

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Metode Yang merupakan metode dengan jumlah angkutan sedimen terbesar pada ruas sungai A-A dengan debit kala ulang 10 tahun dengan nilai $412.991.308,8 \text{ kg/hari}$, kemudian Metode Meyer Peter Müller sebesar $464.693,76 \text{ kg/hari}$ dan Metode Englund-Hansen sebesar $3.110,4 \text{ kg/hari}$. Dapat dilihat pada tabel 4.32. dan grafik pada gambar 4.10.
2. Metode Yang memiliki banyak parameter perhitungan yang berbeda dibandingkan dua metode lainnya seperti kecepatan jatuh, viskositas kinematik, kecepatan geser, kecepatan kritis. Metode Englund-Hansen memperhitungkan adanya tegangan geser, faktor gesekan, sudut geser dan intensitas transport sedimen. Metode Meyer Peter Müller memperhitungkan adanya faktor kekasaran, rapat massa dan jari-jari hidrolis. Setiap parameter berpengaruh terhadap hasil perhitungan.
3. Diameter sedimen 50% lolos analisis saringan ($D50$) pada ruas sungai B-B lebih besar dibandingkan dua ruas sungai lainnya. Dapat dilihat dari % lolos hasil analisis saringan pada tabel 4.19 Semakin kecil jumlah % lolos menunjukkan semakin besar yang tertahan.

4. Berat jenis sedimen dengan urutan terbesar sampai yang terkecil yaitu ruas sungai C-C kemudian A-A dan B-B dengan nilai berturut-turut $2,916 \text{ gram/cm}^3$, $2,904 \text{ gram/cm}^3$, dan $2,860 \text{ gram/cm}^3$. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan volume dan karakteristik sedimen.
5. Angkutan sedimen terbesar berada pada ruas sungai A-A, dikarenakan D_{50} yang lebih kecil dibandingkan dua ruas sungai lainnya. Distribusi yang kecil akan mudah terbawa aliran sungai dengan debit yang besar.
6. Debit terukur dengan urutan terbesar sampai yang terkecil yaitu ruas sungai C-C kemudian B-B dan A-A dengan nilai berturut-turut $1,775 \text{ m}^3/\text{s}$, $1,636 \text{ m}^3/\text{s}$, dan $1,098 \text{ m}^3/\text{s}$. Hal tersebut dikarenakan perbedaan pada lebar dan kedalaman yang mempengaruhi besar luas penampang sungai. Dapat dilihat pada gambar 4.4-4.6.
7. Besar angkutan sedimen pada penampang sungai dengan memperhitungkan sedimen yang sudah ada sebelumnya memperoleh hasil yang besar dibandingkan angkutan sedimen dengan penampang tidak memperhitungkan sedimen. Hal ini terjadi karena pengaruh debit aliran terhadap luas penampang sungai. Jika luas penampang besar, maka mampu menahan debit aliran yang besar dan sebaliknya jika luas penampang kecil akan menyebabkan meluapnya aliran sungai.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian ini, ada beberapa saran dari penulis sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya. Saran dari penulis sebagai berikut.

1. Menambah metode perhitungan angkutan sedimen agar dapat mengetahui perbedaan setiap metode dari hasil perhitungan.
2. Menambah lokasi sungai dan atau titik pengamatan pada satu sungai agar memperoleh perbandingan besar angkutan sedimen dengan lingkup kawasan sungai yang lebih luas dan spesifik.
3. Menambah variasi pada debit kala ulang agar dapat mengetahui pengaruh besar debit kala ulang terhadap angkutan sedimen.
4. Menambah variasi data sungai dan membandingkan dengan metode perhitungan. Sebagai contoh luas data penampang sungai yang bersumber dari dinas Pekerjaan Umum berupa gambar rancangan dan pengamatan serta hasil ukur langsung di lokasi penelitian, dengan tujuan agar dapat mengetahui perubahan kondisi morfologi, DAS dan perbandingan angkutan sedimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- ASTM Standards. 1963. ASTM D 422-63, *Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils*. v.63.
- Charles T. Haan. 1977. *Statistical Methods in Hydrology*. Ames: Iowa State University Press.
- Hakim A. D. dkk. 2015. *Analisis Angkutan Sedimen Pada Sungai Bengawan Solo Ruas Serenan-Jurug*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Mokonio, O. 2013. *Analisis di Muara Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko di Desa Tounelet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa*. Manado: Universitas Sam Ratulangi
- News, D. (23 April 2015) *Kali Code Meluap Kawasan Sayidan Yogyakarta Banjir 1,5 Meter*.<https://news.detik.com/berita/2895551/kali-code-meluap-kawasan-sayidan-yogyakarta-banjir-15-meter>
- Saud, Ismail. 2008. *Predksi Sedimentasi Kali Mas Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Soemarto, C. D. 1995. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Soewarno. 1991. *Pengukuran Dan Pengelolaaan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Bandung: Penerbit Nova.
- Suripin, 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sri Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tjakrawarsa, G. dkk, 2014. *Teknik Pengukuran Hasil Sedimen*, Surakarta: Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Yang Chih Ted. 1996. *Sediment Transport Theory and practice*. Singapore: The Mc Graw-Hill Companies, Inc.



LAMPIRAN

Lampiran 1
Konversi Koordinat Tempat penelitian Dan Stasiun Hujan

No	Tempat	Koordinat	Koordinat	Derajat°	Menit '	Detik "	Hasil Konversi
1	Kemput	Lintang Selatan (LS)	07° 38' 19"	7	38	19	7,639
		Bujur Timur (BT)	110° 24' 17"	110	24	17	110,405
2	Prumpung	Lintang Selatan (LS)	07° 42' 25"	7	42	25	7,707
		Bujur Timur (BT)	110° 23' 30"	110	23	30	110,392
3	Angin-angin	Lintang Selatan (LS)	07° 40' 25"	7	40	25	7,674
		Bujur Timur (BT)	110° 22' 14"	110	22	4	110,368
4	Beran	Lintang Selatan (LS)	07° 43' 50"	7	43	50	7,731
		Bujur Timur (BT)	110° 21' 29"	110	21	29	110,358
5	Lokasi Penelitian	Lintang Selatan (LS)	07° 47' 01"	7	47	1	7,784
		Bujur Timur (BT)	110° 22' 15"	110	22	15	110,371

Lampiran 2
Data Curah Hujan Maksimal Rerata Tahun 2004-2013

Bulan	Tahun									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari	90,010	39,174	46,911	26,417	17,225	18,926	0,000	31,407	77,343	40,852
Februari	43,347	107,770	35,468	36,256	24,699	12,478	0,000	24,738	26,825	34,030
Maret	48,112	54,871	51,538	30,923	39,649	27,318	0,000	13,481	22,018	27,007
April	11,893	43,166	107,687	36,421	15,600	24,782	0,000	16,233	35,728	35,268
Mei	23,088	3,370	30,920	21,777	10,725	13,681	0,000	17,231	37,747	27,867
Juni	4,490	10,870	8,248	11,225	6,825	5,215	0,000	0,000	0,891	18,075
Juli	10,497	10,578	3,592	4,490	0,000	2,028	0,000	0,000	0,232	9,043
Agustus	2,694	1,623	0,562	0,232	0,000	1,347	0,000	0,000	0,000	2,551
September	1,381	13,383	4,174	0,551	7,475	2,694	0,000	0,696	3,371	2,245
Oktober	6,878	51,411	0,696	30,751	21,449	7,420	0,000	8,766	16,065	29,349
November	38,487	52,122	18,486	36,593	41,924	25,217	0,000	15,329	34,945	31,011
Desember	72,460	79,337	68,419	34,105	13,325	21,565	35,942	24,697	49,913	41,187

Lampiran 3
Faktor Frekuensi *KT* Untuk Distribusi Log Normal

Probabilitas (%) sama atau lebih besar									Cv
99	95	80	50	20	5	1	0,1	+	
-	-	-	-	+	+	+	+	+	
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 4
Nilai Y_n dan σ_n

n	Y_n	σ_n	n	Y_n	σ_n
8	0,4843	0,9043	26	0,5320	1,0961
9	0,4902	0,9288	27	0,5332	1,1004
10	0,4952	0,9497	28	0,5343	1,1047
11	0,4996	0,9676	29		
12	0,5053	0,9833	30	0,5362	1,1124
13	0,5070	0,9972	31	0,5371	1,1159
14	0,5100	1,0095	32	0,5380	1,1193
15	0,5128	1,0206	33	0,5388	1,1226
16	0,5157	1,0316	34	0,5396	1,1255
17	0,5181	1,0411	35	0,5403	1,1285
18	0,5202	1,0493	36	0,5410	1,1313
19	0,5220	1,0566	37	0,5418	1,1339
20	0,5235	1,0629	38	0,5424	1,1388
21	0,5252	1,0696	39	0,5436	1,1413
22	0,5268	1,0754	40	0,5436	1,1413
23	0,5283	1,0811	41	0,5442	1,1436
24	0,5296	1,0864	42	0,5448	1,1458
25	0,5309	1,0914	43	0,5453	1,1480

Sumber: Sri Harto, 1993.

Lampiran 5
Faktor Frekuensi KT Untuk Distribusi Pearson Tipe III Dengan C_s Positif

Koef. Skew	Kala Ulang (Tahun)							
	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 6
Faktor Frekuensi KT Untuk Distribusi Pearson Tipe III Dengan C_s Negatif

Koef. Skew	Kala Ulang (Tahun)							
	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 7
Nilai 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	19.246	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	14.577	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 8
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 9
Hasil Pengukuran Penampang Melintang Sungai

Jenis Pengukuran	Keterangan	Ruas Sungai A-A
Lebar Sungai (m)	B	21,6
	A-A1	1,8
	A1-A2	1,8
	A2-A3	1,8
	A3-A4	1,8
	A4-A5	1,8
	A5-A6	1,8
	A6-A7	1,8
	A7-A8	1,8
	A8-A9	1,8
	A9-A10	1,8
Jarak (m)	A10-A11	1,8
	A11-A	1,8
	A	1,6
	A1	1,72
	A2	1,79
	A3	1,85
	A4	2,02
	A5	2,34
	A6	2,49
	A7	2,83
	A8	2,97
Kedalaman (m)	A9	2,5
	A10	1,74
	A11	0,98
	A12	0,11
	A13	0,26
	A14	0,6
	A15	0,74
	A16	0,27
	A	0,89

Lampiran 10
Hasil Pengukuran Penampang Memanjang Sungai

Titik	Panjang Tegak Lurus Sungai (Z) = 20 m	
	Atas	Bawah
d0	1,11	0,31
d1	1,05	0,27
d2	1,08	0,31
d3	1,07	0,33
d4	1,02	0,36
d5	1,07	0,42
d6	1,03	0,42
d7	1,13	0,44
d8	1,1	0,4
d9	1,08	0,4
d10	1,08	0,4
d11	1,1	0,44
d12	1,04	0,44
d13	1,06	0,48
d14	1,09	0,5
d15	1,12	0,55
d16	1,25	0,61
d17	1,44	0,78
d18	1,5	0,76
d19	1,48	0,75
d20	1,47	0,73

Lampiran 11
Hasil Pemeriksaan Berat Jenis

No	Keterangan	Berat Jenis					
		A-A		B-B		C-C	
1	No. Piknometer	A-A 1	A-A 2	B-B 1	B-B 2	C-C 1	C-C 2
2	Berat Piknometer Kosong	W_1 (gram)	31,630	29,350	30,180	29,150	32,050
3	Berat Piknometer + Tanah Kering	W_2 (gram)	62,020	58,700	62,430	61,740	65,380
4	Berat Piknometer + Tanah + Air	W_3 (gram)	101,110	98,770	100,910	99,990	103,940
5	Berat Piknometer + Air	W_4 (gram)	81,100	79,610	79,960	78,770	82,080
6	Temperatur, $t^{\circ}\text{C}$		27°	27°	27°	27°	27°
7	$A = W_2 - W_1$ (gram)		30,390	29,350	32,250	32,590	33,330
8	$B = W_3 - W_4$ (gram)		20,010	19,160	20,950	21,220	21,860
9	$C = A - B$ (gram)		10,380	10,190	11,300	11,370	11,470
10	Berat Jenis $\gamma_s = \frac{A}{C}$		2,928	2,880	2,854	2,866	2,906
11	Rata-Rata Harga γ_s (gram/cm ³)		2,904		2,860		2,915

Lampiran 12
Hasil Analisis Saringan Ruas Sungai B-B

No Saringan	Ukuran Butiran (mm)	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan dan Tanah (gram)	Berat Tertahan (gram)	Berat Lolos (gram)	% Lolos
a	b	c	d	e = d - c	f	$g = \frac{f}{J} \times 100$
No. 4	4,75	585,25	630	44,75	55,25	55,250
No. 10	2	530,57	542,48	11,91	43,34	43,340
No. 20	0,85	487,23	505,78	18,55	24,79	24,790
No. 40	0,425	435,97	454,67	18,7	6,09	6,090
No. 60	0,25	435,51	439,54	4,03	2,06	2,060
No. 140	0,106	427,31	429,25	1,94	0,12	0,120
No. 200	0,075	415,64	415,7	0,06	0,06	0,060
Pan		465,25	465,31	0,06		
Jumlah, J				100		

Hasil Analisis Saringan Ruas Sungai C-C

No Saringan	Ukuran Butiran (mm)	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan dan Tanah (gram)	Berat Tertahan (gram)	Berat Lolos (gram)	% Lolos
a	b	c	d	e = d - c	f	$g = \frac{f}{J} \times 100$
No. 4	4,75	585,25	622	36,75	63,25	63,250
No. 10	2	530,57	555,14	24,57	38,68	38,680
No. 20	0,85	487,23	518,67	31,44	7,24	7,240
No. 40	0,425	435,97	439,2	3,23	4,01	4,010
No. 60	0,25	435,51	438,13	2,62	1,39	1,390
No. 140	0,106	427,31	428,42	1,11	0,28	0,280
No. 200	0,075	415,64	415,74	0,1	0,18	0,180
Pan		465,25	465,43	0,18		
Jumlah, J				100		

Lampiran 13
Faktor Koreksi α Untuk Hidrometer 152 H

Berat Jenis γ_s	Konstanta α
2,95	0,94
2,85	0,96
2,75	0,98
2,65	1
2,55	1,02
2,45	1,05
2,35	1,08

Lampiran 14
Pengujian Hidrometer

Tm (Menit)	Parameter	Tabung		
		A-A	B-B	C-C
2 Menit	<i>R1</i>	6	5	6
	<i>R2</i>	5	5	5
	<i>t°C</i>	29	29	29
5 Menit	<i>R1</i>	5	4	6
	<i>R2</i>	4	4	4
	<i>t°C</i>	30	30	30
30 Menit	<i>R1</i>	4	4	5
	<i>R2</i>	4	4	4
	<i>t°C</i>	30	30	30
60 Menit	<i>R1</i>	4	4	5
	<i>R2</i>	4	4	4
	<i>t°C</i>	30	30	30
250 Menit	<i>R1</i>	4	4	4
	<i>R2</i>	4	4	4
	<i>t°C</i>	30	30	30
1440 Menit	<i>R1</i>	4	4	4
	<i>R2</i>	4	4	4
	<i>t°C</i>	28	28	28

Lampiran 15
Hasil Pengujian Hidrometer Ruas Sungai B-B

Tipe hidrometer	:	152	Berat Sampel Kering Oven (W)	:	100 gram
Koreksi meniskus (m)	:	1	K^{***}	:	0,958
Berat jenis Tanah (γ_s)	:	2,860	Reagen	:	Na_2SiO_3
Koreksi hidrometer 152 (a)	:	0,958	Jumlah reagen	:	dua sendok makan

Tanggal	Jam	T_m	R_I	R_2	$t ^\circ C$	$R' = R_I + m$	L^* (mm)	K_h^{**}	D	$R = R_I - R_2$	$p^{***} (%)$
16-11-2018	Pkl 11.15 WIB	2	5	5	29	6	153	0,01162	0,10163	0	0,0000
	Pkl 11.12 WIB	5	4	4	30	5	155	0,01149	0,06397	0	0,0000
	Pkl 11.20 WIB	30	4	4	30	5	155	0,01149	0,02612	0	0,0000
	Pkl 11.45 WIB	60	4	4	30	5	155	0,01149	0,01847	0	0,0000
	Pkl 12.15 WIB	250	4	4	30	5	155	0,01149	0,00905	0	0,0000
17-11-2018	Pkl 11.15 WIB	1440	4	4	28	5	155	0,01175	0,00385	0	0,0000

Lampiran 16
Hasil Pengujian Hidrometer Ruas Sungai C-C

Tipe hidrometer	:	152	Berat Sampel Kering Oven (W)	:	100 gram
Koreksi meniskus (m)	:	1	K^{***}	:	0,947
Berat jenis Tanah (γ_s)	:	2,916	Reagen	:	Na_2SiO_3
Koreksi hidrometer 152 (a)	:	0,947	Jumlah reagen	:	dua sendok makan

Tanggal	Jam	T_m	R_I	R_2	$t ^\circ C$	$R' = R_I + m$	L^* (mm)	K_h^{**}	D	$R = R_I - R_2$	$p^{***} (%)$
16-11-2018	Pkl 11.15 WIB	2	6	5	29	7	152	0,01162	0,10130	1	1,1620
	Pkl 11.12 WIB	5	6	4	30	7	152	0,01149	0,06335	2	2,2980
	Pkl 11.20 WIB	30	5	4	30	6	153	0,01149	0,02595	1	1,1490
	Pkl 11.45 WIB	60	5	4	30	6	153	0,01149	0,01835	1	1,1490
	Pkl 12.15 WIB	250	4	4	30	5	155	0,01149	0,00905	0	0,0000
17-11-2018	Pkl 11.15 WIB	1440	4	4	28	5	155	0,01175	0,00385	0	0,0000

Lampiran 17
Kedalaman Efektif Berdasarkan Pembacaan Koreksi

Hidrometer 152 H			
Pembacaan Hidrometer ($R1 + m$)	Kedalaman efektif L (mm)	Pembacaan Hidrometer ($R1 + m$)	Kedalaman efektif L (mm)
0	163	31	112
1	161	32	111
2	160	33	109
3	158	34	107
4	156	35	106
5	155	36	104
6	153	37	102
7	152	38	101
8	150	39	99
9	148	40	97
10	147	41	96
11	145	42	94
12	143	43	92
13	142	44	91
14	140	45	89
15	138	46	88
16	137	47	86
17	135	48	84
18	133	49	83
19	132	50	81
20	130	51	79
21	1129	52	78
22	127	53	76
23	125	54	74
24	124	55	73
25	122	56	71
26	120	57	70
27	119	58	68
28	117	59	66
29	115	60	65
30	114	-	-

Sumber : Tabel 2 AASHTO T88-00 dan Tabel 2 ASTM D 22-63 (Reapproped 1990)

Lampiran 18
Nilai *Kh*

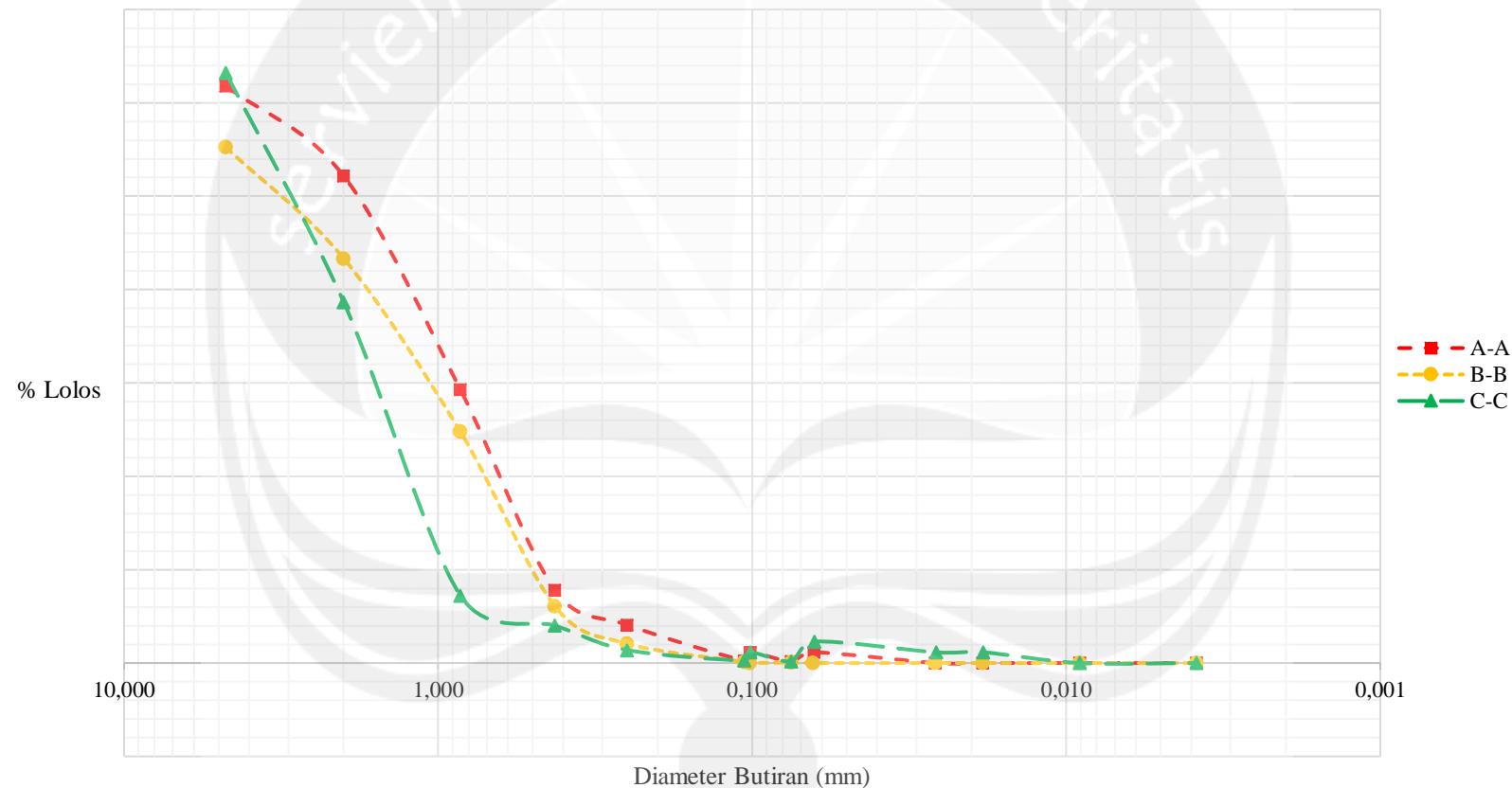
Temperatur ($t^{\circ}\text{C}$)	Berat Jenis (γ_s)								
	2,45	2,5	2,55	2,6	2,65	2,7	2,75	2,8	2,85
16	0,01510	0,01505	0,01461	0,01457	0,01435	0,01414	0,01394	0,01374	0,01356
17	0,01511	0,01486	0,01462	0,01439	0,01417	0,01396	0,01376	0,01356	0,01338
18	0,01492	0,01467	0,01443	0,01421	0,01399	0,01378	0,01359	0,01339	0,01321
19	0,01474	0,01449	0,01425	0,01403	0,01382	0,01361	0,01342	0,01323	0,01305
20	0,01456	0,01431	0,01408	0,01386	0,01365	0,01344	0,01325	0,01307	0,01289
21	0,01438	0,01414	0,01391	0,01369	0,01348	0,01328	0,01309	0,01291	0,01273
22	0,01421	0,01397	0,01374	0,01353	0,01332	0,01312	0,01294	0,01276	0,01258
23	0,01404	0,01381	0,01358	0,01337	0,01317	0,01297	0,01297	0,01261	0,01243
24	0,01388	0,01365	0,01342	0,01321	0,01301	0,01282	0,01282	0,01246	0,01229
25	0,01372	0,01349	0,01327	0,01306	0,01286	0,01267	0,01267	0,01232	0,01215
26	0,01357	0,01334	0,01312	0,01291	0,01272	0,01253	0,01235	0,01218	0,01201
27	0,01342	0,01319	0,01297	0,01277	0,01258	0,01239	0,01221	0,01204	0,01188
28	0,01327	0,01304	0,01283	0,01264	0,01244	0,01255	0,01208	0,01191	0,01175
29	0,01312	0,0129	0,01269	0,01249	0,0123	0,01212	0,01195	0,01178	0,01162
30	0,01298	0,01276	0,01256	0,01236	0,01217	0,01199	0,01182	0,01165	0,01149

Sumber : ASTM D 422-63 (Reapproved 1990)

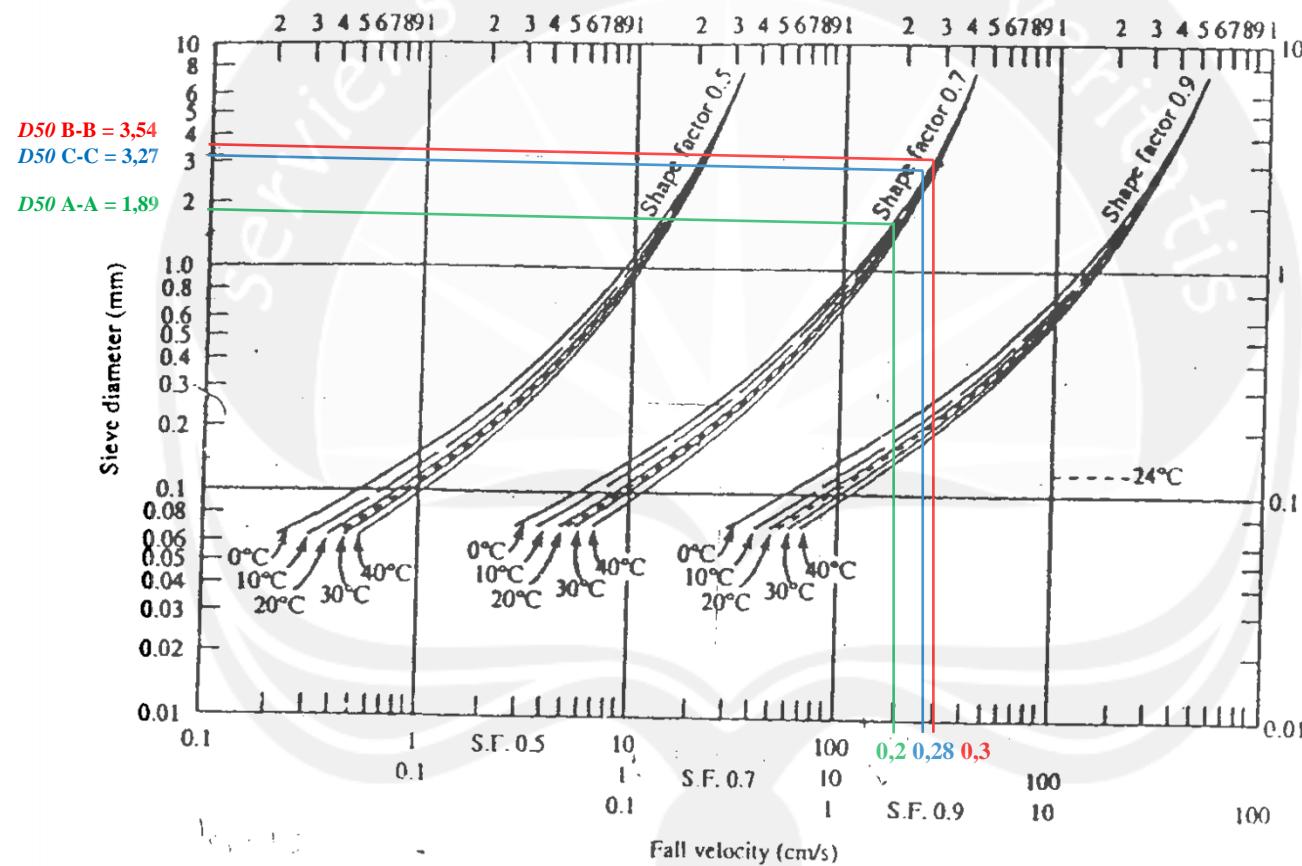
Lampiran 19
Hasil Gabungan Analisis Saringan Dan Pengujian Hidrometer

A-A		B-B		C-C	
Ukuran Butiran (mm)	% Lolos	Ukuran Butiran (mm)	% Lolos	Ukuran Butiran (mm)	% Lolos
4,750	61,820	4,750	55,250	4,750	63,250
2,000	52,180	2,000	43,340	2,000	38,680
0,850	29,300	0,850	24,790	0,850	7,240
0,425	7,800	0,425	6,090	0,425	4,010
0,250	4,090	0,250	2,060	0,250	1,390
0,106	0,260	0,106	0,120	0,106	0,280
0,101	1,162	0,102	0,000	0,101	1,162
0,075	0,180	0,075	0,060	0,075	0,180
0,064	1,149	0,064	0,000	0,063	2,298
0,026	0,000	0,026	0,000	0,026	1,149
0,018	0,000	0,018	0,000	0,018	1,149
0,009	0,000	0,009	0,000	0,009	0,000
0,004	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000

Lampiran 20
Grafik Hasil Gabungan Analisis Saringan Dan Pengujian Hidrometer



Lampiran 21
Grafik Kecepatan Jatuh (ω)



Sumber : *Sediment Transport*, Chih Ted Yang 1996