



Analisa Kedalaman Gerusan di Batang Bangko akibat Banjir Bandang Tahun 2016

¹Afif Kumala Ihsan, ²Fidela Erina Marcelli, ^{3*}Revalin Herdianto, ⁴Sadtim
^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia
Corresponding author: *revalin@pnp.ac.id

Abstract

Bangko River is one of tributaries in Batanghari River Basin that is originated from Solok selatan Regency. Bangko River had a flash flood on February 8th, 2016 that resulted in vast destruction of paddy field, residences, bridges, and flood plain. At several points along the river, some changes in river morphology were observed. These changes triggered some concern on safety of buildings and residencies along the riverbanks. Hence, there was a need of a study on changes of river behavior laterally and vertically for structural as well as non-structural measures to control morphological changes of the river. This study aims to find scour depth in current conditions due to various discharge schemes that might occur in Batang Bangko. Scour depth was analyzed using Lacey Channel Regime theory, Blench equation (1969), Blodgett equation (1986), and Pemberton dan Lara equation (1984). Design rainfall was calculated using data from Padang Aro and Muaro Labuh rainfall station from year 2007-2021. Sediment gradation was analyzed at laboratory of Civil Engineering Departement, Politeknik Negeri Padang. The results of scour depth from formulas were compared with actual scour depth of Bangko River. The analysis revealed that with Q25 of 492 m³/s results in scour depth of 1,402 m (Lacey Formula (Novak, ET AL., 2007); 0,588 m of Blench formula, 1,535 m of Lacey formula (R.J. Garde, 2006); 1,361 m of Lacey formula (Direktorat Jendral Sumber Daya Air, 2013). This study concluded that actual scour of 1.1 m is the nearest to Lacey formula (Novak, ET AL., 2007).

Keywords: river, morphology, scour.

Abstrak

Sungai Batang Bangko merupakan salah satu anak sungai di DAS Batanghari yang mengalir di Kabupaten Solok Selatan. Batang Bangko ini mengalami banjir bandang pada tanggal 8 Februari 2016 yang mengakibatkan rusaknya sawah, pemukiman, jembatan dan bantaran sungai. Di beberapa titik terbentuk pola aliran baru akibat perubahan morfologi sungai. Perubahan ini dikuatirkan mengancam konstruksi dan pemukiman yang berada di sekitar sungai. Untuk itu perlu dilakukan kajian terhadap potensi perubahan sungai, baik secara lateral maupun vertikal, sehingga bisa dilakukan upaya struktural dan non struktural untuk mengendalikan perubahan morfologi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman gerusan pada kondisi sekarang yang diakibatkan oleh berbagai kemungkinan debit yang dapat terjadi di Batang Bangko. Kedalaman gerusan dianalisa menggunakan teori Lacey Regime Channels, Persamaan Blench (1969), Persamaan Blodgett (1986), serta persamaan Pemberton dan Lara (1984). Curah hujan rencana dihitung dengan data dari stasiun curah hujan Padang Aro dan stasiun curah hujan Muaro Labuh dari Tahun 2007-2021. Gradasi butiran sedimen ditentukan dari analisa saringan di lab Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang. Hasil analisis kedalaman gerusan dibandingkan dengan kedalaman gerusan hasil pengukuran yang terjadi di Batang Bangko. Hasil analisis dengan debit periode ulang 25 tahun sebesar 492 m³/detik menunjukkan bahwa persamaan Lacey (Novak, ET AL., 2007) menghasilkan kedalaman gerusan 1,402 m, persamaan Blench memperoleh kedalaman gerusan 0,588 m, persamaan Lacey (R.J.Garde, 2006) untuk periode 25 tahun memperoleh kedalaman gerusan 1,535 m, dan persamaan Lacey (Direktorat Jendral Sumber Daya Air, 2013) untuk periode 25 tahun memperoleh kedalaman gerusan 1,361 m. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa persamaan Lacey (Novak, ET AL.,2007) paling mendekati kondisi lapangan.

Kata Kunci: morfologi, sungai, gerusan.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

1. Pendahuluan

Sungai Batang Bangko merupakan salah satu sungai yang terletak di Nagari Luak Kapau, Muara Labuh, Kabupaten Solok Selatan. Secara geografis terletak pada 1°31'20.102" Lintang Selatan dan 101°4'20.421" Bujur Timur. Batang Bangko ini merupakan hulu dari DAS Batanghari, dengan curah hujan berkisar 2500-3500 mm per tahun. Pada sungai Batang Bangko ini telah terjadi banjir bandang pada tanggal 8 Februari 2016 dengan puncak intensitas hujan mencapai lebih dari 70 mm/jam dengan durasi mencapai 8 jam (data curah hujan Balai Wilayah Sungai Sumatera V). Banjir membawa material seperti kayu, lumpur dan batu yang mengakibatkan rusaknya sawah, pemukiman, jembatan dan bantaran sungai. Di beberapa titik terbentuk pola aliran baru akibat perubahan morfologi sungai. Perubahan ini sudah menyebabkan kerusakan terhadap jalan, jembatan, bendung dan pemukiman yang berada di sekitar sungai.

Banjir bandang disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan satu sama lain, mulai dari factor hidro-meteorologi, hidrologi, dan proses hidraulik dalam jangka waktu dan wilayah yang tertentu [1]. Disini, topografi memainkan peranan yang penting sebagai pembentuk hujan tipe orografis dan pembentukan konsentrasi debit yang cepat pada alur sungai [2]. Karena karakter pembentukan debit yang demikian, dengan potensi muatan sedimen akan terjadi aliran yang membawa sedimen jumlah besar. Disamping itu, terdapat interaksi yang erat antara aliran banjir, angkutan sedimen, dan

evolusi morfologi [3] yang bisa merupakan masalah di sungai tertentu.

Perubahan morfologi sungai yang berupa belokan (meander) atau adanya penyempitan saluran sungai dapat terjadi karena gerusan dan deposisi sedimen. Ketika angkutan dan deposisi sedimen pada suatu ruas sungai relatif sama pada jangka waktu tertentu, sungai disebut mengalami kondisi seimbang. Namun, kondisi aliran saluran terbuka berdasarkan pada kedudukan permukaan bebas cenderung berubah sesuai ruang dan waktu, karena adanya hubungan antara kedalaman aliran, debit, kemiringan dasar saluran dan permukaan saluran bebas. Peristiwa sesaat seperti banjir bandang mampu mengangkut sedimen dalam volume besar dari ruas tertentu, biasanya di hulu, dan mendeposisikannya ke ruas yang lebih ke hilir, sehingga kondisi morfologi sungai berubah dalam waktu yang singkat.

Penelitian ini menganalisis kedalaman gerusan pada Batang Bangko dengan masukan debit yang terjadi pada peristiwa banjir bandang Tahun 2016. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan gerusan pada Batang Bangko sebelum dan sesudah banjir bandang, dengan referensi dari kondisi sungai sebelum banjir. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan analisis terhadap pemangku kepentingan sebagai bagian dari mitigasi bencana dan keamanan konstruksi.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

2. Metode Penelitian

Batang Bangko merupakan salah satu ruas sungai yang terletak di Daerah aliran sungai (DAS) Batanghari di Kabupaten Solok Selatan. Luas *catchment area* Batang Bangko meliputi 14407,40 hektar dengan lebar maksimum 49,6 m. Topografi wilayah *catchment area* dibagian hulu sungai berada pada elevasi tertinggi 2533 m, sedangkan elevasi terendah pada lokasi banjir berada pada elevasi 470 m. Dengan panjang sungai terjauh 23,364 km sampai ke titik banjir, kemiringan rata – rata mencapai 8,83%. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari stasiun curah hujan Padang Aro dan stasiun curah hujan Muaro Labuh.

Lokasi daerah penelitian berada di Sungai Batang Bangko Nagari Luak Kapau, Muara Labuh, Solok Selatan. Lokasi berjarak sekitar 5,04 KM dari Padang Aro Solok Selatan, seperti terlihat pada Gambar 1. Curah hujan rencana dihitung menurut SNI-2415:2016 [4]. Analisa

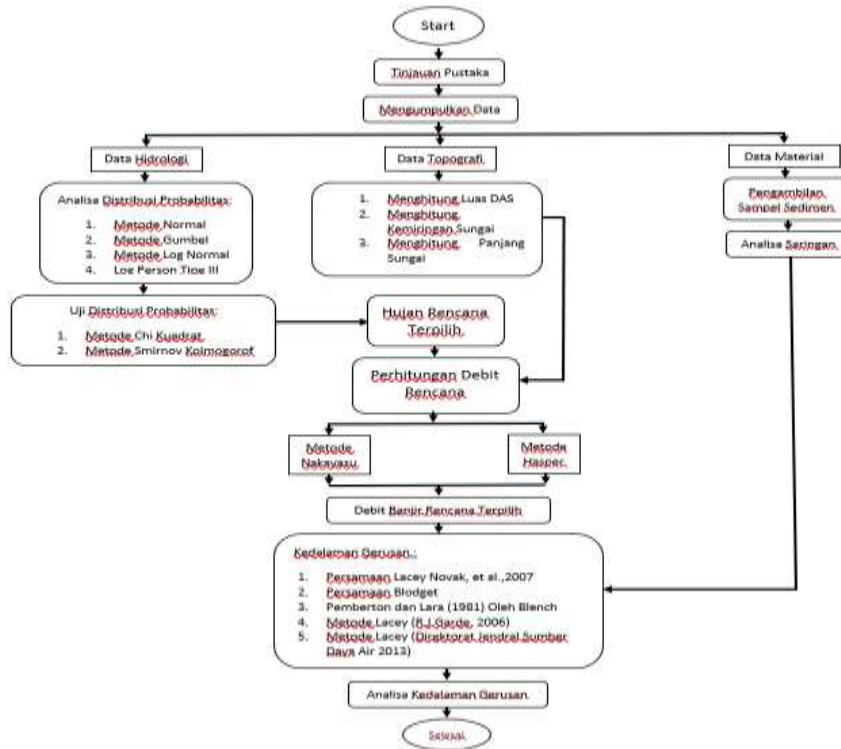
curah hujan rencana dilakukan dengan empat metoda distribusi probabilitas teoritis, yaitu distribusi probabilitas Normal, distribusi probabilitas Log Normal, distribusi probabilitas Gumbel, dan distribusi probabilitas *Log Pearson Type III*. Uji kesesuaian dilakukan untuk mengetahui metode distribusi probabilitas yang paling sesuai dengan data pada lokasi penelitian. Uji kesesuaian dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode Chi Kuadrat dan metode Kolmogorov-Smirnov. Survei penelusuran sungai dan pengukuran kedalaman gerusan dilakukan di Batang Bangko pada Bulan Mei sampai Juni 2022. Data pengukuran sekunder diperoleh dari Dinas PSDA Sumatera Barat. Ukuran butir diperoleh dengan pengambilan sampel dasar sungai dan di uji di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang. Perhitungan kedalaman gerusan dilakukan dengan persamaan Lacey, Blodgett, Pemberton dan Lara.



Gambar 1. (kiri) Lokasi Studi di Batang Bangko, Solok Selatan, (kanan) Catchment Area Batang Bangko.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Hidrologi

Pada perhitungan curah hujan yang digunakan menggunakan metode Aljabar, karena hanya terdapat dua stasiun yang mempengaruhi titik penelitian sungai batang bangko, yaitu stasiun Muara Labuh dan Stasiun Padang Aro. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini diambil dari dua stasiun, yaitu Stasiun Padang Aro dan Stasiun Muaro Labuah. Data curah hujan harian yang digunakan pada kedua stasiun selama 15 tahun dari tahun 2007 sampai tahun 2021, seperti pada Tabel 1. Dengan menggunakan dua stasiun, curah hujan wilayah dihitung menggunakan metode rata-rata harian, dan curah hujan maksimum tahunan

diambil dari curah hujan rata-rata tertinggi selama tahun tersebut.

Uji kesesuaian dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode Chi Kuadrat dan metode Kolmogorov-Smirnov. Syarat distribusi probabilitas yang diterima oleh kedua uji adalah tersebut $X^2_{Hitung} < X^2_{kritis}$ dan $\Delta P_{hitung} < \Delta P_{kritis}$. Berdasarkan Tabel 3, maka distribusi yang diterima oleh kedua uji tersebut adalah distribusi Gumbel.

Debit dihitung dengan metode hidrograf satuan sintesis (HSS) Nakayasu, karena terbukti mendekati debit sebenarnya melalui hasil simulasi dengan HEC-RAS pada penelitian sebelumnya di Sumatera Barat [5].

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

Tabel 1. Perhitungan Hujan Harian Maksimum Rata – Rata 2 Stasiun.

NO	Kejadian		Hujan Harian		Hujan Harian Rata - Rata (mm)	Hujan Harian Maksimum Rata - Rata (mm)
	Tahun	Tanggal	Sta. Muaro Labuh	Sta. Padang Aro		
1	2007	25-Mei	75	0	37.50	86.00
		13-Des	27	145	86.00	
2	2008	16-Mei	80	0	40.00	85.00
		18-Mar	10	160	85.00	
3	2009	25-Jan	44	8	26.00	47.00
		26-Ags	7	87	47.00	
4	2010	6-Mar	41	22	31.50	64.00
		1-Apr	1	127	64.00	
5	2011	11-Nov	68	38	53.00	53.00
		6-Mei	0	55	27.50	
6	2012	28-Jul	36	0	18.00	45.00
		23-Feb	1	89	45.00	
7	2013	7-Feb	60	46	53.00	53.00
		5-Feb	23	67	45.00	
8	2014	2-Apr	50	0	25.00	75.00
		15-Des	0	150	75.00	
9	2015	8-Nov	75	53	64.00	89.50
		6-Feb	70	109	89.50	
10	2016	8-Feb	50	110	80.00	101.00
		5-Apr	22	180	101.00	
11	2017	14-Apr	36	43	39.50	52.75
		21-Feb	6	99.5	52.75	
12	2018	7-Apr	37	13	25.00	72.50
		18-Apr	28	117	72.50	
13	2019	13-Des	47	104	75.50	85.50
		20-Nov	6	165	85.50	
14	2020	5-Jun	43	20	31.50	61.50
		10-Apr	5	118	61.50	
15	2021	18-Des	42	16	29.00	118.50
		13-Des	39	198	118.50	

Hasil perhitungan curah hujan rencana menggunakan empat metode distribusi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Curah Hujan Rencana

Periode Ulang	Hujan Rencana			
	Normal	Log Normal	Gumbel	Log Pearson Type III
2	72.620	69.741	68.267	69.393
5	90.690	89.288	93.428	89.026
10	100.160	101.625	109.252	101.984
25	109.410	115.327	127.702	117.900
50	116.720	127.458	144.072	129.613
100	122.750	138.400	158.792	141.279

Uji kesesuaian dengan pola distribusi teoritis dilakukan dengan metode Chi Kuadrat dan metode Kolmogorov-Smirnov. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3. Dengan prinsip kuadrat terkecil, maka distribusi yang diterima oleh kedua uji tersebut adalah distribusi Gumbel.

Tabel 3. Uji Kesesuaian Distribusi Probabilitas

Distribusi Probabilitas	Uji			
	Uji Chi Kuadrat		Kolmogorov-Smirnov	
	X ² Hitung	X ² Kritis	4p Hitung	to Kritis
Normal	2.670	5.990	0.194	0.328
Gumbel	1.330	5.991	0.091	0.328

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

Log Normal	2.000	5.990	0.230	0.328
Log Pearson Type III	1.500	5,991	0.916	0.328

Tabel 4. Debit dengan berbagai periode ulang

No	Periode Ulang (Tahun)	Debit (m ³ /detik)
1	2	263.200
2	5	360.208
3	10	421.215
4	25	492.349
5	50	555.461
6	100	612.215

3.2 Analisa Saringan

Analisa saringan dilakukan untuk memperoleh ukuran butiran yang lolos pada masing-masing saringan. Ukuran butiran ini digunakan pada masing-masing persamaan perhitungan kedalaman gerusan. Urutan susunan ayakan dalam pengujian analisa saringan adalah:

1. Susunan saringan untuk agregat kasar.
 Susunan nomor saringan = 38; 19,5; 4,75; 2,36; 1,18; 0,6; 0,3; 0,15; 0,075; PAN
2. Susunan saringan untuk agregat halus.
 Saringan nomor = 4,75; 2,36; 1,18; 0,6; 0,3; 0,15; 0,075; PAN

Setelah itu dilakukan plotting pada grafik analisa saringan, diperoleh D₅₀ sebesar 16,16 mm.

3.3 Perhitungan Kedalaman Gerusan

Berikut ini adalah perhitungan kedalaman gerusan:

1. Persamaan Lacey [6].

Metode persamaan Lacey yang digunakan berdasarkan [6]. Kedalaman gerusan dihitung berdasarkan persamaan Lacey yaitu:

$$R_s = 0,475 (Q/f)^{1/3} \quad (1)$$

Dimana R_s diukur dari tinggi muka air banjir setelah dikalikan koefisien 2.

$$f = 1,75 d^{1/2} \quad (2)$$

dengan f = faktor lumpur Lacey, d = dm adalah diameter butir rata-rata (d₅₀ dan dasar sungai yang akan dilaksanakan konstan) dan q = gerusan terlokasir dari alur sungai

Tabel 5. Persamaan Lacey [6] .

No	Periode	Q(m ³ /d) Nakayasu	Dm rerata	F	Kedalaman air	r(m)	Rs Total	S(m)
1	2 tahun	263,200	16.16	7,075	25	1,584	3,168	0.668
2	5 tahun	360,208	16.16	7,075	25	1,758	3516	1016
3	10 tahun	421,215	16.16	7,075	25	1,852	3,704	1204
4	25 tahun	492.349	16.16	7,075	25	1.951	3902	1402
5	50 tahun	555,461	16.16	7,075	25	2,081	4,062	1562
6	100 tahun	612.215	16.16	7,075	25	2,008	4,196	1696

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

Rumus :

$$F = 1,76 \sqrt{dm}$$

$$H = 2,5$$

$$R(m) = 0,475 \left(\frac{Q}{f_1} \right)^{1/3}$$

$$R_s \text{ total} = R(m) \times 2$$

$$S(m) = R_s \text{ total} - H$$

Pada persamaan Lacey [6] disini tampak perbedaan periode 2 tahun dengan kedalaman 0,668 m, periode 5 tahun dengan kedalaman 1,016 m, periode 10 tahun dengan kedalaman gerusan 1,204 m, periode 25 tahun dengan kedalaman gerusan 1,402 m, periode 50 tahun dengan kedalaman gerusan 1,562 m, dan periode 100 tahun dengan kedalaman gerusan 1,696 m. untuk persamaan Lacey [6] memakai koefisiennya 2.

2. Persamaan Blodgett (1986)

Memberikan rumus untuk menghitung kedalaman gerusan dasar sungai, yaitu:

Tabel 6. Persamaan Blodgett [7]

Dm (m)	K	Zt
16.16	2	1.473

Pada persamaan Blodgett ini untuk diameter yang digunakan rerata dari analisa saringan D50 yaitu 16,16 m. untuk memakai koefisiennya 2 dan kedalaman gerusannya 1,473 m.

3. Pemberton dan Lara [8]

Pemberton dan Lara menyarankan bahwa persamaan rezim yang dibuat oleh Blench [9] dan Lacey (1931) dapat digunakan untuk memperkirakan kedalaman gerusan pada saluran alam.

$$Z_t = K D_{50}^{-0,11} \quad (3)$$

dengan Z_t = kedalaman gerusan maksimum dihitung dari dasar sungai.

K = koefisien yang nilainya 0,84 – 3,8 untuk satuan SI.

D_{50} = adalah diameter butir-rata-rata (d_{50} dalam millimeter) dari material dasar sungai yang akan dilaksanakan konstruksi perkuatan tebing.

$$Z_t = K \cdot Q_d^a \cdot W_f^b \cdot D_{50}^c \quad (4)$$

dengan Z_t = kedalaman gerusan maksimum (m), dihitung dari dasar sungai, K = koefisien (Tabel 2.1), Q_d = debit (m^3/dt), W_f = lebar sungai pada debit rencana (m), D_{50} = diameter rata-rata material dasar sungai (mm) dan a, b, c = eksponen (Tabel 2.1)

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

Tabel 7. Persamaan Pemberton dan Lara [9].

No	Periode	Q(m ³ /d) Nakayasu	Dm rerata	K	Wf	Zt(m)
1	2 tahun	263,200	16.16	7,075	25	1,584
2	5 tahun	360,208	16.16	7.075	25	1,758
3	10 tahun	421,215	16.16	7,075	25	1,852
4	25 tahun	492.349	16.16	7,075	25	1.951
5	50 tahun	555,461	16.16	7.075	25	2,081
6	100 tahun	612.215	16.16	7,075	25	2,008

Pada persamaan Pemberton dan Lara yang menggunakan Persamaan Blench, diperoleh kedalaman gerusannya lebih besar daripada kedalaman gerusan dengan persamaan Lacey. Dari analisis diatas dapat dilihat bahwa nilai yang diperoleh dengan metode Pemberton dan Lara oleh Blench (1970) lebih tinggi dari pada Pemberton dan Lara oleh Lacey.

4. Persamaan Lacey [10]

Lacey untuk menghitung kedalaman gerusan (DLQ) pada debit dominan Q, rumus tersebut adalah:

$$DLQ = 0,47 (Q/f_1)^{1/3} \quad (5)$$

dengan f₁ = faktor lumpur Lacey, f₁ = 1,76 √d_m, d_m = diameter butir-rata-rata (d₅₀ dalam millimeter) dari material dasar sungai yang akan dilaksanakan konstruksi perkuatan tebing.

$$D_{se} = K \times DLQ$$

$$K = 2,09$$

Tabel 8. Metode Lacey [10]

No	Periode	Q(m ³ /d) Nakayasu	Dm rerata	F	D(LQ)	K	D(se)	Kedalaman air banjir	Gerusan
1	2 tahun	263,200	16.16	7,075	1.567	2,09	3.275	2.5	0.775
2	5 tahun	360,208	16.16	7.075	1.74	2,10	3.636	2.5	1.136
3	10 tahun	421,215	16.16	7,075	1.833	2,11	3.83	2.5	1.33
4	25 tahun	492.349	16.16	7,075	1.93	2,12	4.035	2.5	1.535
5	50 tahun	555,461	16.16	7.075	2.01	2,13	4.2	2.5	1.7
6	100 tahun	612.215	16.16	7,075	2.076	2,14	4.338	2.5	1.838

Dalam perhitungan ini pada persamaan lacey [10] nilai koefisien yang digunakan adalah 2,09 dan memperoleh nilai gerusan sebesar 1,535 m pada periode 25 tahun.

5. Metode Lacey [11]

Dimana kedalaman gerusan dihitung dengan rumus Lacey:

$$R = 0,47 (Q/f)^{1/3} \quad (6)$$

dengan R = kedalaman gerusan dibawah permukaan air banjir (m), Q = debit (m³/dt), f = faktor lumpur Lacey, f₁ = 1,76 √d_m, D_m adalah diameter butir rata-rata (d₅₀ dalam millimeter) dari material dasar sungai yang akan dilaksanakan konstruksi perkuatan tebing.

$$K = 2$$

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

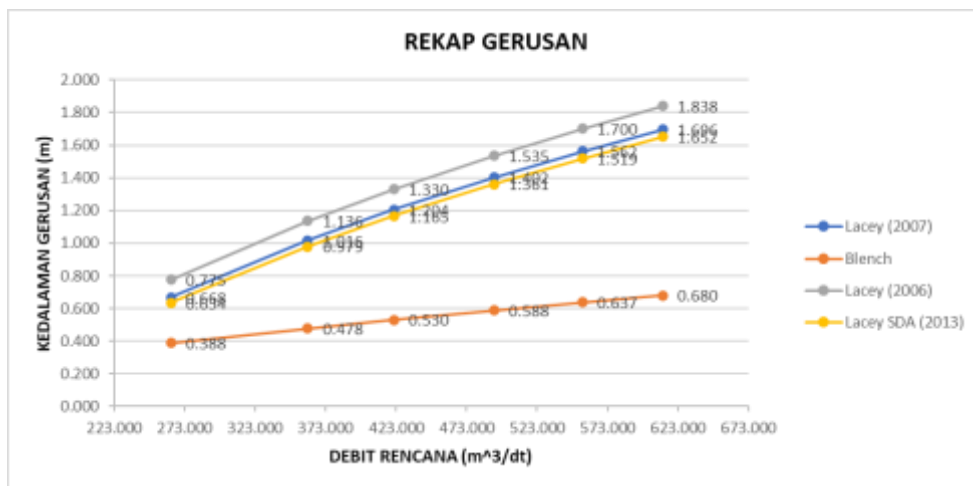
Tabel 9. Metode Lacey [11]

No	Periode	Q(m ³ /d) Nakayasu	Dm rerata	F	R	K	R (total)	Kedalaman air banjir	Gerusan
1	2 tahun	263,200	16.16	7,075	1.567	2	3.134	2.5	0.634
2	5 tahun	360,208	16.16	7.075	1.74	2	3.479	2.5	0.979
3	10 tahun	421,215	16.16	7,075	1.833	2	3.665	2.5	1.165
4	25 tahun	492.349	16.16	7,075	1.93	2	3.861	2.5	1.361
5	50 tahun	555,461	16.16	7.075	2.01	2	4.019	2.5	1.519
6	100 tahun	612.215	16.16	7,075	2.076	2	4.152	2.5	1.652

Dalam perhitungan ini Pada persamaan lacey [11] nilai koefisien yang digunakan adalah 2 dan memperoleh nilai gerusan sebesar 1,361 m pada periode 25 tahun.

Tabel 10. Rekapitulasi Kedalaman Gerusan

Periode Ulang	Hujan Rencana Harian Maksimum				
	Q(m ³ /d) Nakayasu	Lacey (2007)	Blench	Lacey (2006)	Lacer SDA (2013)
2 tahun	263,200	69.741	68.267	69.393	0.634
5 tahun	360,208	89.288	93.428	89.026	0.979
10 tahun	421,215	101.625	109.252	101.98	1.165
25 tahun	492.349	115.327	127.702	117.9	1.361
50 tahun	555,461	127.458	144.072	129.61	1.519
100 tahun	612.215	138.4	158.792	141.28	1.652



Gambar 4. Rekapitulasi Kedalaman Gerusan

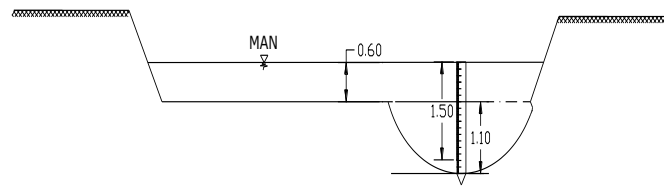
Dari grafik yang diatas diperoleh bahwa persamaan Lacey [6] periode 25 tahun memperoleh kedalaman gerusan 1,402 m, persamaan Lacey [9] untuk periode 25 tahun memperoleh kedalaman gerusan 0,588 m,

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

persamaan Lacey [10] untuk periode 25 tahun memperoleh kedalaman gerusan 1,535 m, dan

persamaan Lacey [11] untuk periode 25 tahun memperoleh kedalaman gerusan 1,361 m.



Gambar 5. Kedalaman Gerusan Lapangan

Dari hasil pengukuran kedalaman gerusan di lapangan didapatkan kedalaman gerusan 1,1 m. metode yang mendekati kedalaman gerusan lapangan adalah Persamaan Lacey [11]. Dengan periode ulang 25 tahun.

3. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan hasil pembahasan dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan empat metode yaitu: Normal, Gumbel, log normal, Log Pearson Tipe III. kemudian dilanjutkan uji kesesuaian dengan menggunakan dua metode yaitu: Metode Chi Kuadrat dan Metode Kolmogorov-Smirnov. Maka metode yang terpilih adalah Metode Gumbel karena nilai Δp Terhitung $<$ Δp kritis (paling kecil), $= 0,091 < 0,328$.
2. Hasil perhitungan debit banjir dengan dua metode yaitu: Metode Hasper dan Metode HSS Nakayasu, maka yang di pilih debit yang mendekati dari penelitian sebelumnya, yaitu Metode HSS Nakayasu.
3. Dari lima metode yang digunakan untuk menghitung kedalaman gerusan yaitu Persamaan Lacey [6], Persamaan [7], Persamaan Pemberton dan Lara oleh [9], Metode Lacey [10], Metode Lacey [11].

Metode yang mendekati kedalaman gerusan lapangan adalah Persamaan Lacey [11].

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas PSDA Sumatera Barat, BWS Sumatera V dan instansi terkait yang telah membantu kami dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] T. Glickman and W. Zenk, "Glossary of Meteorology," 2000.
- [2] W. Amponsah *et al.*, "Hydrometeorological Characterization of a Flash Flood Associated with Major Geomorphic Effects: Assessment of Peak Discharge Uncertainties and Analysis of the Runoff Response," *J. Hydrometeorol.*, vol. 17, no. 12, pp. 3063–3077, 2016.
- [3] Z. Cao, G. Pender, and P. Carling, "Shallow water hydrodynamic models for hyperconcentrated sediment-laden floods over erodible bed," *Adv. Water Resour.*, vol. 29, no. 4, pp. 546–557, 2006.
- [4] B. S. Nasional, *SNI-2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta, 2016.
- [5] E. R. Syofyan, A. Saidi, B. Istijono, and R. Herdianto, "Model Hidrograf Akibat Perubahan Tataguna Lahan DAS Batang Kuranji (Studi Kasus Danau Limau Manis)," *J. Ilm. Poli Rekayasa*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [6] P. Novak, A. I. B. Moffat, C. Nalluri, and R. Narayanan, *Hydraulic Structures, Fourth Edition*. Taylor & Francis, 2007.
- [7] J. C. Blodgett, "Rock Riprap Design for Protection of Stream Volume 1-Hydraulic Characteristics of Open Channels," 1986.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024

- [8] J. M. Pemberton, E. L., & Lara, "Computing degradation and local scour," *Available from Natl. Tech. Inf. Serv. Springf. VA 22161. Tech. Guidel.*, pp. 1–48, 1984.
- [9] T. Blench, "Regime Theory Design of Canals with Sand Beds," *J. Irrig. Drain. Div.*, vol. 96, no. 2, pp. 205–213, 1970.
- [10] R. J. Garde, *River morphology (1st ed.)*. Age International, 2006.
- [11] Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, *Standar Perencanaan Irigasi-Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*. Kementerian Pekerjaan Umum, 2013.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 17-06-2023 | Selesai Revisi : 11-05-2024 | Diterbitkan Online : 13-05-2024
