gumbel; intensitas hujan.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Oktaviansyah, A. R., & Mufida, M. . (2026). Kajian Efektifitas Sistem Drainase Lapangan Bola Berdasarkan Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Gumbel. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(5), 9220-9231. <https://doi.org/10.63822/g64fds41>

PENDAHULUAN

Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air, dalam bidang teknik sipil drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai sesuatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan maupun rembesan dari suatu kawasan atau lahan, sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu dan dianalisa menurut kondisi topografi dan luas wilayah (Rahman, 2021).

Berdasar pengamatan yang dilakukan oleh peneliti, lapangan sepak bola yang terletak di Desa Kedung Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang, di lokasi tersebut, saat ini sudah dibangun stadion sepak bola Kanjuruhan yang memiliki standart nasional. Stadion Kanjuruhan yang memiliki kapasitas untuk menampung penonton sepak bola dalam jumlah yang besar, hal ini perlu dilakukan kajian tentang perencanaan dan metode pelaksanaan sistem drainase lapangan sepak bola stadion Kanjuruhan Kepanjen Kabupaten Malang agar di saat turun hujan dan pertandingan sepak bola sedang berlangsung, limpasan air hujan yang ada di dalam lapangan sepak bola dapat cepat meresap dan dibuang melalui sistem drainase tersebut.

Untuk itu diperlukan perencanaan sistem drainase agar dapat menampung debit air hujan. Kajian ini dilakukan dengan harapan akan meningkatkan mutu dan kualitas permainan dan pemain sepak bola, oleh karena itu penulis mengkaji permasalahan ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Data Kondisi Wilayah

Menurut (Efendi, 2023) Dalam suatu perencanaan Sistem Saluran drainase Lapangan Sepak Bola, terlebih dahulu harus melakukan survey di lapangan guna mengumpulkan data tentang kondisi wilayah yang akan didirikan bangunan drainase tersebut. Data tersebut yang nantinya diperlukan dan digunakan sebagai dasar dalam perencanaan drainase lapangan sepak bola. Adapun data - data tersebut meliputi :

1. Gambar Site Plan Stadion dan Lapangan Sepak Bola,
2. Data Hidrologi (Curah Hujan),
3. Data topografi daerah Kepanjen,
4. Data kelembaban daerah Kepanjen,
5. Suhu udara daerah Kepanjen,
6. Data tanah daerah Kepanjen.

Data hidrogi, diambil dari 3 (tiga) stasiun pencatat hujan terdekat yaitu :

1. Sta. Kepanjen,
2. Sta. Ngajum,
3. Sta. Sumber Pucung.

Tiga stasiun utama tersebut merupakan stasiun yang terdekat dan data memenuhi standart perencanaan untuk menghitung curah hujan daerah dengan luas daerah sebagai berikut :

- a. Daerah dengan luas 250 ha yang mempunyai variasi topografi yang kecil, dapat diwakili oleh sebuah alat ukur hujan.
- b. Untuk daerah antara 250 ha - 50.000 ha dengan 2 atau 3 titik pengamatan, dapat digunakan cara rata - rata.

Dengan data curah hujan tahunan sebanyak 20 tahun terakhir pengamatan mulai tahun 2006 sampai dengan tahun 2025. Data suhu udara dan kelembaban daerah Kepanjen yaitu :

1. Suhu udara rata - rata adalah 25,4 0C.
2. Kelembaban rata - rata perhari 11,8 0.
3. Penguapan harian rata - rata 50,6 mm.

Analisa Hidrologi

Didalam merencanakan suatu sistem drainase lapangan sepak bola, hal pertama yang perlu diperhatikan adalah pengolahan data hidrologi yang meliputi perhitungan (Suripin, 2004):

1. Curah Hujan Rancangan dengan metode Gumbel.
2. Intensitas Curah Hujan.
3. Waktu konsentrasi.

Analisa hidrologi merupakan langkah awal dari perencanaan drainase perumahan karena merupakan kegiatan pengolahan data curah hujan. Data curah hujan yang didapatkan tidak selalu langsung diolah, hal ini dikarenakan banyak hal antara lain :

1. Perhitungan Curah Hujan Daerah.
2. Dimungkinkan data curah hujan tersebut tidak akurat sehingga perlu dilakukan Uji Konsistensi Data.
3. Tes Homogenitas.

Perhitungan Curah Hujan Daerah

Tes Uji Konsistensi

Pengecekan ketidaksesuaian data dikerjakan dengan membuat kurva massa ganda berdasarkan prinsip bahwa pencatatan data berasal dari satu populasi akan konsisten, yang bukan satu populasi tidak konsisten yaitu ada penyimpangan arah atau trendnya. Trend yang harus diikuti ialah trend yang baru, sehingga data sebelum trend baru harus dikalikan dengan factor koreksi sebagai berikut :

$$fk = \tan \beta / \tan \gamma$$

dimana :

fk = factor koreksi

$\tan \beta$ = arah garis lurus sebagai trend baru

$\tan \gamma$ = arah garis lurus sebagai trend lama

Untuk melakukan Test Konsistensi diperlukan stasiun disekelilingnya sebagai stasiun pembanding dengan catatan sebagai berikut :

1. Tes Konsistensi 1 Stasiun Diperlukan 3 Stasiun Dasar.
2. Tes Konsistensi 2 Stasiun Diperlukan 4 Stasiun Dasar.

Tes Homogenitas

Setelah melakukan tes konsistensi diperlukan tes Homogenitas, data- data yang tidak homogen dikarenakan adanya gangguan di atmosfer. Tes ini dilakukan dengan plotting titik H (N,Tr) pada kertas grafik Tes Homogenitas berada dalam kurva Homogenitas.

$$TR = \frac{R_{puh}}{R_{rata-rata}} \times Tr$$

dimana :

N = Jumlah tahun data sebagai absis

Tr = Periode / masa ulang

R_{puh} = Curah Hujan Tahunan dengan periode ulang 10 tahun rencana tahunan hujan

$R_{rata-rata} = \text{Curah Hujan Rata-rata}$

Untuk mencari R_{puh} dengan analisa frekuensi didapat garis Regresi yaitu :

$$R = \mu + \frac{1}{\alpha} Y$$

dimana :

R = Curah Hujan Harian Maksimum

Y = Variasi Reduksi

$$\mu = R_{rata-rata} - \frac{1}{\alpha} Y_n$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\sigma_R}{S_n}$$

σ_R = Standart Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Y_n = Tabel Y_n Gumbel

S_n = Tabel S_n Gumbel

Kemudian persamaan tersebut diplotkan pada *Gumbel's Probability Paper* dan dicari R_{puh} setelah itu dicari T_R diplotkan pada kertas grafik Homogenitas.

Kajian Sistem Drainase

Perencanaan sistem drainase pada lapangan Stadion Kanjuruhan menggunakan sistem drainase bawah permukaan. Sistem tersebut sudah banyak digunakan pada lapangan olah raga yang lainnya. dalam merencanakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain :

a. Koefisien Drainase

Koefisien drainase ditentukan oleh tingkat kecepatan air yang dipindahkan oleh sebuah saluran drainase. Koefisien drainase ini tergantung dari jatuhnya hujan dan berubah dengan tipe tanaman, tipe dari tanah dan lain - lain.

b. Perhitungan Jarak dan Kedalaman Saluran

Sesuai keadaan curah hujan dan sifat fisik tanah yang mempengaruhinya, maka untuk mendapatkan tinggi air resapan yang direncanakan, jarak saluran pada kedalaman tertentu dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Hooghoudt sebagai berikut:

$$L_2 = + \frac{8.K_2.d.h}{q} + \frac{4.K_1.d.h^2}{q}$$

dimana :

L = Jarak saluran (m).

Q = Debit (m/hari).

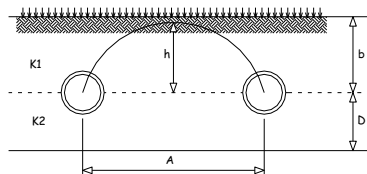
K1 = Konduktivitas hidrolika untuk lapisan diatas saluran (m/hari).

K2 = Konduktivitas hidrolika untuk lapisan dibawah saluran (m/hari).

h = Tinggi muka air resapan diatas saluran dan ditengah – tengah kedua saluran (m).

b = Ketebalan yang sepadan dengan L,r dan D (m)

D = Kedalaman lapisan dari pusat saluran ke lapisan kedap air (m).



Gambar 1 Tipikal Potongan Melintang Lapangan

c. Kemiringan Dasar Saluran

Untuk kemiringan dasar saluran drainase bawah tanah yang normal, disarankan kemiringan minimumnya 0.2%. Kemiringan pada lapangan maximum 0,5% menurut standart KONI.

d. Perencanaan Dimensi Pipa

Pada perencanaan ini pipa yang digunakan dalam merancang saluran drainase bawah tanah ini dibatasi menggunakan pipa PVC dan Beton.

e. Bahan Saluran

Saluran drainase bawah permukaan yang mempunyai sifat porous atau cepat meresap. Bahan yang akan dipakai dalam perencanaan ini adalah tanah humus, sirtu, kerikil, makadam, ijuk dan pasir cor. Semua bahan tersebut digunakan sebagai filter yang difungsikan untuk mempercepat perembesan air limpasan hujan menuju ke saluran pembuangan.

1. Kapasitas Saluran

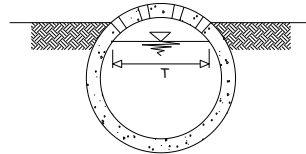
Dasar perhitungan kapasitas saluran adalah rumus Manning. Untuk saluran segi empat perhitungan kapasitas saluran adalah sebagai berikut :

- Luas basah saluran ($A = B \cdot h$)
- Keliling basah saluran ($P = B + 2h$)
- Jari - jari hidrolik ($R = \frac{A}{P}$)

Saluran lingkaran perhitungan kapasitas saluran adalah sebagai berikut:

- Luas basah saluran $A = 1/8 \cdot (\square - \sin \square) \cdot d^2$
- Keliling basah saluran $P = 0,5 \cdot \square \cdot d^2$

- Jari - jari hidrolis $R = \frac{A}{P}$
- Lebar puncak saluran $T = (\sin 0,5 \cdot \square) \cdot d0 = 2 \sqrt{(Yo \cdot (do - Yo))}$



Gambar 2 Tipikal Potongan Gorong – Gorong

Untuk perencanaan kecepatan aliran menggunakan persamaan Manning

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Dengan menggabungkan persamaan diatas, maka kapasitas suatu saluran dapat diperoleh dengan rumus :

$$Q = V \cdot A$$

dimana :

Q = Debit (m³/ dt).

V = Kecepatan aliran rata - rata (m/detik).

R = Radius hidrolis (m).

A = Luas penampang basah (m²).

N = Koefisien Manning.

S = Kemiringan saluran.

Harga koefisien Manning (n) ditetapkan berdasarkan bahan dari saluran. Harga koefisien kekasaran Manning untuk berbagai bahan material saluran dapat dilihat pada tabel harga- harga koefisien kekasaran Manning untuk berbagai tipe saluran.

2. Kecepatan Minimum yang Diijinkan

Besarnya kecepatan yang diijinkan adalah kecepatan terkecil yang tidak menimbulkan pengendapan partikel dan dapat emncegah tumbuhnya tanaman air dalam saluran yang nilainya berkisar antara 0,60 - 0,90 m./detik.

3. Kemiringan Dasar Saluran

Kemiringan dasar saluran bergantung pada kondisi topografi serta tinggi enrgi yang mengakibatkan aliran. Dengan beda tinggi atau kemiringan yang besar maka semakin besar pula kecepatan yang akan dihasilkan. Dengan kecepatan semakin besar maka akan mengakibatkan erosi pada saluran.

Untuk menentukan kemiringan saluran digunakan persamaan sebagai berikut :

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$S = \left[\frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right]^2$$

dimana :

V = Kecepatan aliran rata - rata (m/detik).

R = Radius hidrolis (m).

N = Koefisien Manning (tabel berikut)

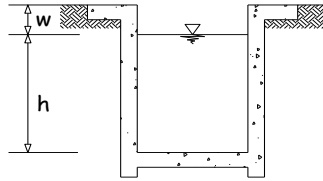
S = Kemiringan saluran.

Tabel 1 Nilai Koefisien Kekasaran, n (Manning)

No	Tipe Saluran dan Deskripsinya	n
A	Beton	
1	Dipoles dengan sendok kayu	0,013
2	Dipoles sedikit	0,015
3	Dipoles	0,017
4	Tidak dipoles	0,017
5	Adukan semprot, Penampang rata	0,019
6	Adukan semprot, Penampang bergelombang	0,022
7	Pada galian batu yang teratur	0,02
8	Pada galian batu yang tak teratur	0,027
	Dasar Beton dipoles sedikit dengan tebing dari :	
B	Batu teratur dengan adukan	
	Batu tidak teratur dengan adukan	
1	Adukan batu dan semen dan dipleser	0,017
2	Adukan batu dan semen	0,02
3	Batu Kosong atau rip – rap	0,02
4	Dasar kerikil dengan tebing dari :	0,025
5	Beton acuan	0,03
C	Batu tidak teratur dalam adukan	
1	Batu kosong atau rip – rap	0,02
2	Bata	0,023
3	Diglasir	0,033
D	Dalam adukan semen	
1	Pasangan batu	0,013
2	Batu pecah disemen	0,015
E	Batu kosong	
1	Batu kosong diatur	0,025
2		0,035
F		0,015

4. Tinggi Jagaan

Yang dimaksud tinggi jagaan (free board) adalah jarak vertikal dari puncaksaluran ke permukaan air pada kondisi rencana. Jarak tersebut dibuat untuk menghindari gelombang atau kenaikan muka air yang melimpah ke tepi.



Gambar 3 Potongan Melintang Saluran Persegi

$$W = C \cdot h$$

dimana :

W = free board / tinggi jagaan (m).

C = koefisien untuk tinggi jagaan.

H = tinggi air (m).

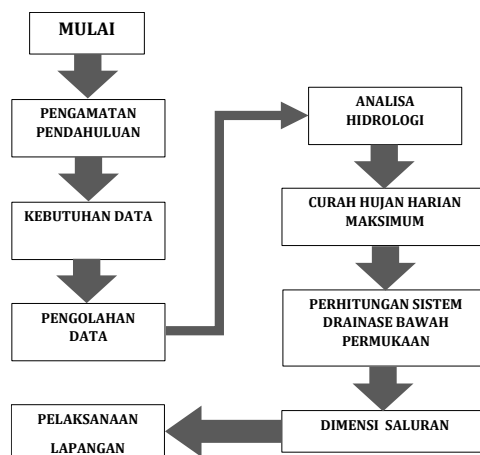
Kecepatan Ijin

Kecepatan ijin pada yang diisyaratkan pada setiap saluran tahan erosi berbeda. Hal ini berdasarkan berdasarkan jenis bahan penyusunnya, antara lain :

Tabel 2 Kecepatan ijin

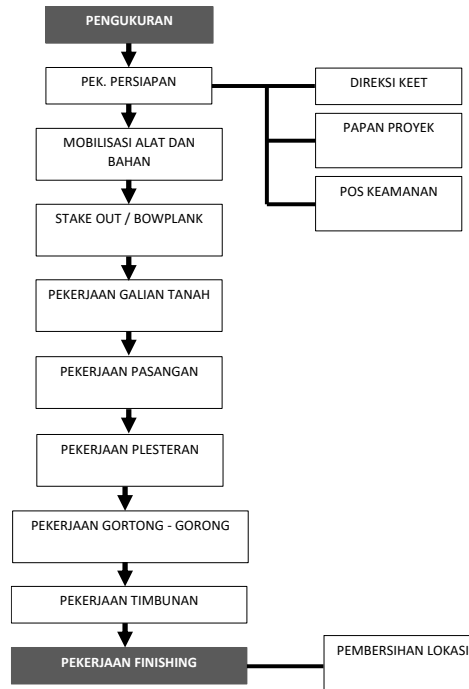
Bahan	Jangkauan kecepatan rata-rata (m/s)
Beton	0,6 - 3,0
Aspal	0,6 - 1,5
Pasangan batu / blok beton	0,6 - 2,0
Pasir berbutir kasar / tanah berpasir yang berkerikil	0,3 - 0,6

METODE



Gambar 4. Diagram alir penelitian

Pelaksanaan Lapangan



Gambar 4 Diagram Proses Pelaksanaan Saluran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

Curah Hujan Harian Maksimum

Data curah hujan harian yang diperoleh kemudian dilakukan analisa curah hujan terbesar pada setiap stasiun curah hujan dan stasiun curah hujan pembanding mengikuti data curah hujan yang menjadi stasiun dasar (Ananta, 2024).

Memperlihatkan bahwa hasil analisa curah hujan harian maksimum terjadi pada tahun 2006 – 2025. Pada tahun 2006 curah hujan stasiun Kepanjen = 78 mm, dan pada stasiun pembanding stasiun Ngajum = 95 mm dan stasiun Sumber Pucung = 80 mm, kemudian diambil yang terbesar dan didapatkan curah hujan pada tahun 2006 yaitu 95 mm dan jumlah data 20 tahun.

Tabel 3 Curah Hujan Harian Maksimum

No	Tahun	Hujan harian max.(mm) di stasiun			Hujan harian Max.
		Kepanjen	Ngajum	Sumber Pucung	
1	2006	78	95	80	95
2	2007	95	86	88	95

3	2008	85	79	92	92
4	2009	94	85	92	94
5	2010	79	81	87	87
6	2011	131	97	93	131
7	2012	119	90	54	119
8	2013	57	75	50	75
9	2014	98	82	96	98
10	2015	99	82	80	99
11	2016	79	99	93	99
12	2017	98	98	70	98
13	2018	225	140	161	225
14	2019	200	134	158	200
15	2020	114	112	123	123
16	2021	126	101	107	126
17	2022	70	70	98	98
18	2023	171	275	239	275
19	2024	164	245	208	245
20	2025	103	105	95	105

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan, 2025

Perhitungan Tes Konsistensi

Menunjukkan bahwa hasil perhitungan tes konsistensi terjadi pada sta. Kepanjen tahun 2006 – 2025 di komulatifkan dan sta. Ngajum dan sta. Sumber Pucung tahun 2006 – 2025 di rata – rata kemudian di komulatifkan dan di-grafik-kan didapatkan $Y = 1,097 X$; $R^2 = 0,992$.

Hasil perhitungan tes konsistensi terjadi pada sta. Ngajum tahun 2006 – 2025 di komulatifkan dan sta. Sumber Pucung dan sta. Kepanjen tahun 2006 – 2025 di rata – rata kemudian di komulatifkan dan di-grafik-kan didapatkan $Y = 0,969X$; $R^2 = 0,996$.

Berdasarkan hasil perhitungan tes konsistensi terjadi pada sta. Sumber Pucung tahun 2006 – 2025 di komulatifkan dan sta. Kepanjen dan sta. Ngajum tahun 2006 – 2025 di rata – rata kemudian di komulatifkan dan di-grafik-kan didapatkan $Y = 1,097 X$; $R^2 = 0,992$.

Perhitungan Tes Homogenitas

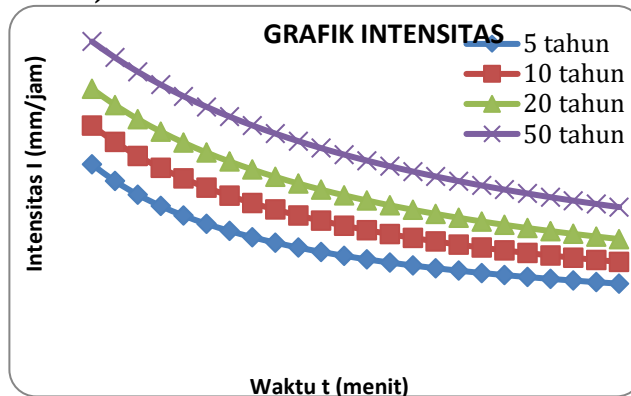
Data curah hujan setelah dilakukan tes konsistensi maka dilanjutkan dengan pengujian tes homogenitas.

Pada sta. Kepanjen curah hujan harian maksimum tahun 2006 – 2025 Rata – rata (R_i) = 114,3 mm dan didapatkan Hitungan Jumlah $(R_i - R)^2 = 37.313,8$. Kemudian didapatkan Hitungan σ (SD) = 44,3. Untuk sta. Kepanjen $R = \mu + (1/\sigma)y = 92.42 + 41.70y$ dengan memasukkan angka $Y = -1 = 50,72$.

Method Gumbel

Data Curah Hujan Maksimum diperoleh dari Tabel berikut, bahwa pada tahun 2006 terjadi Curah Hujan Maksimum = 95 mm. Perhitungan dimulai dari pengurutan data dari yang terbesar ke terkecil dan diperoleh $P=10$; $TR=0,1$; $X_{rata-rata} = 146,05$; $(X - X_{rata-rata})^2 = 21330,6$; $SD = 58,05$.

Intensitas Hujan (mm/Jam)



Gambar 5 Grafik Intensitas

Waktu Konsentrasi

Perhitungan Waktu Konsentrasi Lapangan Sepak Bola dengan Daerah A, Panjang Medan Limpasan (L_o) = 38,5m ; Panjang Saluran (L_d) = 38,5 m ; Kecepatan Saluran (V_d) = 1 m/dt ; $S_o=0,005$; $S_d=0,012$; $C=0,6$; waktu aliran pada saluran dari satu titik ke titik lain (t_d) = 0,64 menit ; waktu limpasan menuju saluran (t_o) = 18,78 menit ; waktu konsentrasi air untuk mengalir dari titik terjauh ke titik yang ditinjau (t_c) = 19,42 menit.

Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Perhitungan Debit Banjir Rancangan dengan Daerah A adalah Area (A) = 741,13 m² ; $TR=50$ tahun ; $CH=258,86$ mm ; $t_c=19,42$ menit ; $I=615,60$ mm/jam ; $C=0,60$; Debit Rencana (Q) = 0,076 m³/detik.

Perhitungan Sistem Drainase Bawah Permukaan

Menghitung Daya Resap Tanah

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa :

- $Q_{\text{drain}} > Q_R$ berarti tidak ada genangan air dan air meresap kedalam saluran bawah permukaan.
- Debit maksimum yang dipakai untuk mendimensi pipa adalah Q_{drain} yaitu diambil yang terbesar untuk angka keamanan.

PERHITUNGAN DIMENSI SALURAN TERBUKA																		
Jenis	Saluran	Ao (m ²)	Ld (m)	Daerah	C	i (mm/jam)	Q (m ³ /dt)	Q korodatif (m ³ /dt)	V (m/dt)	N	A (m ²)	b (m)	h (m)	R	Elevasi		S	
															dari (m)	ke (m)		
cabang	1 - 2	741.13	38.5	A	0.60	615.60	0.0754	0.0754	1	0.013	0.075	0.40	0.19	0.076	500	499.20	0.0209	
cabang	2 - 3	2,752.75	110	B	0.60	608.33	0.2768	0.3522	1	0.013	0.352	0.50	0.70	0.207	499.20	498.59	0.0055	
cabang	3 - 4	185.28	19.25	C	0.60	653.78	0.0200	0.3722	1	0.013	0.372	0.50	0.74	0.213	498.59	498.48	0.0053	
Gorong	a - 4	-	110	-	-	-	0.0587	0.4309	1	-	-	-	-	-	498.59	498.04	0.0050	
cabang	4 - 5	555.84	19.25	D	0.60	617.59	0.0567	0.4876	1	0.013	0.488	0.50	0.98	0.247	498.48	498.40	0.0044	
cabang	1 - 6	741.13	38.5	E	0.60	615.60	0.0754	0.0754	1	0.013	0.075	0.40	0.19	0.076	500	499.20	0.0209	
cabang	6 - 7	2,752.75	110	F	0.60	608.33	0.2768	0.3522	1	0.013	0.352	0.50	0.70	0.207	499.20	498.59	0.0055	
cabang	7 - 8	185.28	19.25	G	0.60	653.78	0.0200	0.3722	1	0.013	0.372	0.50	0.74	0.213	498.59	498.48	0.0053	
Gorong	b - 8	-	110	-	-	-	0.0587	0.4309	1	-	-	-	-	-	498.59	498.04	0.0050	
cabang	8 - 5	555.84	19.25	H	0.60	617.59	0.0567	0.4876	1	0.013	0.488	0.50	0.98	0.247	498.48	498.40	0.0044	
Induk	5 - 9	-	100	-	-	-	-	0.9753	1	0.013	0.975	0.75	1.30	0.348	498.40	498.12	0.0028	
						Jumlah	0.9753											

KESIMPULAN

Setelah melakukan pembahasan mengenai perencanaan sistem drainase lapangan sepak bola lapangan sepak bola di Kabupaten Malang, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Hasil rumus yang dapat dipakai dalam menghitung Curah Hujan Rancangan adalah Metode Gumbel dengan nilai $CH = 258.86$ mm.
- b. Intensitas curah hujan yang dipakai adalah yang menunjukkan nilai deviasi yang terkecil menggunakan Rumus VAN – BREUN.
- c. Dimensi yang didapat dari perhitungan dengan menggunakan saluran yaitu Saluran Persegi empat dan lingkaran adalah sebagai berikut :
 1. Saluran Persegi empat :
 - Lebar dimensi sebesar 0,40 m
 - Lebar dimensi sebesar 0,50 m
 - Lebar dimensi sebesar 0,75 m
 2. Saluran lingkaran diameter (Pipa PVC) sebesar = 0,12 m
 3. Saluran lingkaran diameter (Gorong-gorong) sebesar = 0,25 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananta, M. I., Limantara, L. M., Fidari, J. S., & Nurdin, H. (2024). Analisa curah hujan rancangan di daerah aliran sungai bendungan manikin Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(01), 67-78.
- Bagio Tony Harono, 1996, Program Analisa Dan Perencanaan Dimensi Saluran
- Efendi, F. (2023). Survei Standarisasi Sarana dan Prasarana Olahraga di Kecamatan Kuala Jambi Kabupaten Tanjung Jabung Timur (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS JAMBI).
- Rahman, A. F. (2021). ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE KOTA PINRANG (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS HASANUDDIN).
- Ronald E Walpole & Raymond H Myers, 1986, Ilmu Peluang Dan Statiska Untuk Insinyur Dan Ilmuwan, ITB, Bandung.
- Sosrodarsono Suyono, 1999, Hidrologi untuk Pengairan, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- SNI 03 – 3424 – 1994, Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan.
- Subarkah Imam, 1980, Hidrolika untuk Perencanaan Bangunan Air, Idea Dhama, Bandung.
- Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, ANDI, Yogyakarta.
- Yoedi Cd AH, Medi Efendi, April 2001, Hidrolika, Politeknik Negeri Malang, Malang.