**STUDI PERENCANAAN PENGEMBANGAN SALURAN DRAINASE PADA KOMPLEKS PERUMAHAN PREVAB KOTA SAMARINDA**

***Aris Hanafi1***

***Benny Mochtar Effendi Arifien2***

***Zulpan Syahputra2***

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

***ABSTRACT***

*In general, the drainage water is defined as a series of buildings that serves to reduce or remove the excess water out of an area so that the area can function optimally*

*Some of the goals to be achieved in this study was to determine the magnitude of the existing flood discharge by evaluating the capacity of the channel and determine the dimensions of the drainage channel return period of 5 years and 10 years.*

*This research was conducted in April 2016 on a drainage channel 19 in housing complex Prevab Samarinda. The required data are the primary data result of survey research and secondary data such as rainfall data, topographic maps, and population.*

*Based on the evaluation of drainage channels in the housing complex channel, then for the re-planning needs to be done to the drainage channel dimensions as in Angklung Road, Guitar Road, Piano Road and Harpa Roads.*

*Keywords: Flood discharge, Drainage, Log Person III, Gumbel, Dimension channel*

**ABSTRAK**

Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan sehingga kawasan tersebut dapat difungsikan secara optimal.

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui besarnya debit banjir yang ada dengan melakukan evaluasi kapasitas saluran dan menentukan dimensi saluran drainase kala ulang 5 tahun dan 10 tahun.

Penelitian ini dilakukan bulan April 2016 pada 19 saluran drainase di Kompleks Perumahan Prevab Kota Samarinda. Data yang diperlukan adalah data primer hasil survey di lokasi penelitian dan data sekunder seperti data curah hujan, peta topografi, dan kependudukan.

Berdasarkan evaluasi saluran drainase yang ada di kompleks perumahan tersebut perencanaan ulang perlu dilakukan terhadap dimensi saluran drainase seperti pada Jalan Angklung, Jalan Gitar, Jalan Kecapi. Jalan Piano, dan Jalan Harpa.

Kata kunci : Debit banjir, Drainase, Log Person III, Gumbel, Dimensi saluran

1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

2) Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

3) Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda*.*

**PENGANTAR**

Dengan semakin berkurangnya daerah-daerah terbuka di kawasan perkotaan yang dapat difungsikan sebagai lahan peresapan air dan didukung pula oleh menurunnya kondisi saluran drainase baik kapasitas, sistem operasi maupun pengelolaannya telah menyebabkan timbulnya berbagai masalah di sektor drainase.

Kota Samarinda merupakan ibukota Provinsi Kalimantan Timur dan memiliki wilayah seluas 718 km2 dan dilalui oleh Sungai Mahakam. Dimana khususnya Kompleks Perumahan Prevab yang berada di Kecamatan Samarinda Kota dan berbatasan langsung dengan Sungai Karang Mumus di bagian utara dan timur. Seringkali pada waktu hujan terjadi genangan pada titik-tik tertentu dilokasi perumahan tersebut. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan penanganan yang terencana yakni dengan melakukan identifikasi permasalahan secara seksama dan membuat desain yang mampu mengatasi masalah tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka terdapat beberapa masalah yang kemudian difokuskan pada apakah saluran pada kompleks perumahan tersebut mampu menampung debit banjir yang terjadi dan bagaimana merencanakan dimensi saluran dengan kala ulang 5 tahun dan 10 tahun.

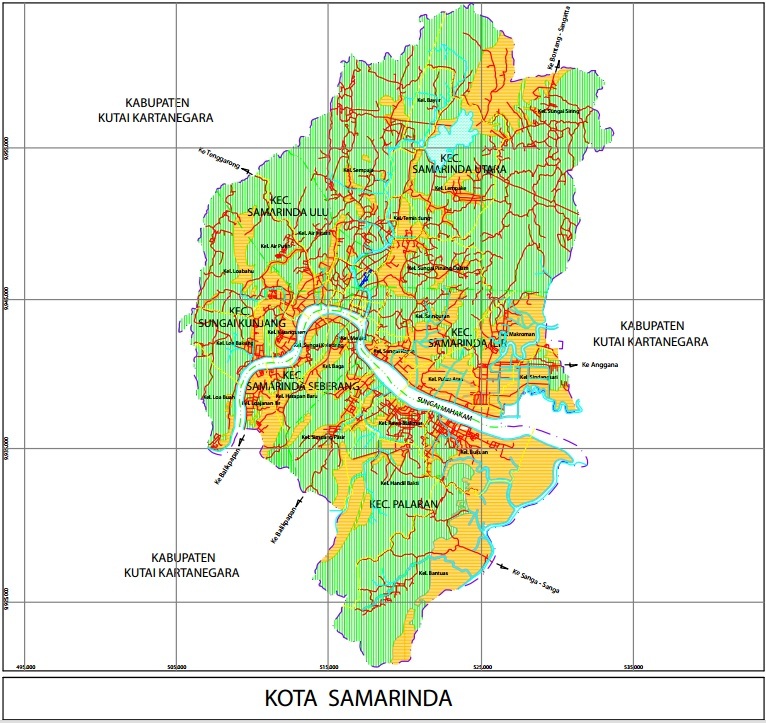
Untuk membatasi luasnya ruang lingkup pembahasan pada penelitian ini, maka pada perhitungan curah hujan lebih difokuskan menggunakan metode Log Pearson tipe III dan Gumbel dengan analisa debit banjir rencana menggunakan hasil perhitungan terkecil dari kedua metode tersebut. Untuk perencanaan dimensi saluran drainase berdasarkan SNI 03-3424-1994, dan tidak memperhitungkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam pengerjaan saluran drainase.

Adapun maksud dalam penelitian ini adalah supaya adanya dasar penanganan pengembangan sistem drainase yang memenuhi kriteria standar sarana drainase. Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui debit banjir yang terjadi, mengevaluasi antara saluran eksisting dengan debit banjir yang terjadi, dan mengetahui bentuk serta dimensi rencana saluran drainase dengan kala ulang 5 tahun dan 10 tahun.

Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu. Infrastruktur air perkotaan meliputi tiga sistem yaitu sistem air bersih (*urban water supply*), sistem sanitasi (*waste water*) dan sistem drainase air hujan (*strom water system*). Ketiga sistem tersebut saling terkait, sehingga idealnya dikelola secara integrasi. Klasifikasi drainase dibagi menurut sejarah terbentuknya, letak bangunan, fungsi, dan konstruksinya. Secara umum penyebab terjadinya banjir adalah pertambahan penduduk yang sangat cepat, keadaan iklim, perubahan tata guna lahan dan kenaikan populasi, dan proses penurunan level tanah dari elevasi sebelumnya. Kriteria dalam perencanaan drainase haruslah berfungsi sebagai penampung, pembagi dan pembuang air dapat sepenuhnya berdaya guna dan berhasil guna. Tata cara perencanaan mengacu pada SNI 03-3424-1994.

**CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Lokasi penelitian ini berada pada kawasan Kompleks Perumahan Prevab, Kelurahan Dadimulyo, Kecamatan Samarinda Kota, Provinsi Kalimantan Timur.



**LOKASI PENELITIAN**

Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Banyaknya sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah 19 saluran drainase dimana terdiri dari 8 saluran jenis primer dan 11 saluran jenis sekunder. Data yang dikumpulkan untuk mendukung dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data-data tersebut antara lain data primer yang langsung diperoleh dari lokasi penelitian yaitu :

1. Data pengukuran dimensi pada 19 saluran drainase.
2. Kondisi 19 saluran eksisting yang ada di daerah penelitian.
3. Data pengukuran lebar daerah manfaat jalan pada 12 jalan perumahan termasuk daerah permukiman penduduk.

Pada studi ini lebih banyak mengacu atau dipengaruhi oleh data skunder. Pengumpulan data sekunder banyak diperoleh dari instansi setempat yang berkenaan langsung dengan tugas akhir ini seperti :

1. Data curah hujan maksimum 10 tahun terakhir dari hasil pengukuran pos terdekat yaitu stasiun BMKG Temindung Kelas III Samarinda.
2. Peta Topografi 2015 dari Bidang Tata Ruang Dinas PU Prov. Kaltim.
3. Data letak geografis dan data kependudukan dari Badan Pusat Statistik Kota Samarinda tahun 2015.
4. Peta kontur di daerah perumahan.

Adapun bagan alir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

MULAI

Persiapan

- Data curah hujan

- Data topografi

- Data penduduk

- Data kontur

- Saluran eksisting

Pengumpulan Data

- Data primer

- Data sekunder

Pengolahan Data

Analisa Hidrologi :

* Analisa curah hujan
* Analisa debit air kotor
* Analisa kondisi tanah

Analisa Hidrolika :

* Analisa saluran eksisting
* Analisa kapasitas
* Perencanaan dimensi saluran drainase

Alternatif :

* Rencana ulang dimensi
* Normalisasi
* Tampungan air
* Pompa

Saluran mampu menampung debit aliran air

Tidak

Ya

Masih terjadi banjir?

Ya

SELESAI

Gambar 2 Bagan Alir Penelitian (*Flow Chart*)

**Analisa Hidrologi**

Untuk perencanaan curah hujan rencana digunakan analisa secara statistik, dimana terdapat beberapa dua jenis distribusi frekuensi dalam statistik yang umum digunakan dalam bidang hidrologi.

Pertama distribusi Log Pearson III dimana terdapat tiga parameter penting dalamnya :

* + - Harga rata-rata
    - Simpangan baku
    - Koefisien kemiringan

Dengan distribusi Log Pearson III dan nilai K dapat dicari curah hujan dengan periode ulang tertentu dengan rumus sebagai berikut :

Log XT = Log Xr + KTS

Dimana :

XT = Curah hujan rencana periode tertentu (mm)

KT = Nilai K untuk Log Pearson III

Xr = Rata-rata data

S = Simpangan baku

Cs = Koefisien kemiringan

K = Faktor frekuensi

n = Jumlah data

Kedua distribusi Gumbel dimana untuk menganalisa curah hujan rencana digunakan rumus :

YT  – Yn

S

Sn

XT = X +

∑ X1

n

X =

S **=** 

Dimana :

XT = Besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun (mm/jam)

X

= Nilai rata-rata aritmatik hujan komulatif ( mm )

X1 =Curah hujan maksimum pertahun (mm)

S = Standar deviasi

YT = Variasi yang merupakan fungsi n

n = Jumlah data

Yn Sn = Besaran yang merupakan fungsi dari jumlah pengamatan (n)

Tabel 1 Rekap Hasil Perhitungan Hujan Rencana Log Pearson tipe III dan Metode Gumbel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Periode Ulang (T) tahun | Hujan Rencana (mm) | |
| Gumbel | Log Pearson Type III |
| 1. | 5 | 134,6093 | 109,7488 |
| 2. | 10 | 150,2573 | 119,1516 |

# Berikutnya dilakukan uji distribusi untuk mengetahui kebenaran analisa curah hujan terhadap simpangan data, secara horisontal dengan cara Smirnov Kolmogorof untuk menguji simpangan secara horisontal yaitu merupakan selisih atau simpangan maksimum antara distribusi teoritis dan empiris (∆ maks). Kemudian dibandingkan antara ∆ maks dan ∆cr dari tabel. Apabila ∆ maks < ∆cr maka pemilihan metode frekuensi tersebut dapat diterapkan untuk data yang ada. Kemudian Uji secara vertikal dengan Chi Kuadrat digunakan untuk menguji simpangan secara vertikal apakah distribusi pengamatan dapat diterima oleh distribusi teoritis.

Tabel 2 Rekapitulasi Uji Distribusi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **Uji Kesesuaian Distribusi Uji Smirnov- Kolmogorof** | | |
|  | Jika D Maksimum (%) < D Kritis (%) …....> Distribusi teoritis bisa diterima | | |
| 1 | D Maksimum (%) | 20,20 | % |
| 2 | Derajat Signifikan, α (%) | 5 | % |
| 3 | D Kritis | 41 | % |
| 4 | Kesimpulan | Diterima | |
| **B** | **Uji Kesesuaian Distribusi Uji Chi Square** | | |
|  | Apabila P>5% ....>Distribusi teoritis diterima | | |
| Apabila P<1% ....>Distribusi teoritis tidak diterima | | |
| Apabila 1%<P<5% ....>Tidak mungkin diambil keputusan perlu tambah data | | |
| 1 | Chi Square hitung | 2 | % |
| 2 | P (%) | 5,991 | % |
| 3 | Chi Square Kritis (P=5%) | 5,991 | % |
| 4 | Derajat Kebebasan | 2 |  |
| 5 | Kesimpulan | Diterima | |

**Debit Banjir Rencana**

Terlebih dahulu dihitung jumlah air hujan dan jumlah air rumah tangga yang akan melewati saluran drainase dalam daerah penelitian. Untuk perhitungan debit air hujan menggunakan rumus Rasional yaitu :

Qah = 0,2778. C . I . A

Dimana :

Qah = Debit Air Hujan (m/ dtk)

C = Koefesien Limpasan Pengaliran

I = Intensitas Curah Hujan (mm/ jam)

A = Luas daerah pengaliran (km2)

Tabel 7 Debit air rencana kala ulang 5 tahun dan 10 tahun

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama Saluran** | **( Qah ) 5 tahun** | **( Qah ) 10 tahun** | **( Qak ) 5 tahun** | **( Qak ) 10 tahun** | **Q rencana 5 tahun** | **Q rencana 10 tahun** |
|
| (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) |
| P-1 | 0.5517 | 0.5990 | 0.0098 | 0.0100 | 0.5615 | 0.6090 |
| B-1 | 0.2312 | 0.2510 | 0.0098 | 0.0100 | 0.2410 | 0.2611 |
| C-1 | 0.4159 | 0.4516 | 0.0098 | 0.0100 | 0.4257 | 0.4616 |
| C-2 | 0.0297 | 0.0322 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0395 | 0.042 |
| D-1 | 0.1582 | 0.1717 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1680 | 0.1818 |
| D-2 | 0.1868 | 0.2028 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1966 | 0.2128 |
| E-1 | 0.2593 | 0.2815 | 0.0098 | 0.0100 | 0.2691 | 0.2916 |
| E-2 | 0.2096 | 0.2275 | 0.0098 | 0.0100 | 0.2193 | 0.2376 |
| F-1 | 0.0477 | 0.0518 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0575 | 0.0618 |
| F-2 | 0.1350 | 0.1466 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1448 | 0.1566 |
| G-1 | 0.1432 | 0.1554 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1530 | 0.1655 |
| G-2 | 0.4071 | 0.4420 | 0.0098 | 0.0100 | 0.4169 | 0.4520 |
| H-2 | 0.0270 | 0.0294 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0368 | 0.0394 |
| I-1 | 0.1242 | 0.1349 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1340 | 0.1449 |
| I-2 | 0.1938 | 0.2104 | 0.0098 | 0.0100 | 0.2036 | 0.2205 |
| J-1 | 0.1261 | 0.1369 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1359 | 0.1469 |
| K-1 | 0.1555 | 0.1688 | 0.0098 | 0.0100 | 0.1653 | 0.1788 |
| K-2 | 0.1988 | 0.2158 | 0.0098 | 0.0100 | 0.2085 | 0.2258 |
| L-1 | 0.0600 | 0.0651 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0697 | 0.0751 |

**Daerah Tangkapan Air *(Catchment Area)***

Daerah tangkapan air hujan adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran samping untuk mengalirkan kesungai. Perhitungan luas *catchment area* (A) sebagai berikut :

A = A1 + A2 + A3

Dimana :

A = Luas daerah tangkapan air hujan (Km2)

A1 = Lebar dari as jalan sampai tepi perkerasan x panjang saluran

A2 = Lebar dari tepi perkerasan sampai awal saluran x panjang saluran

A3 = Lebar dari akhir saluran sampai permukiman x panjang saluran

Tabel 3 Rekap Hasil Perhitungan Daerah Tangkapan Hujan (*Cacthment Area*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Saluran** | **Daerah Tangkapan Air *(Catchment Area)*** | | | | | | **Luas (A)** |
| **A1** | | **A2** | | **A3** | |
| m | m2 | m | m2 | m | m2 | km2 |
| 1 | G-1 | 3,00 | 1725,00 | 1,00 | 575,00 | 528,00 | 42252,67 | 0,04455 |
| 2 | G-2 | 3,00 | 1725,00 | 1,00 | 575,00 | 435,00 | 13495,0 | 0,01580 |
| 3 | B-1 | 7,00 | 4004,00 | 2,00 | 1144,00 | 510,00 | 23786,0 | 0,02893 |
| 4 | C-1 | 3,00 | 570,00 | 1,00 | 190,00 | Tidak ada | 0,0 | 0,00076 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tabel 3 Lanjutan | | | | | | | | |
| 5 | C-2 | 3,00 | 570,00 | 1,00 | 190,00 | 190,00 | 7410,0 | 0,00817 |
| 6 | D-1 | 6,00 | 3486,00 | 1,50 | 871,50 | 190,00 | 7410,0 | 0,01177 |
| 7 | D-2 | 6,00 | 3486,00 | 1,50 | 871,50 | 433,00 | 13423,0 | 0,01778 |
| 8 | E-1 | 3,00 | 1110,00 | 1,50 | 555,00 | 370,00 | 11470,0 | 0,01314 |
| 9 | E-2 | 3,00 | 1110,00 | 1,50 | 555,00 | Tidak ada | 0,0 | 0,00167 |
| 10 | F-1 | 3,00 | 522,00 | 1,00 | 174,00 | 174,00 | 6090,0 | 0,00679 |
| 11 | F-2 | 3,00 | 522,00 | 1,00 | 174,00 | 174,00 | 6525,0 | 0,00722 |
| 12 | P-1 | 4,00 | 792,00 | 1,50 | 297,00 | Tidak ada | 0,0 | 0,00109 |
| 13 | H-2 | 3,50 | 483,00 | 1,00 | 138,00 | Tidak ada | 0,0 | 0,00062 |
| 14 | I-1 | 3,00 | 588,00 | 1,00 | 196,00 | 196,00 | 5096,0 | 0,00588 |
| 15 | I-2 | 3,00 | 588,00 | 1,00 | 196,00 | 196,00 | 8820,0 | 0,00960 |
| 16 | J-1 | 3,00 | 588,00 | 1,00 | 196,00 | 196,00 | 5194,0 | 0,00598 |
| 17 | K-1 | 3,00 | 444,00 | 1,00 | 148,00 | 148,00 | 6660,0 | 0,00725 |
| 18 | K-2 | 3,00 | 444,00 | 1,00 | 148,00 | 148,00 | 8880,0 | 0,00947 |
| 19 | L-1 | 4,00 | 1488,00 | 1,50 | 558,00 | Tidak ada | 0,0 | 0,00205 |

**Koefisien Limpasan**

Koefisien limpasan merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir akibat turunnya hujan di suatu daerah dengan jumlah air hujan yang turun pada daerah tersebut. Besarnya koefisien pengaliran berubah dari waktu ke waktu sesuai dengan pengaruh pemanfaatan lahan.

(A1 x C1) + (A2 x C2) + (A3 x C3)

C rata-rata =

A1 + A2 + A3

Dimana :

C = Koefesien Pengaliran/ limpasan

Ci = Koefesien Pengaliran masing-masing tata guna lahan

A = Luas daerah pengaliran (Km2)

Tabel 4 Rekap Hasil Perhitungan Koefisien Limpasan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama Saluran** | **Luas Area** | | | **Koefisien Pengaliran** | | | |
| **Badan Jalan** | **Bahu Jalan** | **Luar** | **Badan Jalan** | **Bahu Jalan** | **Luar** | **Hasil** |
| **A1** | **A2** | **A3** | C1=0,70 | C2=0,40 | C3=0,40 | **C** |
| (m2) | (m2) | (m2) |
| G-1 | 1725 | 575 | 42252,67 | 1207,50 | 230,00 | 42252,67 | 0,4116 |
| G-2 | 1725 | 575 | 13495 | 1207,50 | 230,00 | 13495,00 | 0,4328 |
| B-1 | 4004 | 1144 | 23786 | 2802,80 | 457,60 | 23786,00 | 0,4415 |
| C-1 | 570 | 190 | 0 | 399,00 | 76,00 | 0,00 | 0,6250 |
| C-2 | 570 | 190 | 7410 | 399,00 | 76,00 | 7410,00 | 0,4209 |
| D-1 | 3486 | 872 | 7410 | 2440,20 | 348,60 | 7410,00 | 0,4889 |
| D-2 | 3486 | 872 | 13423 | 2440,20 | 348,60 | 13423,00 | 0,4588 |
| E-1 | 1110 | 555 | 11470 | 777,00 | 222,00 | 11470,00 | 0,4254 |
| E-2 | 1110 | 555 | 0 | 777,00 | 222,00 | 0,00 | 0,6000 |
| Tabel 4 Lanjutan | | | | | | | |
| F-1 | 522 | 174 | 6090 | 365,40 | 69,60 | 6090,00 | 0,4231 |
| F-2 | 522 | 174 | 6525 | 365,40 | 69,60 | 6525,00 | 0,4217 |
| P-1 | 792 | 297 | 0 | 554,40 | 118,80 | 0,00 | 0,6182 |
| H-2 | 483 | 138 | 0 | 338,10 | 55,20 | 0,00 | 0,6333 |
| I-1 | 588 | 196 | 5096 | 411,60 | 78,40 | 5096,00 | 0,4300 |
| I-2 | 588 | 196 | 8820 | 411,60 | 78,40 | 8820,00 | 0,4184 |
| J-1 | 588 | 196 | 5194 | 411,60 | 78,40 | 5194,00 | 0,4295 |
| K-1 | 444 | 148 | 6660 | 310,80 | 59,20 | 6660,00 | 0,4184 |
| K-2 | 444 | 148 | 8880 | 310,80 | 59,20 | 8880,00 | 0,4141 |
| L-1 | 1488 | 558 | 0 | 1041,60 | 223,20 | 0,00 | 0,6182 |

**Waktu Konsentrasi**

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir dari suatu titik yang paling jauh ke suatu titik tertentu yang ditinjau pada suatu daerah pengaliran. Untuk menghitung waktu konsentrasi digunakan rumus :

Tc = to + td

Dimana :

to = Waktu aliran air dari titik terjauh ke saluran (menit)

td = Waktu aliran air dari pangkal saluran ketitik yang ditinjau (menit)

nd = Koefisien hambatan

s = kemiringan daerah pengaliran (%)

L = Panjang saluran (m)

V = Kecepatan aliran (m/detik)

Tabel 5 Rekap Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Saluran** | **Panjang** | **Inlet** | **Waktu pengaliran** | **Waktu Konsentrasi** |
|
|
| **(L)** | **(to)** | **(td)** | **(Tc)** |
| (m) | (jam) | (jam) | (jam) |
| 1 | G-1 | 575 | 6,1057 | 6,3889 | 0,2082 |
| 2 | G-2 | 575 | 4,0888 | 6,3889 | 0,1746 |
| 3 | B-1 | 572 | 4,7405 | 6,3556 | 0,1849 |
| 4 | C-1 | 190 | 2,0586 | 2,1111 | 0,0695 |
| 5 | C-2 | 190 | 4,4965 | 2,1111 | 0,1101 |
| 6 | D-1 | 581 | 4,6891 | 6,4556 | 0,1857 |
| 7 | D-2 | 581 | 5,0487 | 6,4556 | 0,1917 |
| 8 | E-1 | 370 | 4,8634 | 4,1111 | 0,1496 |
| Tabel 5 Lanjutan | | | | | |
| 9 | E-2 | 370 | 2,1384 | 4,1111 | 0,1042 |
| 10 | F-1 | 174 | 4,4610 | 1,9333 | 0,1066 |
| 11 | F-2 | 174 | 4,4610 | 1,9333 | 0,1066 |
| 12 | P-1 | 198 | 2,1836 | 2,2000 | 0,0731 |
| 13 | H-2 | 138 | 2,0825 | 1,5333 | 0,0603 |
| 14 | I-1 | 196 | 3,8075 | 2,1778 | 0,0998 |
| 15 | I-2 | 196 | 3,9753 | 2,1778 | 0,1026 |
| 16 | J-1 | 196 | 3,8131 | 2,1778 | 0,0998 |
| 17 | K-1 | 148 | 3,9753 | 1,6444 | 0,0937 |
| 18 | K-2 | 148 | 4,0696 | 1,6444 | 0,0952 |
| 19 | L-1 | 372 | 2,1836 | 4,1333 | 0,1053 |

**Intensitas Hujan Rencana**

Intensitas hujan rencana adalah tinggi air hujan persatuan waktu dengan satuan mm/jam dimana air tersebut terkonsentrasi, dan dihitung sesuai periode ulang banjir.. Besarnya intensitas air hujan yang berbeda-beda disebabkan oleh lamanya hujan atau frekuensi terjadinya hujan. Perhitungan menggunakan rumus Mononobe.

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)

R24 = Curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (mm/jam)

tc = Waktu konsentrasi (jam)

Tabel 6 Rekap Intensitas curah hujan kala ulang 5 tahun dan 10 tahun

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama Saluran** | **Waktu Konsentrasi** | **Hujan Rencana 5 tahun** | **Hujan Rencana 10 tahun** | **Intensitas Hujan 5 tahun** | **Intensitas Hujan 10 tahun** |
|
| **(Tc)** | **(R)** | **(R)** | **(I)** | **(I)** |
| (jam) | (mm) | (mm) | (mm/jam) | (mm/jam) |
| G-1 | 0,2082 | 109,749 | 119,152 | 108,297 | 117,575 |
| G-2 | 0,1746 | 109,749 | 119,152 | 121,783 | 132,217 |
| B-1 | 0,1849 | 109,749 | 119,152 | 117,215 | 127,258 |
| C-1 | 0,0695 | 109,749 | 119,152 | 225,093 | 244,378 |
| C-2 | 0,1101 | 109,749 | 119,152 | 165,602 | 179,790 |
| D-1 | 0,1857 | 109,749 | 119,152 | 116,874 | 126,887 |
| D-2 | 0,1917 | 109,749 | 119,152 | 114,426 | 124,230 |
| E-1 | 0,1496 | 109,749 | 119,152 | 135,028 | 146,597 |
| E-2 | 0,1042 | 109,749 | 119,152 | 171,870 | 186,595 |
| F-1 | 0,1066 | 109,749 | 119,152 | 169,265 | 183,767 |
| F-2 | 0,1066 | 109,749 | 119,152 | 169,265 | 183,767 |
| P-1 | 0,0731 | 109,749 | 119,152 | 217,708 | 236,360 |
| Tabel 6 Lanjutan | | | | | |
| H-2 | 0,0603 | 109,749 | 119,152 | 247,526 | 268,733 |
| I-1 | 0,0998 | 109,749 | 119,152 | 176,892 | 192,047 |
| I-2 | 0,1026 | 109,749 | 119,152 | 173,661 | 188,539 |
| J-1 | 0,0998 | 109,749 | 119,152 | 176,782 | 191,928 |
| K-1 | 0,0937 | 109,749 | 119,152 | 184,481 | 200,287 |
| K-2 | 0,0952 | 109,749 | 119,152 | 182,445 | 198,077 |
| L-1 | 0,1053 | 109,749 | 119,152 | 170,644 | 185,264 |

**Debit Air Kotor**

Debit air kotor dapat dihitung dengan mengalikan kebutuhan air bersih dengan jumlah orang/ penduduk yang berada pada luas daerah alirannya masing-masing. Menghitung debit air buangan penduduk diperhitungkan 90% dari standar kebutuhan air bersih tiap penduduk sebesar 120 liter/orang/hari.

**Proyeksi Pertumbuhan Penduduk**

Untuk mengetahui proyeksi pertumbuhan penduduk ini, terlebih dulu perlu dihitung persentase pertumbuhan penduduk per tahun dengan menggunakan metode Geometrik yaitu :

Pn = Po.(1+r)n

Dimana :

Pn = Perkiraan jumlah penduduk pada tahun ke-n (jiwa)

Po = Jumlah penduduk tahun dasar (jiwa)

r = Laju pertumbuhan penduduk per tahun (%)

n = Tahun ke-n

**Analisa Hidrolika**

Perencanaan saluran drainase harus berdasarkan pertimbangan kapasitas tampungan saluran yang ada baik tinjauan hidrolis maupun elevasi kondisi lapangan.

1. Menghitung penampang basah berpenampang bentuk Trapesium

Dimana :

F = Luas penampang basah (m2)

Qtotal = Debit banjir rencana (m3/detik)

V = Kecepatan aliran (m/detik)

1. Menghitung keliling basah

P = b +

Dimana :

P = Keliling basah (m)

b = Lebar saluran bawah (m)

m = Perbandingan kemiringan

d = Kedalaman saluran (m)

1. Menghitung jari-jari hidrolik

R = F / P

Dimana :

R = Jari-jari hidrolik (m2)

F = Penampang basah (m2)

P = Keliling basah (m)

1. Menghitung kemiringan dasar saluran menggunakan rumus Manning

V. n

i =

Dimana :

V = Kecepatan aliran (m/detik)

R = Jari-jari hidrolik (m2)

i = Kemiringan dasar saluran (%)

n = Koefisien kekerasan Manning

1. Menghitung Tinggi Jagaan

W =

Dimana :

W = Tinggi jagaan (m)

d = Kedalaman saluran (m)

1. Menghitung Lebar Puncak

T = b + 2.m(d + w)

h = d + w

Dimana :

T = Lebar puncak saluran (m)

b = Lebar dasar saluran (m)

h = Tinggi saluran (m)

d = Kedalaman saluran (m)

w = Tinggi jagaan (m)

1. Menghitung Kemiringan Tanah

Dimana :

I = Kemiringan tanah di lokasi saluran (%)

t1 = Tinggi tanah dibagian tertinggi (m)

t2 = Tinggi tanah dibagian terendah (m)

L = Panjang saluran (m)

Tabel 8 Rekap Debit Saluran Eksisting

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Saluran** | **Debit saluran eksisting** | | | | | **Qeks** |
| **A** | **n** | **R** | **i** | **v** |
| (m3/dtk) |  | (m) | % | (m/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | G-1 | 0.360 | 0.030 | 0.2068 | 1.66 | 1.100 | 0.3960 |
| 2 | G-2 | 0.473 | 0.025 | 0.1355 | 2.02 | 1.100 | 0.5198 |
| 3 | B-1 | 0.600 | 0.020 | 0.1884 | 0.83 | 1.100 | 0.6600 |
| 4 | C-1 | 0.160 | 0.025 | 0.0548 | 6.75 | 0.600 | 0.0960 |
| 5 | C-2 | 0.300 | 0.030 | 0.1131 | 3.70 | 0.600 | 0.1800 |
| 6 | D-1 | 0.503 | 0.025 | 0.1224 | 2.31 | 1.100 | 0.5532 |
| 7 | D-2 | 0.580 | 0.030 | 0.1432 | 2.70 | 1.100 | 0.6380 |
| 8 | E-1 | 0.406 | 0.025 | 0.1293 | 2.15 | 1.100 | 0.4469 |
| 9 | E-2 | 0.213 | 0.025 | 0.0662 | 5.25 | 1.100 | 0.2338 |
| 10 | F-1 | 0.225 | 0.020 | 0.1050 | 1.82 | 0.600 | 0.1350 |
| 11 | F-2 | 0.225 | 0.025 | 0.1079 | 2.74 | 0.600 | 0.1350 |
| 12 | P-1 | 0.563 | 0.019 | 0.1864 | 0.76 | 1.100 | 0.6188 |
| 13 | H-2 | 0.150 | 0.020 | 0.0530 | 4.52 | 1.100 | 0.1650 |
| 14 | I-1 | 0.315 | 0.030 | 0.1010 | 4.30 | 0.500 | 0.1575 |
| 15 | I-2 | 0.289 | 0.030 | 0.1245 | 3.26 | 0.750 | 0.2166 |
| 16 | J-1 | 0.345 | 0.025 | 0.1017 | 2.96 | 0.600 | 0.2070 |
| 17 | K-1 | 0.345 | 0.025 | 0.1122 | 2.60 | 0.500 | 0.1725 |
| 18 | K-2 | 0.374 | 0.030 | 0.1260 | 3.20 | 0.500 | 0.1869 |
| 19 | L-1 | 0.250 | 0.025 | 0.0729 | 4.62 | 1.100 | 0.2750 |

Tabel 9 Rekap Evaluasi Saluran Rencana 5 tahun

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Saluran** | **Evaluasi Saluran Rencana 5 tahun** | | | |
| **Q eks** | **Q renc** | **Hasil** | **Kondisi** |
| (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | G-1 | 0.3960 | 0.5615 | -0.1655 | Tidak mencukupi! |
| 2 | G-2 | 0.5198 | 0.2410 | 0.2787 | Mencukupi |
| 3 | B-1 | 0.6600 | 0.4257 | 0.2343 | Mencukupi |
| 4 | C-1 | 0.0960 | 0.0395 | 0.0565 | Mencukupi |
| 5 | C-2 | 0.1800 | 0.1680 | 0.0120 | Mencukupi |
| 6 | D-1 | 0.5532 | 0.1966 | 0.3566 | Mencukupi |
| 7 | D-2 | 0.6380 | 0.2691 | 0.3689 | Mencukupi |
| 8 | E-1 | 0.4469 | 0.2193 | 0.2275 | Mencukupi |
| 9 | E-2 | 0.2338 | 0.0575 | 0.1763 | Mencukupi |
| 10 | F-1 | 0.1350 | 0.1448 | -0.0098 | Tidak mencukupi! |
| 11 | F-2 | 0.1350 | 0.1530 | -0.0180 | Tidak mencukupi! |
| 12 | P-1 | 0.6188 | 0.4169 | 0.2019 | Mencukupi |
| 13 | H-2 | 0.1650 | 0.0368 | 0.1282 | Mencukupi |
| 14 | I-1 | 0.1575 | 0.1340 | 0.0235 | Mencukupi |
| 15 | I-2 | 0.2166 | 0.2036 | 0.0130 | Mencukupi |
| 16 | J-1 | 0.2070 | 0.1359 | 0.0711 | Mencukupi |
| 17 | K-1 | 0.1725 | 0.1653 | 0.0072 | Mencukupi |
| 18 | K-2 | 0.1869 | 0.2085 | -0.0217 | Tidak mencukupi! |
| 19 | L-1 | 0.2750 | 0.0697 | 0.2053 | Mencukupi |

Tabel 10 Rekap Evaluasi Saluran Rencana 10 tahun

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Saluran** | **Evaluasi Saluran Rencana 10 tahun** | | | |
| **Q eks** | **Q renc** | **Hasil** | **Kondisi** |
| (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | G-1 | 0.3960 | 0.6090 | -0.2130 | Tidak mencukupi! |
| 2 | G-2 | 0.5198 | 0.2611 | 0.2587 | Mencukupi |
| 3 | B-1 | 0.6600 | 0.4616 | 0.1984 | Mencukupi |
| 4 | C-1 | 0.0960 | 0.0423 | 0.0537 | Mencukupi |
| 5 | C-2 | 0.1800 | 0.1818 | -0.0018 | Tidak mencukupi! |
| 6 | D-1 | 0.5532 | 0.2128 | 0.3403 | Mencukupi |
| 7 | D-2 | 0.6380 | 0.2916 | 0.3464 | Mencukupi |
| 8 | E-1 | 0.4469 | 0.2376 | 0.2093 | Mencukupi |
| 9 | E-2 | 0.2338 | 0.0618 | 0.1719 | Mencukupi |
| 10 | F-1 | 0.1350 | 0.1566 | -0.0216 | Tidak mencukupi! |
| 11 | F-2 | 0.1350 | 0.1655 | -0.0305 | Tidak mencukupi! |
| 12 | P-1 | 0.6188 | 0.4520 | 0.1667 | Mencukupi |
| 13 | H-2 | 0.1650 | 0.0394 | 0.1256 | Mencukupi |
| 14 | I-1 | 0.1575 | 0.1449 | 0.0126 | Mencukupi |
| 15 | I-2 | 0.2166 | 0.2205 | -0.0039 | Tidak mencukupi! |
| 16 | J-1 | 0.2070 | 0.1469 | 0.0601 | Mencukupi |
| 17 | K-1 | 0.1725 | 0.1788 | -0.0063 | Tidak mencukupi! |
| 18 | K-2 | 0.1869 | 0.2258 | -0.0390 | Tidak mencukupi! |
| 19 | L-1 | 0.2750 | 0.0751 | 0.1999 | Mencukupi |

Tabel 11 Hasil perencanaan dimensi saluran kala 5 tahun

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Saluran** | **Dimensi Saluran Rencana** | | | | | **Luas Penampang**  **(A)** |
| **H** | **T** | **b** | **d** | **w** |
| (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m2) |
| 1 | Primer | 0.93 | 2.23 | 0.37 | 0.45 | 0.48 | 1.209 |
| 2 | Sekunder | 0.71 | 1.68 | 0.26 | 0.31 | 0.40 | 0.687 |

Tabel 12 Hasil perencanaan dimensi saluran kala 10 tahun

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Saluran** | **Dimensi Saluran Rencana** | | | | | **Luas Penampang**  **(A)** |
| **H** | **T** | **b** | **d** | **w** |
| (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m2) |
| 1 | Primer | 0.96 | 2.30 | 0.39 | 0.47 | 0.49 | 1.289 |
| 2 | Sekunder | 0.73 | 1.73 | 0.27 | 0.33 | 0.40 | 0.763 |

Berdasarkan hasil perencanaan ulang dimensi saluran rencana kala ulang 5 tahun dan 10 tahun tersebut diatas, didapatkan hasil perhitungan debit banjir rencana seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 13 Hasil perhitungan debit saluran rencana 5 tahun

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Saluran** | **Dimensi Hidrolis Saluran** | | | | | **Q sal** |
| **A** | **n** | **R** | **i** | **v** |
| (m2) |  | (m) | % | (m/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | Primer | 1.209 | 0.020 | 0.2068 | 1,66 | 1.50 | 1,8135 |
| 2 | Sekunder | 0.687 | 0.020 | 0.1432 | 2,70 | 1.50 | 1,0299 |

Tabel 14 Hasil perhitungan debit saluran rencana 10 tahun

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Saluran** | **Dimensi Hidrolis Saluran** | | | | | **Q sal** |
| **A** | **n** | **R** | **i** | **v** |
| (m) |  | (m) | % | (m/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | Primer | 1.289 | 0.020 | 0.2154 | 1,57 | 1.50 | 1,9328 |
| 2 | Sekunder | 0.763 | 0.020 | 0.1490 | 2,56 | 1.50 | 1,1444 |

Dan berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana tersebut diatas, maka dapat di evaluasi ulang dengan membandingkan debit saluran rencana kala ulang 5 tahun dan 10 tahun seperti ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 15 Hasil Evaluasi Saluran Kala Ulang 5 tahun

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Saluran** | **Evaluasi Saluran 5 tahun** | | | |
| **Q sal** | **Q renc** | **Hasil** | **Kondisi** |
| (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | Primer | 1,8135 | 0.5615 | 1,2520 | Mencukupi |
| 2 | Sekunder | 1,0299 | 0.2691 | 0.8334 | Mencukupi |

Tabel 16 Hasil Evaluasi Saluran Kala Ulang 10 tahun

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Saluran** | **Evaluasi Saluran 10 tahun** | | | |
| **Q sal** | **Q renc** | **Hasil** | **Kondisi** |
| (m3/dtk) | (m3/dtk) | (m3/dtk) |
| 1 | Primer | 1,9328 | 0.6090 | 1,3238 | Mencukupi |
| 2 | Sekunder | 1,1444 | 0.2916 | 0.8483 | Mencukupi |

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil perhitungan, besarnya debit banjir yang ada pada saluran drainase Kompleks Perumahan Prevab Kota Samarinda bervariasi yaitu antara 0,3960 m3/detik sampai dengan 0,6600 m3/detik dan dari 19 titik saluran tersebut mencukupi untuk debit banjir rencana kala ulang 5 tahun kecuali pada saluran G-1, F-1, F-2, dan K-2. Sedangkan pada saluran G-1, C-2, F-1, F-2, I-2, K-1, dan K-2 tidak mencukupi untuk debit banjir rencana kala ulang 10 tahun.

Dimensi yang digunakan saluran dengan tipe trapesium dan berdasarkan hasil perhitungan dimensi rencana yang dapat menampung debit banjir rencana untuk saluran primer kala ulang 5 tahun yaitu tinggi saluran = 0,93 m, lebar atas = 2,23 m, lebar bawah = 0,37 m, dan saluran sekunder kala ulang 5 tahun yaitu tinggi saluran = 0,71 m, lebar atas = 1,68 m, lebar bawah = 0,26 m. Sedangkan untuk dimensi rencana saluran primer kala ulang 10 tahun yaitu tinggi saluran = 0,96 m, lebar atas = 2,30 m, lebar bawah = 0,39 m, dan untuk saluran sekunder kala ulang 10 tahun yaitu tinggi saluran = 0,73 m, lebar atas = 1,73 m, lebar bawah = 0,27 m.

Agar tanah tidak ikut mengalir masuk ke dalam saluran drainase, bisa diantisipasi dengan menangani permukaan tanah dengan menanam tumbuhan, sehingga koefisien limpasan kecil dan waktu konsentrasi semakin lama dan kecepatan penggerusan air di permukaan tanah semakin kecil. Maka perlu direncanakan saluran yang mampu menampung debit banjir rencana dengan memperhitungkan besarnya debit air hujan dan debit air buangan.

Pengembangan sistem drainase hendaknya memperhatikan kondisi topografi dan tata guna lahan di suatu wilayah, sehingga pengembangan sistem drainase akan efektif dan efisien dalam pembangunannya. Pembangunan – pembangunan yang dilakukan hedaknya memperhatikan tata guna lahan sehingga area resapan air tidak berkurang. Jika ingin menutup tanah hendaknya menggunakan penutup tanah yang tidak rapat seperti paving block. Air hujan yang berasal dari atap rumah hendaknya dialirkan menuju sumur resapan guna mengisi air tanah yang berguna untuk kebutuhan air.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agus Bari Sailendra, 2012, *Optimasi Pemeliharaan Jaringan Jalan Yang Berwawasan Lingkungan*, Bandung.

Anonim. 1990. *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No.* *008/T/BNKT/1990*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.

ISBN 979-8382-49-8, Tentang *Drainase Perkotaan,* Penerbit Guna Dharma.

SNI 02-2406-1991, Tentang *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan*.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi, Semarang.

SNI 03.3424.1994, Tentang *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan.*