

PERENCANAAN PEMBUATAN TEBING JAGAAN UNTUK PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI BITAHAN KABUPATEN TAPIN

Muhammad Firdaus¹, Banu Wibowo²

¹Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin

²Alumni Jurusan Teknik Sipil Prodi D4 Teknik Bangunan Rawa Politeknik Negeri Banjarmasin

ABSTRAK

Sungai Bitahan berada di Kabupaten Tapin yang tepatnya berada di Desa Bitahan. Sungai ini merupakan sungai keberadaannya sangat penting bagi masyarakat, karena sebagian besar masyarakat yang beraada di sepanjang tepian sungai menggunakan air dari Sungai Bitahan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan juga untuk pengairan daerah persawahan serta perkebunan. Meskipun telah dibangun pengaman tebing sungai namun dalam perencanaannya kebanyakan tidak melakukan pengamatan lebih jauh tentang prediksi tinggi debit air sungai pada musim hujan dan tidak melakukan normalisasi dasar sungai serta peninggian tebing sungai untuk menghindari terjadinya luapan pada sungai.

Penyusunan laporan dilakukan dengan metode pengamatan lapangan dan perhitungan. Untuk pengukuran penampang sungai menggunakan metode manual. Lokasi pengukuran penampang yang harus diperhatikan, yaitu lebar sungai, kedalaman sungai dalam jumlah 10 titik, Tinggi muka air normal. Perhitungan kecepatan menggunakan Rumus Manning, Debit merupakan jumlah air yang mengalir di dalam saluran atau sungai per unit waktu. Metode yang umum diterapkan untuk menetapkan debit sungai adalah metode profil sungai (cross section),

Dari klasifikasi Sungai, Sungai Bitahan termasuk sungai kecil dengan lebar antara 3 – 10 m. Kecepatan aliran pada saluran Sungai Bitahan kondisi normal menggunakan Rumus Manning adalah 4,25 m/det. Untuk saluran Sungai Bitahan setelah di normalisasi didapat kecepatan aliran yang menggunakan rumus Manning adalah 4,86 m/det, Untuk debit aliran saluran sungai kondisi existing pada Sungai Bitahan adalah 119,27 m³/det, debit aliran untuk saluran sungai setelah di normalisasi adalah 148,57 m³/det. Dimensi saluran pada Sungai Bitahan setelah dinormalisasi menggunakan tanggul siring berbentuk dinding kantiliver dengan lebar atas saluran A = 0,4 m, untuk lebar dasar salurannya B = 2,80 m dengan tinggi saluran H = 4,00 m dan tebal kaki pondasi D = 0,40 m. Dan hasil perhitungan daya dukung tanah pondasi untuk dinding penahan tanah kantiliver dengan keadaan tanah timbunan kering (γ_b), stabilitas terhadap penggeseran dinyatakan aman $F_{gs} = 2,44$, stabilitas terhadap penggulingan aman $F_{gl} = 2,91$ dan daya dukung $F = 6,83$. Dinding penahan tanah kantiliver dengan keadaan tanah timbunan jenuh (γ), stabilitas terhadap penggeseran dinyatakan aman $F_{gs} = 3,21$, stabilitas terhadap penggulingan aman $F_{gl} = 3,28$ dan daya dukung aman $FK = 11,77$.

Kata Kunci : perencanaan, tebing, Sungai Bitahan, banjir, Tapin

I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu fenomena alam yang sering terjadi, baik yang disebabkan oleh luapan air sungai maupun karena kurangnya sarana penampung kelebihan air lainnya (Taufik, 2015). Pengaliran air dari berbagai sumber yang terhambat atau terganggu dapat menimbulkan genangan pada tempat – tempat potensial, seperti permukiman, areal pertanian atau sarana prasarana perhubungan. Genangan yang cukup tinggi dan terjadi dalam waktu yang cukup lama akan memberikan dampak merugikan bagi hampir semua

bentuk kehidupan. Dan dampak banjir yang merugikan akan sangat terasa sebagai masalah yang serius saat aktifitas manusia mulai terganggu bahkan sampai menimbulkan korban jiwa dan kerugian materil.

Sungai Bitahan berada di Kabupaten Tapin yang tepatnya berada di Desa Bitahan. Sungai ini merupakan sungai keberadaannya sangat penting bagi masyarakat, karena sebagian besar masyarakat yang beraada di sepanjang tepian sungai menggunakan air dari Sungai Bitahan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan juga untuk pengairan daerah persawahan serta perkebunan. Namun pada saat musim hujan sungai ini sering meluap dan berarus cukup deras, dan

luapan dari Sungai Bitahan ini menggenangi daerah permukiman penduduk dan daerah persawahan disekitar Sungai Bitahan. Luapan ini juga mengakibatkan tebing – tebing sungai mengalami penggerusan dan longsor pada beberapa titik. Meskipun telah dibangun pengaman tebing sungai namun dalam perencanaannya kebanyakan tidak melakukan pengamatan lebih jauh tentang prediksi tinggi debit air sungai pada musim hujan dan tidak melakukan normalisasi dasar sungai serta peninggian tebing sungai untuk menghindari terjadinya luapan pada sungai.

Secara umum menurut pengamatan penulis, permasalahan yang terjadi di Sungai Bitahan disebabkan penampang sungai yang tidak sama besar. Terlihat dari hasil pengamatan dilapangan pembangunan pengaman tebing sungai dan juga pelebaran sungai hanya dilakukan di bagian sungai yang melewati permukiman penduduk dan kemudian mengecil pada daerah sungai yang melewati persawahan dan perkebunan. Sehingga pada saat debit air sungai naik, luapan air sungai akan membanjiri permukiman penduduk. Dan pada bagian sungai yang melewati persawahan dan perkebunan penduduk, aliran airnya terhambat karena mengecilnya sungai yang menjadikan arus aliran sungai menjadi sangat deras dan merusak tebing – tebing sungai, terlebih lagi pada daerah tumbukan dan persimpangan aliran sungai karena pada bagian sungai setelah permukiman penduduk tidak dilakukan lagi pelebaran penampang dan pembangunan pengaman tebing sungai. Dan dampak dari kerusakan tebing sungai tersebut menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat longsoran dan sidimentasi yang terbawa arus sungai yang berakibat meluasnya area banjir karena luapan sungai.

Dengan latar belakang tersebut maka dibuat “*PERENCANAAN PEMBUATAN TEBING JAGAAN UNTUK PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI BITAHAN KABUPATEN TAPIN*” karena diperlukan suatu kajian mengenai upaya pengendalian banjir dan

perencanaan yang baik dalam pembuatan pengaman tebing pada Sungai Bitahan dalam usaha mengatasi kerusakan yang ditimbulkan dari banjir,

Tujuan dari perencanaan pembuatan tebing jagaan untuk pengendalian banjir Sungai Bitahan Kabupaten Tapin adalah Mengetahui besar debit maksimal aliran air pada DAS Bitahan, mengetahui desain yang sesuai untuk pengaman tebing Sungai Bitahan dan mengetahui stabilitas konstruksi pengaman tebing aman terhadap daya dukung tanah, geser dan guling ?

1.5 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya pertimbangan dalam studi ini, maka perlu dibuat pembatasan masalah agar permasalahan yang dibahas dalam studi ini tidak meluas dan dapat mengarah sesuai tujuan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Daerah Sungai Bitahan yang diteliti adalah sepanjang 450 m.
2. Lokasi Perencanaan Pembuatan Tebing Jagaan Pada Sungai Bitahan ini akan dilakukan di Sungai Bithan pada STA 0+450
3. Pengukuran dimensi lapangan dan data tanah diperoleh data primer
4. Tidak memasukkan perhitungan tentang kadar sidimentasi yang terjadi di Sungai Bitahan
5. Pembahasan konstruksi pengaman tebing hanya mencakup pendimensian pengaman tebing tipe kantiliver
6. Perhitungan daya dukung menggunakan persamaan Hansen.

II. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Sungai yang menjadi lokasi studi penelitian pelaksanaannya berada di Desa Bitahan, Kecamatan Lokpaikat, Kabupaten Tapin. Saluran Sungai Bitahan

yang diteliti adalah bagian sungai yang masih belum dilakukan normalisasi penampang sungai serta belum dibangun pengaman tebing dan pengendali banjir.



Gambar 1. Lokasi studi penelitian

Pengumpulan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian yaitu hal-hal sebagai berikut:

1. Mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang berkaitan, yaitu : modul tentang metode-metode yang berkaitan dengan studi penelitian ini, buku-buku dari sumber-sumber yang bisa dipertanggungjawabkan, serta laporan-laporan yang berkaitan dengan studi penelitian ini.
2. Data-data yang berkaitan dengan wilayah Sungai Bitahan dan lain-lain.
3. Peta wilayah lokasi Sungai Bitahan.

Pengambilan data-data langsung di lapangan (Data Primer) pada saluran sungai Bitahan adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan di lokasi penelitian dengan survei lapangan langsung Sungai Bitahan..
2. Menentukan titik pengukuran pada saluran Sungai Bitahan, membagi 5 titik pengukuran vertical dengan jarakan 100 meter yaitu STA 0+000, STA 0+100, STA 0+200, STA 0+300, STA 0+400, STA 0+450.

3. Pengukuran lebar penampang saluran Sungai Bitahan (L) dan membagi setiap penampang dengan 10 titik pengukuran kedalaman sungai dengan jarak titik interval yang sama.
4. Pengukuran kedalaman air (D) menggunakan rambu ukur pada 10 titik pada penampang horisontal tersebut.
5. Pengukuran permukaan air tertinggi sebagai acuan perencanaan tinggi jagaan tebing
6. Pengambilan sampel tanah dengan menggunakan *hand boring*.

Perhitungan data hasil penelitian saluran Sungai Bitahan, yaitu sebagai berikut:

1. Dimensi luas penampang basah saluran Sungai Bitahan.
2. Mengambil dimensi luas penampang basah terbesar sebagai acuan perencanaan normalisasi
3. Perhitungan daya tampung pada Sungai Bitahan bagian penampang basah terluas dengan menggunakan aplikasi AutoCAD hanya untuk mendekati hasil keadaan sesungguhnya dilapangan
4. Perhitungan debit
5. Penyesuaian hasil pengukuran muka air tertinggi dengan tinggi jagaan
6. Melakukan pengujian terhadap sampel tanah hasil *hand boring*
7. Mendesain dimensi pengaman tebing sesuai acuan perencanaan pengaman tebing *Kantiliver*
8. Melakukan perhitungan dinding penahan tanah dengan menghitung nilai faktor keamanan stabilitas terhadap pengggeseran, stabilitas terhadap penggulingan dan stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas daya dukung tanah dengan menggunakan persamaan hansen. (Agoes, 2017)

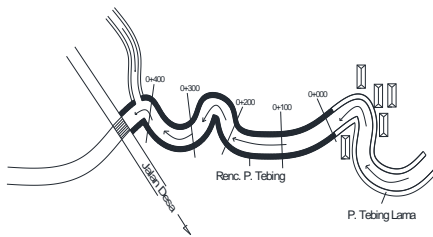
Peralatan yang digunakan untuk pengukuran langsung dan pengambilan sampel tanah pada Sungai Bitahan, yaitu sebagai berikut:

1. Alat tulis (buku, dan pensil)
2. Meteran
3. Benang atau tali
4. Palu dan paku
5. Tongkat bambu atau kayu
6. 1 (satu) set alat hand borring
7. Kunci pipa
8. Linggis
9. Cangkul

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Profil Sungai

Sungai Bitahan berlokasi pada wilayah Kelurahan Bitahan ,Kecamatan Lokpaikat, Kabupaten Tapin. kondisi topografi DAS Sungai Bitahan bervariasi dengan kondisi dataran rendah, dan dataran tinggi pegunungan. Lebar sungai pada lokasi pengukuran adalah 6 – 6,5 meter dan panjang sungai yang diambil 450 meter dibagi menjadi 5 titik dengan jarak pengukuran per 100 meter. Dan pada artikel ini penulis memfokuskan titik penelitian pada STA 0 + 450.



Gambar 2. Pembagian lokasi penelitian sebanyak lima titik dalam 450 m.

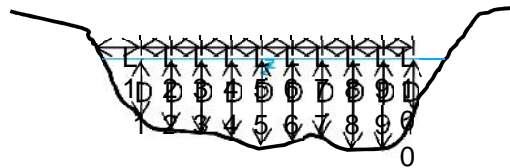
3.2 Pengukuran Penampang Sungai

Tahapan pada pengukuran penampang sungai :

1. Pengukuran Lebar Sungai
Langkah ini menggunakan tali dan meteran sebagai media alat bantu dalam pengukuran lebar sungai, dengan cara membentangkan tali

tersebut dan diberi pembatas pada tali yang selanjutnya diukur menggunakan meteran.

2. Pengukuran Kedalaman Sungai
Tongkat kayu dimasukan kedalam air dan diberi tanda pada tongkat kayu tersebut dan selanjutnya diukur menggunakan meteran.
3. Pengukuran penampang sungai mengacu kepada sebagian metode manual.



Gambar 3. Pengukuran lebar dan kedalaman sungai

Pengukuran Kedalaman Air Sungai Kondisi Normal

Luas penampang saluran sungai STA 0+000.

Tabel 1. Luas penampang sungai pada STA 0+000

| STA 0 + 000 | | | |
|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|
| LUAS PENAMPANG SALURAN | | | |
| POSISI | TINGGI KEDALAMAN (m) | POSISI I | LEBAR HORIZONT AL (m) |
| D1 | 1.34 | L1 | 0.50 |
| D2 | 1.36 | L2 | 0.50 |
| D3 | 1.38 | L3 | 0.50 |
| D4 | 1.39 | L4 | 0.50 |
| D5 | 1.40 | L5 | 0.50 |
| D6 | 1.40 | L6 | 0.50 |
| D7 | 1.39 | L7 | 0.50 |
| D8 | 1.37 | L8 | 0.50 |
| D9 | 1.35 | L9 | 0.50 |
| D10 | 1.30 | L10 | 0.50 |
| Jumlah | 13.68 | Jumlah | 5.50 |
| Rata-rata | 1.37 | Rata-rata | 5.50 |

Sumber : Data pengukuran di lapangan

Luas penampang saluran sungai STA 0+100.

Tabel 2 Luas penampang sungai pada STA 0+100

| STA 0 + 100 | | | |
|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|
| LUAS PENAMPANG SALURAN | | | |
| POSIS I | TINGGI KEDALAMAN (m) | POSIS I | LEBAR HORIZONT AL (m) |
| D1 | 1.34 | L1 | 0.44 |
| D2 | 1.37 | L2 | 0.44 |
| D3 | 1.38 | L3 | 0.44 |
| D4 | 1.39 | L4 | 0.44 |
| D5 | 1.38 | L5 | 0.44 |
| D6 | 1.39 | L6 | 0.44 |
| D7 | 1.43 | L7 | 0.44 |
| D8 | 1.40 | L8 | 0.44 |
| D9 | 1.37 | L9 | 0.44 |
| D10 | 1.34 | L10 | 0.44 |
| Jumlah | 13.79 | Jumlah | 4.80 |
| Rata-rata | 1.38 | Rata-rata | 0.44 |

Sumber : Data pengukuran di lapangan

Luas penampang saluran sungai STA 0+200.

Tabel 3. Luas penampang sungai pada STA 0+200

| STA 0 + 200 | | | |
|------------------------|----------------------|---------|-----------------------|
| LUAS PENAMPANG SALURAN | | | |
| POSISI | TINGGI KEDALAMAN (m) | POSIS I | LEBAR HORIZONT AL (m) |
| D1 | 1.33 | L1 | 0.48 |
| D2 | 1.36 | L2 | 0.48 |
| D3 | 1.37 | L3 | 0.48 |
| D4 | 1.39 | L4 | 0.48 |
| D5 | 1.42 | L5 | 0.48 |
| D6 | 1.42 | L6 | 0.48 |
| D7 | 1.37 | L7 | 0.48 |
| D8 | 1.37 | L8 | 0.48 |
| D9 | 1.36 | L9 | 0.48 |
| D10 | 1.32 | L10 | 0.48 |

| | | | |
|-----------|-------|-----------|------|
| Jumlah | 13.71 | Jumlah | 5.30 |
| Rata-rata | 1.37 | Rata-rata | 0.48 |

Sumber : Data pengukuran di lapangan

Luas penampang saluran sungai STA 0+300.

Tabel 4 Luas penampang sungai pada STA 0+300

| STA 0 + 3 00 | | | |
|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------|
| LUAS PENAMPANG SALURAN | | | |
| POSIS I | TINGGI KEDALAMAN (m) | POSIS I | LEBAR HORIZONT AL (m) |
| D1 | 1.30 | L1 | 0.52 |
| D2 | 1.36 | L2 | 0.52 |
| D3 | 1.38 | L3 | 0.52 |
| D4 | 1.39 | L4 | 0.52 |
| D5 | 1.40 | L5 | 0.52 |
| D6 | 1.40 | L6 | 0.52 |
| D7 | 1.39 | L7 | 0.52 |
| D8 | 1.37 | L8 | 0.52 |
| D9 | 1.35 | L9 | 0.52 |
| D10 | 1.33 | L10 | 0.52 |
| Jumlah | 13.67 | Jumlah | 5.75 |
| Rata-rata | 1.37 | Rata-rata | 0.52 |

Sumber : Data pengukuran di lapangan

Luas penampang saluran sungai STA 0+400.

Tabel 5. Luas penampang sungai pada STA 0+400

| STA 0 + 400 | | | |
|------------------------|----------------------|---------|-----------------------|
| LUAS PENAMPANG SALURAN | | | |
| POSIS I | TINGGI KEDALAMAN (m) | POSIS I | LEBAR HORIZONT AL (m) |
| D1 | 1.32 | L1 | 0.60 |
| D2 | 1.36 | L2 | 0.60 |
| D3 | 1.38 | L3 | 0.60 |
| D4 | 1.39 | L4 | 0.60 |
| D5 | 1.40 | L5 | 0.60 |

| | | | |
|-----------|-------|-----------|------|
| D6 | 1.40 | L6 | 0.60 |
| D7 | 1.39 | L7 | 0.60 |
| D8 | 1.37 | L8 | 0.60 |
| D9 | 1.34 | L9 | 0.60 |
| D10 | 1.33 | L10 | 0.60 |
| Jumlah | 13.68 | Jumlah | 6.00 |
| Rata-rata | 1.37 | Rata-rata | 0.60 |

Sumber : Data pengukuran di lapangan

Luas penampang saluran sungai STA 0+450.

Tabel 6. Luas penampang sungai pada STA 0+450

| STA 0 + 000 | | | |
|------------------------|----------------------|-----------|----------------------|
| LUAS PENAMPANG SALURAN | | | |
| POSIS I | TINGGI KEDALAMAN (m) | POSIS I | LEBAR HORIZONTAL (m) |
| D1 | 0.86 | L1 | 0.60 |
| D2 | 1.49 | L2 | 0.60 |
| D3 | 1.48 | L3 | 0.60 |
| D4 | 1.46 | L4 | 0.60 |
| D5 | 1.44 | L5 | 0.60 |
| D6 | 1.40 | L6 | 0.60 |
| D7 | 1.38 | L7 | 0.60 |
| D8 | 1.37 | L8 | 0.60 |
| D9 | 1.34 | L9 | 0.60 |
| D10 | 1.25 | L10 | 0.60 |
| Jumlah | 13.47 | Jumlah | 6.60 |
| Rata-rata | 1.35 | Rata-rata | 0.60 |

Sumber : Data pengukuran di lapangan

Nilai - nilai dari luas penampang didapat dengan menggunakan Program AutoCAD. Kemudian untuk menentukan dimensi normalisasi sungai maka dipilihlah STA 0+450 sebagai acuan perencanaan dimensi normalisasi karena memiliki dimensi lebar sungai terlebar.

Perhitungan penampang sungai

Pada perhitungan penampang sungai STA 0+450 dipilih sebagai objek perhitungan karena akan menjadi acuan dimensi untuk normalisasi dan sebagai objek perhitungan kemampuan dimensi penampang sungai dalam menampung debit air saat banjir. Untuk mencari luas penampang maksimal, tinggi muka air sungai diasumsikan sama dengan tinggi tebing terdekat. Kemudian selisih tinggi muka air ditambahkan ke nilai tinggi muka air normal. Pada STA 0 + 450 selisih tinggi didapat $Hd = 1,17$ m.

a. Luas Penampang Saluran maksimal STA 0+450

$$\begin{aligned}
 F_{Smak} &= L1.D1 + L2.D2 + L3.D3 + L4.D4 + L5.D5 \\
 &+ L6.D6 + L7.D7 + L8.D8 + L9.D9 + L10.D10 \\
 &= ((0,86+1,17) \times 0,60) + ((1,49+1,17) \times 0,60) + \\
 &((1,48+1,17) \times 0,31) + (1,46+1,17) \times 0,60 + \\
 &((1,44+1,17) \times 0,60) + ((1,40+1,17) \times 0,60) + \\
 &((1,38+1,17) \times 0,60) + ((1,37+1,17) \times 0,60) + \\
 &((1,34+1,17) \times 0,60) + ((1,25+1,17) \times 0,60) \\
 &= 1,22 + 1,60 + 1,59 + 1,58 + 1,57 + 1,54 + 1,53 \\
 &+ 1,52 + 1,51 + 1,45 \\
 &= 15,11 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

a. Luas penampang saat banjir STA 0+450

Perhitungan luas penampang saat banjir menggunakan bantuan dari program AutoCAD dengan memasukkan tinggi muka air saat banjir 3,68 m, yang nilainya didapat dari hasil pengukuran di lapangan. Maka didapatlah nilai $F_{Sb} = 28,06 \text{ m}^2$

b. Faktor aman daya tampung penampang sungai

$$\begin{aligned}
 F_F &= F_m \geq F_B \\
 F_F &= 15,11 \leq 28,06 \text{ (Meluap)}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas diketahui bahwa luas penampang pada STA 0+450 tidak mampu menampung pada saat muka air dalam keadaan banjir. Dikarenakan kecilnya dimensi penampang sungai.

Dimana: F_F = Faktor Aman Luas Penampang

F_m = Luas Penampang Maksimal

F_B = Luas Penampang Banjir

Perhitungan Sungai Kondisi Banjir STA 0+450

Dari hasil pengukuran kedalaman air sungai pada keadaan normal sudah didapat kondisi profil dasar sungai. Selanjutnya untuk mencari nilai luas penampang keadaan banjir yaitu dengan cara melakukan pengukuran kedalaman air saat keadaan pasang, dan didapat $H = 3,68$ m. yang selanjutnya dibuat kondisi banjirnya dengan program AutoCAD.

a. Nilai dari luas penampang didapat dengan menggunakan Program AutoCAD. Kemudian didapat nilai luas penampang pada kondisi saat banjir STA 0 + 450 adalah $F_s = 28,064$ m².

b. Keliling Basah :

$$P_s = 13,96 \text{ m}$$

c. Jari-jari hidrolis

$$R_s = 1,44 \text{ m}$$

d. Kecepatan aliran menggunakan rumus Manning

$$V_e = 4.25 \text{ m/d}$$

Dimana :

V_e = Kecepatan aliran (m/det).

n = Koefesien manning).

R_{se} = Jari-jari hidraulik (m).

S_e = Kemiringan dasar saluran = 1% = 1/100 = 0,01

(BPS Kab. Tapin – kemiringan Kab. Tapin)

Perhitungan Faktor Aman Luapan Desain Pengaman Tebing Kondisi Banjir

a. Dengan desain jarak antar kaki pondasi yaitu sejauh 7,50 m, maka diperoleh $B = 10,00$ m dan $H = 3,68$ m, dan dari nilai dimensi tersebut di peroleh nilai luas penampang kondisi normalisasi adalah $F_s = 30.57 \text{ m}^2$ Keliling Basah : $P_s = 17,36\text{m}$

b. Jari-jari hidrolis

$$R_s = 1,76 \text{ m}$$

c. Kecepatan aliran menggunakan rumus Manning

$$V_n = 4.86 \text{ m/d}$$

d. Perhitungn debit aliran

a) Debit aliran saluran sungai kondisi banjir

$$Q_B = 119,27 \text{ m}^3/\text{det.}$$

b) Debit aliran saluran sungai kondisi normalisasi

$$Q_N = 148,57 \text{ m}^3/\text{det.}$$

$$* Q_N > Q_B$$

$$= 148,57 \text{ m}^3/\text{det} > 119,27 \text{ m}^3/\text{det}$$

(Aman)

Dari hasil perhitungan debit banjir di atas maka didapatlah tinggi jagaan sesuai dengan tabel 2.3 yaitu 0,60 m.

Dimana : Q = Debit aliran (m³/det).

F_s = luas penampang (m²)

V = kecepatan aliran perhitungan dengan rumus Manning (m/det)

Data Sifat –sifat Fisik Tanah

Data sifat-sifat fisik tanah (mekanika tanah) yang berlokasi di Desa Bitahan didapat dari hasil hand boring tanah dasar sampai ke dalaman 1.50 m dan dilakukan pengujian di Laboratorium Geoteknik dan Transportasi Politeknik Negeri Banjarmasin. maka didapatlah hasil sebagai berikut :

1. Kadar air tanah = 31,89 %

2. () = 1,82 gr/cm³ = 18,2 kN/m³

3. (G_s) = 2,59

4. Kohesi tanah (c) = 21 kN/m²

5. Sudut geser dalam tanah (ϕ) = 35⁰

(Sumber : Laboratorium Geoteknik dan Transportasi Politeknik Negeri Banjarmasin).

Adapun data sifat-sifat fisik tanah urug dari hasil boring tanah urug dan diuji dengan nilai sebagai berikut:

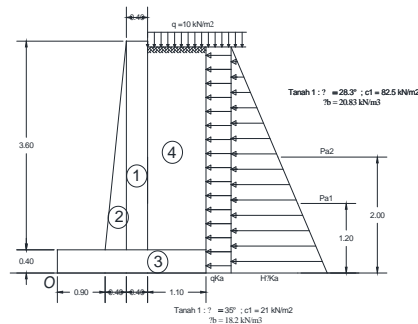
1. Kadar air tanah = 20,89 %
2. Berat volume () = 2,083 gr/cm³ = 2,083 t/m³ = 20,83 kN/m³
3. Berat jenis tanah (G_s) = 2,68
4. Kohesi tanah (c) = 0,825 kg/cm² = 8,25 t/m² = 82,5 kN/m²
5. Sudut geser dalam tanah (ϕ) = 28,3°

(Sumber : Laboratorium Geoteknik dan Transportasi Politeknik Negeri Banjarmasin)

3.8 Dimensi Kontruksi Dinding Penahan Tanah

- Dengan : H = 4.00 m
B = 2.80 m
D = 0,40 m

3.9 Menghitung Gaya Vertikal dan Momen yang Bekerja



Gambar 4. Perhitungan Momen

Tabel 7. Perhitungan faktor keamanan

| No | Faktor Keamanan (Hardianto, 2011; Novianty, 2017) | γ_d | ' |
|----|---------------------------------------------------|------------|-------|
| 1 | Geser $\geq 1,5$ | 2,44 | 3,21 |
| 2 | Guling $\geq 1,5$ | 2,91 | 3,28 |
| 3 | Daya dukung tanah $\geq 3,0$ | 6,83 | 11,77 |

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada keadaan saluran dan aliran sungai bitahan, serta rencana pengaman tebing sungai bitahan. Maka didapat hasil sebagai berikut: (1) Dari klasifikasi Sungai, Sungai Bitahan termasuk sungai kecil dengan lebar antara 3 – 10 m. Perhitungan dengan menggunakan rumus manning dalam mencari kecepatan aliran didapat nilai untuk kondisi existing 4.25 m/d . dan pada sungai dengan kondisi normalisasi adalah 4,86 m/det. Dari perhitungan debit aliran sungai bitahan didapat nilai ($Q_{Banjir}/Q_{Existing}$) = 119,27 m³/det untuk aliran sungai pada kondisi existing. Dan ($Q_{Normalisasi}$) = 148,57 m³/det pada kondisi normalisasi; (2) Dari hasil perhitungan debit dan juga luas penampang basah maka didapatkan dimensi untuk dinding kantiliver yang sesuai dengan keadaan saluran dan aliran sungai bitahan, dengan H = 4 m ; B = 2,8 ; D = 0,40 m dan sisi miring 1 : 5; (3) Untuk dinding penahan tanah kantiliver dengan keadaan tanah timbunan kering (γ_b), stabilitas terhadap penggeseran dinyatakan aman dengan nilai $F_{gs} = 2,44$, stabilitas terhadap penggulingan aman dengan nilai $F_{gl} = 2,91$ dan daya dukung aman dengan nilai $F = 6,83$. Sedangkan dinding penahan tanah kantiliver dengan keadaan tanah timbunan jenuh (γ), stabilitas terhadap penggeseran dinyatakan aman dengan nilai $F_{gs} = 3,21$, stabilitas terhadap penggulingan aman dengan nilai $F_{gl} = 3,28$ dan daya dukung aman dengan nilai $FK = 11,77$.

Data yang didapat dari hasil pengukuran dan perhitungan pada Sungai Kemuning ini dapat dilanjutkan untuk penelitian lanjutan yang berhubungan dengan sungai dan perbaikannya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan selanjutnya diantaranya (1) Perlu dilakukan perhitungan hidrologi debit banjir dengan data curah hujan; (2) Perlu dilakukan perhitungan mengenai dampak akibat sidimentasi; (3) Perlu dilakukan perhitungan keamanan terhadap lereng; (4) Perlu kajian ulang terhadap desain

pengaman tebing ditinjau dari efisiensi biaya pengerjaan.

REFERENSI

- Agoes, H. F. 2017, *Modul Pengantar Sungai* , Politeknik Negeri Banjarmasin
- Hardiyanto, H.C. 2011. *Analisis Dan Perencanaan FONDASI I EDISI KEDUA*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Novianty, T. R. 2017. *Perencanaan Konstruksi Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus Pada Proyek Pelebaran Jalan Handil Bakti SP. Serapat Kab. Barito Kuala)*. Banjarmasin: Politeknik Negeri Banjarmasin
- Taufik, M. 2015 *Evaluasi Bangunan Pengendali Banjir Pada Sungai Kemuning Kecamatan Banjarbaru Selatan*. Banjarmasin: Politeknik Negeri Banjarmasin.