

PERENCANAAN KOLAM RETENSI UNTUK MENGATASI BANJIR DI KECAMATAN OBOBO KOTA KUPANG

I Made Udiana¹ (imadeudiana10@gmail.com)

Ruslan Ramang² (ruslan.ramang@gmail.com)

Partogi H. Simatupang³ (partogihsimatupang@gmail.com)

Rosmiyati A. Bella⁴ (gazebo@yahoo.com)

ABSTRAK

Studi ini bertujuan merencanakan besarnya dimensi, jumlah dan penempatan kolam retensi yang akan direncanakan di Kecamatan Oebobo-Kota Kupang. Metode yang digunakan Metode Gumbel Tipe I dan Log Pearson Tipe III dan Metode Rasional. Dari penelitian ini diperoleh besarnya curah hujan rencana dengan kala ulang 10 tahun (R_{10}) menggunakan Metode Gumbel Tipe I sebesar 159,142 mm dan besarnya R_{10} menggunakan Metode Log Person Tipe III sebesar 147,178 mm dan Uji Kecocokan Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov diterima ($D_{max} < D_{cr}$). Debit rencana ($Q_R = Q_{ICH} + Q_{AK}$) akibat debit intensitas curah hujan yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan Rumus Rasional (Q_{ICH}) sebesar 6,062 m³/dtk dan akibat debit sisa air kotor penduduk (Q_{AK}) sebesar 0,329 m³/dtk. Dari hasil perbandingan didapat $Q_R = 6,391$ m³/dtk $> Q_S = 6,070$ m³/dtk, maka didapat total volume air sebesar 3.132,3536 m³ yang dipakai untuk merencanakan tipe kolam retensi penampungan memanjang, dengan dimensi, yaitu: lebar kolam (B_{kolam}) = 4,00 m dan kedalaman (D_{kolam}) = 1,50 m, maka didapat panjang kolam (L_{kolam}) = 522,00 m. Konstruksi kolam retensi dilengkapi dengan bendung, dimana tinggi bendung (P) = 1,50 m, panjang lantai muka (l_{mk}) = 14,00 m, panjang kolam olakan (l_{ko}) = 6,50 m dan lebar pintu pembilas (b_{pp}) = 0,60 m.

Kata kunci: Curah Hujan; Kala Ulang; Debit Rencana; Volume; Kolam Retensi.

ABSTRACT

This study aims to plan the size of the dimensions, quantity and placement retention basin that will be planned in Oebobo District-Kupang City. The methods used are Gumbel Type I and Log Pearson Type III Methods and the Rational Method. From this study, it was obtained the planned rainfall with a 10-year return period (R_{10}) using the Gumbel Type I Method of 159.142 mm and the amount of R_{10} using the Log Person Type III Method of 147.178 mm and the Chi-Square and Smirnov-Kolmogorov Match Test was accepted ($D_{max} < D_{cr}$). The planned discharge ($Q_R = Q_{ICH} + Q_{AK}$) = 6.391 m³/sec due to the rainfall intensity discharge obtained from the calculation using the Rational Formula (Q_{ICH}) is 6,062 m³/sec and due to the discharge of residual gross water for the population (Q_{AK}) is 0.329 m³/sec. From the comparison results obtained $Q_R = 6,391$ m³/sec $> Q_S = 6,070$ m³/sec, then the total volume of water is 3,132,3536 m³ which is used to plan the type of retention basin lengthwise, with dimensions, namely: the width of the basin (B_{basin}) = 4.00 m and depth (D_{basin}) = 1.50 m, then the obtained length of the basin (L_{basin}) = 522.00 m. The retention basin construction is equipped with a weir, where the weir height (P) = 1.50 m, the length of the front floor (l_{mk}) = 14.00 m, the length of the stilling basin (l_{ko}) = 6.50 m and the width of the flushing door (b_{pp}) = 0.60 m.

Keywords: Rainfall; Recalculation; Discharge Plan; Volume; Retention Basin.

¹ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

² Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

⁴ Program Studi Teknik Sipil, FST Undana.

PENDAHULUAN

Menurut data banjir Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Kota Kupang (2015-2018), di beberapa lokasi pada Kecamatan Oebobo berpeluang besar terjadinya banjir pada musim hujan karena curah hujannya yang tinggi. Kondisi ini dapat dilihat langsung setiap tahunnya pada lokasi-lokasi yang sering terjadi banjir, yaitu di Kelurahan Oebobo tepatnya di Jalan Cak Doko dan Jalan Gua Lourdes (depan Mitra Swalayan dan depan SPN Kupang), di Kelurahan Oetete (depan SMAN 1 di Jalan Cak Doko) dan Kelurahan Oebufu tepatnya jembatan di Jalan W. J. Lalamentik

Kota Kupang dengan iklim yang tidak menentu merupakan masalah umum. Dalam setahun musim kemarau relatif lebih panjang dari pada musim hujan. Pada tahun 2017 temperatur udara terendah $22,40^{\circ}$ C yang terjadi pada bulan September sedangkan temperatur tertinggi adalah $33,50^{\circ}$ C pada bulan Agustus. Curah hujan tertinggi adalah 446 mm pada bulan Januari dengan jumlah hari hujan sebanyak 20 hari (Keadaan Geografi, Kota Kupang Dalam Angka, 2018).

Banjir juga dapat disebabkan oleh penutupan masuknya air kedalam tanah oleh limbah-limbah rumah tangga yang dibuang sembarangan, sehingga diperlukan penanggulangan dengan direncanakan beberapa alternatif untuk mengatasi banjir antara lain salah satunya dengan perencanaan kolam retensi yang direncanakan di lokasi yang lahannya memadai.

Akibat kondisi tersebut di sekitar Kecamatan Oebobo dan perumahan penduduk setempat sering terjadi banjir yang menimbulkan konsekuensi yang berdampak pada ekonomi, lingkungan dan manusia.

KAJIAN PUSTAKA

Analisa Debit Banjir

Menghitung debit banjir

Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir dengan besar limpasan yang terjadi yaitu dengan menggunakan Metode Rasional. Metode ini yang dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasinya.

Persamaan matematik Metode Rasional dinyatakan dalam bentuk (Hadisusanto, N., 2010 : 153) :

$$Q = \frac{1}{3,60} \cdot C \cdot I \cdot A \quad (1)$$

Di mana :

- Q = debit banjir maksimum (m^3/dtk),
- C = koefisien aliran,
- I = intensitas curah hujan maksimum (mm/jam),
- A = luas daerah aliran sungai/DAS (km^2).

Distribusi Curah Hujan

Distribusi Curah Hujan wilayah / daerah

Menurut Sosrodarsono, S., dkk. (1976) curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan. Curah hujan ini disebut curah hujan daerah dan harus diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Cara perhitungan curah hujan daerah dari pengamatan curah hujan di beberapa titik adalah sebagai berikut :

Cara Rata-Rata Aljabar

Cara ini dipakai pada daerah yang datar dan banyak stasiun curah hujannya (Sosrodarsono, S dkk, 1976 : 27)

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \tag{2}$$

Dimana :

- \bar{R} = curah hujan daerah rata-rata (mm),
- n = jumlah titik-titik pengamatan (buah),
- R_1, R_2, \dots, R_n = curah hujan di tiap titik pengamatan 1, 2, ...n (mm).

Distribusi curah hujan dalam suatu jangka waktu tertentu

Distribusi curah hujan berbeda-beda sesuai dengan jumlah waktu yang ditinjau yakni curah hujan tahunan, curah hujan bulanan, curah hujan harian dan curah hujan perjam. Harga atau nilai yang diperoleh dari curah hujan sesuai dengan waktu tersebut, dapat digunakan untuk menentukan prospek bangunan yang berhubungan dengan air (Sosrodarsono, S., dkk., 1976).

Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana dan Periode Ulang

Menurut Sosrodarsono, S dkk, (1976) cara perkiraan untuk mendapatkan frekuensi curah hujan dengan intensitas tertentu digunakan dalam perhitungan pengendalian banjir. Tujuan dari frekuensi curah hujan adalah untuk memperkirakan besarnya variasi-variasi yang masa ulangnya sama.

Metode Gumbel Tipe I

Menurut Soewarno (1995) tujuan dalam analisa distribusi adalah menentukan periode ulang (*return period*). Distribusi Gumbel umumnya digunakan untuk analisis data maksimum.

Gumbel memberikan persamaan untuk menghitung nilai kala ulang (*return period*) yang dinyatakan dalam rumus sebagai berikut (Soewarno, 1995 : 127).

$$X = \bar{X} + S \cdot K \tag{3}$$

Metode Log Person Tipe III

Tahapan untuk menghitung curah hujan rencana metode distribusi Log Pearson Type III adalah sebagai berikut (Soemarto.C.D. 1986 : 243) :

Hitung logaritma debit dengan waktu balik yang dikehendaki dengan rumus berikut ini:

$$\text{Log } Q = \overline{\log X} + G \cdot s_1 \tag{4}$$

Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Uji Chi-kuadrat

Uji chi kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis.

Uji Smirnov – Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov, sering juga disebut uji kecocokan non parametrik karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu, maka uji ini digunakan pada daerah studi (Suripin, 2003:58).

Limpasan Permukaan

Limpasan permukaan memiliki pengertian sebagai bagian dari air hujan yang jatuh di atas daerah tangkapan yang dikeluarkan dari daerah tersebut dalam bentuk aliran.

Debit Aliran

Faktor – faktor yang menentukan debit aliran yaitu antara lain : intensitas curah hujan dan koefisien pengaliran.

Intensitas curah hujan

Intensitas curah hujan adalah rata – rata dari hujan yang lamanya sama dengan waktu konsentrasinya (T_c) dengan masa ulang tertentu. Intensitas curah hujan dihitung berdasarkan data – data : data curah hujan, periode ulang dan lamanya waktu curah hujan.

Koefisien pengaliran (C)

Menurut Suripin, (2003) Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor utama yang mempengaruhi C adalah laju infiltrasi tanah atau prosentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan.

Luas Daerah Pengaliran

Batas – batasnya tergantung dari daerah pembebasan dan daerah kelilingnya ditetapkan seperti : L_1 = ditetapkan dari as jalan sampai ke tepi perkerasan (m), L_2 = ditetapkan dari tepi perkerasan sampai ke tepi bahu jalan (m) dan L_3 = tergantung keadaan daerah sekitar (m)

Proyeksi Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk yang menggunakan air baku di hitung berdasarkan pendekatan Metode Geometri Berganda (*Geometric of Growth Metode*) pada wilayah pemukiman beberapa tahun ke depan (Daftar RSNI, 2006 : 8)

$$P_n = P_o (1+r)^n \tag{5}$$

Di mana :

P_n = jumlah penduduk n tahun yang akan datang (jiwa)

P_o = jumlah penduduk awal perencanaan (jiwa)

r = perkembangan penduduk tiap tahun (%)

n = umur perencanaan (tahun)

Sistem Air Limbah/Kotor

Menurut Kodoatie R.J, (2005) yang dimaksud dengan sistem air limbah/kotor adalah air bekas yang tidak dapat dipergunakan lagi untuk tujuan semula baik yang mengandung kotoran manusia (tinja) atau dari aktifitas dapur, kamar mandi dan cuci dimana kuantitasnya antara 50 – 70 %. Sistem air limbah dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut (Kodoatie R.J, 2005 : 170) :

$$Q_{AK} = 0,60 . (P . q) \tag{6}$$

Di mana :

Q_{AK} = debit air kotor (liter/hari)

0,60 = faktor kehilangan air

P = jumlah jiwa yang akan dilayani sesuai dengan tahun perencanaan

q = kebutuhan air perorang perhari (liter/orang/hari)

Debit Saluran

Perhitungan debit saluran diperlukan untuk mengetahui apakah saluran awal yang sudah ada masih bisa digunakan untuk menampung air akibat intensitas curah hujan dan sisa limbah air kotor untuk dibuang.

Rumus yang digunakan untuk menghitung dimensi saluran adalah :

$$Q_s = A . V \tag{7}$$

Dimana :

Q_s = debit saluran (m^3/det),

A = luas dimensi saluran yang sudah ada (m^2),

V = kecepatan air di saluran (m/det).

Kolam Retensi

Definisi kolam retensi

Kolam retensi merupakan penampungan sementara limpasan permukaan dengan kapasitas cukup besar yang mengakibatkan genangan air atau banjir untuk diresapkan ke dalam tanah. Kolam retensi mampu mereduksi debit banjir, membantu menahan debit banjir, menyaring pencemaran dan menambah pasokan air tanah.

Tipe Kolam Retensi

Kolam retensi memiliki berbagai tipe, seperti: a. kolam retensi tipe di samping badan sungai, b. kolam retensi di dalam badan sungai dan kolam retensi tipe storage memanjang.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Oebobo, khususnya di Kelurahan Oebobo, Oetete dan Oebufu, Kota Kupang, sesuai Lampiran 1.

Waktu penelitian dilaksanakan dilakukan pada awal bulan Juni 2020 setelah musim hujan berakhir, dimana kondisi sungai kering.

Jenis Data

Data primer yaitu data yang didapat dari hasil pengamatan di lapangan berupa pengukuran lebar jalan, pengukuran dimensi saluran yang ada, pengukuran elevasi di lokasi penelitian untuk mendapatkan kemiringan daerah pengaliran, luas DAS dan penentuan koefisien pengaliran. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait, studi literatur yang berhubungan dengan penelitian dan data berupa data iklim dan curah hujan.

Teknik Analisis Data

Data curah hujan yang diperoleh dan dianalisa dengan menggunakan rumus Rasional untuk mendapatkan debit banjir kemudian merencanakan kolam retensi sesuai dengan debit banjir yang ada. Teknik analisa data dalam penelitian ini melalui tahapan, sebagai berikut :

Analisa hidrologi

Analisa hidrologi dilakukan untuk menentukan curah hujan rencana berbagai kala ulang.

- Menghitung curah hujan rerata daerah dengan menggunakan Metode Rata – Rata Aljabar.
- Menghitung curah hujan rencana dengan berbagai kala ulang menggunakan Metode Gumbel Tipe I dan Log Pearson Tipe III.
- Melakukan pengujian terhadap perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan Uji Kecocokan Chi-kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov.

Menghitung debit rencana untuk kriteria perencanaan

- Menghitung besarnya debit banjir maksimum dari intensitas curah hujan (Q_{ICH}) dengan menggunakan Rumus Rasional.
- Menghitung besarnya debit air kotor (Q_{AK}).
- Menghitung besarnya debit rencana akibat debit intensitas curah hujan dan debit air kotor ($Q_R = Q_{ICH} + Q_{AK}$).
- Menghitung besarnya debit saluran lama/eksisting ($Q_S = A.V$).
- Membuat perbandingan Q_R dengan Q_S .

1. Jika $Q_R \leq Q_S$ berarti saluran memenuhi syarat (aman) atau saluran drainase mampu untuk mengalirkan debit yang terjadi.
2. Jika $Q_R \geq Q_S$ berarti saluran tidak memenuhi syarat dan di berikan 3 (tiga) alternatif, yaitu : alternatif 1. memperbesar saluran dari ukuran saluran yang sudah ada, alternatif 2 membuat dimensi saluran yang baru dan alternatif 3. perencanaan kolam retensi.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kota Kupang adalah Ibu Kota dan sekaligus sebagai pusat kegiatan administrasi pemerintahan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang terletak di bagian Tenggara provinsi yang memiliki luas wilayah 180,27 Km². Secara astronomis, Kota Kupang terletak diantara 10⁰36'14"-10⁰39'58" Lintang Selatan dan 123⁰32'23"-123⁰37'01" Bujur Timur. **Perhitungan Curah Hujan Rencana**

Perhitungan curah hujan rencana Metode Gumbel Tipe I

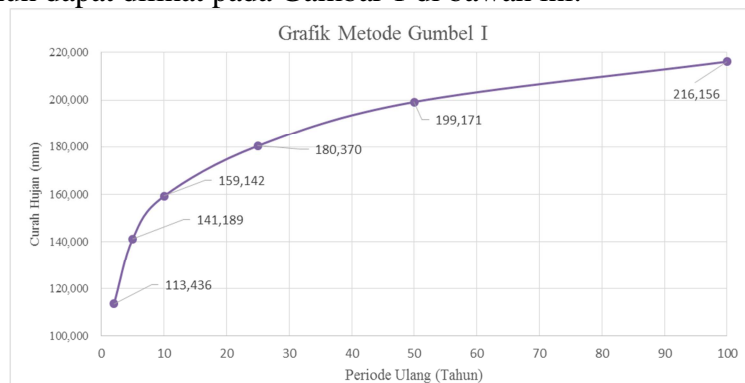
Hujan maksimum rencana untuk penentuan debit banjir rencana adalah curah hujan maksimum yang terjadi selama periode pengamatan tertentu berdasarkan data hujan harian dari Badan Meterologi dan Geofisika (BMG) Stasiun Klimatologi Lasiana, Tarus, El Tari dan Baun, yaitu dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2018. Menghitung curah hujan rerata 4 Stasiun lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rerata 4 Stasiun

Tahun	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Xa (mm)	136,500	107,250	106,625	92,000	146,750	103,225	145,425	78,875	116,750	132,300

Menghitung curah hujan rencana dengan Metode Gumbel Tipe I

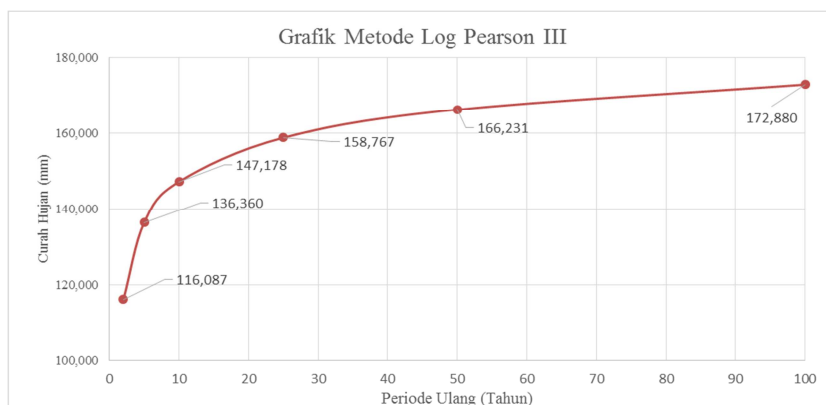
Untuk perhitungan besarnya hujan rencana untuk kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Grafik Curah Hujan Rencana Metode Gumbel Tipe I

Perhitungan curah hujan maksimum rencana Metode Log Person III

Untuk perhitungan besarnya hujan rencana untuk kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun dapat dilihat pada Grafik 4.2 di bawah ini.



Gambar 2 Grafik hujan rencana Metode Log Person Tipe III

Perbandingan Hasil Uji Kecocokan Distribusi Log Person III dan Gumbel Tipe I

Perbandingan hasil Uji Kecocokan Distribusi Log Person III dan Distribusi Gumbel Tipe I dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Uji Kecocokan Distribusi Log Person III dan Distribusi Gumbel Tipe I

No	Parameter	Distribusi Gumbel I		Distribusi Log Pearson III	
		Chi-Kuadrat	Smirnov-Kolmogorov	Chi-Kuadrat	Smirnov-Kolmogorov
1	n	10	10	10	10
2	Xa	116,570	116,570	2,059	2,059
3	Sx	23,0376	23,0376	0,089	0,089
4	Cs	-0,1050	-0,1050	(0,421)	(0,421)
5	a(%)	5	5	5	5
6	Δ_{Cr} tabel		0,409		0,409
7	Δ_{Cr} hitung		0,091		0,107
8	X^2 tabel	3,841		3,841	
9	X^2 hitung	0,50		2,10	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2020.

Dari perbandingan hasil pengujian diatas, metode yang dapat dipakai dalam perhitungan selanjutnya adalah metode dengan hasil pengujian yang terkecil.

Kemiringan Lahan dan Kemiringan Daerah Pengaliran (Drainase)

Kemiringan lahan dan kemiringan daerah pengaliran (saluran drainase) dihitung berdasarkan pengukuran langsung di lapangan sesuai Lampiran 12 dan Lampiran 13. Perhitungan ini melihat garis kontur yang sudah ada pada peta topografi yaitu Peta Kecamatan Oebobo. Kemiringan lahan dan kemiringan daerah pengaliran (saluran drainase) disesuaikan dengan asumsi arah daerah pengaliran menuju ke sungai atau saluran yang ada di lokasi penelitian. Perhitungan kemiringan lahan dan kemiringan daerah pengaliran.

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (T_c) adalah waktu yang dibutuhkan aliran dari titik terjauh ke suatu tempat tertentu. Hasil perhitungan waktu konsentrasi kemudian dipakai pada perhitungan intensitas curah hujan.

Perhitungan waktu aliran masuk ke saluran / Inlet (t_1)

Perhitungan waktu inlet (t_1) harus memperhatikan kondisi permukaan, koefisien hambatannya, kemiringan lahan, jarak dari titik terjauh ke fasilitas drainase. Dalam perhitungan t_1 , nilai-nilai yang dipakai adalah nilai-nilai berdasarkan pengukuran dan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Perhitungannya menggunakan persamaan 2.24 dan hasil perhitungan waktu inlet (t_1).

Perhitungan waktu aliran (t_2)

Kecepatan aliran air untuk jenis selokan yang terbuat dari material beton adalah 1,500 m/dtk. Perhitungan waktu aliran (t_2) menggunakan persamaan 2.25 dan perhitungan waktu konsentrasi (T_c) menggunakan persamaan 2.23.

Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan ditentukan berdasarkan penyelidikan Van Breen, dengan jumlah hujan sebesar 22,5 % dari jumlah hujan rata-rata dari hasil perhitungan curah hujan rencana maksimum.

Perhitungan Koefisien Pengaliran

Bila daerah pengaliran terdiri dari beberapa kondisi permukaan yang mempunyai nilai C yang berbeda, maka harga C rata-rata ditentukan dengan persamaan 2.26.

Perhitungan Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir rencana diperlukan untuk mendesain kolam retensi. Perhitungan debit banjir rencana dibagi dalam 2 bagian, yaitu akibat curah hujan dan akibat sisa kebutuhan air (air kotor).

Akibat curah hujan

Persamaan yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana ($Q_{rencana}$) akibat curah hujan pada lahan adalah persamaan 2.1.

Akibat sisa kebutuhan air (air kotor)

Diketahui data jumlah penduduk pada Kecamatan Oebobo khususnya Kelurahan Oebobo tahun 2017, 2018 berjumlah 14472 jiwa, 14809 jiwa, Kelurahan Naikoten II tahun 2017, 2018 berjumlah 3289 jiwa, 3332 jiwa dan Kelurahan Kuanino tahun 2017, 2018 berjumlah 8289 jiwa, 8398 jiwa. Jumlah penduduk tahun awal (2019) dan tahun rencana (2028) pada Kelurahan Oebobo tahun 2019, 2028 berjumlah 15.154 jiwa, 18.257 jiwa, Kelurahan Naikoten II tahun 2019, 2028 berjumlah 2.796 jiwa, 3.188 jiwa dan Kelurahan Kuanino tahun 2019, 2028 berjumlah 8.508 jiwa, 9.502 jiwa.

Perhitungan Debit Rencana Total

Hasil perhitungan menunjukkan debit akibat air hujan/intensitas curah hujan (Q_{ICH}) adalah 6,062 m³/dtk dan juga debit akibat kebutuhan air masyarakat/air kotor (Q_{AK}) adalah 0,329 m³/dtk sehingga debit rencana total (Q_R) pada area penelitian adalah 6,391 m³/dtk.

Perhitungan Debit Saluran Existing

Perhitungan debit saluran existing berdasarkan data primer di lapangan. Saluran yang ada di lapangan adalah saluran bentuk segi empat, didapat debit saluran lama/eksisting sebesar 6,070 m³/dtk.

Membandingkan Debit Rencana Total dan Debit Saluran Existing

Perhitungan didapat total debit rencana ($\sum Q_R$) = 6,391 m³/dtk lebih besar dari total debit existing ($\sum Q_S$) = 6,070 m³/dtk, maka salah satu alternatif yang di pilih untuk direncanakan adalah dengan kolam retensi sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi banjir yang terjadi pada lokasi penelitian.

Perencanaan Kolam retensi

Kolam retensi merupakan penampungan sementara limpasan permukaan dengan kapasitas cukup besar yang mengakibatkan genangan air atau banjir untuk diresapkan ke dalam tanah. Sebelum kolam retensi direncanakan, maka terlebih dahulu harus menghitung berapa besar debit rencana yang akan dialirkan ke dalam kolam retensi.

Menghitung debit dan jumlah kolam retensi

Debit rencana yang mengalir masuk menuju saluran utama, tepatnya disekitar Jalan Cak Doko depan Mitra Swalayan merupakan salah satu faktor terjadinya banjir atau genangan air dengan luapan air yang debitnya besar setiap musim hujan. Selain itu debit rencana yang mengalir pada saluran drainase disekitar Jalan Pemuda dan Jalan Soedirman juga mengakibatkan genangan air (banjir).

Penempatan dan kontruksi kolam retensi pada setiap area

Perencanaan kolam retensi dalam perhitungan ini akan direncanakan disetiap area yang ada di lokasi penelitian mulai dari areal O₁ sampai dengan O₁₆ dengan dimensi panjang (L) = 10,00 m, lebar (B) = 6,00 m dan kedalaman (D) = 2,50 m.

Penempatan dan kontruksi kolam retensi pada satu area (sungai)

Dari jumlah kolam retensi yang ada dari seluruh areal O₁ sampai dengan O₁₆ dihitung volume totalnya, kemudian membuat satu kolam retensi di sungai. Pengukuran dilakukan terhadap lebar dan kedalaman sungai di lapangan dengan membuat beberapa potongan, maka kita bisa menetapkan lebar rata-rata sebagai lebar kolam retensi (B) dan kedalaman rata-rata sebagai kedalaman kolam retensi (D_{kolam}) sehingga didapat panjang kolam retensi (L).

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis pembahasan pada bab sebelumnya, maka akhir tulisan dari laporan akhir penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data – data curah hujan yang ada di sekitar wilayah Kota Kupang digunakan untuk menghitung curah hujan rencana dengan kala ulang 10 tahun menggunakan Metode Gumbel Tipe I diperoleh curah hujan rencana (R_T) sebesar 159,142 mm dan menggunakan Metode Log Person Tipe III diperoleh curah hujan rencana (R_T) sebesar 147,178 mm. Nilai curah hujan rencana yang diperoleh dari Metode Gumbel Tipe I dan Metode Log Person Tipe III diuji dengan Uji Kecocokan Chi-Kwadrat dan Smirnov-Kolmogorov, dari hasil perhitungan diketahui bahwa data distribusi frekwensi yang terjadi dapat diterima, dimana D_{max} < D_{cr}.
2. Besarnya debit rencana total (Q_R = Q_{ICH} + Q_{AK}) sebesar 6,391 m³/dtk, yang didapat dari total debit rencana akibat intensitas curah hujan (Q_{ICH}) sebesar 6,062 m³/dtk dan diperoleh debit rencana akibat air kotor penduduk (Q_{AK}) sebesar 0,329 m³/dtk.
3. Besarnya debit saluran lama/eksisting (Q_S) diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan, dimana diperoleh debit total yang terjadi sebesar 6,070 m³/dtk.

4. Debit rencana (Q_R) hasil perhitungan dibandingkan terhadap debit saluran lama/eksisting (Q_S) dan diketahui dari hasil, yaitu : $Q_R = 6,391 \text{ m}^3/\text{dtk} > Q_S = 6,070 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Dari hasil perbandingan, maka direncanakan kolam retensi untuk penampungan sementara debit banjir di setiap area mulai dari area O_1 sampai dengan area O_{16} sebanyak 22 buah..
5. Dari 22 buah kolam retensi, didapat volume total kolam retensi sebesar $3.132,3536 \text{ m}^3$. Dari volume tersebut dibuat satu kolam retensi. Hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan menyatakan, maka dipilih tipe kolam retensi penampungan (*storage*) memanjang, dengan dimensi/ukuran, yaitu: lebar kolam (B_{kolam}) = 4,00 m dan kedalaman (D_{kolam}) = 1,50 m, maka didapat panjang kolam (L_{kolam}) = 522,00 m. Konstruksi kolam retensi sesuai hasil perhitungan di lengkapi dengan pembendungan, dimana tinggi bendung (P) = 1,50 m, panjang lantai muka (l_{mk}) = 14,00 m, panjang kolam olakan (l_{ko}) = 6,50 m dan lebar pintu pembilas (b_{pp}) = 0,60 m.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi Pemerintah Kota Kupang dan Kecamatan Oebobo khususnya untuk lebih memperhatikan daerah-daerah yang berpotensi terdampak banjir dengan memberikan imbauan dan sosialisasi terhadap bagaimana mengatasi atau menanggulangi bahaya banjir.
2. Bagi Pemerintah Kota Kupang dan Kecamatan Oebobo khususnya harus bisa mengendalikan potensi banjir terutama pada musim hujan setiap tahunnya dengan mensosialisasikan cara membuat sumur resapan, kolam retensi dan lubang resapan biopori untuk mencegah terjadinya banjir yang lebih besar.
3. Bagi peneliti selanjutnya agar bias menganalisis jumlah penduduk yang terdampak banjir dan merencanakan metode penanggulangan banjir, baik secara teknis maupun non teknis di Kota Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Awan, R., N., dkk. 2017. *Perencanaan Kolam Retensi Pada Perumahan Mutiara Witayu, Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru*, Jurnal JOM FTEKNIK, Vol. 4 No. 1, dibaca 13 Maret 2020, FT. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Banunaek, N. 2007. *Laporan Potensi Air Tanah di Kota Kupang dan Sekitarnya*, Undana Kupang, NTT.
- BPS (2006). *Kecamatan Oebobo Dalam Angka 2017-2018*, Badan Pusat Statistik Kota Kupang, NTT.
- BPS. (2018). *Kota Kupang Dalam Angka 2018*, Badan Pusat Statistik Kota Kupang, NTT.
- Darmawan, A., dkk. 2010. *Geologi Lingkungan dan Fenomena Kars Sebagai Arah Pengembangan Wilayah Perkotaan Kupang, NTT*, dibaca 9 Maret 2020, Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, Vol. I, No. 1, April 2010 : 11-26, Bandung.
- Dep. PU (2003). *Standar Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan (SK.SNI T – 22 – 1991 – 03)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Dinas Pertambangan dan Energi, (2005) *Peta Daerah Recharge – Discharge di Kota Kupang dan Sekitarnya*, Dinas Pertambangan dan Energi, Kota Kupang.
- Dirjen CK, (2010). *Buku Panduan Sistem Drainase Mandiri Berbasis Masyarakat Yang Berwawasan Lingkungan (Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder Dengan saluran-Saluran Utama)*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya, Jakarta.

- Hadisusanto, N. 2010. *Aplikasi Hidrologi*, Jogja Mediautama, Malang.
- Kodoatie, R., J. dan Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Nugroho, A., dkk. 2017. *Analisis Perencanaan Lahan Kolam Retensi di Kawasan Semanggi, Kota Surakarta*, dibaca 2 Maret 2020, Jurnal Matriks Teknik Sipil, September 2017, FT, Prodi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.

