

Perencanaan Drainase Vertikal Di Jalan Cendana 2 Perumahan Bumi Sumekar Asri Kecamatan Kota Kabupaten Sumenep

Cholilul Chayati¹⁾, Nur Hikma Rezi Putri²⁾

¹⁾ Teknik Sipil, Teknik, Universitas Wiraraja

Jl. Raya Sumenep-Pamekasan Km 5 Patean Sumenep - Madura, (69451)

Email: cholilul@wiraraja.ac.id

²⁾ Teknik Sipil, Teknik, Universitas Wiraraja

Jl. Raya Sumenep-Pamekasan Km 5 Patean Sumenep - Madura, (69451)

Email: reziputri04@gmail.com

Abstract

Huge volumes of run off paddy fields plantations schools offices said the boat ferry was tears because of the volume of water that shipping companies had increased. Can also be interpreted as the water in an area that lacking capacity cross section waster channel. Puddle starts with the increasing number of population and of the to land. Drainage capacity small and many sediment in drainage channel to the. Another problem as well to emerge from the water household waste. Calculation methods were used is descriptive quantitative. The necessary data of precipitation data and the population. Rainfall data used was the data rainfall maximum daily using 3 station comparison other station. Rainfall analyzed data with the logs person iii and gumbel then to choose a statistical distribution received. The rainfall then applied in rain per hour with the mononobe. Rain useful to calculate discharge the top. Based on the data and analysis of caculation, concluded that the debit of waste water and debit of water dirty for was consecutive 2,7339905918 m³/det. The number of produced infiltration well total 4wells which is 2 wells for Blok A, 2 wells for Blok B with as to dimensions 1,4 m and the depth of 4,01 m.

Keyword: rainfall; drainage; catchment wells

Abstrak

Genangan adalah peristiwa tergenangnya air karena volume air yang meningkat. Juga dapat diartikan sebagai keluarnya air di suatu kawasan sehingga kurang kapasitas penampang saluran pembuang. Genangan berawal dari peningkatan jumlah penduduk dan perubahan tata guna lahan. Kapasitas drainase yang kecil dan banyaknya sedimen dalam saluran drainase menyebabkan genangan. Permasalahan lain juga muncul dari air buangan rumah tangga. Metode yang dipakai adalah deskriptif kuantitatif. Data yang diperlukan data curah hujan dan jumlah penduduk. Data Curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum menggunakan 3 stasiun dengan perbandingan stasiun lainnya. Data curah hujan dianalisis dengan metode Gumbel. Data curah hujan kemudian diterapkan dalam intensitas hujan per jam dengan metode mononobe. Intensitas hujan berguna untuk menghitung debit puncak. Berdasarkan data dan analisa perhitungan, menyimpulkan bahwa debit air limbah dan debit air kotor yang dihasilkan sebesar 2,7339905918 m³/det. Secara keseluruhan jumlah sumur resapan yang dihasilkan berjumlah 4 sumur diantaranya 2 sumur untuk Blok A, 2 sumur untuk Blok B dengan dimensi 1,4 m, kedalaman 4,01 m

Kata kunci: Curah Hujan; Drainase; Sumur Resapan.

1. PENDAHULUAN

Drainase adalah suatu bangunan air yang berfungsi untuk membuang kelebihan air dari suatu lahan atau kawasan.

“Perumahan adalah sekelompok rumah sebagai bagian dari permukiman, baik pedesaan maupun perkotaan, yang dilengkapi dengan sarana, prasarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni” (UU No 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Pemukiman). Jalan Cendana 2 merupakan Perumahan Bumi Sumekar Asri yang berlokasi di Kecamatan Kota Kabupaten Sumenep adalah perumahan sebagai salah satu pertumbuhan fisik dalam suatu wilayah yang merupakan kebutuhan dasar manusia.

Permasalahan genangan berawal dari meningkatnya laju pertumbuhan penduduk yang pesat, perubahan fungsi tata guna lahan. Salah satu dampak dari perubahan lahan yaitu

menyebabkan genangan. Peristiwa genangan hampir terjadi setiap tahun,

Ketika intensitas hujan cukup tinggi akan menyebabkan genangan di Jalan Cendana 2 Perumahan Bumi Sumekar Asri hal ini disebabkan karena saluran drainase yang ada tidak mampu menampung limpasan air hujan.

1.1. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui penyebab terjadinya genangan di Jalan Cendana 2 Perumahan Bumi Sumekar Asri Kecamatan Kota Kabupaten Sumenep.
2. Cara penanggulangan genangan dengan merencanakan sistem drainase dengan metode kombinasi sistem drainase horisontal dan drainase vertikal secara komunal di Jalan Cendana 2 Perumahan Bumi Sumekar Asri Kecamatan Kota Kabupaten Sumenep.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Analisis Data

Teknik analisa data penelitian yang akan dilaksanakan adalah :

1. Teknik Hidrologi
2. Teknik Hidrolika

2.2 Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari siklus air di permukaan bumi dengan berbagai macam konsekuensinya dan pemanfaatannya bagi manusia.(Indaro”Hidrologi”2016)

2.3 Debit Saluran Utama

$$Q = Fs \dots\dots\dots(1)$$

2.4 Debit Air Hujan

Menggunakan metode Hasper-Weduwen.

a. Untuk $0 \leq t \leq 1$ jam

Maka kita gunakan rumus:

$$R = \sqrt{\frac{113,00xt}{t+3,12}} \times \frac{Ri}{100} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

$$Ri = Xt \cdot \frac{1218t+54}{24(1-t)+1272t} \dots\dots\dots(3)$$

b. Untuk $0 \leq t \leq 24$ jam

Maka kita gunakan rumus

$$R = \sqrt{\frac{113,00xt}{t+3,12}} \times \frac{Ri}{100} \dots\dots\dots (4)$$

c. Untuk rumus I

$$I = \frac{R}{t} \dots\dots\dots (5)$$

$$Q = \beta \cdot C.I.A. \dots\dots\dots(6)$$

Untuk intensitas hujan (I) dapat dihitung menggunakan

1. Rumus Talbot

$$I = \frac{a^t}{t+b} \dots\dots\dots(7)$$

2. Rumus Sherman

$$I = \frac{a}{t^b} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana:

3. Rumus Ishiguro

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}} \dots\dots\dots(9)$$

4. Rumus Mononobe

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3} \dots\dots\dots (10)$$

Untuk perhitungan waktu konsentrasi (tc) sebagai berikut :

$$tc = to + td \dots\dots\dots(11)$$

$$td = L/v \dots\dots\dots(12)$$

$$to = 0,0195 \times (L_0/\sqrt{S_0})^{2/3} \dots\dots\dots(13)$$

Untuk metode perhitungan curah hujan rata-rata daerah terdiri dari 3 metode perhitungan, yaitu :

1. Cara rata-rata aljabar

$$R = 1/n (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \dots\dots\dots (14)$$

3. DEBIT AIR KOTOR

Besarnya debit dipengaruhi oleh banyaknya jumlah penduduk dan kebutuhan air penduduk.. debit air kotor yang dibuang di dalam saluran drainase adalah 70% dari kebutuhan air bersih. Rumus yang digunakan adalah :

$$Q_{ak} = \frac{P_n \times q}{A} \dots\dots\dots(15)$$

Dari dua jenis debit maka total debit yang masuk ke saluran adalah air hujan dan air kotor.

$$Q = Q_{ah} + Q_{ak} \dots\dots\dots(16)$$

3.1 Drainase vertikal

Drainase Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 03-2453-2002, tentang persyaratan umum yang harus dipenuhi oleh sebuah sumur resapan

Mengacu pada SNI No. 06-2459-2002 untuk bentuk dan ukuran kontruksi sumur resapan air yaitu berbentuk segi empat atau silinder dengan ukuran minimal diameter 0,8 m dan maksimum 1,4 m dan kedalamannya sesuai tipe kontruksi sumur resapan air. Dan berdasarkan Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya tahun 2001 untuk data teknis sumur

Faktor – faktor yang Perlu Dipertimbangkan Dalam Pembuatan Sumur Resapan

1. Kondisi tanah
2. Tata guna lahan
3. Ketersediaan bahan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan ini, debit air yang diterima oleh saluran dibagi menjadi 2 bagian yaitu debit limpasan air hujan dan debit limbah cair domestik rumah tangga

4.1 Ketersediaan Data Hujan

Dasar perhitungan debit air hujan pada perencanaan sistem sistem drainase vertikal adalah data hujan harian 10 tahun terakhir (tahun 2008-2017) dari 3 stasiun penakar hujan yang ada di Kecamatan Kota Sumenep yaitu Stasiun Pengairan Sumenep (A), Stasiun Kebonagung (B) dan Stasiun Saronggi(B). Data-data tersebut diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Sumber Daya Air Kabupaten Sumenep.

4.2 Analisis Curah Hujan Maksimum Harian Rata-rata

Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode rata-rata aljabar.

Rumus yang digunakan :

$$R = 1/n (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

Dari hasil rata-rata ketiga stasiun hujan yang diperoleh, dipilih yang tertinggi disetiap tahunnya sebagai hujan maksimum harian rata-rata.

4.3 Menghitung Distribusi Hujan Dengan Periode Ulang Tertentu

Hujan maksimum harian rata-rata yang telah diperoleh diurutkan dari besar ke kecil, kemudian dianalisis berdasarkan distribusi yang dipilih dengan menggunakan distribusi Gumbel Untuk menghitung nilai ekstrim dengan metode Gumbel cara pertama adalah mengurutkan nilai hujan maksimum harian rata-rata dari terbesar ke

Tabel 1. Perhitungan Dari Nilai Extrim Metode Gumbel

No.	Tahun	X_i	$(n+1)/m$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	X_i^2
1	2015	99,92	11	46,513	2163,459	9984,006
2	2014	69,4	5,5	15,993	255,776	4816,36
3	2016	57,05	3,67	3,643	143,271	3254,703
4	2008	54,65	2,75	1,243	1,545	2986,623
5	2017	49,8	2,2	-3,607	13,01	2480,04
6	2012	46,2	1,83	-7,207	51,94	2134,44
7	2013	44,5	1,57	-8,907	79,334	1980,25
8	2009	39,75	1,375	-13,657	186,513	1580,063
9	2010	39,5	1,22	-13,907	193,404	1560,25
10	2011	33,3	1,1	-20,107	404,291	1108,89
Jumlah		534,07			3362,543	31885,625

Sumber : Hasil Perhitungan (2018)

a. Standart Deviasi

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

$$= \sqrt{\frac{3362,543}{10-1}}$$

$$= 19,329$$

Distribusi Gumbel didapat :

$$1/a = S_x/S_n$$

$$b = \bar{X} - \frac{Y_n \cdot S_x}{S_n}$$

Sehingga :

$$1/a = S_x/S_n$$

$$1/a = 19,329/0,9496$$

$$= 20,354$$

$$b = \bar{X} - \frac{Y_n \cdot S_x}{S_n}$$

$$= 43,327$$

Dari tabel 4.7 didapat :

$$T_2 \longrightarrow Y_2 = 0.3668$$

$$T_5 \longrightarrow Y_5 = 1.5004$$

$$T_{10} \longrightarrow Y_{10} = 2.2510$$

Maka distribusi Gumbel dan perkiraan curah hujan maksimum harian dengan menggunakan log-normal

$$P_2 = 50,792 \text{ mm}$$

$$P_5 = 73,866 \text{ mm}$$

$$P_{10} = 89,143 \text{ mm}$$

4.4 Menghitung Analisa Intensitas Hujan Metode Hasper Weduwen

Diperlukan data hujan jangka pendek 5 menit, 10 menit, 20 menit, dan seterusnya. Untuk perhitungan Analisa Intensitas Hujan di gunakan Metode Hasper-Weduwen

Dari data –data hujan maksimum yang diperoleh dari metode Gumbel dimasukkan kedalam rumus/metode Hasper-Weduwen dimana :

1. Untuk durasi 5 menit, PUH 2 tahun ($0 \leq t \leq 1$ jam)

$$X_t = 50,792 \text{ mm}$$

$$R_i = X_t \cdot \frac{1218t+54}{\bar{X}(1-t)+1272t}$$

$$= 51,765$$

$$R = \sqrt{\frac{113,00xt}{t+3,12} \times \frac{R_i}{100}}$$

$$= 1,856 \text{ mm}$$

$$I = \frac{1,856}{5/60}$$

$$= 22,361 \text{ mm}$$

2. Untuk durasi 60 menit, PUH 2 tahun ($0 \leq t \leq 24$ jam)

$$X_t = 50,792 \text{ mm}$$

$$= 50,792$$

$$R = \sqrt{\frac{113,00xt}{t+3,12} \times \frac{R_i}{100}}$$

$$= 3,732 \text{ mm}$$

$$I = \frac{3,732}{1}$$

$$= 3,732 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus Hasper-Weduwen diatas, maka untuk perhitungan selanjutnya dapat kita lihat pada tabel 2

Tabel 2. Intensitas Hujan Metode Hasper-Weduwe

Durasi (menit)	PUH /Analisa Intensitas Hujan (mm)		
	2	5	10
5	14,803	16,729	17,679
10	10,289	11,945	12,848
20	7,078	8,395	9,124
40	4,771	5,728	6,274
60	3,732	4,501	4,944
120	2,366	2,866	3,159

Sumber : Hasil Perhitungan (2018)

4.5 Menghitung Intensitas Hujan Substitusi Rumus Talbot, Sherman dan Ishiguro

Dari ketiga persamaan diatas maka delta yang terkecil adalah Δ rata-rata untuk Metode Ishiguro , dengan demikian persamaan intensitas hujan yang akan dipakai untuk PUH 10 tahun adalah :

$$I = \frac{36,629}{\sqrt{t-0,255}}$$

Tabel 3. Persamaan Intensitas Hujan dari ke 3 Metode

Intensitas Dari Metode	Periode Ulang Hujan (PUH) Tahun		
	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun
Talbot	$I = \frac{283,208}{t+15,849}$	$I = \frac{351,182}{t+17,802}$	$I = \frac{392,623}{t+19,059}$
Sherman	$I = \frac{95,032}{t^{0,373}}$	$I = \frac{97,482}{t^{0,350}}$	$I = \frac{98,530}{t^{0,337}}$
Ishiguro	$I = \frac{26,793}{\sqrt{t}-0,500}$	$I = \frac{32,939}{\sqrt{t}-0,350}$	$I = \frac{36,629}{\sqrt{t}-0,255}$

Sumber : Hasil Perhitungan (2018)

4.5.1 Debit Rancangan Air Hujan Blok Areal A

$$C_s = \frac{2tc}{2tc+td} \quad tc = to + td$$

$$to = \frac{10^{1,13}}{46200 \times S_o^{0,383}}$$

$$to = \frac{50^{1,13}}{46200 \times 0,186 \cdot 10^{-2} \cdot 0,383}$$

$$= 0,022 \text{ jam} = 1,314 \text{ menit}$$

$$td = \frac{L}{V} ; V \text{ 1,5 m/det untuk pasangan batu}$$

$$td = \frac{100}{1,5} = 66,667 \text{ detik} = 1,111 \text{ menit}$$

$$= 0,018 \text{ jam}$$

$$\text{Jadi } tc = 0,022 + 0,018$$

$$= 0,04 \text{ jam}$$

$$C_s = \frac{2 \times 0,04}{(2 \times 0,04) + 0,018}$$

$$= 0,816$$

(PUH) 2 tahun untuk saluran drainase yaitu :

$$I = \frac{26,793}{\sqrt{0,058}-0,500}$$

$$= 122,266 \text{ mm} = 3,39 \cdot 10^{-2} \text{ m/detik}$$

Setelah didapat harga I maka di hitung Debit Rencana untuk blok A:

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

$$= 0,404 \text{ m}^3/\text{det}$$

Q mak rencana blok areal A pada PUH 2 = 0,404 m³/det.

PUH5 tahun besarnya intensitas didasarkan pada metode Ishiguro yaitu :

$$I = \frac{32,939}{\sqrt{0,058}-0,350}$$

$$= 10,320 \cdot 10^{-2} \text{ m/detik}$$

$$Q \text{ rancangan pada PUH 5}$$

$$Q = 1,229 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi Q mak rencana blok A pada PUH 5 tahun sebesar 1,229 m³/det.

PUH 10 tahun besarnya intensitas didasarkan pada metode Ishiguro yaitu :

$$I = \frac{36,629}{\sqrt{0,058}-0,255}$$

$$= 11,476 \cdot 10^{-2} \text{ m/detik}$$

Sehingga Q rancangan pada PUH 10 tahun sebesar :

$$Q = 1,367 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi Q mak rencana untuk blok areal A pada PUH 10 tahun sebesar 1,367 m³/det.

4.5.2 Debit Rancangan Air Hujan Blok Areal B

$$C_s = \frac{2tc}{2tc+td} \quad tc = to + td$$

$$to = \frac{10^{1,13}}{46200 \times S_o^{0,383}}$$

$$to = \frac{50^{1,13}}{46200 \times 0,186 \cdot 10^{-2} \cdot 0,383}$$

$$= 0,022 \text{ jam} = 1,314 \text{ menit}$$

$$td = \frac{L}{V} ; V \text{ 1,50 m/det. untuk pasangan batu}$$

$$td = \frac{100}{1,50} = 66,667 \text{ detik} = 1,111 \text{ menit}$$

$$= 0,018 \text{ jam}$$

$$\text{Jadi } tc = 0,022 + 0,018$$

$$= 0,04 \text{ jam}$$

$$C_s = \frac{2 \times 0,04}{(2 \times 0,04) + 0,018}$$

$$= 0,816$$

Untuk harga (C) diambil dari tabel metode Ishiguro dimana dihitung (PUH) 2 tahun untuk saluran drainase yaitu :

$$I = \frac{26,793}{\sqrt{0,058}-0,500}$$

$$= 3,39 \cdot 10^{-2} \text{ m/detik}$$

Qren blok B

$$Q = 0,404 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi Q max renc.Blok B pada PUH 2 tahun sebesar 0,404 m³/det.

PUH 5 tahun besarnya intensitas didasarkan pada metode Ishiguro yaitu :

$$I = \frac{32,939}{\sqrt{0,058}-0,350}$$

$$= 10,320 \cdot 10^{-2} \text{ m/detik}$$

QrancanganPUH 5 tahun sebesar :

$$Q = 1,229 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi Q mak renc. blok B pada PUH 5 = 1,229 m³/det.

PUH 10 tahun besarnya intensitas didasarkan pada metode Ishiguro yaitu :

$$I = \frac{36,629}{\sqrt{0,058}-0,255}$$

$$= 11,476 \cdot 10^{-2} \text{ m/detik}$$

Qranc PUH 10 tahun sebesar :

$$Q = 1,367 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi Q maks renc. Blok B PUH 10 tahun sebesar 1,367 m³/det. Diperoleh hasil debit air hujan dengan menjumlahkan debit air hujan blok A dan blok B :

$$Q = 0,404 + 0,404$$

$$= 0,808 \text{ m}^3/\text{det}$$

4.6 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk pada 10 tahun yang akan datang dapat digunakan cara perhitungan laju pertumbuhan Aritmatik, dengan proyeksi untuk 10 tahun kedepan yaitu tahun 2027 dengan jumlah penduduk 206

4.7 Debit Air Limbah Domestik Blok A dan Blok B

Standar perencanaan untuk kebutuhan/ keperluan domestik adalah 150 liter/orang/hari atau sama dengan $1,7361 \times 10^{-3}$ liter/orang/detik. Sedangkan debit air kotor yang harus dibuang didalam saluran adalah 70% dari kebutuhan air bersih. Maka jumlah air buangan (q) dapat dihitung sebagai berikut:

$$q = 70\% \times (1,7361 \times 10^{-3}) \\ = 1,2153 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{detik/org}$$

debit limbah domestik blok A

$$Q = \frac{P_n \times q}{A} = \frac{185 \times (1,2153 \times 10^{-4})}{1200} \\ = 1,8736 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan dua debit diatas debit air yang akan diterima oleh saluran dengan

$$Q_{2017} = Q_{ah} + Q_{ak} = 0,808 + (1,8736 \times 10^{-8}) \\ = 0,8080000187 \text{ m}^3/\text{det}$$

Proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan proyeksi 10 tahun hingga tahun 2027 yang akan datang dengan pertumbuhan penduduk sebanyak 206 jiwa untuk semua blok A dan blok B. Maka debit air limbah domestik untuk blok A dan blok B adalah :

$$Q = \frac{P_n \times q}{A} \\ = 2,086 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{\text{Blok A}} = Q_{ah} + Q_{ak} \\ = 1,3670000209 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{\text{Blok B}} = Q_{ah} + Q_{ak} \\ = 1,3670000209 \text{ m}^3/\text{det}$$

4.8 Menghitung Kecepatan Aliran Saluran Drainase

Saluran menggunakan bentuk penampang persegi panjang dengan rumus :

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

$$Q = Fs \times V$$

Dimensi saluran existing

$$\text{Luas Penampang (Fs)} \\ = 0,0315 \text{ m}^2$$

$$\text{Keliling Basah (Ps)} \\ = 0,51 \text{ m}$$

$$\text{Radius Hidrolik (Rs)} \\ = 0,0618 \text{ m}$$

$$\text{Maka kecepatan aliran} \\ = 0,003 \text{ m/det}$$

$$\text{Kapasitas saluran} \\ Q = Fs \cdot v \\ = 0,0000945 \text{ m}^3/\text{det}$$

Pada 2027 debit yang diterima pada saluran:

$$\text{Blok A} = 1,3669055209 \text{ m}^3/\text{det.}$$

$$\text{Blok B} = 1,3669055209 \text{ m}^3/\text{det.}$$

4.9 Perencanaan Drainase Vertikal

4.9.1 Perencanaan Dimensi dan Jumlah Sumur Resapan

Direncanakan sumur resapan berbentuk silinder, karena sesuai dengan SNI No. 06-24599-2002 untuk bentuk sumur resapan air yang ideal adalah segi empat atau silinder dengan ukuran diameter minimal 0,8 m dan maksimum 1,4 m. Sedangkan untuk kedalaman disesuaikan dengan tipe konstruksi sumur resapan ditambah tebal batu belah atau ijuk sebesar 20 cm atau 0,2 m dan penutup beton setebal 10 cm atau 0,1 m.

4.9.2 Analisis Efektifitas Pembuatan Sumur Resapan Blok A

- Debit air masuk (Q)
 $Q_{\text{masuk}} = 1,3669055209 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Koefisien permeabilitas tanah
Koefisien permeabilitas tanah = $0,172 \times 10^{-4} \text{ m/det}$
- Desain sumur resapan
Jenis sumur resapan tampang silinder
(D) = 1,4 m
(r) = 0,7 m,
(R) = 500 – 1000 m dari as sumuran),
muka air minimum rencana pada sumuran 1,00 meter
Faktor geometri sumur :
 $F = 2\pi R^2$
= 4,396 m
- Kedalaman sumur resapan (H)
 $Q = \frac{\pi(H^2 - h^2)}{\ln(R/r)}$
 $H^2 = 9,522010,54008 \times 10^{-4}$
= 17,63075 meter
H = 3,71 meter
Tinggi muka air maksimum rencana = 3,71 meter
Tinggi sumur resapan total, tinggi muka air maksimum rencana ditambah dengan belah ijuk 0,2 m dan penutup beton 0,1 menjadi 4,01 m.
- Debit sumur resapan (Q_{resapan})
 $Q_{\text{resapan}} = F \times K \times H$
= 1,1229 m^3/det
- Tinggi jagaan (w) :
w = 25%.H
= 1,002 m
- Kapasitas sumur resapan (V_{SR})
Kapasitas sumur resapan (V_{SR}) dengan penampang silinder :
Diameter sumur resapan (D) = 1,4 m
Jari-jari sumur resapan (R) = 0,7 m
Kedalaman sumur resapan (H) = 4,01 m
 $V_{\text{SR}} = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 1,4^2 \times 4,01$
= 6,1698 m^3
- Menghitung waktu resap sumur resapan ke dalam tanah (t_{resap})

$$t_{\text{resap}} = \frac{V_{\text{sumbu}}}{Q_{\text{masuk}}} = \frac{6,1694}{1,1229} = 0,083666 \text{ menit}$$

9. Menghitung waktu pengisian sumur resapan (t_{isi})

$$t_{\text{isi}} = \frac{V_{\text{sumbu}}}{Q_{\text{masuk}}} = 0,075228 \text{ menit}$$

10. Jumlah sumur resapan

$$n = \frac{Q_{\text{masuk}}}{Q_{\text{resapan}}}$$

$$n = 1,217 = 2 \text{ buah}$$

4.9.3 Analisis Efektifitas Pembuatan Sumur Resapan Blok B

- Debit air masuk (Q)
 $Q_{\text{masuk}} : 1,3669055209 \text{ m}^3/\text{det}$
- Koefisien permeabilitas tanah
Koefisien permeabilitas tanah
 $0,172 \times 10^{-4} \text{ m/det}$
- Desain sumur resapan
Jenis sumur resapan tampang silinder menggunakan rumus :
 $Q = \frac{k\pi(H^2-h^2)}{\ln(R/r)}$
(D) = 1,4 m
(r) = 0,7 m, Jari-jari
(R) = 500 – 1000 m (dari as sumuran), muka air minimum rencana pada sumuran 1,00 meter
Faktor geometri sumur:
 $F = 2\pi R^2$
= 4,396 m
- Kedalaman sumur resapan (H)
 $Q = \frac{k\pi(H^2-h^2)}{\ln(R/r)}$
H = 3,71 meter
Tinggi muka air maksimum rencana = 3,71 meter
Tinggi sumur resapan total, tinggi muka air maksimum rencana ditambah dengan belah ijuk 0,2 m dan penutup beton 0,1 menjadi 4,01 m.
- Debit resap sumur resapan (Q_{resapan})
 $Q_{\text{resapan}} = F \times K \times H$
= 1,1229 m^3/det
- Tinggi jagaan (w) :
w = 25% .H
= 1,002 m
- Kapasitas resapan (V_{SR})
Kapasitas resapan (V_{SR}) penampang silinder :
Diameter resapan
(D) = 1,4 m
Jari- jari sumur resapan (R) = 0,7 m
Kedalaman sumur resapan (H) = 4,01 m
= 6,1698 m^3
- waktu resap sumur resapan ke dalam tanah (t_{resap})

$$t_{\text{resap}} = \frac{V_{\text{sumbu}}}{Q_{\text{masuk}}} = 0,083666 \text{ menit}$$

9. Menghitung waktu pengisian sumur resapan (t_{isi})
- $$t_{\text{isi}} = \frac{V_{\text{sumbu}}}{Q_{\text{masuk}}} = 0,075228 \text{ menit}$$
10. Jumlah sumur resapan
- $$n = \frac{Q_{\text{masuk}}}{Q_{\text{resapan}}}$$
- $$n = 1,217 = 2 \text{ buah}$$

KESIMPULAN

Hasil perencanaan dan perhitungan sistem drainase dapat disimpulkan:

- Kondisi existing saluran drainase di Jalan Cendana 2 Perumahan Bumi Sumekar Asri Kecamatan Kota Kabupaten Sumenep dengan dimensi lebar (b) = 0,21 meter, tinggi saluran (H) = 0,15 meter hanya mampu menampung Q sebesar 0,0000945 m^3/det . Sedangkan Q yang dihasilkan adalah 2,7340000418 m^3/det dan Q yang tidak tertampung sebesar 2,7339905918 m^3/det sehingga akan terjadi luapan di sepanjang Jalan Cendana 2.
- Perencanaan sumur resapan komunal di Jalan Cendana 2 Perumahan Bumi Sumekar Asri Kecamatan Kota Kabupaten Sumenep untuk Blok A direncanakan 2 sumur resapan dengan diameter 1,4 m , kedalaman 4,01 m, setiap 1 sumur resapan mampu menampung Q sebesar 1,1229 m^3/det dan di Blok B direncanakan 2 sumur resapan dengan diameter 1,40 m, kedalaman 4,01 m, setiap 1 sumur resapan mampu menampung Q sebesar 1,1229 m^3/det . Jadi untuk 4 sumur resapan bisa menampung Q sebesar 4,4916 m^3/det .

Ucapan Terima Kasih

- Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada
- Allah S.W.T dengan rahmat dan hidayahnya kami dapat menyelesaikan artikel penelitian ini
 - Tim redaksi jurnal GeSTRAM yang sudi mempublikasikan artikel kami

DAFTAR PUSTAKA

- Hasmar, H.A. Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.
- Mori, Koyotoka, et.al. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Cetakan kesembilan. Diterjemahkan oleh : Ir. Suyono Sosrodarsono dan Kensaku Takeda. Jakarta. PT. Pradnya Paramita.
- Ranga Raju, K.G. 1986. *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Diterjemahkan oleh : Yan Piter Pangaribuan, B.E. (Civil); M.Eg. Jakarta. Erlangga.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- S.N. 1997. *Drainase Perkotaan*. Indonesia : Gunadarma.

Standar Nasional Indonesia. *Tata Cara Perencanaan
Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan
Pekarangan* (SNI 03-2453-2002).

Standar Nasional Indonesia. *Spesifikasi Sumur Resapan
Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan* (SNI 06-
2459-2002).