
**ANALISA BANJIR PADA SUNGAI PADANG DENGAN MENGGUNAKAN HEC -
RAS**

Naomi Hutahaean ¹⁾

Masriani Endayanti ²⁾

Adventus Gultom ³⁾

Universitas Darma Agung Medan.

E-Mail :

naomi.hutahaean1303@gmail.com¹⁾, endayanti134@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Banjir merupakan suatu musibah yang sangat di hindarkan oleh setiap manusia, dimana banjir dapat merugikan setiap daerah yang menempati nya. Oleh karena itu banyak dari setiap pemerintah agar untuk mencegah terjadi nya banjir, ada yang mendesain sebuah konstruksi agar bisa menghambat banjir masuk ke daerah permukiman masyarakat oleh karena itu harus dilakukan analisa banjir, bisa dengan menggunakan bantuan program seperhi hec – ras dan juga software – software lain nya. Banjir merupakan suatu musibah yang sangat di hindarkan oleh setiap manusia, dimana banjir dapat merugikan setiap daerah yang menempati nya. Oleh karena itu banyak dari setiap pemerintah agar untuk mencegah terjadi nya banjir, ada yang mendesain sebuah konstruksi agar bisa menghambat banjir masuk ke daerah permukiman masyarakat oleh karena itu harus dilakukan analisa banjir, bisa dengan menggunakan bantuan program seperhi hec – ras dan juga software – software lain nya. Dari hasil perhitungan yang dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut : $Q_{2Tahun} = 834,837 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{5Tahun} = 970,928 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{10Tahun} = 1080,282 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{25Tahun} = 1238,360 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{50Tahun} = 1370,426 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{100Tahun} = 1514,676 \text{ m}^3/\text{det}$

Kata Kunci : Hidrologi, Curah Hujam, Debit Banjir

ABSTRACT

Flooding is a disaster that is avoided by every human being, where flooding can harm every area that occupies it. Therefore, many governments, in order to prevent flooding from occurring, have designed construction to prevent flooding from entering residential areas, therefore flood analysis must be carried out, using programs such as Hec-Ras and also software. other. Flooding is a disaster that is avoided by every human being, where flooding can harm every area that occupies it. Therefore, many governments, in order to prevent flooding from occurring, have designed construction to prevent flooding from entering residential areas, therefore flood analysis must be carried out, using programs such as Hec-Ras and also software. other. From the results of the calculations carried out, the following results were obtained: $Q_{2Year} = 834,837 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{5Year} = 970,928 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{10Year} = 1080,282 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{25Year} = 1238,360 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{50Year} = 1370,426 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{100Year} = 1514.676 \text{ m}^3/\text{sec}$

Keywords: Hydrology, Rainfall, Flood Discharge

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu musibah yang sangat di hindarkan oleh setiap manusia, dimana banjir dapat merugikan setiap daerah yang menempati nya. Oleh karena itu banyak dari setiap pemerintah agar untuk mencegah terjadi nya banjir, ada yang mendesain sebuah konstruksi agar bisa menghambat banjir masuk ke daerah permukiman masyarakat oleh karena itu harus dilakukan analisa banjir, bisa dengan menggunakan bantuan program seperti hec – ras dan juga software – software lain nya. Banjir merupakan suatu musibah yang sangat di hindarkan oleh setiap manusia, dimana banjir dapat merugikan setiap daerah yang menempati nya. Oleh karena itu banyak dari setiap pemerintah agar untuk mencegah terjadi nya banjir, ada yang mendesain sebuah konstruksi agar bisa menghambat banjir masuk ke daerah permukiman masyarakat oleh karena itu harus dilakukan analisa banjir, bisa dengan menggunakan bantuan program seperti hec – ras dan juga software – software lain nya

1.1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, permasalahan yang akan dibahas antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan curah hujan maksimum dengan membandingkan beberapa metode.
2. Bagaimana mendapatkan debit maksimum dengan metode Nakayusu.
3. Mensimulasikan muka aliran air Sungai Padang dengan menggunakan aplikasi Hec-Ras.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang curah hujan yang terjadi baik setiap hari, mingguan, bulanan, tahunan dan bahkan dalam periode – periode yang sangat panjang. Oleh karena itu hidrologi ini merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu air, dimana dengan menggunakan metode yang ada seperti metode normal, metode log normal, metode log person dan metode gumbel, bahkan masih banyak metode – metode yang lain nya. Ada pun siklus yang terjadi pada alam juga dapat di perhit

2.2. Daerah Aliran DAS

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung/pengunungan di mana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau (Triatmodjo, 2008). Batasan DAS ditentukan dengan menggunakan peta topografi yang dilengkapi dengan garis-garis kontur, biasanya dengan menggunakan peta topografi. DAS disebut juga sebagai *watershed* atau *catchment area*. DAS ada yang kecil dan ada juga yang sangat luas. DAS yang sangat luas bisa terdiri dari beberapa sub DAS dan sub DAS dapat terdiri dari beberapa sub-sub DAS, tergantung banyaknya anak sungai dari cabang sungai yang ada,

2.3. Hujan

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang curah hujan yang terjadi baik setiap hari, mingguan, bulanan, tahunan dan bahkan dalam periode – periode yang sangat panjang. Oleh karena itu hidrologi ini merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu air, dimana dengan menggunakan metode yang ada seperti

metode normal, metode log normal, metode log person dan metode gumbel, bahkan masih banyak metode – metode yang lainnya. Ada pun siklus yang terjadi pada alam juga dapat di perhit

2.4. Proyek Konstruksi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang curah hujan yang terjadi baik setiap hari, mingguan, bulanan, tahunan dan bahkan dalam periode – periode yang sangat panjang. Oleh karena itu hidrologi ini merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu air, dimana dengan menggunakan metode yang ada seperti metode normal, metode log normal, metode log person dan metode gumbel, bahkan masih banyak metode – metode yang lainnya. Ada pun siklus yang terjadi pada alam juga dapat di perhit, Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang curah hujan yang terjadi baik setiap hari, mingguan, bulanan, tahunan dan bahkan dalam periode – periode yang sangat panjang. Oleh karena itu hidrologi ini merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu air, dimana dengan menggunakan metode yang ada seperti metode normal, metode log normal, metode log person dan metode gumbel, bahkan masih banyak metode – metode yang lainnya. Ada pun siklus yang terjadi pada alam juga dapat di perhit

2.5. Rata – Rata Aljabar

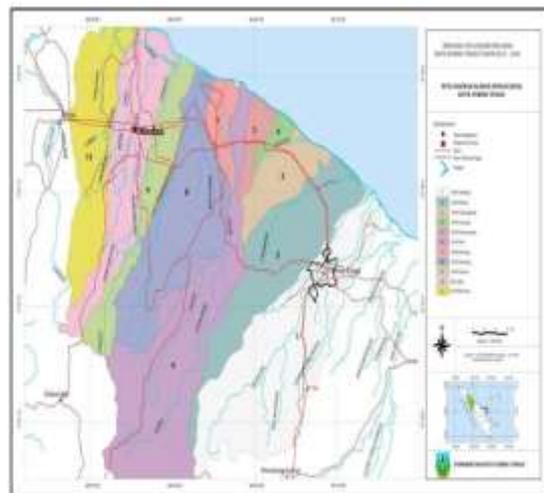
Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang curah hujan yang terjadi baik setiap hari, mingguan, bulanan, tahunan dan bahkan dalam periode – periode yang sangat panjang. Oleh karena itu hidrologi ini merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu air, dimana dengan menggunakan metode yang ada seperti metode normal, metode log normal, metode log person dan metode gumbel, bahkan

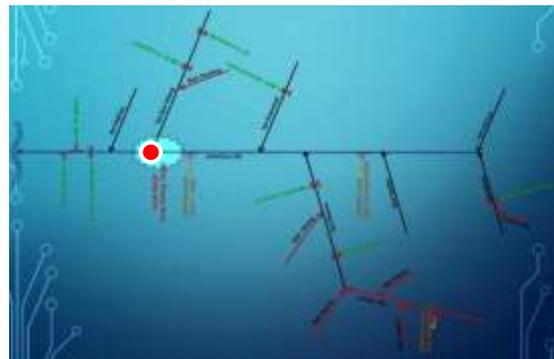
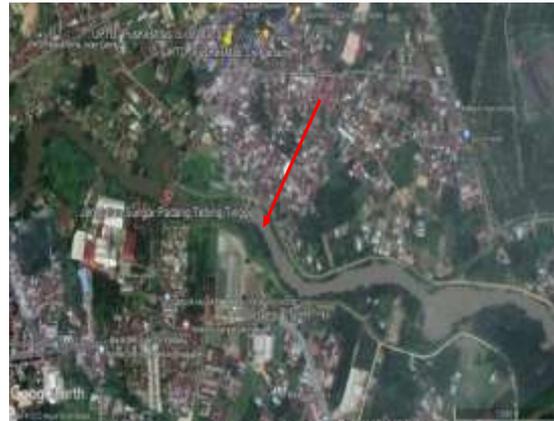
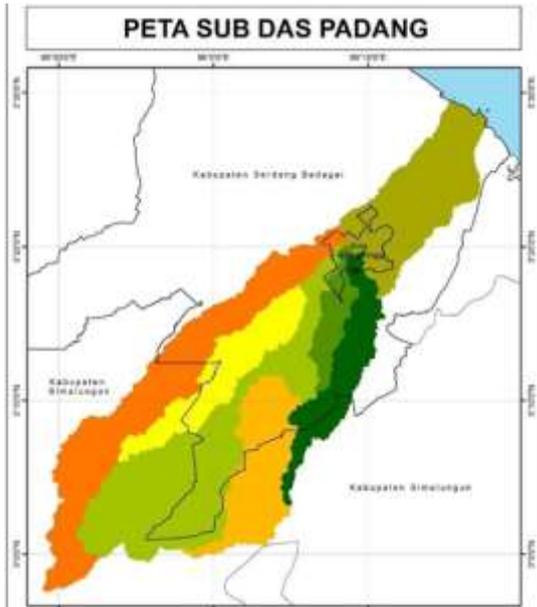
masih banyak metode – metode yang lainnya. Ada pun siklus yang terjadi pada alam juga dapat di perhit Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang curah hujan yang terjadi baik setiap hari, mingguan, bulanan, tahunan dan bahkan dalam periode – periode yang sangat panjang. Oleh karena itu hidrologi ini merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu air, dimana dengan menggunakan metode yang ada seperti metode normal, metode log normal, metode log person dan metode gumbel, bahkan masih banyak metode – metode yang lainnya. Ada pun siklus yang terjadi pada alam juga dapat di perhit

3. M.PENELITIAN

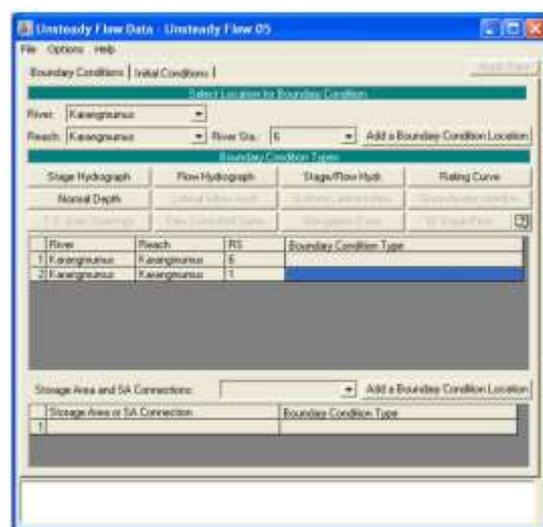
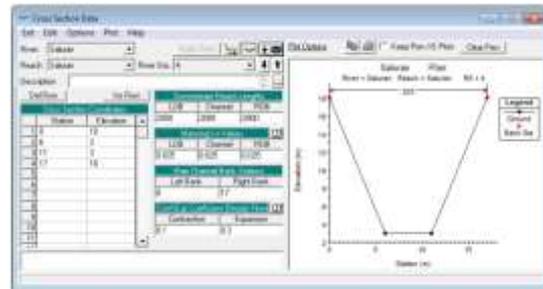
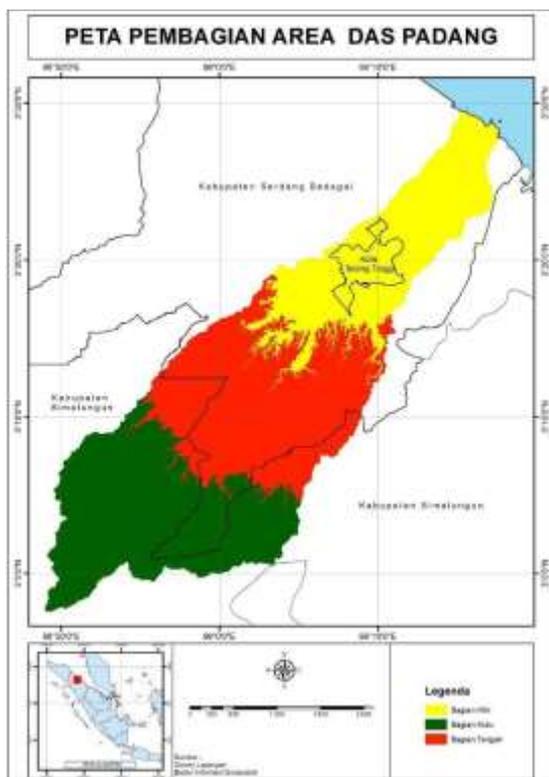
3.1. Metode Penelitian

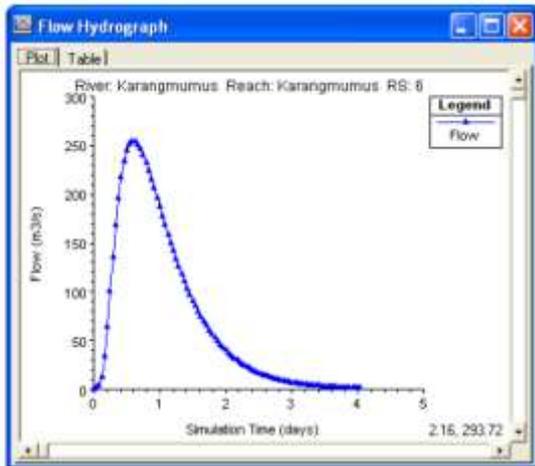
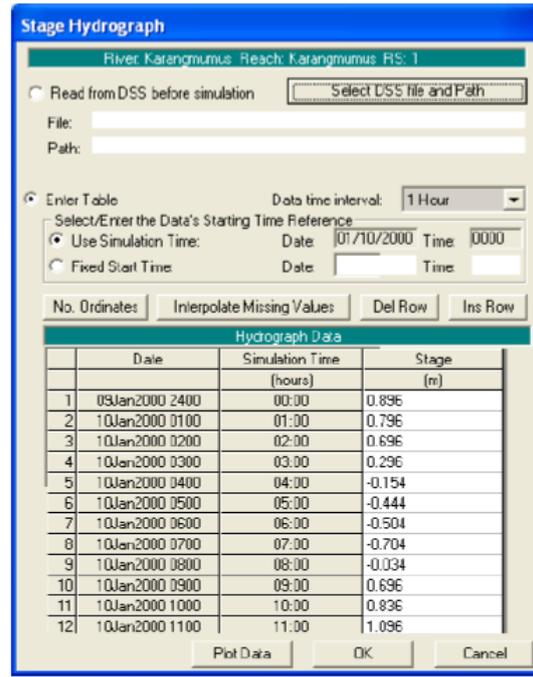
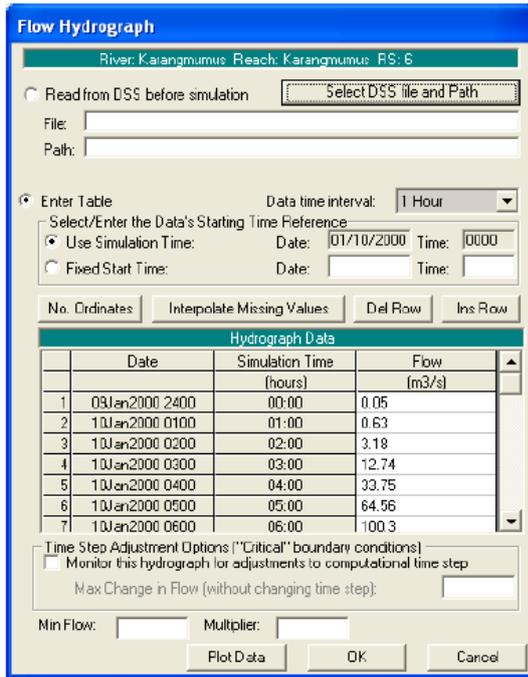
Proyek pembangunan jembatan yang dijadikan sebagai objek penelitian. Lokasi proyek dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



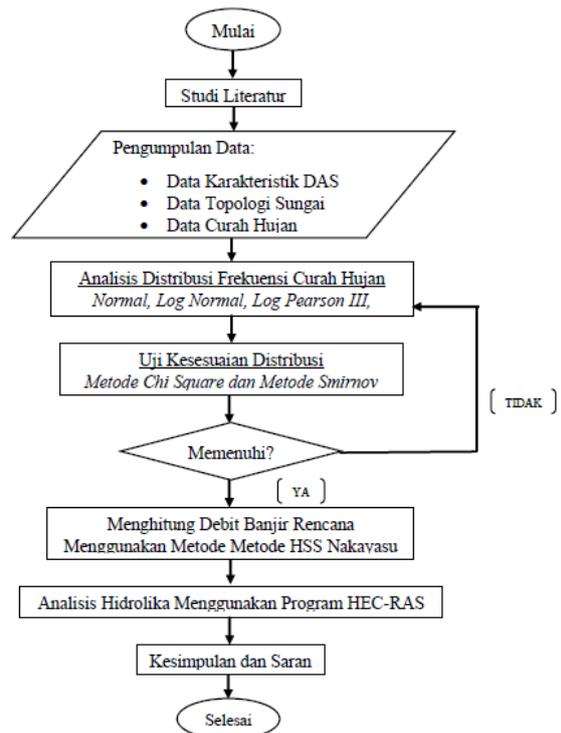


3.2. Data Project





3.3. Bagan Alur Penelitian



4. ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

4.1. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Pengumpulan data harian hujan diperoleh dari data BMKG Stasiun Rambutan Kota Tebing Tinggi. Dengan data harian hujan tersebut dilakukan rekapitulasi hujan harian

maksimum, didapatkan data harian hujan per-bulan dan data harian hujan per-tahun.

Tabel 4.1. Curah Hujan Maksimum Tahunan Di Stasiun Rambutan Kota Tebing Tinggi

Tahun	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Maksimum harian rata- rata (mm)
2017	52	109	125	53	155	78	94	192	315	136	133	203	315
2018	132	49	67	50	143	43	76	8	217	290	122	66	290
2019	100	90	1	55	190	82	168	125	97	277	162	50	277
2020	75	99	3	21	126	311	105	49	258	168	208	164	311
2021	271	1	124	50	166	117	76	199	245	205	188	108	271
2022	31	291	129	137	125	117	57	133	115	251	411	429	429
Rata-rata	110,17	95,50	74,83	61,00	150,83	124,67	96,00	117,67	207,50	220,83	204,00	170,00	315,50

4.1.1. Uji Parameter Data

Untuk menentukan jenis distribusi frekuensi curah hujan yang akan digunakan dalam analisa frekuensi curah hujan, terlebih dahulu dilakukan uji parameter statistik dari data curah hujan baik secara normal maupun logaritmik. Adapun persyaratan untuk uji parameter statistik ini adalah:

Tabel 4.2. Syarat-Syarat Batas Penentuan Jenis Distribusi

No	Nama Metode	Persyaratan
1	Gumbel	Cs=1,14
		Ck=5,4
2	Normal	Cs=0
		Ck=3,0
3	Log Person Tipe III	Cs ≠ 0
4	Log Normal	Cs=
		3Cv+Cv ² =3 Ck= 5,383

1. Secara Normal (Metode Normal dan Metode Gumbel)

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)	(Xi - Xr)	(Xi - Xr) ²	(Xi - Xr) ³	(Xi - Xr) ⁴
1	2017	315	-0,5	0,25	-0,125	0,0625
2	2018	290	-25,5	650,25	-16.581,375	4.228.250,625
3	2019	277	-38,5	1482,25	-57.066,625	2.197.065,063
4	2020	311	-4,5	20,25	-91,125	4.100,625
5	2021	271	-44,5	1980,25	-88.121,125	3.921.390,063
6	2022	429	113,5	12882,25	1462135,38	165952365,1
ΣXi		1893	0	17015,5	1300275	172494055,4
Xr		315,5				

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Harga rata-rata Secara Normal

Rata-Rata

$$X = \frac{\sum(Xi)}{n} = \frac{1893}{6} = 315,5$$

Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X-Xi)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{17015,50}{6-1}} = 58,336$$

Koefisien Keseragaman Sampel (Cv)

$$Cv = \frac{S}{X} = \frac{58,336}{315,5} = 0,185$$

Koefisien Skewness (CS)

$$Cs = \frac{n}{(n-1).(n-2).S^3} \cdot \sum_{i=1}^n (Xi - X)^3$$

$$= \frac{6}{(6-1)(6-2).58,336^3} (1300275) = 1,965$$

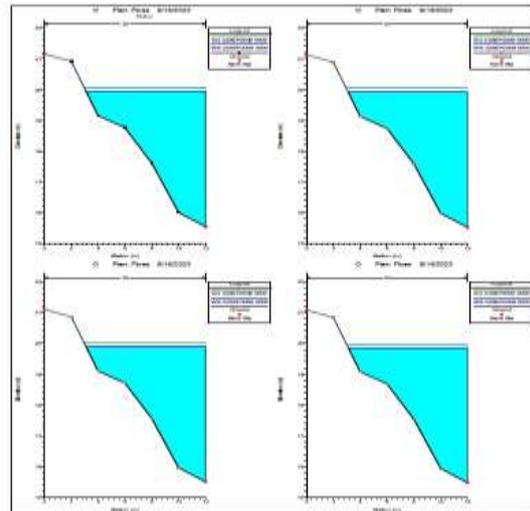
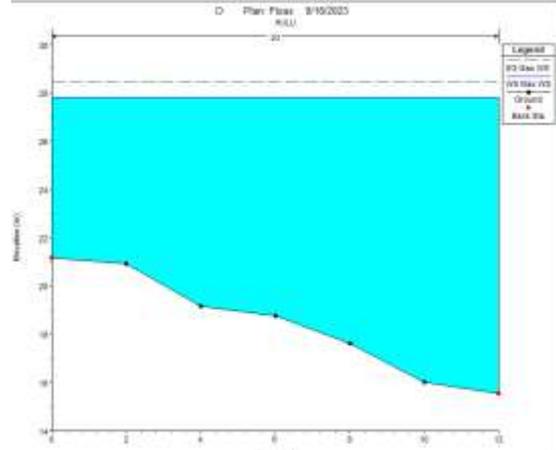
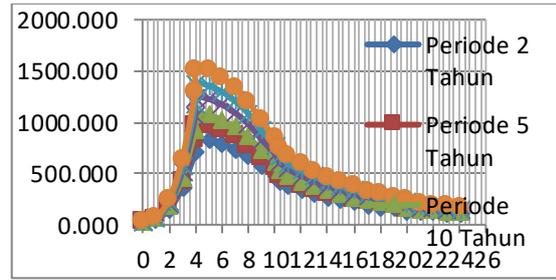
Koefisien Kurtosis (CK)

$$= \frac{n^2}{(n-1).(n-2)(n-3).S^4} \cdot \sum_{i=1}^n (Xi - X)^4$$

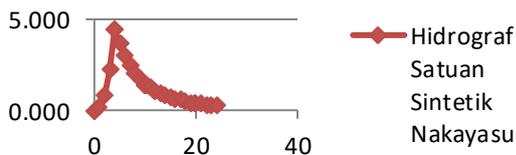
$$= \frac{6^2}{(6-1)(6-2)(6-3).58,336^4} (172494055,4)$$

$$= 8,9367$$

Waktu (t) Jam	Qt (m3/det)	Qt / Qmax	Keterangan
0	0,000	0,000	0 ≤ t ≤ Tp
1	0,161	0,036	
2	0,848	0,191	
3	2,243	0,506	
3,986	4,436	1,000	58 (Qt / Qmax > 0,3)
4	4,424	0,997	
5	3,663	0,826	
6	3,032	0,683	
7	2,510	0,566	
8	2,078	0,468	
9	1,720	0,388	
10	1,424	0,321	
10,358	1,331	0,300	19,916 (0,3 > Qt / Qmax)
11	1,227	0,277	
12	1,082	0,244	
13	0,954	0,215	
14	0,841	0,190	
15	0,742	0,167	
16	0,654	0,147	
17	0,576	0,130	
18	0,508	0,115	
19	0,448	0,101	
19,916	0,399	0,090	9,916 (0,09 > Qt / Qmax)
20	0,396	0,089	
21	0,360	0,081	
22	0,328	0,074	
23	0,298	0,067	
24	0,271	0,061	



Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu



Waktu (t) jam	Q HSS (m³/det)	Hujan Jam-Jaman Hidrograf Satuan (mm-jam) Kala Ulang 100 Tahun						Qt (m³/det)	Debit (Q) (m³/det)
		1	2	3	4	5	6		
0	0,000	2,422,921	629,959	440,531	3,524,248	295,155	2,599,133	29,845	29,845
1	0,161	38,908	0					29,845	687,532
2	0,848	205,359	10,116	0				29,845	245,32
3	2,243	543,416	53,393	7,074	0			29,845	633,728
3,986	4,436	1,074,808	141,288	37,338	5,659	0		29,845	1,288,94
4	4,424	1,071,968	279,450	98,803	29,870	4,740	0	29,845	1,514,68
5	3,663	887,408	278,712	195,420	79,042	25,016	4,174	29,845	1,499,62
6	3,032	734,623	230,726	194,903	156,336	66,198	22,029	29,845	1,434,66
7	2,510	608,143	191,002	161,347	155,923	130,931	58,294	29,845	1,335,48
8	2,078	503,439	158,117	133,568	129,077	130,585	115,298	29,845	1,199,93
9	1,720	416,762	130,894	110,571	106,854	108,102	114,993	29,845	1,018,02
10	1,424	345,008	108,358	91,534	88,457	89,490	95,195	29,845	847,887
10,358	1,331	322,442	89,702	75,775	73,227	74,083	78,805	29,845	743,88
11	1,227	297,393	83,835	62,729	60,620	61,328	65,237	29,845	660,987
12	1,082	262,195	77,322	58,626	50,183	50,769	54,005	29,845	582,946
13	0,954	231,163	68,171	54,071	46,901	42,028	44,707	29,845	516,887
14	0,841	203,804	60,102	47,672	43,257	39,279	37,010	29,845	460,97
15	0,742	179,683	52,989	42,030	38,138	36,228	34,589	29,845	413,502
16	0,654	158,417	46,718	37,055	33,624	31,940	31,902	29,845	369,501
17	0,576	139,668	41,188	32,670	29,644	28,160	28,126	29,845	329,301
18	0,508	123,137	36,314	28,803	26,136	24,827	24,798	29,845	293,859
19	0,448	108,564	32,016	25,394	23,042	21,889	21,863	29,845	262,612
19,916	0,399	96,733	28,227	22,389	20,315	19,298	19,275	29,845	236,081
20	0,396	95,968	25,150	19,739	17,911	17,014	16,994	29,845	222,621
21	0,360	87,317	24,952	17,588	15,791	15,000	14,983	29,845	205,475
22	0,328	79,445	22,702	17,449	14,070	13,225	13,209	29,845	189,946
23	0,298	72,283	20,656	15,876	13,959	11,784	11,646	29,845	176,049
24	0,271	65,767	18,794	14,445	12,701	11,691	10,377	29,845	163,619

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Hasil perhitungan debit banjir dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu Stasiun Rambutan

- Periode Ulang Q_{2T} tahun = 834,837 m³/det
- Periode Ulang Q_{5T} tahun = 970,928 m³/det
- Periode Ulang Q_{10T} tahun = 1080,282 m³/det

- Periode Ulang $Q_{25\text{Tahun}}$ = 1238,360 m³/det
- Periode Ulang $Q_{50\text{Tahun}}$ = 1370,426 m³/det
- Periode Ulang $Q_{100\text{Tahun}}$ = 1514,676 m³/det

5.2. Saran

1. Studi hidrologi yang dilakukan harus lebih detail yang berkaitan dengan jumlah stasiun hujan, panjang waktu pengamatan, dan data hujan yang terbaru akan menghasilkan hasil studi yang lebih baik.
1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan aplikasi selain Hec-Ras sebagai pembanding nilai kuantitas dapat terlalu besar ataupun kecil dari kuantitas sebenarnya, untuk itu pemahaman situasi gambar menjadi faktor utama dalam perhitungan kuantitas yang akurat/teliti.
2. Meningkatkan hubungan kerja sama dan pembagian tugas dari semua pihak pelaksanaan proyek.
3. Dalam melaksanakan suatu proyek sebaiknya mengikuti time scedulle yang ada supaya progres bisa tercapai sesuai dengan progeres perencanaan.

Dampak dari Perubahan Desain (Studi Kasus Embung Oenaem, Kecamatan Biboki Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara), Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana, Kupang.

Kadir, Herdiansyah, 2016, Analisis Nilai Hasil Terhadap Waktu dan Biaya Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin), Jurnal Ilmiah, Makasar.

Junaidi, 2012, Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Tahap Pelaksanaan Proyek Dengan Menggunakan Konsep Nilai Hasil (Studi Kasus : Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung PIP2B Kota Manado), Jurnal Ilmiah, Manado.

Ervianto, W, I., 2007, Manajemen Proyek Konstruksi, Penerbit : Andi, Yogyakarta.

Gray, Clifford F dan Larson, Erik W., 2006, Manajemen Proyek, Penerbit : Andi, Yogyakarta.

Husen, Abrar, 2008, Manajemen Proyek, Penerbit: Andi Yogyakarta.

Husen, Abrar, 2009, Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan Pengendalian Proyek), Penerbit: Andi Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Prof. Dr.Ir.Uly Montarcih Limantara, M.Sc
"Rekayasa Hidrologi"
Chay Asdak "Hidrologi"
Dr.Ir.A. Syaifudin, M.Sc.,PU – SDA
"Hidrologi Terapan"
Chay Asdak "Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Air Sungai"
Dr.Ir.Drs. Nugroho Hadisusanto, Dipl.H.
"Aplikasi Hidrologi"
Prof.Dr.Ir.Suripin,M.Eng "Mekanika Fluida Dan Hidraulika Saluran Terbuka"
Messah, Yunita A., Lona, Lazry Hellen P., dan Sina, Dantje A.T., 2013, Pengendalian Waktu Dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Sebagai