

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan dan pembahasan yang sudah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut.

6.1. Kesimpulan

1. Tegangan yang terjadi pada meander Sungai Gajahwong di Jalan Papandayan, Condongcatu, Depok, Kabupaten Sleman, DIY menurut perhitungan dengan debit kala ulang 25 tahun sebesar $121,49 \text{ m}^3/\text{s}$ dan menggunakan persamaan Kinori didapatkan 18,8% lebih besar yaitu 52,772 KN daripada tegangan pada aliran sungai lurus sebesar 44,644 KN. Kecepatan yang terjadi juga mengalami penambahan sebesar 9% yaitu 12,739 m/s dari kecepatan pada aliran sungai lurus sebesar 11,687 m/s.
2. Desain struktural pengendalian erosi yang sesuai untuk meander Sungai Gajahwong di Jalan Papandayan, Condongcatu, Depok, Kabupaten Sleman, DIY menurut perhitungan didapatkan dua buah konfigurasi bronjong kawat dengan menggunakan bronjong kawat bentuk I tipe D sesuai dengan SNI 03-0090-1999. Konfigurasi 1 dengan *overlap* sebesar 20 cm dan konfigurasi 2 dengan *overlap* sebesar 50 cm. Kedua konfigurasi bronjong kawat ditinjau stabilitas terhadap guling, geser, dan kelongsoran tanah pada kondisi muka air sungai maksimum dan tanpa muka air sungai. Konfigurasi 1 saat muka air sungai maksimum aman terhadap guling dengan angka aman 7,122 dan terhadap geser dengan angka aman 5,852. Konfigurasi 1 saat tanpa muka air

sungai aman terhadap guling dengan angka aman 22,31 dan terhadap geser dengan angka aman 6,282. Konfigurasi 1 aman terhadap kelongsoran tanah dengan angka aman sebesar 1,998. Konfigurasi 2 saat muka air sungai maksimum aman terhadap guling dengan angka aman 7,682 dan terhadap geser dengan angka aman 5,064. Konfigurasi 2 saat tanpa muka air sungai aman terhadap guling dengan angka aman 14,615 dan terhadap geser dengan angka aman 4,22. Konfigurasi 2 aman terhadap kelongsoran tanah dengan angka aman sebesar 2,166.

6.2. Saran

1. Menambahkan data curah hujan terbaru dan menambah periode hujan untuk mendapatkan data debit yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan uji tanah yang lebih lengkap untuk mendapatkan data karakteristik tanah yang lebih akurat untuk perhitungan stabilitas.
3. Modifikasi konfigurasi bronjong kawat untuk meningkatkan kekuatan struktur maupun efisiensi biaya saat pembangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M Ruslin dkk. 2009. *Penanggulangan Erosi Secara Struktural Pada Daerah Aliran Sungai Bango*, rekayasapil.ub.ac.id. Malang.
- Arsyad, K. M. 2017. *Modul Morfologi Sungai Pelatihan Perencanaan Teknik Sungai*, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi. Bandung.
- Chow, V.T., 1959. *Open Channel Hydraulics*. McGrawhill, Kogakusha, L.td. London
- Departemen Pendidikan KMTS UGM. 1979. *Teknik Sungai*, Biro Penerbit KMTS FT UGM. Yogyakarta.
- Gunawan, Sumiyati. *Modul Kuliah Mekanika Tanah 2*. Yogyakarta
- Kinori, B.Z., 1984. *Manual of Surface Drainage Engineering Vol.II*, Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam.
- Nursanti, Ika., 2017. *Alternatif Penanganan Erosi Tebing di Sungai Pusur Desa Pundungan Kecamatan Juwiring Kabupaten Klaten*, eprints.ums.ac.id. Surakarta.
- Maryono, Agus. 2005. *Eko-Hidrolik Pembangunan Sungai Edisi Kedua*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Saraswati, Yosephin Dita., 2018. *Perencanaan Bangunan Pengarah Aliran (Krib) di Sungai Progo, Desa Kembang, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo*. e-jurnal UAJY. Yogyakarta.
- Septiyan, Gregorius Agung Rofi. 2018. *Perencanaan Embung Memanjang Bertingkat di Grigak, Gunungkidul, Yogyakarta*. e-jurnal UAJY. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2011. *Hidrolika II*. Beta Offset. Yogyakarta.

Lampiran 1

Data Curah Hujan Maksimal Rerata Tahun 2006-2015

Bulan	Tahun									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Januari	61,63	53,24	47,21	70,84	0,00	40,48	36,41	53,77	27,35	57,64
Februari	65,51	58,74	36,62	47,98	0,00	24,59	29,15	41,92	35,74	56,20
Maret	37,37	38,16	34,36	36,47	0,00	42,11	26,97	80,97	39,43	48,81
April	115,31	50,38	57,81	64,78	0,00	36,70	12,83	58,72	41,04	64,29
Mei	19,78	18,64	32,38	44,46	0,00	48,35	13,44	10,14	53,55	25,13
Juni	9,71	15,05	7,90	13,43	0,00	9,13	0,77	28,06	28,78	3,52
Juli	10,79	3,74	0,00	4,11	0,00	0,77	0,02	9,61	13,91	0,00
Agustus	0,90	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	0,23	0,00
Septemeber	4,04	0,45	2,37	0,79	0,00	3,08	0,03	0,44	0,00	0,00
Oktober	10,67	85,51	72,51	31,25	0,00	12,07	8,55	16,95	1,63	0,00
November	21,15	71,44	57,22	39,15	0,00	39,89	45,07	39,71	38,69	28,36
Desember	62,25	45,10	25,86	43,44	0,00	32,71	32,62	58,66	66,58	102,77

Lampiran 2
Tabel faktor frekuensi K_T untuk distribusi Log Normal

Probabilitas (%) sama atau lebih besar								
99	95	80	50	20	5	1	0,1	Cv
-	-	-	-	+	+	+	+	
2,33	1,65	0,84	0,00	0,64	1,64	2,33	3,09	0,000
2,25	1,62	0,85	0,02	0,84	1,67	2,40	3,22	0,033
2,18	1,59	0,85	0,04	0,83	1,70	2,47	3,39	0,067
2,11	1,56	0,85	0,06	0,82	1,72	2,55	3,56	0,100
2,04	1,53	0,85	0,07	0,81	1,75	2,62	3,72	0,136
1,98	1,49	0,86	0,09	0,80	1,77	2,70	3,88	0,166
1,91	1,46	0,85	0,10	0,79	1,79	2,77	4,05	0,197
1,85	1,43	0,85	0,11	0,78	1,81	2,84	4,21	0,230
1,79	1,40	0,84	0,13	0,77	1,82	2,90	4,37	0,262
1,74	1,37	0,84	0,14	0,76	1,84	2,97	4,55	0,292
1,68	1,34	0,84	0,15	0,75	1,85	3,03	4,72	0,324
1,63	1,31	0,83	0,16	0,73	1,86	3,09	4,87	0,351
1,58	1,29	0,82	0,17	0,72	1,87	3,15	5,04	0,381
1,54	1,26	0,82	0,18	0,71	1,88	3,21	5,19	0,409
1,49	1,23	0,83	0,19	0,69	1,88	3,26	5,35	0,436
1,45	1,21	0,81	0,20	0,68	1,89	3,31	5,51	0,462
1,41	1,18	0,80	0,21	0,67	1,89	3,36	5,66	0,490
1,38	1,16	0,79	0,22	0,65	1,89	3,40	5,80	0,517
1,34	1,14	0,78	0,22	0,64	1,89	3,44	5,96	0,544
1,31	1,12	0,78	0,23	0,63	1,89	3,48	6,10	0,570
1,28	1,10	0,77	0,24	0,61	1,89	3,52	6,25	0,596
1,25	1,08	0,76	0,24	0,60	1,89	3,55	6,39	0,620
1,22	1,06	0,76	0,25	0,59	1,89	3,59	6,51	0,643
1,20	1,04	0,75	0,25	0,58	1,88	3,62	6,65	0,667
1,17	1,02	0,74	0,26	0,57	1,88	3,65	6,77	0,691
1,15	1,00	0,74	0,26	0,56	1,88	3,67	6,90	0,713
1,12	0,99	0,73	0,26	0,55	1,87	3,70	7,02	0,734
1,10	0,97	0,72	0,27	0,54	1,87	3,72	7,13	0,755
1,08	0,96	0,72	0,27	0,53	1,86	3,74	7,25	0,776
1,06	0,95	0,71	0,27	0,52	1,86	3,76	7,36	0,796
1,04	0,93	0,71	0,28	0,51	1,85	3,78	7,47	0,818
1,01	0,90	0,69	0,28	0,49	1,84	3,81	7,65	0,857
0,98	0,88	0,68	0,29	0,47	1,83	3,84	7,84	0,895
0,95	0,86	0,67	0,29	0,46	1,81	3,87	8,00	0,930
0,92	0,84	0,66	0,29	0,44	1,80	3,89	8,16	0,966
0,90	0,82	0,65	0,29	0,42	1,78	3,91	8,30	1,000
0,84	0,78	0,63	0,30	0,39	1,75	3,93	8,60	1,081
0,80	0,74	0,62	0,30	0,37	1,71	3,95	8,89	1,155

Sumber: Sri Harto, 1993.

Lampiran 3
Tabel faktor frekuensi K_T untuk distribusi Pearson Tipe III dengan Cs positif

Kala Ulang (Tahun)								
Koef. Skew	1,01	2	5	10	25	50	100	200
3,0	-0,667	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970
2,9	-0,690	-0,390	0,440	1,195	2,277	3,134	4,013	4,904
2,8	-0,714	-0,384	0,460	1,210	2,275	3,114	3,973	4,847
2,7	-0,740	-0,376	0,479	1,224	2,272	3,093	3,932	4,783
2,6	-0,769	-0,368	0,499	1,238	2,267	3,071	3,889	4,718
2,5	-0,799	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845	4,652
2,4	-0,832	-0,351	0,537	1,262	2,256	3,023	3,800	4,584
2,3	-0,867	-0,341	0,555	1,274	2,248	2,997	3,753	4,515
2,2	-0,905	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705	4,444
2,1	-0,946	-0,319	0,592	1,294	2,230	2,942	3,656	4,372
2,0	-0,990	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298
1,9	-1,037	-0,294	0,627	1,310	2,207	2,881	3,553	4,223
1,8	-1,087	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147
1,7	-1,140	-0,268	0,660	1,324	2,179	2,815	3,444	4,069
1,6	-1,197	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990
1,5	-1,256	-0,240	0,690	1,333	2,146	2,743	3,330	3,910
1,4	-1,318	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828
1,3	-1,383	-0,210	0,719	1,339	2,108	2,666	3,211	3,745
1,2	-1,449	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661
1,1	-1,518	-0,180	0,745	1,341	2,066	2,585	3,087	3,575
1,0	-1,588	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489
0,9	-1,660	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,975	3,401
0,8	-1,733	-0,132	0,780	1,336	1,993	2,453	2,891	3,312
0,7	-1,806	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223
0,6	-1,880	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132
0,5	-1,955	-0,083	0,808	1,33	1,910	2,231	2,686	3,041
0,4	-2,029	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949
0,3	-2,104	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856
0,2	-2,178	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763
0,1	-2,252	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670
0,0	-2,326	0	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576

Sumber: Sri Harto, 1993.

Lampiran 4
Tabel faktor frekuensi K_T untuk distribusi Pearson Tipe III dengan Cs negatif

Kala Ulang (Tahun)								
Koef. Skew	1,01	2	5	10	25	50	100	200
-0,0	-2,326	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576
-0,1	-2,400	0,017	0,846	1,270	1,716	2,000	2,252	2,482
-0,2	-2,472	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388
-0,3	-2,544	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104	2,294
-0,4	-2,615	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201
-0,5	-2,686	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108
-0,6	-2,755	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016
-0,7	-2,824	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806	1,926
-0,8	-2,891	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733	1,837
-0,9	-2,975	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749
-1,0	-3,022	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588	1,664
-1,1	-3,087	0,180	0,848	1,107	1,324	1,435	1,518	1,581
-1,2	-3,149	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501
-1,3	-3,211	0,210	0,838	1,064	1,240	1,324	1,383	1,424
-1,4	-3,271	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318	1,351
-1,5	-3,330	0,240	0,825	1,018	1,157	1,217	1,256	1,282
-1,6	-3,388	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197	1,216
-1,7	-3,444	0,268	0,808	0,970	1,075	1,116	1,140	1,155
-1,8	-3,499	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087	1,097
-1,9	-3,553	0,294	0,788	0,920	0,996	1,023	1,037	1,044
-2,0	-3,605	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990	0,995
-2,1	-3,656	0,319	0,765	0,869	0,923	0,939	0,946	0,949
-2,2	-3,705	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905	0,907
-2,3	-3,753	0,341	0,739	0,819	0,855	0,864	0,867	0,869
-2,4	-3,800	0,351	0,725	0,795	0,823	0,830	0,832	0,833
-2,5	-3,845	0,360	0,711	0,771	0,793	0,798	0,799	0,800
-2,6	-3,889	0,368	0,696	0,747	0,764	0,768	0,769	0,769
-2,7	-3,932	0,376	0,681	0,724	0,738	0,740	0,740	0,741
-2,8	-3,973	0,384	0,666	0,702	0,712	0,714	0,714	0,714
-2,9	-4,013	0,390	0,651	0,681	0,683	0,689	0,690	0,690
-3,0	-4,051	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667	0,667

Sumber: Sri Harto, 1993.

Lampiran 5
Tabel harga χ^2 untuk berbagai nilai DK dan α

DK	Distribusi χ^2											
	0.99	0.95	0.90	0.80	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.01	0.001
1	.0016	.004	.0158	.0642	.148	0.455	1.074	1.642	2.706	3.841	6.635	10.827
2	.0201	.103	.211	.446	.713	1.386	2.408	3.219	4.604	5.991	9.210	13.815
3	.115	.352	.584	1.005	1.424	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	11.345	16.268
4	.297	.711	1.084	1.649	2.195	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	13.277	18.465
5	.554	1.145	1.610	2.343	3.000	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	15.089	20.517
6	.872	1.635	2.204	3.070	3.828	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	16.812	22.457
7	1.239	2.167	2.833	3.822	4.671	6.346	8.383	9.803	12.017	14.067	18.475	24.322
8	1.646	2.733	3.290	4.594	5.527	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	20.090	26.425
9	2.038	3.325	4.168	5.380	6.393	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	21.666	27.877
10	2.558	3.940	4.791	6.179	7.267	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	23.209	29.588
11	3.053	4.575	5.578	6.989	8.148	10.341	12.899	14.641	17.275	19.675	24.725	31.264
12	3.571	5.226	6.304	7.807	9.034	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	26.217	32.909
13	4.107	5.892	7.042	8.634	9.926	12.340	15.119	16.985	19.812	22.362	27.688	34.528
14	4.660	6.571	7.790	9.467	10.821	13.339	16.222	18.151	21.064	23.685	29.141	36.123
15	5.229	7.261	8.547	10.307	11.721	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	30.578	37.697
16	5.812	7.962	9.312	11.152	12.624	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	32.000	39.252
17	6.408	8.672	10.085	12.002	13.531	16.338	19.511	21.615	24.769	27.587	33.409	40.790
18	7.005	9.390	10.865	12.857	14.440	17.338	20.601	22.760	25.989	28.869	34.809	42.312
19	7.635	10.117	11.651	13.716	15.352	18.338	21.689	23.900	27.204	30.141	36.191	43.820
20	8.260	10.851	12.443	14.578	16.266	19.337	22.775	25.038	28.412	31.410	37.566	45.315
21	8.897	11.501	13.240	15.445	17.182	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	38.932	46.797
22	9.542	12.338	14.041	16.314	18.101	21.337	24.939	27.301	30.823	33.924	40.289	48.268
23	10.196	13.091	14.848	17.187	19.021	22.337	26.018	28.429	32.007	35.175	41.638	49.728
24	10.856	13.848	15.659	18.062	19.943	23.337	27.096	29.553	33.196	36.415	42.980	51.179
25	11.524	14.611	16.473	18.940	20.867	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	44.314	52.620
26	12.198	15.379	17.292	19.820	21.792	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	45.642	54.052
27	12.879	16.151	18.114	20.703	22.719	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	46.963	55.476
28	13.565	16.928	18.939	21.588	23.647	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	48.278	56.893
29	14.256	17.708	19.768	22.457	24.577	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	49.588	58.302
30	15.953	18.493	20.599	23.364	25.508	29.336	33.530	36.250	40.256	43.773	50.892	59.703

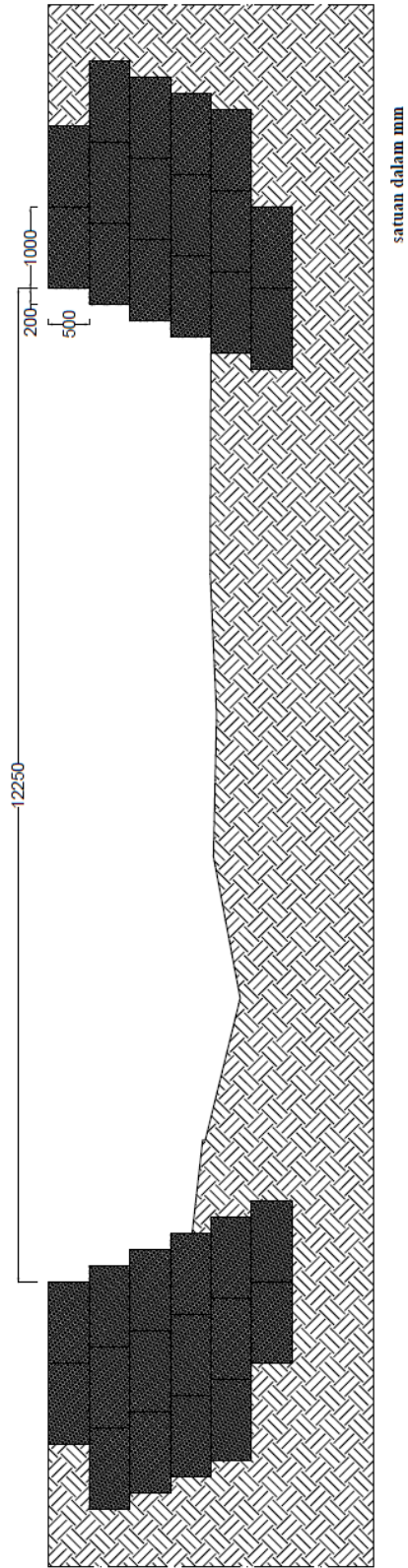
Sumber: Sri Harto, 1993.

Lampiran 6
Tabel Nilai Δ kritik untuk uji *Smirnov Kolmogorov*

n \ α	0.20	0.10	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.30	0.34	0.40
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.20	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.20	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
n > 50	$\frac{1,07}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{n}}$

Sumber: Charles T. Haan, 1993

Lampiran 7
Potongan Melintang Bronjong Kawat Konfigurasi 1



Lampiran 8
Potongan Melintang Bronjong Kawat Konfigurasi 2

