http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

ANALISA SISTEM DRAINASE DI PERUMAHAN BUKIT SEJAHTERA ILIR BARAT I PALEMBANG

Muhammad Dadi Pahlevi[1], Ishak Yunus[2]

[1,2]Teknik Sipil, Bina Darma University, Palembang, Idnonesia
Jalan. Jendral Ahmad Yani No. 03 Palembang
Email: [1]dadipahlevy@gmail.com, [2]ishak_yunus@binadarma.ac.id

Abstract

In the city of Palembang, several areas were affected by flooding or inundation, due to inadequate drainage system conditions, especially in Bukit Sejahtera Housing Ilir Barat I Palembang. This study aims to analyze the drainage system in Bukit Sejahtera HIlir Barat I Palembang Housing. The method for calculating flood discharge is approached with a rational formula, rainfall data is taken from Sultan Mahmud Badarudin II Palembang Station.The tides of the Lambidaro River, which is located next to the Bukit Sejahtera housing estate, greatly affect the impact of flooding that occurs in the drainage channels in the housing, besides the flooding that occurs also due to the impact of the intensity of high rainfall flowing in the channel when the tidal maximum and the amount of garbage that is in the channel and because of the poor condition of the channel due to flooding in the area.

Keywords: Rain, Flood, Drainage

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan.Untuk daerah perkotaan pada umumnya air hujan yang turun akan dialirkan masuk ke dalam saluran-saluran buatan yang mengalirkan air masuk ke sungai. Kota Palembang telah menjadi sebuah kota yang berkembang dengan pesat sehingga menyebabkan perubahan karakteristik kota Palembang. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota akan selalu di ikuti oleh peningkatan kebutuhan akan sarana dan prasarana publik yang memadai diantaranya merupakan prasarana saluran drainase.

Kota Palembang merupakan kota yang berjarak ± 105 Km dengan Selat Bangka sehingga perilaku air laut sangat berpengaruh berupa adanya pasang surut. Sektor drainase mendapat perhatian yang cukup besar dalam hal ini dikarenakan sebagian besar wilayah kota masih rawan terhadap banjir / genangan akibat dari limpasan air hujan yang tidak mengalir dengan baik, pengaruh pasang surut Sungai Musi dan kondisi topografi kota Palembang yang relatif datar.Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya).Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/ atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Dengan sering terjadinya genangan-genanganair yang terjadi diberbagai titik khususnya di Perumahan Bukit Sejahtera Komplek Poligon Ilir Barat I Palembang, Maka perlu diadakannya penelitian didaerah tersebut sehingga dapat diketahui penyebab dari genangan air, supaya pengaruh banjir pada saluran drainase tersebut dapat ditanggulangi dengan semaksimal mungkin agar tidak terjadi genangan-genangan pada jalan tersebut.

Adapun maksud dari penelitian ini agar lokasi Perumahan Bukit Sejahtera tidak terjadi banjir. Adapun tujuan penelitian ini adalahsebagai berikut :
1. Menganalisis data curah hujan.
2. Menganalisis debit banjir kala ulang 2, 5, 10, 50, 100, 200 tahun.
3. Menganalisis saluran eksisting.
4. Menganalisis dimensi sistem saluran

Adapun teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini:
Drainase, drainase perkotaan adalah sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan / lahan tidak terganggu (Surupin, 2004).

Jenis – Jenis Drainase
1. Drainase Berdasarkan Penempatannya :
   a. Drainase Permukaan
      Drainase permukaan adalah Drainase yang dibuat untuk mengendalikan air limpasan permukaan akibat air hujan dari permukaan tanah ke pembuangan air sehingga kondisi permukaan tanah tidak tergenang oleh air hujan dan tetap dalam kondisi kering.
   b. Drainase Bawah Permukaan
      Drainase Bawah Permukaan yaitu yang dibuat untuk mengendalikan air yang meresap kedalam permukaan tanah.
2. Drainase Menurut Konstruksi
   a. Drainase Terbuka
      Yaitu drainase yang lebih cocok untuk drainase hujan yang terletak didaerah yang mempunyai luasanyang cukup ataupun untuk drainase non hujan yang tidak membahayakan kesehatan dan mengganggu lingkungan.
   b. Drainase Tertutup
      Yaitu saluran yang pada umumnya sering dipakai untuk aliran air kotor, pembuangan air yang mengganggu lingkungan atau untuk saluran yang terletak ditengah kota. (Hasmar 2004).

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

Dasar Perhitungan Perkiraan Curah Hujan

Metode yang dipakai nantinya harus ditentukan dengan melihat karakteristik distribusi hujan daerah setempat masing-masing metode distribusi adalah periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 dan 200 tahun. Uraian dari metode-metode yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Distribusi Log Normal.
   Distribusi ini adalah hasil transfortasi dari distribusi normal, dengan menggantikan variabel-variabel menjadi logaritma. Type yang digunakan adalah Log normal 2 parameter. Penggambaran distribusi teoritisnya mengikuti persamaan berikut :
   $\text{Log } R_T = R_i + KS$ ……... ……(1)
   $C_v = \frac{SlogRi}{logRi}$ ……... (2)
   $K_T = \frac{Yt-Yn}{Sn}$ ……..…. (3)
   Dimana :
   $\text{Log } R_T$ = Logaritma besarnyavariabel dalam periodekala ulang T tahun
   R_i = Curah hujan rata- rata darisample (mm)
   S = Simpangan baku
   K_T = Faktor frekuensi (dari table atau rumus)
   SlogR_I = Standar deviasi darirangkaian data dalamharga logaritmiknya
   N = Panjang data
   Cv = Koefisien variasi darilogaritma data

2. Metode Distribusi Gumbell
   Sifat besaran Gumbell adalah parameter statistik apabila koefisien dari data hujan mendeteksi nilai tersebut, besaran ini dapat digunakan secara teoritis penggambaran distribusi persamaan berikut :
   $R_T = R_i + KS$ …… (4)
   $$K = \frac{Yt_r - Yn}{Sn}$$ ……... (5)
   Dimana :
   R_T = Curah hujan untuk periodeulang T tahun (mm)
   R_i = Curah hujan rata – rata selama pengamatan
   K = Faktor frekuensi
   S = Simpangan baku
   Y_t = Nilai reducet variate yangdidapat dari rumus dan table
   Y_n = Nilai rata – rata redecetvariate, dari rumus dan tabel
   S_n = Simpangan baku dari reduce variate, dari rumus dan tabel

Daerah Pengaliran (Catchment Area), Luas daerah tangkapan hujan pada perencanaan saluran adalah daerah yang pengaliran yang menerima curah hujan

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

selama waktu tertentu, sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran untuk dialirkan ke sungai.

1. Intensitas Curah Hujan

   Dr. Mononobe merumuskan Intensitas Curah Hujannya sebagai berikut apabila data curah hujan yang ada hanya curah hujan harian :

   $I = \frac{R24}{24}\left(\frac{24}{tc}\right)_{2/3}$ ..... (6)

   Keterangan :

   I = intensitas curah hujan (mm/jam)

   R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

   t_c = durasi hujan/waktu konsentrasi

2. Debit Rancangan

   Debit aliran ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

   Q_r = 0,278 x C x Cs x I x A ..... (7)

   $Cs = \frac{2Tc}{2Tc+td}$ ..... (8)

   Keterangan :

   Cs = koefisien tampungan

   Q_r = debit limpasan (m^3/jam)

   C = koefisien pengaliran

   I = intensitas curah hujan (mm/jam)

   A = luas daerah pengaliran (km^2)

3. Perhitungan Debit

   Debit yang dihitung dalam perencanaan antara lain :

   a. Debit aliran permukaan (debit hujan), Debit aliran dicari dengan menggunakan metode rasional, karena daerah pengaliran yang ditinjau tidak luas dan curah hujan dianggap seragam untuk suatu luas daerah pengaliran yang kecil. Metode rasional mempunyai persamaan dasar :

      Q_t = 0,278.C.I.A ..... (9)

      Dimana :

      C = koefisien run off (koefisien pengaliran)

      I = intensitas maksimum selama waktu konsentrasi (mm/jam)

      A = luas daerah aliran (km^2)

      Q_t = debit maksimum (m^3/detik)

   b. Debit saluran/kapasitas saluran.

      Rumus yang digunakan secara umum untuk perhitungan hidrolika pada penampang saluran yang seragam luas penampang basah.

      Q_s = V.A ..... (10)

      A = Q/V ..... (11)

      Dimana :

      Q_s = debit saluran atau debit hujan (m^3/detik)

      A = luas penampang melintang tegak lurus aliran (m^2)

      V = kecepatan rata-rata

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

4. Dimensi Saluran
   erencanaan dimensi saluran harus diusahakan dapat membentuk dimensi yang ekonomis, karena dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Perumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I Palembang sehingga semua data yang menyangkut data primer dan data sekunder bisa didapatkan.

2.2. Jenis Data dalam penelitian

1. DatanPrimer
   Data primer didapat dari pengamatan langsung pada lokasi penelitian. Dengan melihat kondisi saluran dan melakukan wawancara tentang saluran tersebut kepada beberapa warga setempat, data primer yang didapatkan meliputi saluran eksisting berupa tinggi, lebar dan panjang saluran.
2. DatanSekunder
   Data sekunder merupakan data-data pendukung yang didapat dari instansi yang terkait seperti data curah hujan yang didapat dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Sultan Mahmud Badarudin II diambil melalui Data Online Pusat Database BMKG yang dapat diakses secara online, peta kontur catchment area yang didapat dengan memanfaatkan suatu aplikasi yaitu Google Earth yang dimana dapat memungkinkan kita untuk mengetahui titik koordinat suatu daerah dan elevasi dari daerah tersebut, dengan Mengetahui ketinggian elevasi maka kontur dapat diketahui dengan menggunakan teknik block, serta data-data lain yang diperoleh dari instansi yang terkait.

2.3. Analisis Data

Sifat dari peneliltian ini adalah deskriptif analitis yang berarti pemaparan dari masalah yang ada pada saat ini yaitu bagaimana kinerja sistem drainase di Perumahan Bukit Sejahtera. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dimensi sistem drainase eksisting di Perumahan Bukit Sejahtera yang sering terjadi banjir bila hujan lebat terjadi.

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

2.4 Metode Perhitungan

Dalam perhitungan ini digunakan untuk menganalisis drainase di Perumahan Bukit Sejahtera yang dianalisis meliputi Curah hujan, debit banjir, saluran eksisting dan dimensi sistem saluran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Curah Hujan

Rekapitulasi untuk analisis curah hujan dengan data harian maksimum menggunakan 3 (tiga) metode distribusi, yaitu metode distribusi Gumbell, metode distribusi Log Pearson Type III, dan metode distribusi Log Normal dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

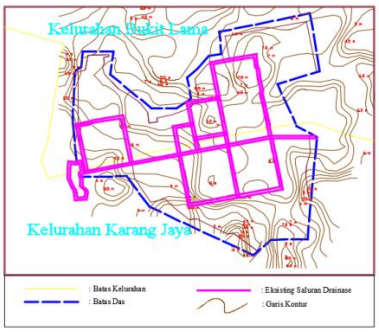
Tabel 1 Rekapitulasi Frekuensi Curah Hujan

Periode ulang (tahun)	Frekuensi Curah Hujan (mm)		
	Gumbell	Log Person Type III	Log Normal
2	450,72	454,988	450,817
5	589,92	562,341	561,048
10	682,09	**626,614**	629,506
25	730,19	796,159	695,024
50	810,35	755,092	706,317
100	970,68	805,378	774,462
200	1056,13	853,100	839,460

3.2 Analisis Daerah Tangkapan (*Catchment Area*)

Peta kontur wilayah studi didapat dengan memanfaatkan suatu aplikasi yaitu "Google Earth". Google Earth merupakan suatu aplikasi yang dimana dapat memungkinkan kita untuk mengetahui titik koordinat suatu daerah dan elevasi dari daerah tersebut. Dengan Mengetahui ketinggian elevasi maka kontur dapat diketahui dengan menggunakan teknik block.

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777



Gambar 1. Kontur wilayah studi

Berdasarkan data kontur diatas didapatkan luas daerah pengaliran atau catchment area adalah 318.008 m² atau 31,8008 hektar atau 0,318008 km².

3.3 Analisis Intensitas Hujan (*I*)

Hasil perhitungan intensitas hujan adalah sebagai berikut, I = 217,227 mm/jam.Dari hasil perhitungan intensitas curah hujan untuk kala ulang dalam kurun waktu 10 tahun maka didapatkan hasil analisis intensitas curah hujannya mendapatkan hasil, dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2 Analisis Curah Hujan kala ulang 10 tahun

R24 (mm)	T (menit)	I (mm/jam)
626,614	60	217,227

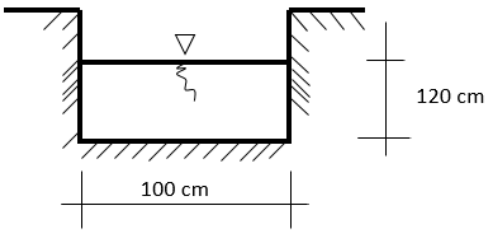
3.4 Analisis Debit Banjir

Untuk mengetahui kondisi saluran eksisting sekarang, maka perlu menganalisis Q_{banjir}pada daerah lokasi di Prumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I Palembang. Diperoleh data-data sebagai berikut :
Catchment area (A) = 31,8008 Ha = 0,318008 km²
Koefisien Pengaliran (c) = 0,4 (untuk daerah pemukiman)
Intensitas hujan = 217,227 mm/jam
Maka didapat debit banjir sebagai berikut, Q_{banjir} = 7,682 m³/detik.

3.5 Analisis Dimensi Saluran Eksisting

Berdasarkan hasil pengukuran langsung dilapangan (data primer) di Perumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I Palembang, maka diketahui saluran yang berbentuk empat persegi dengan berdimensi saluran sebagai berikut :

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

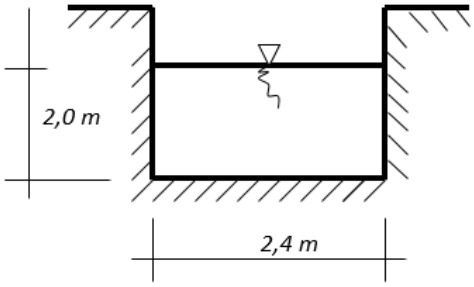


Gambar 2. Dimensi Saluran Eksisting

Berdasarkan dari dimensi saluran yang diketahui tinggi (y) = 120 cm, lebar (B) = 100 cm, dan panjang (L) = 2952 m. Maka untuk luas penampangnya didapat sebesar A = 1,2 m^2, untuk keliling penampang salurannya didapat hasilnya P = 3,4 m dan jari-jari hidrolik saluran (R) diperoleh hasilnya sebesar R = 0,35 m. Kecepatan aliran saluran dihitung dengan persamaan manning, koefisien manning n = 0,020 dengan kemiringan dasar 0,1% atau 0,001 maka diperoleh hasilnya sebesar V = 0,78 m/detik.Selanjutnya untuk kapasitas tampungan saluran atau debit saluran diperoleh hasilnya sebagai berikut $Q_{saluran}$ = 0,94 m^3/detik.

3.6 Analisis Dimensi Saluran Rencana

Direncanakan ulang dimensi saluran untuk umur rencana 10 tahun:



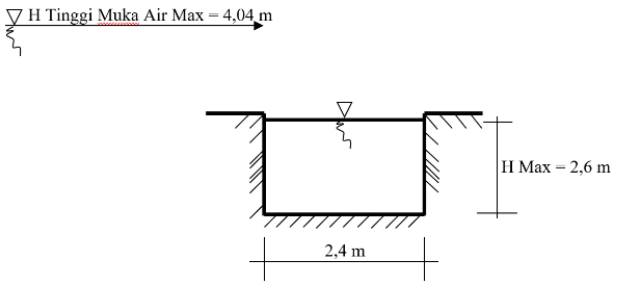
Gambar 3. Dimensi Saluran Rencana

Berdasarkan data hasil perhitungan sebelumnya maka untuk nilai Q digunakan adalah nilai Q_{banjir} = 7,682 m^3/detik Kemiringan dasar saluran I = 0,01%. Maka selanjutnya diperoleh dari hasil perhitungan untuk luas penampang A = 1,2 y^2, keliling saluran P = 3,2 y. Jari-jari hidrolik R = 0,375 y. Sedangkan untuk kecepatan alirannya diperoleh hasil V = $0{,}828^{2/3}$m/detik, kapasitas tampung saluran diperoleh sebesar = 2 m jadi tinggi saluran sebesar 2 m dan untuk lebar salurannya sebesar 2,4 m serta tinggi jagaan 30% dari kedalaman aliran nya H = 2,6 m.

3.7 Analisa Tinggi Muka Air Maksimum

Elevasi muka air maksimum periode ulang 10 tahun di masing – masing hulu Sungai Lambidaro adalah +4,04 m.

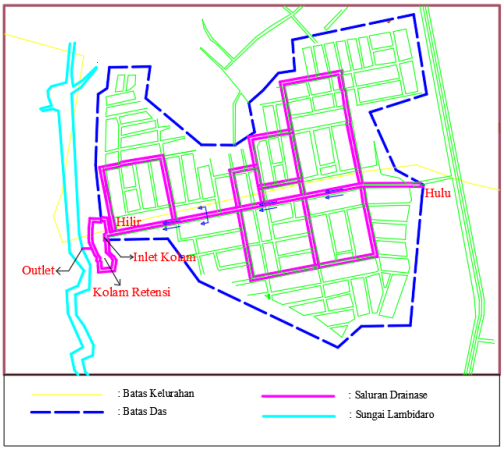
http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777



Gambar 4. Tinggi Muka Air Max

Pada kondisi tersebut, elevasi muka air banjir sudah melampaui sebagian besar bantaran di sepanjang Sungai Lambidaro, terutama bantaran di Perumahan Bukit Sejahtera. Dari hasil survey yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengaruh pasang surut Sungai Lambidaro ikut berpengaruh terhadap dampak banjir yang terjadi pada drainase di lokasi Perumahan Bukit Sejahtera selain dari dampak intensitas curah hujan dan juga kondisi drainase yang buruk.

4.8. Analisis Sistem Drainase



Gambar 5. Sistem Drainase

Saluran Air mengalir dari hulu menyusuri Perumahan Bukit Sejahtera menuju ke hilir kemudian masuk ke inlet kolam retensi dan keluar melalui outlet kolam yang diakhiri ke aliran Sungai Lambidaro. Sistem pengaliran drainase di Perumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I Palembang dapat di lihat pada Gambar 5 diatas.

4. KESIMPULAN

Darihasil perhitungan intensitas curah hujan untuk kala ulang dalam kurun waktu 10 tahun maka didapatkan hasil analisis intensitas curah hujannya mendapatkan hasil sebagai berikut, I = 217,227 mm/jam. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa luas daerah pengaliran atau catchment area

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: 2686-5777

dilokasi penelitian pada Perumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I sebesar 31,8008 hektar atau 0,318008 km². Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa debit banjir yang terjadi di lokasi penelitian pada Perumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I Palembang sebesar Qbanjir = 7,682 m³/detik. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kapasitas tampungan saluran atau debit saluran diperoleh hasilnya sebagai berikut Q¬saluran = 0,94 m³/detik. Drainase existing dilokasi penelitian sebesar tinggi (y) = 1,2 m, lebar (B) = 1,0 m dan panjang (L) = 2.952 m. Setelah di desain mendimensi ulang drainase diperoleh nilainya sebesar tinggi (y) = 2,0 m dan lebar (B) = 2,4 m. Pasang surut Sungai Lambidaro berpengaruh pada dampak banjir yang terjadi pada drainase yang berlokasi di Perumahan Bukit Sejahtera Ilir Barat I karena pada saat air pasang maksimum berada diposisi atas bantaran. Selain itu, intensitas curah hujan tinggi yang mengalir pada drainase ketika pasang surut maksimum dan juga karena kondisi saluran yang buruk akibatnya terjadi banjir di daerah tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

Al Amin M. Baitullah, Sarino, Sari Nita Kurnita, 2015, Visualisasi Potensi Genangan Banjir di Sungai Lambidaro melalui Penelusuran Aliran Menggunakan Hec-Ras, Universitas Udayana, Denpasar.

Hasmar, Halim A. 2002. Drainase Perkotaan. Universitas Islam Indonesia Press. Yogyakarta.

Jayadinata. J. T., 1992, Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Desa Kota dan Wilayah, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Rosinta M. Sinaga, Rumilla Harahap (2016). "Analisis Sistim Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan". Medan.

Soemarwoto, Otto, 1997, Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangungan (Edisi Revisi), Penerbit Djambatan, Jakarta.

Soesrodarsono, S, and Takeda, 1994, "Hidrologi untuk Pengairan", PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Sri Harto Br. (2000). "Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian". Nafiri, Jakarta.

Suripin,2004. "Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan" : Andi.Yogyakarta.

.