

PERENCANAAN ULANG BENDUNG TABEL SONSANG NAGARI KOTO BARU KECAMATAN KUBUNG KABUPATEN SOLOK

Oleon Mahatta¹, Nazwar Djali², Mawardi Samah³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : [1oleonmahatta09@gmail.com](mailto:oleonmahatta09@gmail.com) [2nazwardjali14@gmail.com](mailto:nazwardjali14@gmail.com) [3mawardi_samah@yahoo.com](mailto:mawardi_samah@yahoo.com)

ABSTRAK

Bendung Tabek Sonsang terletak di Nagari Koto Baru Kecamatan Kubung Kabupaten Solok, berusia puluhan tahun dan sudah mengalami kerusakan. Bendung ini mengairi Daerah Irigasi seluas 750 ha. Saat ini kondisi Bendung mengalami kerusakan pada bagian mercu. Sehingga bendung tidak lagi berfungsi secara optimal dan perlu perbaikan, untuk perbaikan diperlukan perencanaan. Perencanaan ini dilakukan perhitungan analisa hidrologi, perhitungan hidrolis bendung, dan perhitungan stabilitas bendung. Data-data yang diperlukan antara lain peta topografi dan data curah hujan selama 15 tahun. Dari peta topografi didapat *catchment area* seluas 81 km². Debit banjir rencana 100 tahun dengan metode Weduwen didapat sebesar 264,569 m³/dt. Lebar total bendung 42 meter dan tinggi bendung 3,6 meter. Berdasarkan perhitungan stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling $2,532 > 1,5$, geser $2,675 > 1,5$ dan kontrol terhadap daya dukung tanah $\sigma_1 = 8,823 < 58,78$, $\sigma_2 = 3,466 < 58,78$. Pada saat air keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling $1,720 > 1,5$, geser $1,80 > 1,5$ dan kontrol terhadap daya dukung tanah $\sigma_1 = 8,160 < 58,78$, $\sigma_2 = 3,936 < 58,78$.

Kata Kunci : Bendung, Debit Banjir, Mercu, Stabilitas

PENDAHULUAN

Irigasi adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula dibuang kembali[1]. Irigasi bagi tumbuhan padi berfungsi sebagai penyedia air yang cukup dan stabil buat menjamin produksi padi[2]. Salah satu upaya untuk mewujudkan rencana tersebut adalah dengan merencanakan ulang bendung di daerah irigasi untuk mengairi sawah di daerah irigasi, khususnya di daerah irigasi Tabek Sonsang di Nagari Koto Baru, Kecamatan Kubung Kabupaten Solok. Di daerah ini terdapat Bendung Tabek Sonsang yang berusia puluhan tahun yang telah mengalami kerusakan. Bendung ini memiliki kerusakan pada bagian mercu sehingga bendung ini tidak berfungsi lagi secara optimal. Oleh karena itu penulis mencoba merencanakan kembali bendung yang telah rusak ini.

METODE

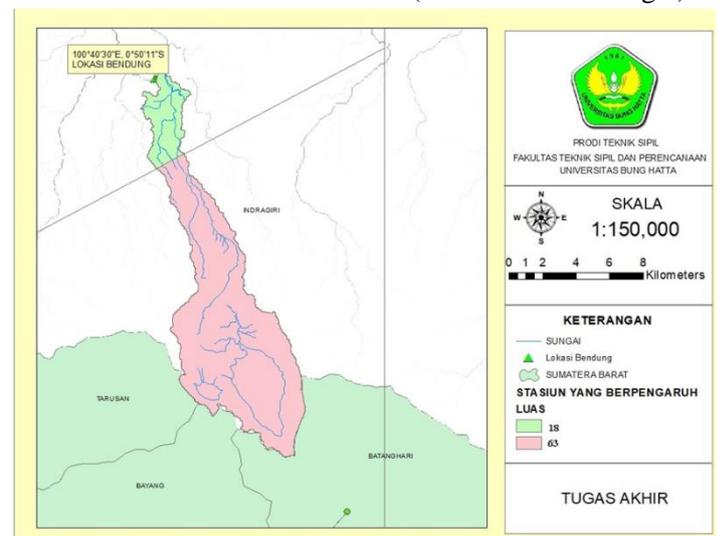
[3] Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir analisis bendungan di daerah irigasi Tabek Sonsang, Nagari Koto Baru, Kecamatan Kubung Kabupaten Solok. Dalam Tugas Akhir ini, penulis membuat metode dalam penyusunannya sebagai berikut:

- 1) Identifikasi masalah
- 2) Studi literatur
- 3) Pengumpulan data

- 4) Analisa data hidrologi, hidrolis, gaya – gaya yang bekerja pada bendung, dan stabilitas

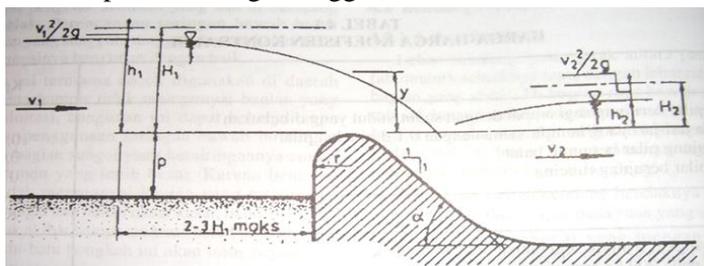
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa bendung pada daerah irigasi Tabek Sonsang, Nagari Koto Baru, Kecamatan Kubung Kabupaten Solok. Dengan DAS seluas 81 km² dan panjang sungai 12,68 km. Dimana langkah pertama dalam analisa ini adalah mencari data primer (lebar sungai, kedalam sungai, dan kecepatan aliran sungai), data sekunder (data curah hujan, peta topografi). Pertama melakukan analisa DAS (Daerah Aliran Sungai)



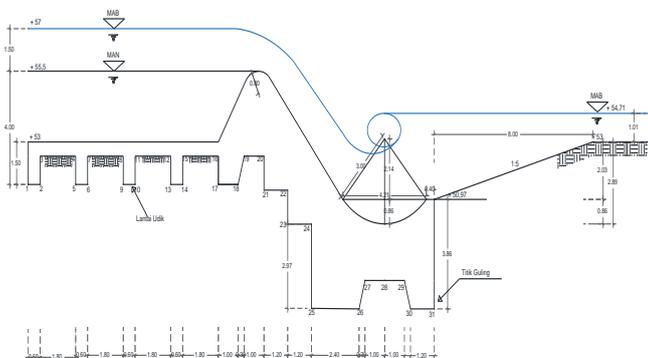
Gambar 1. Peta *Catchment Area*

selanjutnya melakukan metode Polygon Thiessen didapatkan stasiun curah hujan yang berpengaruh terhadap DAS stasiun Danau diatas dan Saning Bakar. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode Log Normal karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov komogrof[4]. Distribusi probabilitas normal yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, Hasper, Woduwen, dan Mononobe. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 258,4 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya mengunakan debit rencana Q₁₀₀ Metode Weduwen 264,569 m³/dtk. Tipe bendung yang akan direncanakan ialah bendung tipe tetap dari pasangan batu dan mercu tipe bulat dengan tinggi 3,6 m.



Gambar 1. Tipe Bendung Tetap

Memiliki lebar efektif bendung 39,56. Kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai adalah kerikil dan berbatuan. Jari-jari bak minimum yang diizinkan (R_{min}) 2,6 m. Batas tinggi minumum (T_{min}) 3,5 m. Selanjutnya melakukan penggambaran sesuai perhitungan hidrolis bendung dan melakukan peping didapatkan bendung aman terhadap erosi bawah tanah (piping) rembesan.



Gambar 2. peping

1. Rekapitulasi Gaya pada kondisi air normal

| No | faktor gaya | gaya (ton) | | momen (ton.m) | |
|----|------------------------|------------|----------|---------------|--------|
| | | horizontal | vertikal | guling | tahan |
| 1 | Berat sendiri | | 102.03 | | 724.65 |
| 2 | gaya gempa | 13.26 | | 77.21 | |
| 3 | gaya hidrostatis | 6.48 | 5.31 | 40.76 | 58.94 |
| 4 | tekanan lumpur | 3.56 | 2.92 | 22.40 | 32.39 |
| 5 | gaya uplift Horizontal | -1.17 | | 29.17 | 11.97 |
| 6 | gaya uplift vertikal | | -31.30 | 182.52 | |
| | | 22.14 | 78.96 | 352.04 | 827.95 |

2. Rekapitulasi Gaya pada kondisi air banjir

| No | faktor gaya | gaya (ton) | | momen (ton.m) | |
|----|------------------------|------------|----------|---------------|--------|
| | | horizontal | vertikal | guling | tahan |
| 1 | Berat sendiri | | 102.03 | | 724.65 |
| 2 | gaya gempa | 13.26 | | 77.21 | |
| 3 | gaya hidrostatis | 11.02 | 24.95 | 69.29 | 142.32 |
| 4 | tekanan lumpur | 3.56 | 2.92 | 22.40 | 32.39 |
| 5 | gaya uplift Horizontal | 4.92 | | 51.13 | 12.67 |
| 6 | gaya uplift vertikal | | -52.17 | 310.20 | |
| | | 32.76 | 77.72 | 530.22 | 912.03 |

Maka didapatkan kestabilan bendung untuk keamanan pada kondisi normal guling 2,532 > 1,5, geser 2,675 > 1,5, dan tegangan tanah 6,027 < 88,510 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,720 > 1,5, geser 1,80 > 1,5, tegangan tanah 4,913 < 88,510 ton/m² dapat diketahui bendung aman terhadap ketiga faktor

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 81 km² dan debit banjir banjir rencana dengan metode Weduwen Q₁₀₀ 264,569 m³/dtk. Untuk perencanaan mercu tipe bulat dengan tinggi 3,6 m, lebar efektif bendung 39,56 m, dengan 2 buah pintu intake dengan lebar pintu intake 1,30 m dan 1 buah pilar dengan lebar 1m dan untuk pintu penguras 2 buah dengan masing masing pintu 1,1 m dan 2 pilar masing masing dengan lebar 1 m. Luas sawah yang dialiri 750 ha dan untuk tipe peredam energi menggunakan tipe bak tenggelam. Kontrol Stabilitas pada kondisi normal normal guling 2,532 > 1,5, geser 2,675 > 1,5, tegangan tanah 6,027 < 88,510 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,720 > 1,5, geser 1,80 > 1,5, regangan tanah 4,913 < 88,510 ton/m². Dari analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas bendung aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi, Manfaat Air Bagi Kehidupan Manusia 2016
- [2] Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air* ; Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011
- [3] Mawardi, Erman. *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi* ; Biro Penerbit Alfabeta, Bandung, 2002
- [4] Das, Braja M, 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid 2, Erlangga, Jakarta