

Kajian Drainase Stadion Bhakti Karya yang Berwawasan Lingkungan Kabupaten Tanjung Jabung Barat

Azwarman

Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi
Correspondence email: warman2789@gmail.com

Abstrak. Permasalahan yang sering terjadi dan hampir semua lapangan olah raga adalah timbulnya genangan air ketika datang hujan. Keberadaan genangan air akan mengganggu para pemain disaat bertanding, resiko terjatuh dan cidera. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi hal tersebut di Stadion bola kaki Bhakti Karya, Kuala Tungkal. Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk mengatasi genangan air saat hujan di lapangan bola kai tersebut, dibutuhkan perbaikan berupa penambahan lapisan yang bisa mengairkan air permkaan ke drainase keliling lapangan, selain meresapkannya ke dalam tanah.

Kata Kunci: Intensitas hujan; lapisan tanah; dimensi drainase

PENDAHULUAN

Kota Kuala Tungkal adalah salah satu kota di Kabupaten Tanjung Jabung barat yang dalam Provinsi Jambi. Stadion atau Lapangan Olah Raga merupakan sarana penting yang dimiliki oleh Warga Kab.Tanjung Barat. Permasalahan yang sering terjadi dan hampir semua lapangan olah raga adalah timbulnya genangan air ketika datang hujan. Keberadaan genangan air akan mengganggu para pemain disaat bertanding, resiko terjatuh dan cidera. Masalah genangan air di Lapangan ini sangat terkait dengan sistem rancangan pembuangan air yang berlebihan dalam hal ini drainase permukaan dan drainase bawah permukaan yang ada di Stadion Olah Raga tersebut. Faktor pendukung drainase supaya dapat bekerja dengan baik, seperti kondisi tanah, operasi dan pemeliharaan harus mendapat perhatian khusus .

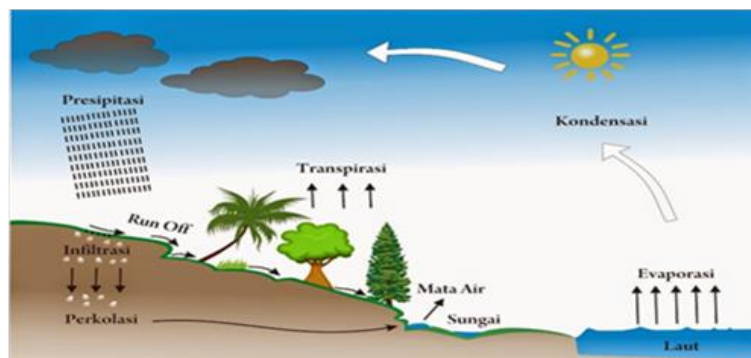
Tujuan Penelitian drainase di lapangan sepak bola Stadion Bhakti Karya ini adalah untuk mencegah atau mengurangi timbulnya genangan air di lapangan dan di sekitarnya ketika hujan turun.

Permasalahan yang menjadi pembahasan dari penelitian ini adalah :

Pada waktu hujan terjadi genangan air pada lapangan sehingga menghambat laju bola dan juga membahayakan pemain di lapangan.

1. Kondisi peresapan lapangan yang belum memadai mempengaruhi permukaan lapangan sehingga menimbulkan genangan/limpasan.
2. Bagaimana perencanaan sumur peresapan yang bisa mengatasi masalah genangan permukaan pada lapangan sepak bola.
3. Menormalisasi saluran drainase yang ada, dengan merencanakan dimensi saluran drainase yang optimal.
4. Berapa dimensi dan jarak efektif pemasangan pipa drain.

Siklus hidrologi adalah proses perjalanan air secara kontinyu dari danau atau laut ke atmosfer yang merupakan uap (evaporasi) dan dari atmosfer digerakkan oleh angin menuju tempat yang tekanan udaranya renggang dan dimana terdapat proses pendinginan dan setelah itu terjadi proses pencairan menjadi hujan yang jatuh kebumi. Sebelum sampai dibumi membasahi daun-daunan dulu dan terjadi penguapan lagi dari dedaunan (transpirasi) dan yang jatuh ke permukaan bumi menjadi aliran permukaan (*run off*) dan masuk lagi ke sungai atau danau. Sebagian lagi akan meresap kedalam tanah (infiltrasi) dan dalam tanah akan mengalir lagi menuju tempat yang lebih rendah atau sungai. Proses pengulangan yang terus menerus ini merupakan serangkaian peristiwa dimana kita tidak tahu kapan dan darimana awalnya serta kapan akan berakhirnya (Suripin 2004).



Gambar 1. Siklus Hidrologi

Untuk menentukan Intensitas hujan selama waktu kosentrasi, (Hadisusanto, 2010), dapat digunakan rumus:

$$I = \frac{Rt}{t}$$

Talbot

$$I = \frac{a}{t + b}$$

Ishiguro

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}}$$

Sherman

$$I = \frac{a}{t^n}$$

Menghitung Curah Hujan Dengan Metode Analisa Frekwensi

Metode Gumbel

Persamaan yang digunakan dalam analisis statistik Gumbel dapat ditulis sebagai berikut: (Suripin, 2004).

$$X = \bar{X} + K_T \cdot S$$

Keterangan :

\bar{X} = Nilai rata - rata curah hujan N pertahun (mm)

S = Standar deviasi (simpangan baku)

Faktor K_T untuk harga rata - rata ekstrim Gumbel

Metode Log Person Tipe III

Berikut ini langkah - langkah penggunaan distribusi Log Person Tipe III (Suripin, 2004).

Hitung Logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus:

$$\log X_{Tr} = \log \bar{X} + K_T \cdot s$$

Menentukan Dimensi Saluran Drainase

Dimensi saluran harus mampu mengalirkan debit rencana atau dengan kata lain debit yang dialirkan oleh saluran (Q_s) sama atau lebih besar dari debit rencana (Q_R). Hubungan ini ditunjukkan sebagai berikut : (Wesli, 2008)

$$Q_R \geq Q_E$$

Debit Eksisting suatu penampang saluran (Q_E) dapat diperoleh dari hasil pengukuran langsung di Lapangan dan dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini.

Mencari luas penampang saluran

$$AE = Q_E / V$$

Mencari tinggi Saluran

$$H = \sqrt{As}$$

Mencari lebar saluran

$$B = \sqrt{As}$$

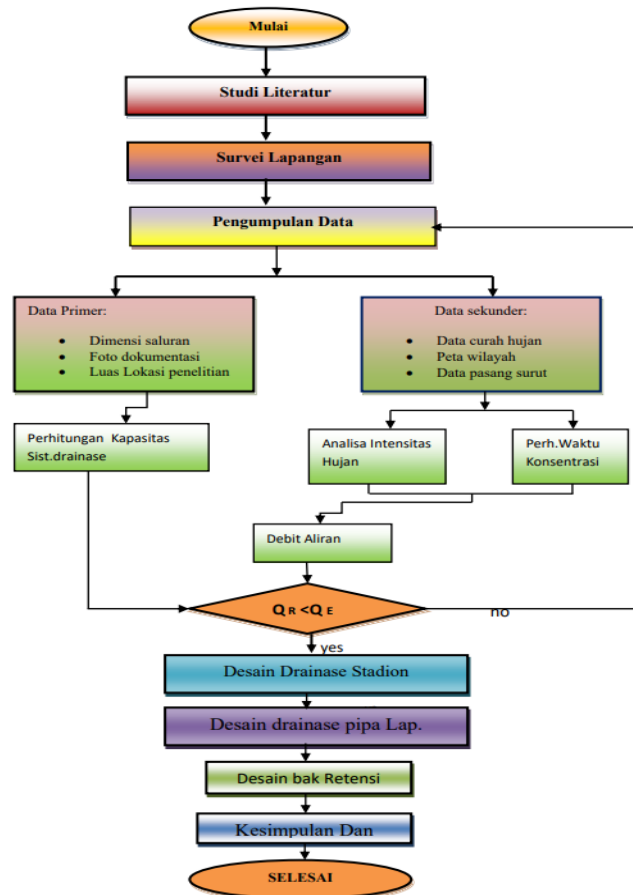
Mencari debit kontrol

$$Q_E = AE \cdot V$$

Dalam Desain debit rencana menggunakan Formula Metode rasional dengan menghitung terlebih dahulu Intensitas hujan, dan menentukan luas areal atau *cathment area* drainase tersebut. Formula Metode Rasional: (Wesli, 2008) adalah $Q_R = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$

METODE

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Tungkal Ilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi, tepatnya di Jalan Ki Hadjar Dewantara. Prosedur kerja penelitian dapat dilihat pada *Flowchart* berikut ini:



Gambar 1. Alur Penelitian Stadion Bhakti Karya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan dua Metode

No	Metode	Periode Ulang /Tahun (mm/hari)					
		2	5	10	25	50	100
1	Gumbel	174,140	195,193	209,132	226,744	239,149	252,779
2	Log Pearson Tipe III	174,621	190,387	199,968	211,312	219,351	247,646

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

Uji Kecocokan Distribusi

Tabel 2. Uji Smirnov - Kolmogorov Metode Gumbel

m	x	x terurut	P(x) = m/(n+1)	1-p(x ≤)	F(t) = (x-x)/S	p'(x)	p'(x≥)-1	Δp
1	187,250	152,000	0,091	0,909	-1,391	0,014	-1,014	-1,028
2	212,917	159,667	0,182	0,818	-0,956	0,018	-1,018	-1,036
3	171,250	164,083	0,273	0,727	-0,705	0,020	-1,020	-1,040
4	166,000	166,000	0,364	0,636	-0,597	0,021	-1,021	-1,041
5	181,667	171,250	0,455	0,545	-0,299	0,022	-1,022	-1,044
6	186,500	181,667	0,545	0,455	0,292	0,022	-1,022	-1,044
7	159,667	183,917	0,636	0,364	0,419	0,022	-1,022	-1,043
8	164,083	186,500	0,727	0,273	0,566	0,021	-1,021	-1,042
9	152,000	187,250	0,818	0,182	0,608	0,021	-1,021	-1,041
10	183,917	212,917	0,909	0,091	2,064	0,008	-1,008	-1,016
Rerata x		176,525						
Standar deviasi (s)		17,635						
							Δ Hitung	-10,376

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

Kesimpulan :

Untuk n = 10 dengan derajat kepercayaan $\Delta = 5\%$ didapat Δ Kritis = 0,41

Δ Hitung $\leq \Delta$ Kritis

$-10,376 \leq 0,41 \rightarrow$ Metode Gumbel dapat dipakai.

Tabel 3. Uji Smirnov - Kolmogorov Metode Log Person Tipe III

m	x	log x	P = m/(n+1)	1-P(x)	f(t)=(x - x)/s	p'(x)	p'(x \geq)-1	D
1	152,000	2,182	0,091	0,909	-1,482	0,014	-0,986	-1,000
2	159,667	2,203	0,182	0,818	-0,980	0,018	-0,982	-1,000
3	164,083	2,215	0,273	0,727	-0,701	0,020	-0,980	-1,000
4	166,000	2,220	0,364	0,636	-0,583	0,021	-0,979	-1,000
5	171,250	2,234	0,455	0,545	-0,265	0,022	-0,978	-1,000
6	181,667	2,259	0,545	0,455	0,338	0,022	-0,978	-1,000
7	183,917	2,265	0,636	0,364	0,463	0,022	-0,978	-1,000
8	186,500	2,271	0,727	0,273	0,606	0,021	-0,979	-1,000
9	187,250	2,272	0,818	0,182	0,646	0,021	-0,979	-1,000
10	212,917	2,328	0,909	0,091	-1,957	0,008	-0,992	-1,000
Rerata x		2,245					Δ Hitung	-10,000
Standar deviasi (s)		0,0426						

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

Kesimpulan :

Untuk n = 10 dengan derajat kepercayaan $\Delta = 5\%$ didapat Δ Kritis = 0,41

Δ Hitung $\leq \Delta$ Kritis

$-10,000 \leq 0,41 \rightarrow$ Metode Log Person Tipe III dapat dipakai

Tabel 4. Hasil Pengujian Data Curah Hujan Maksimum Metode Smirnov – Kolmogorov

No	Metode	Periode Ulang		
		Nilai Kritis (Do)	Nilai D maks	Keterangan
1	Metode Gumbel	0,41	-10,376	Lebih Cocok
2	Metode Log Person III	0,41	-10,000	Cocok

Sumber : Hasil Perhitungan 2020

Tabel 5. Hasil Perhitungan Konstanta lamanya Hujan (a,b,n)

Periode Ulang (T)	TALBOT		ISHIGURO		SHERMAN		
	a	b	a	b	Log a	a	n
2	2585,496	18,134	241,490	-0,378	2,499	315,506	0,555
5	4049,400	20,217	377,648	-0,180	2,626	423,121	0,523
10	4681,810	18,134	437,290	-0,378	2,757	571,317	0,555
25	5812,336	18,134	542,884	-0,378	2,851	709,275	0,555
50	7156,880	18,134	668,467	-0,378	2,941	873,348	0,555
100	7564,767	18,134	706,564	-0,378	2,965	923,122	0,555

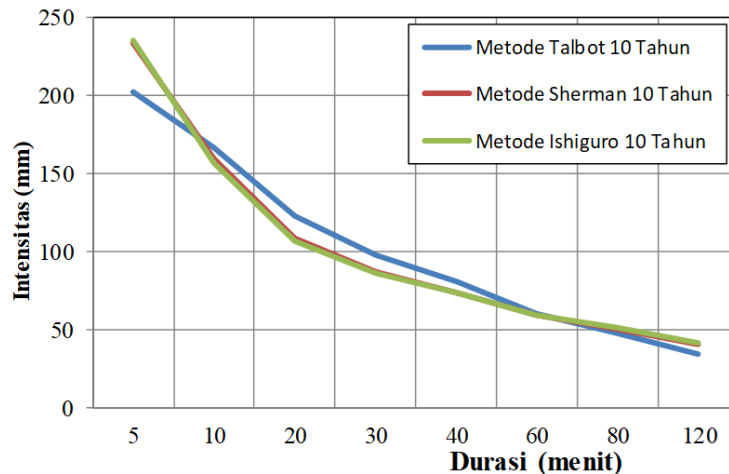
Sumber : Hasil Perhitungan 2020

Tabel 6. Hasil Perhitungan Intensitas durasi Tiga Metode Periode Ulang 10 tahun

No	Durasi (menit)	Metode Talbot	Metode Ishiguro	Metode Sherman
		10 Tahun	10 Tahun	10 Tahun
1	5	202,378	235,342	234,013
2	10	166,411	157,055	159,328
3	20	122,773	106,808	108,479
4	30	97,266	85,756	86,634
5	40	80,535	73,536	73,858
6	60	59,920	59,350	58,985
7	80	47,708	51,048	50,287
8	120	33,893	41,346	40,160

Sumber : Hasil perhitungan 2020

Grafik Intensitas Durasi Tiga Metode



Gambar 2. Grafik IDF Talbot-Sherman-Ishiguro

Perhitungan Diameter Pipa drain Lapangan

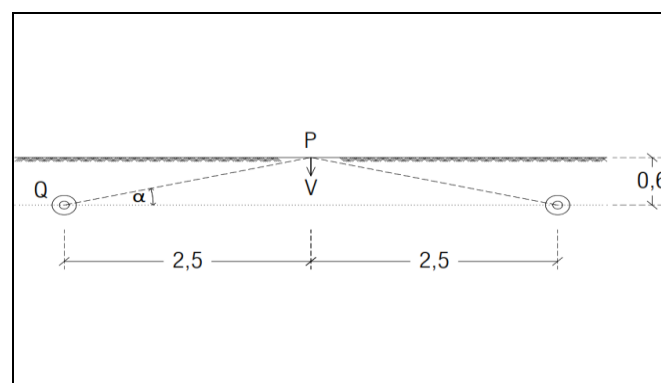
Drainase ini harus cukup andal agar di musim hujan permainan sepak bola masih bisa diteruskan. Untuk itu harus ada perbaikan sistem drainase lapangan dengan membuat perbaikan tanah setebal 0,60 m yang terdiri dari *top layer*, setebal 15 cm, terdiri dari pasir urug dan pupuk kandang, dengan perbandingan 2:1 (agar rumput masih bisa tumbuh subur dan baik). Di bawahnya ada lapisan pasir urug 10 cm. Di bawahnya lagi ada pasir murni setebal 5 cm, dan seterusnya ada lapisan kerikil ϕ 5mm setebal 5 cm. Ada lapisan yang paling bawah setebal setebal 20 cm berupa batu koral ϕ 20 mm. Kecepatan meresap kedalam lapisan tersebut 6 m /hari dan porositas 40 %. Pipa drain sedalam 0,60 m dan berjarak 5 m satu sama lain, dibuat memanjang antar tiang gawang dengan kemiringan pipa 0,01 dan panjang pipa drain 120 m.

Perencanaannya meliputi:

- Berapa diameter pipa yang dipakai,
- Bagaimana cara penempatan pipa drainase di lapangan tersebut .
- Sket saluran pembuangan atau selokan pada pinggiran lapangan

Analisis masalah dicoba sebagai berikut :

- Di atas permukaan lapangan tentu terdapat kelebihan air yang tidak meresap dan akan mengalir melalui permukaan, masuk selokan sekeliling (*collector drain*) .Aliran permukaan diberi kemiringan 0,07
- Menghitung diameter pipa drain di bawah tanah di lapangan :



Gambar 3. Sistem Penempatan Pipa Drain di Lapangan

$P=40\%$ (porositas)

$V=6$ m /hari

$$\sin \alpha = \frac{0,60}{\sqrt{(2,50)^2 + (0,60)^2}} = 0,23$$

$$P_{PQ} = V \sin \alpha = 6 \cdot 0,23 = 1,38 \text{ m/hr}$$

Jarak antara pipa drain = B

Panjang pipa drain = L

Kedalaman pipa = H

Waktu untuk meresapkan air dari P ke Q adalah :

$$T_{PQ} = \frac{\sqrt{6,61}}{1,38} = 1,86 \text{ hr}$$

Volume pori tanah yang terisi air :

$$I = (0,80)L.B.H.P = 0,80 \cdot 120 \cdot 5 \cdot 0,60 \cdot 40\% = 115,2 \text{ m}^3$$

Kapasitas drain pipa sepanjang 120 m :

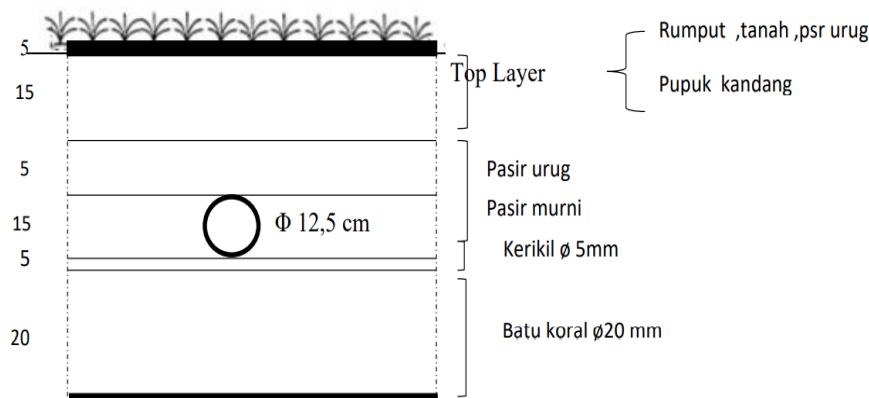
$$Q_{120} = \frac{I}{T_{PQ}} = \frac{115,2}{1,86(24 \times 3600)} = 7,17 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{det}} = 0,717 \text{ ltr/det.}$$

Direncanakan Pipa drain hanya terisi 30 % sesuai perhitungan Drain lampiran pada yang di perhitungankan, dengan debit yang diperhitungkan 20% dan debit maksimum yang di perhitungkan dalam pipa adalah seperti sbb:

$$Q_{\text{pipa}} = \frac{100}{20}(0,717) = 3,585 \text{ ltr/det}$$

Diameter pipa drain = 0,125 m = 12,50 cm

Gambar Konstruksi drainase, untuk lapisan tanah sebagai berikut :



Gambar 4. Susunan Lapisan Tanah Lapangan Sepak Bola

Analisa jarak antara pipa di lapangan sepak bola :

Dari data tersebut diatas kita sudah mengetahui ketinggian elevasi lapangan dan ketinggian pasang disaat terjadi kenaikan air laut. Perbedaan ketinggian adalah Tinggi lapangan – Muka Air Pasang Tertinggi = 4,6 m – 3,8 m = 0,7 meter.

Cek jarak pipa drain atau pipa pembuangan air di bawah lapangan sepak bola yang di misalkan 5 m seperti pemasangan gambar apakah sudah memenuhi syarat, dengan data yang diketahui sebagai berikut:

1. Jarak *impervious layer* terhadap permukaan tanah = 5 m
2. Kedalaman pipa dari permukaan tanah = 0,6 m = 60 cm
3. Koefisien permeabilitas tanah K = 50 mm/jam
4. Selisih muka air tanah = 0,6 m
5. Kecepatan infiltrasi (V_1) = 50 cm/jam

Dengan menggunakan rumus *dupuit*:

$$K = 5 \text{ cm/jam}$$

$$V_1 = 50 \text{ cm/jam}$$

$$a = (k - \text{kedalaman pipa dari permukaan tanah})$$

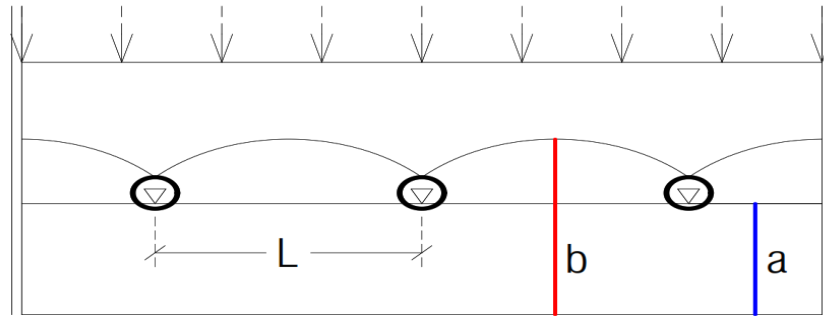
$$a = (5 - 0,6) = 4,4 \text{ m}$$

$$b = (a + \text{Selisih muka air tanah})$$

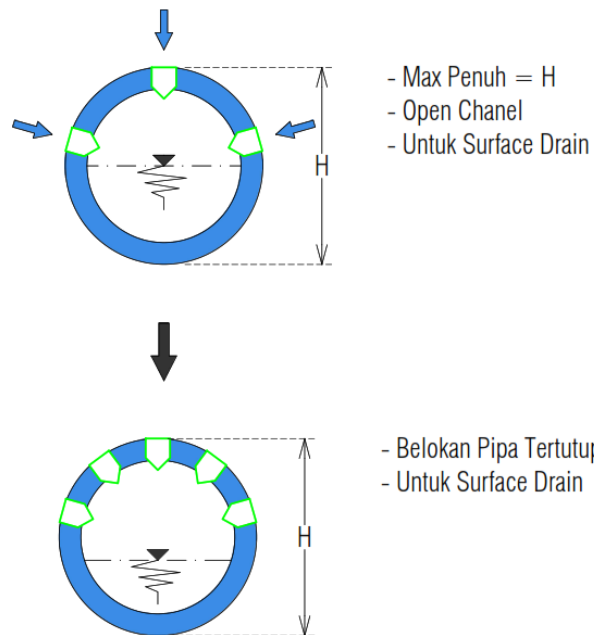
$$b = (4,4 + 0,7) = 5,1 \text{ m}$$

$$L = 2 \sqrt{\frac{K}{V_1} (b^2 - a^2)} = 2 \sqrt{\frac{5}{5} (5,1^2 - 4,4^2)} = 2 \times 2,57 = 5,14 \text{ m}$$

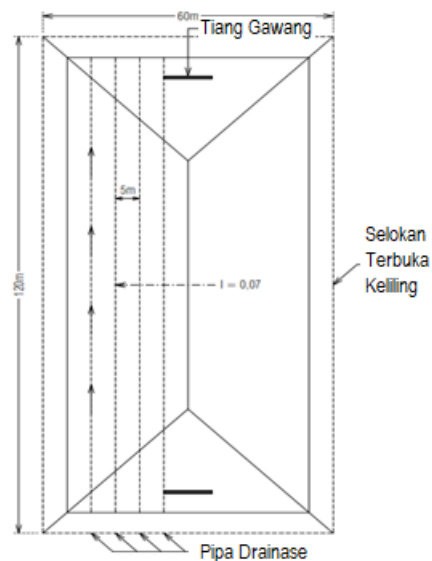
L = Jarak antara Pipa drain di lapangan .diambil jarak = 5 m . Jadi jarak pemisalan awal 5 m cukup memenuhi syarat



Gambar 5. Jarak antara Pipa di lapangan



Gambar 6. Drain pipa dibawah tanah untuk pipa yang lurus dan pada belokan



Gambar 7. Tampak atas penempatan pipa drainase

Analisa Dimensi Saluran Drainase Stadion

Untuk perhitungan dimensi saluran menggunakan debit rencana yang akan dialirkan oleh saluran drainase. Berikut perhitungan dimensi saluran (penampang persegi panjang) drainase Stadion Bhakti Karya :

1. Luas penampang

$$A_s = \frac{Q_T}{V}, \quad A_s = \frac{0,055}{0,3} = 0,182 \text{ m}^2$$

2. Tinggi Saluran

$$H = \sqrt{A_s}, \quad H = \sqrt{0,42} = 0,42\text{m diambil } H=0,5 \text{ m}$$

3. Lebar saluran

$$B = \sqrt{A_s}, \quad B = \sqrt{0,42} = 0,42\text{m diambil } B=0,5 \text{ m}$$

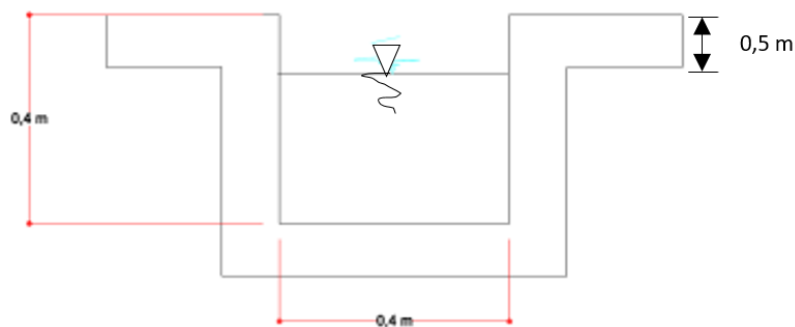
4. Debit kontrol

$$A=B \times H = 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ m}^2. \quad Q_R = A_s \cdot V, \quad Q_R = 0,25 \times 0,3 = 0,075 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_R = A_s \cdot V, \quad Q_R = 0,25 \times 0,3 = 0,075 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_R \geq Q_T$$

$$0,075 \geq 0,055 \text{ (Ok)}$$



Gambar 8. Penampang persegi sal.Rencana

Rencana Dimensi Kolam Retensi

Kolam retensi adalah salah satu cara cara mengatasi banjir dalam dimana masih terdapat limpasan dari drainase setelah ada sumur resapan dalam jangka waktu tertentu sesuai prakiraan perhitungan desainnya.

1. Debit saluran

$$Q_s \text{ Persegi panjang} = 0,075 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_T = 0,055 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{\text{Kolam Retensi}} = Q_s - Q_T = 0,075 \text{ m}^3/\text{detik} - 0,055 \text{ m}^3/\text{detik} = 0,02 \text{ m}^3/\text{detik}$$

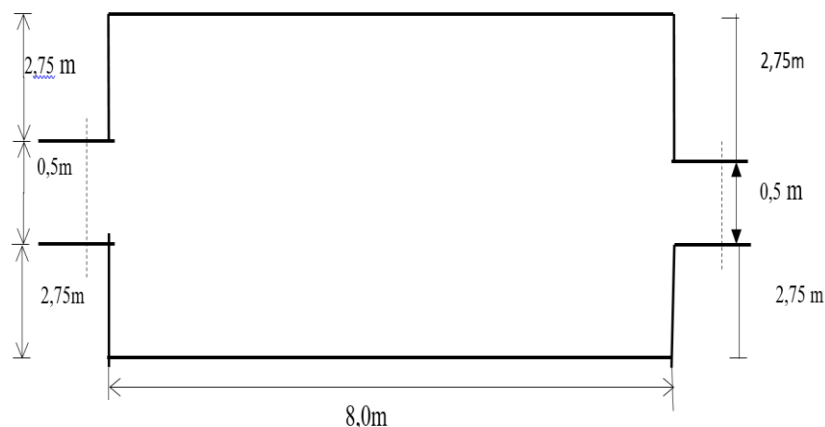
$$\text{Jadi } Q_{\text{Kolam Retensi}} = 0,02 \text{ m}^3/\text{detik}$$

2. Hitung waktu dan dimensi yang dibutuhkan untuk mengisi kolam retensi, dicoba dengan ukuran $P = 8\text{m} \times L6\text{m} \times T3\text{m} = 144\text{m}^3$

3. Lama waktu pengisian = $244\text{m}^3 / 0,02 \text{ m}^3/\text{det} = 7200 \text{ det} = 2 \text{ jam}$

Kolam retensi akan penuh dalam waktu 2 jam, sehingga cukup lama menahan limpasan air selama pertandingan sepak bola .

Maka ukuran kolam retensi tersebut bisa dipakai untuk dimensi kolam retensi.



Gambar 9. Rencana Dimensi Kolam Retensi

Analisa Desain Sumur Resapan

Suatu kawasan Lapangan sepak bola dan lapangan sekitarnya 0,74 ha (120 x 62 m²) ditonton oleh 500 penonton. Tanah pada kawasan tersebut mempunyai koefisien permeabilitas $K = 1,5 \times 10^{-4}$ m/detik. Diestimasi debit air yang keluar dari lapangan tersebut jika tanpa sumur resapan, dan setelah direncanakan sumur resapan, berapa dimensi sumur yang diperlukan.

Air masuk yang jatuh dari atap podium penonton sampai ke sumur resapan, $t_c = 2$ jam.

$$Q_{\text{atap}} = 0,00278 \times C_{\text{atap}} \times I \times A$$

$$Q = 0,00278 \cdot 0,95 \cdot 59,920 \cdot 1,115 = 0,176 \text{ m}^3/\text{det.}$$

$$\text{Luas areal yang diperhitungkan} = 1,115 \text{ ha} = 11150 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien permeabilitas } K = 1,5 \times 10^{-4} \text{ m/detik (Asumsi)}$$

$$t_c = 2 \text{ jam} = 7200 \text{ det}$$

Diperhitungkan:

$$\text{Halaman} : 40\% \cdot 250 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2, C = 0,10$$

$$\text{Atap} : 40\% \cdot 250 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2, C = 0,95$$

$$\text{Jalan aspal} : 20\% \cdot 250 \text{ m}^2 = 50 \text{ m}^2, C = 0,95$$

$$C = \frac{100 \times 0,10 + 100 \times 0,95 + 50 \times 0,95}{250} = 0,61$$

$$\text{Panjang lintasan terjauh} = (1000^2 + 298^2)^{0,5} = 1,043 \text{ m}$$

$$\text{Intensitas curah hujan 10 Tahun metode Sherman durasi 60 menit} = 159,328 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Panjang lintasan terjauh adalah } \sqrt{(150^2 + 72^2)} = 166,39 \text{ m}$$

$$\text{Waktu konsentrasi, ambil } v = 1 \text{ m/det, } T_c = 2,77 \text{ menit.}$$

Drainase tanpa sumuran

$$Q = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Q = 0,00278 \cdot 0,61 \cdot 159,328 \cdot 0,055 = 0,0148 \text{ m}^3/\text{det.}$$

Ukuran Sumur Resapan

Waktu Konsentrasi $t_c = 2$ jam, maka :

$$I = \frac{7724}{(t+41,0)} = \frac{7724}{(120+41)} = 48 \text{ mm/jam}$$

$$Q_{\text{maks}} \text{ dari atap} = Q$$

$$Q_{\text{atap}} = 0,00278 \cdot C_{\text{atap}} \cdot I \cdot A_{\text{atap}}$$

$$= 0,00278 \times 0,95 \times 48 \times 100 = 1,267 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{det.}$$

Ukuran Sumur Resapan

Untuk Membangun sumur resapan agar dapat memberikan kontribusi yang optimum diperhitungkan dengan formula (Sunjoto, 1992).

Jika $F = 5,5 R$, gunakan diameter sumur 1 m (jari-jari, R) = 0,5 m

$$H = \frac{Q}{F \times K} \left(1 - e^{-\frac{F \times K \times T}{\pi \times R^2}} \right)$$

Keterangan:

H = Tinggi muka air dalam sumur

Q = Debit m³/det.

F = Faktor geometrik (m)

K = Koefisien Permeabilitas (m/det)

R = Jari-Jari sumur (m)

T = Durasi aliran (det)

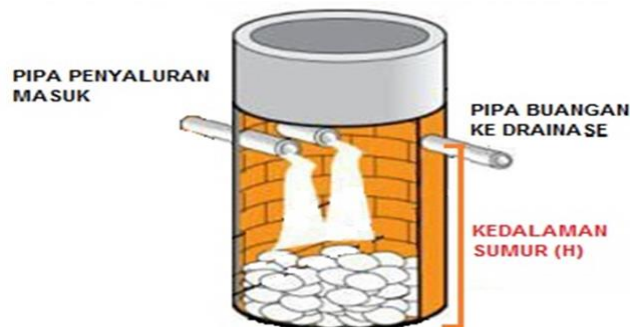
$$H = \frac{1,267 \cdot 10^{-3}}{4,125 \times 1,5 \times 10^{-4}} \left(1 - e^{-\frac{2,75 \times 1,5 \times 10^{-4} \times 2.3600}{2,14 \times 0,5^2}} \right) = 3 \text{ m}$$

Besarnya debit setelah ada sumur resapan Karena aliran air dari atap podium dialirkan ke sumur resapan, maka aliran yang dibuang ke saluran drainase adalah air dari halaman (40%) dan jalan (20%), sehingga luas aliran menjadi (60% x 1,115ha)=0,669 ha.

$$C_{\text{composit}} = \frac{100 \cdot 0,10 + 50 \cdot 0,95}{150} = 0,383$$

$$Q = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A = 0,00278 \cdot 0,383 \cdot 59,920 \cdot 0,669 = 0,042 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi dengan adanya sumur resapan terjadi pengurangan debit = $0,176 - 0,042 = 0,134 \text{ m}^3/\text{det}$. Atau terjadi pengurangan debit **76,13 %**



Gambar 10. Bentuk Sumur Resapan.

SIMPULAN

1. Tebal lapisan lapangan yang direncanakan 60 cm, terdiri dari 3 lapisan yaitu :
 - a. Lapisan pertama (Top layer) setebal 20 cm menggunakan rumput, pasir urug dan pupuk kandang dengan tebal 5 cm.
 - b. Lapisan kedua setebal 20 cm yang terdiri dari pasir urug 5 cm, dan pasir murni 10 cm, dan kerikil = 5 cm
 - c. Lapisan ketiga setebal 20 cm yang terdiri dari lapisan batu koral.
 - d. Saluran drainase pipa Lapangan berdiameter 12,5 cm dengan jarak 5 m, dan dipasang pada kedalaman 0,60 m dari atas permukaan tanah .
2. Pada saluran pembuangan atau selokan di pinggir sekelilingan lapangan dipakai drainase persegi dan Saluran tertutup (Lingkaran) yang ukurannya seperti pada tabel dibawah ini :

Penampang	B/D	H	Q
Persegi panjang	0,5 meter	0,5 meter	0,055 m ³ /detik
Lingkaran	0,8 meter	0,8 m	1,318 m ³ /detik
Kolam Retensi	8/6 meter	3 meter	0,02 m ³ /det
Sumur resapan	1 meter	3 meter	0,042 m ³ /det

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofiska, (BMKG) Muaro Jambi.
- Badan Standar Nasional 1994, Standar Nasional Indonesia no: 03-3646-1994 tentang tata cara Perencanaan Teknik Bangunan stadion ,Jakarta
- Bambang Triatmodjo, CES. DEA. 2013. Hidraulika II. Yogyakarta: Beta Offset.
- Chow ,Ven Te.1992 ,Hidrolika Saluran Terbuka ,Jakarta ;Erlangga
- Dinas Pekerjaan Umum Tanjung Jabung Barat, (Bidang Pengairan dan Drainase), 2013
- Hadisusanto, Nugroho, H.,Dipl., 2010. Aplikasi Hidrologi
- Halim Asmar,.H.A., 2004. Drainase Perkotaan, Cetakan Kedua, UII Press Yogyakarta (anggota IKAPI).
- Kalsim, Kusnadi, Dedi. 2010. Teknik Drainase Bawah Permukaan, Edisi Pertama Yoyakarta; Graha ilmu .
- Kamiana, Made, I., 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air, Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu.
- Mulyonto, H.,R., 2013. Penataan Drainase Perkotaan, Edisi Pertama - Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Suripin.2004 ,Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan edisi pertama .Jogyakarta : Andi .
- Wesli. 2008. Drainase Perkotaan, Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu.