

PERENCANAAN DRAINASE SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN ANALISIS BANJIR DI DESA ANALAHUMBUTI KECAMATAN ANGGOTOA KABUPATEN KONAWE

Putra Sakti

Universitas Lakidende Unaaha

*Korespondensi: Saktiputra04@gmail.com

Abstract

Flooding is a condition where the water is not accommodated in the drain channel (river trough) or is obstructed by the flow of water in the waster. Where the village of aNalahumbuti is often flooded because technically it has not been carried out, resulting in residents' houses, rice fields, places of worship, schools being flooded. The purpose of this research is to design a proper channel. Drainage planning as an effort to overcome flooding using the Empirical Method in Analahumbuti village, Anggoota sub-district the author uses several methods including the Gumbel Method, Haspes Method, Weduwen Method to analyze rainfall and to determine flood flood discharge the authors use the Rational Method, the Hasper Method, and the Weduwen Method. planning using the Rational Method. In analyzing all channel data, the known dimensions are Primary Channels: Channel width (B) = 1.3 meters, channel height (h) = 1.49 meters, water guard height (w) = 0.51 meters. Secondary channel at point A: channel width (B) = 0.8 meters, channel height (h) = 1.3 meters, water guard height (w) = 0.4 meters. Secondary channel at point B: channel width (B)= 0.8 meters, channel height (h)= 1 meter, water guard height (w)= 0.4 meters.

Keywords: Drainage, prevention, flood

Abstrak

Banjir adalah suatu kondisi dimana kondisi tidak tertampung air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambat aliran sungai air didalam pembuang. Dimana desa aNalahumbuti sering terkena banjir karena secara teknik belum dilakukan sehingga mengakibatkan rumah-rumah warga , persawahan, tempat ibadah ,sekolah yang terendam banjir. Tujuan dari penelitian ini yaitu dengan mendesain saluran yang layak. Perencanaan drainase sebagai upaya penaggulangan banjir menggunakan Metode Empiris di desa Analahumbuti kecamatan Anggoota penulis menggunakan beberapa Metode diantaranya Metode Gumbel, Metode Haspes, Metode Weduwen untuk menganalisis curah hujan dan untuk mengetahui debit banjir banjir penulis menggunakan Metode Rasional, Metode Hasper, dan Metode Weduwen sedangkan dalam perencanaan menggunakan Metode Rasional. Dalam menganalisis semua data saluran dimensi yang diketahui adalah Saluran Primer :Lebar saluran (B)= 1,3 meter, tinggi saluran (h)= 1,49 meter, tinggi jagaan air (w)= 0,51 meter. Saluran Sekunder pada titik A:Lebar saluran (B)= 0,8 meter, tinggi saluran (h)= 1,3 meter, tinggi jagaan air (w)= 0,4 meter. Saluran Sekunder pada titik B: Lebar saluran (B)= 0,8 meter, tinggi saluran (h)= 1 meter, tinggi jagaan air (w)= 0,4 meter.

Kata Kunci: Drainase, penanggulangan, banjir

PENDAHULUAN

Di Indonesia pada setiap tahunnya sering terkena bencana banjir pada daerah-daerah ibukota tertentu. Perbedaan dataran tinggi dan rendah menjadi salah satu penyebab banjir, terbukti beberapa daerah ibukota mendapat kiriman air banjir yang berasal dari pegunungan atau tempat lebih tinggi. Penyebab dari banjir biasanya penebangan hutan, membuang

sampah sembarangan, kurangnya kawasan drainase, curah hujan yang tinggi dan meluapnya air sungai. Dampak dari banjir yang menggenangi wilayah atau daerah ibukota tersebut dapat merusak harta benda milik masyarakat bahkan sampai merenggut nyawa manusia. Penanggulangan bencana banjir dengan cara menjaga lingkungan sekitar, membuang sampah pada tempatnya, membangun saluran irigasi, serta menjaga lingkungan sekitar.

Konawe adalah salah satu kabupaten yang ada di Sulawesi Tenggara. Pada tahun 2020 banjir yang merendam 49 Desa dan 16 Kecamatan dikarenakan akibat intensitas hujan yang tinggi, volume air semakin tinggi dan meluapnya sungai Konawe sehingga mencapai atap rumah warga. Banjir di Kabupaten Konawe selain merendam rumah warga, banjir di Kabupaten Konawe merendam ratusan hektar tanaman padi, puluhan hektar tanaman cokelat, tanaman sayuran dan tempat-tempat lain.

Desa Analahumbuti terletak di Kabupaten Konawe Kecamatan Anggoota Kab. Konawe yang dimana letak desanya yang tidak jauh dari Sungai Lahumbuti. Sungai Lahumbuti adalah salah satu sungai yang mengalir melewati kabupaten Konawe. Dengan luas DAS $\pm 6504,2353 \text{ km}^3$, dengan elevasi 28. Meluapnya Sungai Lahumbuti disebabkan karena dimensi muara sungai Lahumbuti tidak mampu menampung debit air yang berlebihan. Pada musim hujan, kali Lahumbuti yang mengalir tidak bisa menampung debit air yang masuk, salah satu DAS kali Lahumbuti yang meluap pada tahun-tahun 2020 yang menyebabkan banjir.

TINJAUAN PUSTAKA

Siklus Hidrologi

Siklus Hidrologi adalah sirkulasi air tanpa henti dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer melalui proses kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus Hidrologi yaitu air dari laut ke atmosfer melalui penguapan, kemudian akan jatuh pada permukaan bumi dalam bentuk hujan, yang mengalir didalam tanah dan diatas permukaan tanah sebagai sungai yang menuju ke laut (Ulfah & Sulistya, 2014). Panasnya air laut didukung oleh sinar matahari karena matahari merupakan kunci sukses dari siklus hidrologi sehingga mampu berjalan secara terus menerus kemudian dalam terjadinya air berevaporasi, lalu akan jatuh ke bumi sebagai presipitasi dengan bentuk salju, gerimis atau kabut, hujan, hujan es dan salju. Setelah presipitasi, pada perjalanannya ke bumi akan berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang diinterupsi oleh tanaman disaat sebelum mencapai tanah. Apabila telah mencapai tanah, siklus hidrologi akan terus menerus (Andi, 2016).

Menurut (Suripin, 2004), banjir adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya. Banjir menurut Departemen Permukiman Prasarana Wilayah (2002) adalah aliran yang relatif tinggi dan tidak tertampung lagi oleh alur sungai atau saluran.

Banjir hampir terjadi di setiap musim hujan tiba. Banjir datang tanpa mengenal tempat siapa yang menghuni tempat tersebut. Banjir bisa terjadi di wilayah permukiman,

persawahan, jalan, ladang, tambak, bahkan diperkotaan. Bencana banjir tidak dapat dihindari, tetapi dapat diminimalisir dampaknya dengan cara penanggulangan terhadap banjir (Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2006). Ada 5 macam dalam mengurangi dampak banjir pada individu dan masyarakat, yaitu :

1. Bendung dan waduk
2. Tanggul (levee) dan penahan banjir (Floodwall)
3. Peningkatan kapasitas saluran drainase atau sungai
4. Tindakan-tindakan perbaikan lahan
5. Penahanan di suatu lokasi (on-site detention)

Macam- macam Banjir

1. Banjir air

Banjir ini sering melanda beberapa daerah didunia. Disebabkan oleh hujan yang ditambah dengan meluapnya air sungai atau selokan. Sehingga membuat pemukiman atau daratan tergenang air.

2. Banjir cileuncang

Banjir jenis ini sama dengan banjir air. Namum yang membedakan adalah, banjir celeuncang murni disebabkan oleh hujan deras yang menghasilkan debit aliran air yang besar.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah Analisis debit banjir menggunakan metode Rasional Modifikasi untuk mencari debit banjir rencana dan Analisis perencanaan saluran drainase Dengan rumus menggabungkan rumus $Q = V \cdot A$ dan besaran A dan P yang mengandung lebar dasar saluran dan tinggi air, dapat diperhitungkan dimensi saluran yang akan direncanakan berdasarkan data debit, koefisien manning dan kemiringan dasar saluran.

HASIL PEMBAHASAN

Analisis Banjir Menggunakan Metode Hasper

Diketahui :

$A = 306.2 \text{ Km}^2$ (Berdasarkan data BWS)

Panjang sungai (L) = 31 km

Kemiringan sungai (S) : 0.002

1. Angka Koefisien Aliran

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$C = \frac{1+0.012 \cdot A^{0.7}}{1+0.075 \cdot A^{0.7}} \dots \dots \dots (4.15)$$

$$C = \frac{1+0.012 \times 306.2^{0.7}}{1+0.075 \times 306.2^{0.7}} \\ = 0.31.$$

2. Waktu Kosentrasi Tc

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$T_c = 0,1 \cdot L^{0,8} \cdot S^{-0,3} \dots\dots\dots(4.16)$$

$$T_c = 0,1 \times 31^{0,8} \times 0,002^{-0,3}$$

$$= 10,05 \text{ jam.}$$

3. Koefisien Reduksi (β)

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t + 3,7 \times 10^{-0,4 \times t}}{t^2 + 15} \times \frac{A^{3/4}}{12} \dots\dots\dots(4.17)$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{10,05 + (3,7 \times 10^{-0,4 \times 10,05})}{10,05^2 + 15}$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{10,050}{110,25} \times \frac{73,198}{12}$$

$$\frac{1}{\beta} = 1,554.$$

$$\beta = 1,55.$$

4. Hujan Maksimum

Karna Tc 10,05 jam, maka r dihitung dengan persamaan sebagai berikut :
untuk t lebih $\geq$ 2 jam.

$$R_{24} = 647,56 \text{ mm.}$$

$$r = \frac{t \times R_{24-maks}}{t + 1 - 0,0008 (260 - R_{24-Maks}) (2 - t)^2} \dots\dots\dots(4.18)$$

$$r = \frac{10,05 \times 647,56}{10,05 + 1 - 0,0008 (260 \times 647,56) \times (2 - 10,05)^2}$$

$$= \frac{6,507,978}{240,937,58}$$

$$= 37,02 \text{ mm.}$$

$$I_2 = \frac{r_2}{3,6 \times t} = \frac{37,02}{3,6 \times 10,05} = 0,9 \text{ m}^3/\text{dtk}/\text{km}^2.$$

Sehingga didapatkan hasil semuanya untuk mengetahui debit banjir maksimum sebagai berikut :

$$Q_{Maks} = C \cdot \beta \cdot I \cdot A \dots\dots\dots(4.19)$$

$$Q_{Maks (2)} = 0,31 \times 1,55 \times 0,97 \times 306,2 = 142,71 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Selanjutnya menghitung debit banjir rancangan kala ulang dengan persamaan (4.19).
Rekapitulasi perhitungan debit puncak banjir rancangan dengan kala ulang disajikan pada tabel di bawah.

Kala Ulang (T)	R ₂₄	T _c (Jam)	C	β	R (mm)	I (m ³ /dtk/Km ²)	Q _{Maks} (m ³ /dtk)
2	647.56	10.05	0.31	1.55	37.02	0.97	142.71
5	795.59	10.05	0.31	1.55	8.68	4.46	656.195
10	594.63	10.05	0.31	1.55	2.68	13.5	1,986.24
20	500.241	10.05	0.31	1.55	2.68	13.5	1,986.24
25	332.351	10.05	0.31	1.55	2.57	14.07	2,070.10

Perencanaan Dimensi Saluran

Dalam perencanaan dimensi saluran yang akan dialirkan pada saluran berbentuk trapesium. Dalam menghitung besar rancangan drainase menggunakan Metode Rasional (Heka, 2014) :

Untuk mendapatkan debit air maksimum maka digunakan data curah hujan maksimum dengan tiga stasiun. Dalam analisis debit air menggunakan rumus Rasional sebagai berikut:

$$Q = \frac{1}{3,60} \times I \times C \times A \dots \dots \dots (4.15)$$

Saluran Primer

$$R_{Max} = 1013.5 + 830.7 + 953 \\ = 2,797.2.$$

$$R = \frac{\text{Jumlah data}}{\text{banyak data}}$$

$$R = \frac{2,797.2}{10} \\ = 279.72 \text{ mm.}$$

$$\text{Debit} = \frac{V}{W} \dots \dots \dots (4.20) \\ = \frac{279.72}{3,600} = 0,07 \text{ ml/dtk.}$$

1) . Luas penampang basah (A)

$$(A) = (B \times m. h)h \dots \dots \dots (4.21) \\ = (1.2 \times 0.5 \times 1.01) \times 1.01 \\ = 0,61 \text{ meter.}$$

2). Cari keliling basah (P)

$$P = B \times 2h (m^2 + 1)^{0.5} \dots\dots\dots(4.22)$$

$$= 1.2 \times 2 \times 1.01 (0,5^2 + 1)^{0.5}$$

$$= 2,71 \text{ meter.}$$

3). Cari jari-jari hidrologis R .

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots(4.23)$$

$$R = \frac{0,61}{2,71}$$

$$= 0,22$$

4). Kecepatan Aliran (V).

$$V = \frac{Q}{P} \dots\dots\dots(4.24)$$

$$V = \frac{0,08}{4.06}$$

$$= 0.019 \text{ m}^3/\text{dtk.}$$

5). Tinggi air jagaan (w).

$$W = \sqrt{0.5 \cdot h} \dots\dots\dots(4.25)$$

$$W = \sqrt{0.5 \times 1,01}$$

$$= 0,51 \text{ meter.}$$

6). Masukkan nilai yang sudah didapatkan dalam rumus manning.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} (S)^{1/2} \dots\dots\dots(4.26)$$

$$V = \frac{1}{0.017} \times 0,22^{2/3} \times (0.002)^{1/2}$$

$$= 9,31 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

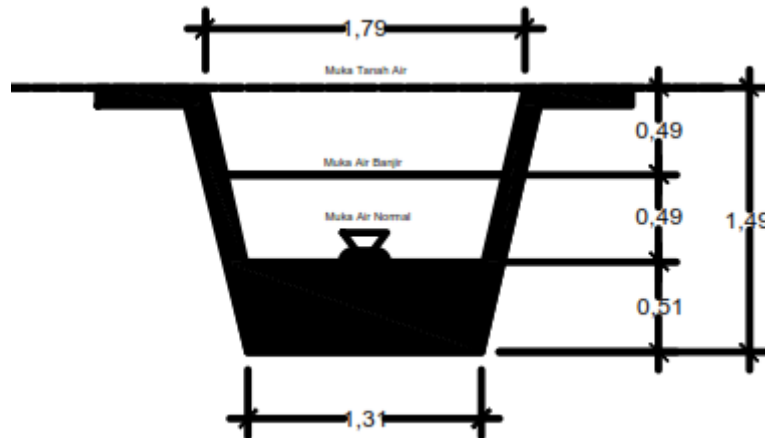
$$Q = A \cdot V$$

$$109,492 = 0,61 \times 9,31$$

$$= 0,051 \text{ m}^3/\text{detk.}$$

Sehingga diketahui :

Debit air (Q)	= 102,429 m ³ /detik
Lebar dasar saluran (B)	= 1.31 m
Lebar puncaksaluran (L)	= 1, 79 m
Tinggi saluran (h)	= 1,53 – 4
	= 1,49 m.
Kemiringan (m)	= 1:1
Kekasaran manning (n)	= 0,017.
Tinggi jagaan air (w)	= 0,51 m.
Tinggi air banjir	= 0,4 meter.
Tinggi muka tanah air	= 0,4 meter.



KESIMPULAN

Debit banjir maksimum yang terjadi disungai Lahumbuti pada didesa Wundoungohi sebagai penanggulangan banjir sebesar $656,95 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan kala ulang 5 tahun tahun. Desain dimensi yang layak untuk daerah Wundoungohi dengan debit air saluran adalah $0,07 \text{ ml}/\text{detik}$. sehingga dalam penelitian ini mendapatkan dimensi yang layak sebagai berikut :

Saluran Primer :

- Lebar saluran (B) = 1,3 meter
- Tinggi saluran (h) = 1,49 meter
- Tinggi jagaan air (w) = 0,51 meter

DAFTAR PUSTAKA

- Suripin., 2004. "Pelestarian sumber daya tanah dan air". Andi, Offset, Yogyakarta
- Siswanto Andi.,(2012). "Analisis erosi pada hulu bandung ameroro dikabupaten Konawe". Unaaha : Universitas Lakidende.
- Jhoni Irianto, Laula Billy.2014 "Analisis Penanggulangan Banjir Pada Sistem Drainase Di Jalan Kecamatan Bubutan Kota Surabaya – Jawa Timur" Vol 3, Nomer 1 (Halaman 12-19). Universitas Negri Surabaya.
- Lestari Syalfia Utami., (2016). "Kajian Metode Empiris untuk menghitung debit banjir sungai Negara diruas kecamatan sungai Pandan (ALABIO)". Kalimantan Selatan : Universitas Lambung Mangkurat. (Jurnal, Poros Teknik Desember 2016).
- Simanjuntak T., Rusmana, OE., Surono, & Supanjdjono J.B. (1982). Peta geologi lembar malili. Bandung.
- Sukamto. (1975). *The Structure of Sulawesi in the light of Plate Tectonics: Proc. Reg. Conf. on the Geol. and Min. Resources of South cast Asia, Jakarta: Indonesian Association of Geologists.*

-
- Tonggiroh A. (2009). Presisi lapisan Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Model Geokomia batuan Ultramafik Daerah Sorowako Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Engineering vol 12 no 2.
- Tutuko G. (2012). Jejak Kadhasyatan Sorowako. Geolog PT.Valey Indonesia.
- Wesley L.D. (2012). Mekanika tanah. cetakan ke IV penerbit PU, Jakarta.