

TINJAUAN PERENCANAAN KOLAM RETENSI TABEL TUHUA PANGANAK KOTA BUKITTINGGI

RIFVO ALZUHRI¹, ISHAK², FEBRIMEN HERISTA³

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik¹, UM Sumatera Barat, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat^{2,3}

Email: rivoalzuhri190@gmail.com, ishakumsb@gmail.com, febrimenherista@gmail.com

Abstrak: Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) Bukittinggi $\pm 476 \text{ km}^2$. Sistem drainase dengan kolam retensi merupakan sistem yang paling efektif dan efisien dalam menangani banjir yang terjadi pada suatu daerah. Perencanaan volume kolam retensi Kelurahan tabek Tuhua, Kecamatan Panganak. Curah hujan harian maksimum dihitung setelah itu di dapat volume kolam retensi, sehingga dengan di dapatkan volume kolam retensi tersebut konstruksi kolam retensi Kelurahan Tabek Tuhua, Kecamatan Panganak. Kota Bukittinggi dapat menampung sementara debit air dari Kelurahan tabek Tuhua, Kecamatan Panganak. Kota Bukittinggi. Kolam retensi Kelurahan Tabek Tuhua, Kecamatan Panganak. Kota Bukittinggi direncanakan untuk menampung kelebihan debit air Kelurahan Tabek Tuhua, Kecamatan Panganak. Kota Bukittinggi. Dari hasil pengolahan data curah hujan periode ulang 25 tahun dengan metode Nakayashu didapat Qrencanasebesar $241,36 \text{ m}^3/\text{det}$ yang digunakan untuk mendesain saluran drainase rencana. Kemudian didapat kapasitas kolam retensi di hulu sebesar 585792 m^3 . Lalu direncanakan dimensi kolam retensi dengan luas kolam retensi sebesar 200000 m^2 dan kedalaman 3 m.

Kata Kunci: Kolam Retensi, Debit Banjir, DAS

Abstract: The area of the Bukittinggi watershed is $\pm 476 \text{ km}^2$. The drainage system with retention pond is the most effective and efficient system in dealing with flooding that occurs in an area. Planning the volume of the retention pond in Tabek Tuhua Village, Panganak District. The maximum daily rainfall is calculated after that the volume of the retention pond can be obtained, so that by obtaining the volume of the retention pond, the construction of the retention pond in Tabek Tuhua Village, Panganak District. Bukittinggi City can temporarily accommodate water discharge from Tabek Tuhua Village, Panganak District. Bukittinggi city. Retention pool of Tabek Tuhua Village, Panganak District. The city of Bukittinggi is planned to accommodate excess water discharge in Tabek Tuhua Village, Panganak District. Bukittinggi city. From the results of processing rainfall data for the 25-year return period with the Nakayashu method, it was obtained that Q_{plan} was $241.36 \text{ m}^3/\text{s}$ which was used to design the planned drainage channel. Then, the retention pond capacity upstream was 585792 m^3 . Then the dimensions of the retention pond are planned with a retention pond area of 200000 m^2 and a depth of 3 m.

Keywords: Retention Pool, Flood Discharge, DAS

A. Pendahuluan

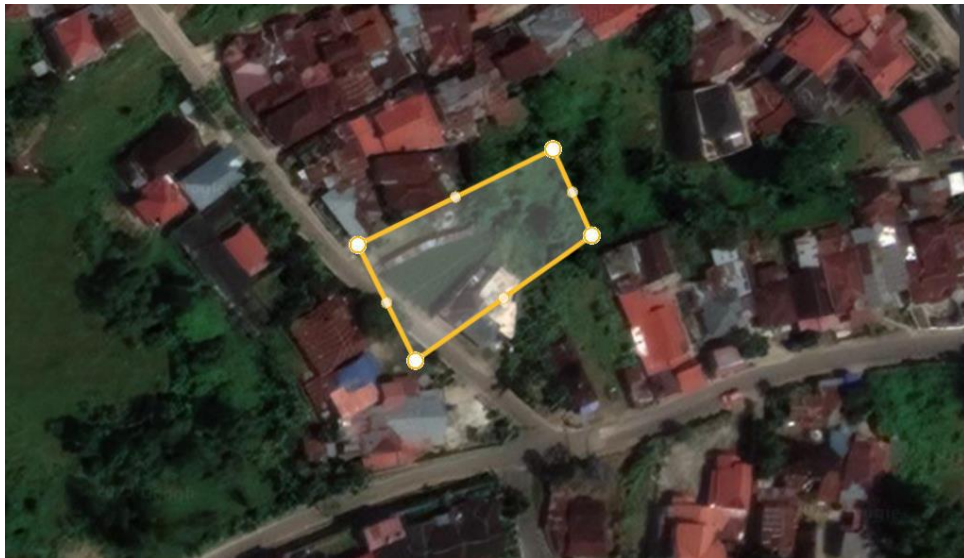
Indonesia merupakan wilayah yang memiliki curah hujan tahunan yang cukup tinggi tiap tahunnya. Selain itu di beberapa wilayah curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan hujan sehingga menjadikan masalah di wilayah tersebut. Pembangunan kolam retensi di beberapa wilayah dinilai merupakan solusi dari banjir akibat curah hujan yang tinggi tersebut. Konsep dari kolam retensi sendiri adalah menampung volume air ketika debit maksimum di sungai datang, kemudian secara perlahan mengalirkannya kembali ke sungai ketika debit di sungai sudah kembali normal. Secara spesifik kolam retensi akan memangkas puncak banjir yang ada di sungai. Di Indonesia terdapat beberapa kolam retensi yang membantu mengurangi dampak dari banjir itu sendiri antara lain Padang, Bukittinggi dan Solok. Selain fungsi utama sebagai pengendali banjir manfaat lain yang bisa diperoleh dari kolam retensi adalah sebagai sarana pariwisata air dan sebagai konservasi air karena mampu meningkatkan cadangan air setempat. Sedangkan pada kota Padang di mana wilayah tersebut merupakan area yang akan di tinjau sebagai wilayah pembangunan kolam retensi, selain direncanakan sebagai penampung air wilayah kolam tersebut di rencanakan sebagai destinasi wisata. Maka dari itu perancangan ini bertujuan untuk membuat desain bangunan yang efektif yang dapat digunakan dalam pembangunan kolam retensi di wilayah tersebut mulai dari volume, dan desain kolam retensi tersebut. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa debit banjir kala ulang 50 tahun kolam retensi ?
2. Bagaimana perhitungan kebutuhan volume kolam retensi yang dibutuhkan
3. Dapat memberikan pengetahuan standar–standar hidrologi pembangunan Kolam retensi

C. Metedologi Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Tabek Thuo Kecamatan panganak Kota Bukittinggi



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

2. Jenis dan Sumber Data

Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi-instansi yang terkait dalam penelitian ini. Adapun data sekunder dalam penelitian ini adalah: Data curah hujan harian maksimum 10 tahun di Kolam retensi, tahun 2012-2021 yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Bukittinggi. Peta digital Kolam retensi diperoleh dari BPDAS Sei Wampu Ular tahun 2022. Peta digital kecamatan panganak dan tata guna lahan diperoleh dari BAPPEDA PROVSU 2010.

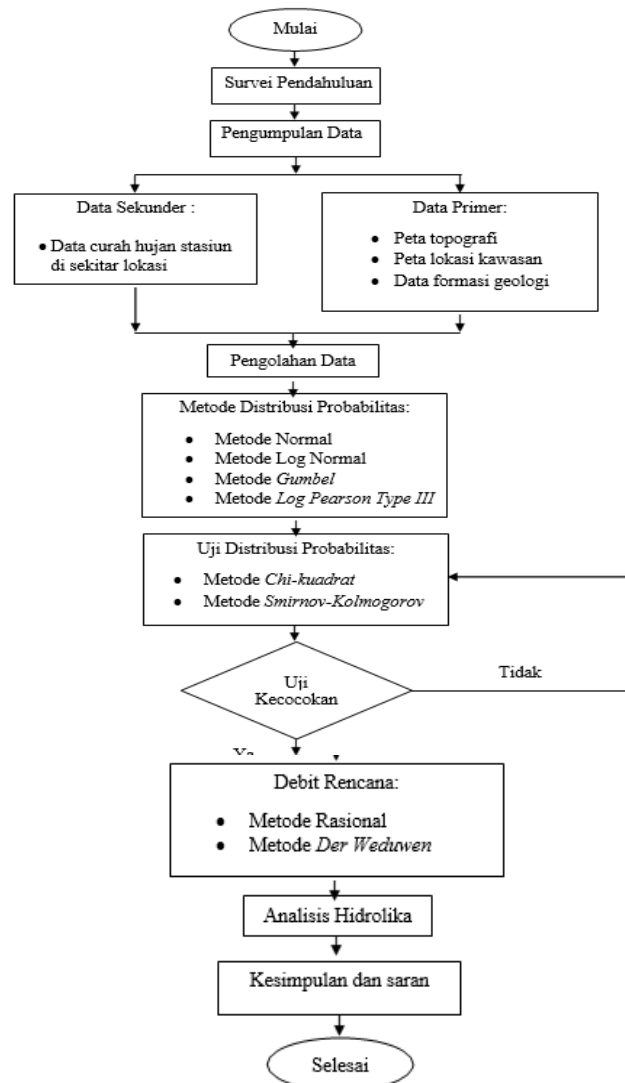
3. Tahapan Analisis

Tahapan analisis pada perencanaan ini dilakukan untuk merencanakan desain bangunan yang akan didesain termasuk bangunan-bangunan pelengkap dan juga faktor-faktor lain dalam perencanaan bangunan tersebut seperti faktor keamanan dan lainnya.

- a) Analisis hidrologi bertujuan untuk memperoleh debit inflow diawali dengan analisis pada stasiun hujan dimana termasuk didalamnya analisis intensitas hujan, analisis debit banjir. Sedangkan debit inflow pada perancangan ini menggunakan HSS Rasional dan HSS Derweduwen. Setelah itu masuk pada tahap perencanaan konstruksi.
- b) Analisis hidrolika tersebut terdiri dari analisis saluran, tinggi jagaan, perencanaan kolam tampungan, dan perencanaan pintu air. Dimulai dari perhitungan angka *manning*, kemiringan saluran, luas dan keliling penampang basah sehingga didapatkan kapasitas debit pada saluran yang direncanakan. Kemudian perhitungan kolam tampungan dan perencanaan pintu air.
- c) Analisis stabilitas direncanakan untuk mengetahui safety factor pada bangunan tersebut dengan mempertimbangkan faktor keamanan antara lain faktor stabilitas lereng, stabilitas terhadap guling, dan stabilitas terhadap geser.
- d) Gambar perencanaan pada perancangan ini antara lain meliputi gambar struktur dan bangunan pelengkap pada perencanaan kolam retensi.
- e) Pada desain kolam retensi wilayah Gerilya Soedirman Purwokerto yang tujuan utamanya adalah penampungan air dan sebagai sarana rekreasi tidak dilengkapi dengan sistem pompa,

namun dilengkapi pintu air untuk sistem pengeluaran baik untuk pengendalian ketinggian muka air maupun sedimentasi.

4. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

D. Pembahasan dan Analisa

1. Hujan Harian Maksimum

Tabel 4.1. Perhitungan Hujan Harian

Tahun													Tahunan	
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Total (mm/thn)	R24 (mm)
2012	20,9	100,7	50,2	20,3	20,4	20,7	30,4	50,3	30,8	70	40,2	50,4	505,3	100,7
2013	33	159	246	131	186	38	151	3	48	196	59	243	1493	246
2014	125	61	141	123	92	102	142	230	271	111	381	65	1844	381
2015	156	80	255	319	218	71	60	65	68	18	329	233	1872	329
2016	371	73	114	165	34	46	81	40	79	63	233	142	1441	371
2017	148	91	124	170	187	234	60	184	238	14	138	154	1742	238
2018	24	136	353	299	181	129	182	95	98	255	247	154	2153	353
2019	149	193	84	164	98	102	82	95	78	255	247	214	1761	255
2020	114	60	209	408	78	171	188	104	175	75	210	67	1859	408
2021	59	92	192	90	182	172	76	246	178	170	48	148	1653	246
	371													
Max	371	193	353	408	218	234	188	246	271	255	381	243	2153	
Rerata	119,99	104,57	176,82	188,93	127,64	108,57	105,24	111,23	126,38	122,7	193,22	147,04	1632,33	
Min	20,9	60	50,2	20,3	20,4	20,7	30,4	3	30,8	14	40,2	50,4	505,3	

2. Metode Distribusi Probabilitas

Dalam uji distribusi akan dilakukan dalam 4 metode :

1. Metode Normal
2. Metode Log Normal
3. Metode *Gumbel*
4. Metode *Log Pearson Type III*

3. Distribusi Hujan Pilihan

Rekapitulasi dari pengujian distribusi Curah hujan yang telah dilakukan pada perhitungan dengan menggunakan 4 metode. Nanti dilihat dari pengujian distribusi lewat metode Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov, yang mana distribusi yang dapat memenuhi dari kedua metode itu adalah metode Normal dan metode Log Normal. Dari kedua metode distribusi tersebut curah hujan yang akan digunakan selanjutnya adalah Metode Log Normal untuk digunakan dalam analisis debit banjir.

Tabel 1 Rekapitulasi Pengujian Distribusi Curah Hujan

NO	Periode Ulang (T)	Curah Hujan Rencana (mm)			
		Metode Distribusi Frekuensi			
		Normal	Log normal	Gumbel	Log Person Type III
1	2	287,37000000	270,510605	275,0872985	270,510605
2	5	363,50442563	378,9201996	383,2552387	378,9201996
3	10	403,38436287	452,0789989	454,8613845	452,0789989
4	25	442,35793789	537,2030696	545,3639941	545,8938156
5	50	473,17425303	615,7165668	612,4941593	615,7165668
6	100	498,55239491	688,9197886	679,1280536	688,9197886
7	1000	567,43592286	934,5289166	900,5316222	934,5289166

4. Analisis Debit Banjir

Pada metode ini, perhitungan dilakukan dengan mengolah data dari:

A (luas DAS) = 6,93 Km² L (panjang sungai) = 5,69 Km = 5690M

S (kemiringan sungai) = 0,088658

ΔH(beda kemiringan) = 469 Km

C(koefisien aliran) = 0,6

tc(waktu konsentrasi) = 0,661406 Jam

Tabel 2 Perhitungan I (Intensitas Hujan).

T	Xi	I
2	270,511	123,538
5	378,92	173,047
10	452,079	206,458
25	537,203	245,333
50	615,717	281,189
100	688,920	314,62

Rumus :

$$I = \frac{270,511}{24} \left(\frac{24}{0,661406} \right)^{\frac{2}{3}} = 123,538 \text{ mm/jam}$$

$$tc = \left(\frac{0,87 \times 5690^2}{1000 \times 0,088658} \right)^{0,385} = 0,661406 \text{ Jam}$$

$$\Delta H = 1330 - 861 = 469 \text{ Km}$$

Tabel 2 Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional.

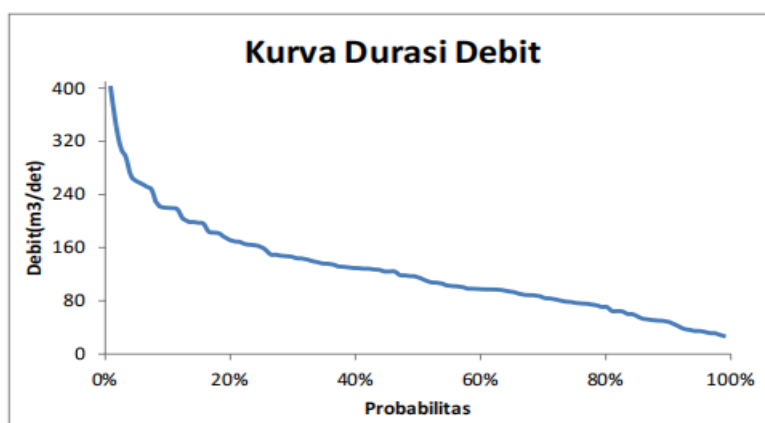
Parameter	Periode Ulang					
	2	5	10	25	50	100
Tc (/jam)	0,66141	0,66141	0,66141	0,66141	0,66141	0,66141
I (m/jam)	123,538	173,047	206,458	245,333	281,189	314,62
Q(m3/det)	142,801	200,03	238,65	283,586	325,033	363,677

Rumus :

$$Q = 0,278 \times 0,6 \times 123,538 \times 6,93 = 142,801 \text{ m}^3/\text{det}$$

5. Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimal yang ditentukan untuk dipakai dalam memenuhi kebutuhan air. Dalam perhitungan ini menggunakan metode *Weibull* berdasarkan dari curah hujan bulanan dari 10 tahun.



Gambar 2 Kurva Debit

Dari hasil perhitungan dapat diketahui debit andalan yang didapatkan adalah 71 M3 /det. Untuk mencari volume kolam retensi menggunakan Rumus

$$\begin{aligned} V &= P \times L \times T \\ &= 16 \text{ M} \times 24 \text{ M} \times 1,5 \text{ M} \\ &= 5.7650 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

D. Penutup

Simpulan

Dari Analisa perhitungan dan perancangan pengendalian banjir dengan menggunakan kolam retensi maka didapat kesimpulan sebagai berikut

- Dapat merencanakan kontruksi kolam retensi dan mengetahui debit air dan banjir di Tabek Tuhua Panganak Kota Bukit Tinggi.
- Dengan menggunakan Log normal didapat kapasitas 50 tahun yang bisa menampung sebesar 325,03 m3
- Kolam retensi direncanakan tinggi kolam 2 meter direncanakan dapat menampung volume kolam genangan maksimum sebesar 325,03 m3 . Selain itu Volume kolam retensi sendiri adalah 57650 m3
- Berdasarkan hasil analisa perhitungan perencanaan dan analisa perhitungan didapatkan:
 Tinggi kolam =1,5 M
 Panjang kolam =16 M
 Lebar kolam =24 M

Saran

Pada perancangan ini penulis juga memberikan beberapa saran terkait penanganan banjir antara lain

- a) Peneliti menyarankan dalam kasus studi selanjutnya agar menghitung wilayah DAS yang ideal adalah menggunakan *google earth* dan *ArcMap*, agar didapatkan titik koordinat yang tepat dan tidak kesulitan dalam memilih stasiun yang akan digunakan.
- b) Dalam memilih metode curah hujan rencana harus dilakukan rekapitulasi agar dapat melihat curah hujan di metode mana yang dapat digunakan pada perhitungan debit banjir

Daftar Pustaka

- DPU Dirjen. Pengairan. 1986. Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04 Soewarno. 1995. Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1. Nova. Bandung
- Iswara Tyas Mawening, Theresia. P. 2009. Perencanaan Sistem Polder Sawah Besar Pada Sistem Drainase Kali Tenggang. Semarang. Kamiana, I Made., 2010. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Prakoso, A. B. (2017). Perencanaan Kolam Retensi Untuk Penanggulangan Banjir Di Kecamatan Tembalang. Semarang. Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi. Yogyakarta
- Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan, Beta Offse Yogyakarta. Soemarto CD., 1995, Hidrologi Teknik, Penerbit Erlangga, Jakarta
- M. Das, Braja. 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis). Erlangga. Jakarta
- Zevri, A. (2019). Desain kolam retensi pada daerah aliran Sungai Bekala. Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-UNAND), 15(2), 90-102.
- Direktorat Jendral Cipta Karya. 2012. Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder dengan Saluran-Saluran Utama. Penerbit Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jendral Sumber Daya Air. 2013. Kriteria Perencanaan Bagian Saluran. Penerbit Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Dewandha Mas Agastya, D. M. A. (2018). PERENCANAAN ULANG EMBUNG LILIN DI KECAMATAN GERUNG KABUPATEN LOMBOK BARAT (Redesign of Lilin Small Dam in Gerung District West Lombok) (Doctoral dissertation, Universitas Mataram)
- Dewi, S. (2018). Menentukan Distribusi Representatif Frekuensi Curahan Hujan Harian Maksimum Dengan Metode histogram Dan Metode Parametrik Di Provinsi Sumatera Barat. Rang Teknik Journal, 1