TABALONG RIVER FLOOD CONTROL AT TABALONG DISTRICT SOUTH KALIMANTAN

Dodi Hartoni Unjang[1] dan Fathurrazie Shadiq[2]
[1]Sekolah Menengah Kejuruan Tabalong
[2]Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University

ABSTRACT

Tabalong district has a fairly big river that is Sungai Tabalong. It often overflows during the rainy season and floods residential areas, agriculture area, erosion of the river bank and the neighboring road next to the river. This study aims at investigating the problem by determining the flood discharge, the water surface profile as well as the flood control, such it will then be used to determine how best to control the flood.
Flood discharge obtained from the transformation of rainfall data and flood discharge hydrograph using Synthetic Unit Hydrograph Method by Nakayasu, hydraulics analysis to obtain the flow profile using the standard step method with the aided of a computer program HEC - RAS 4.1.0.
The results showed that the maximum discharge obtained with Synthetic Unit Hydrograph Nakayasu each return period Q_{2years} = 2913.93 m^3/s, Q_{5years} = 3626.02 m^3/s, $Q_{10years}$ = 4097.48 m^3/s, $Q_{25years}$ = 4771,33 m^3/s, $Q_{50years}$ = 5307.70 m^3/s, $Q_{100years}$ = 5871.43 m^3/s, the analysis of unsteady flow hydraulics with flow simulation found that on 50 years return period flooding occurred in Sungai Tabalong in Sta. 0 to Sta. 25. It is found that the flood can be controlled by normalizing the river channel, by using embankment (levees) on the left and right side of the river, or through diversion.

Keywords: alternative flood control, diversion, flood discharge, flow profiles, levees normalization.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Tabalong merupakan salah satu Kabupaten yang ada di Kalimantan Selatan yang terletak di posisi paling utara dari Provinsi Kalimantan Selatan dan berbatasan langsung dengan Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah.

Kabupaten Tabalong juga merupakan Kabupaten yang memiliki banyak sungai, dan terdapat satu sungai induk yang cukup besar yaitu Sungai Tabalong yang terbentang dari Utara Kabupaten Tabalong sampai ke bagian selatan Kabupaten Tabalong sampai ke perbatasan dengan Kabupaten Hulu Sungai Utara. Sungai Tabalong setiap tahun mengalami banjir, sehingga badan sungai tidak mampu menampung jumlah air yang banyak dan akhirnya air menggenang di sekitar aliran sungai bahkan merendam rumah-rumah penduduk yang ada di sepanjang bantaran Sungai Tabalong tersebut.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka diperlukan adanya penelitian tentang perilaku dan debit aliran Sungai Tabalong, yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak-pihak terkait dalam rangka mengendalikan banjir yang sering terjadi di daerah pengaliran Sungai Tabalong.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan debit banjir berdasarkan data curah hujan, mendapatkan informasi mengenai perilaku atau kondisi aliran Sungai Tabalong, dan menentukan alternatif pengendalian banjir yang sesuai.

Diasumsikan badan Sungai Tabalong sudah tidak mampu lagi menampung air yang mengalir terutama pada musim hujan, sehingga diperlukan penelitian apakah memang benar badan Sungai Tabalong tersebut tidak mampu lagi menampung air yang mengalir di musim hujan

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pendekatan Pola Pikir

Pendekatan pola piker dalam tahapan pelaksanaan pengendalian banjir Sungai Tabalong meliputi :

Correspondence : Dodi Hartoni Unjang

1. Analisis hidrologi untuk memperoleh curah hujan dan debit banjir rencana dengan periode ulang tertentu.
2. Analisis hidrolika melalui simulasi permodelan hidrolika dengan bantuan komputer menggunakan *Software* HEC-RAS, untuk mengetahui kapasitas tampung alur sungai dan profil muka air banjir rencana pada periode ulang tertentu berdasarkan debit banjir rencana.
3. Alternatif pengendalian banjir pada Sungai Tabalong.

2.2 Pendekatan Metode Penelitian

Agar proses studi dapat dilakukan secara sistematis maka diperlukan analisis dalam bentuk tahapan atau urutan kerja. Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data-data teknis yang antara lain adalah peta DAS, peta topografi, data curah hujan serta data lainnya yang terkait dengan studi.
2. Studi literatur yang berkaitan dengan studi, yang meliputi teori analisis hujan wilayah, statistik dan probabilitas, analisis debit banjir, permodelan hidrolika sungai.
3. Analisis hidrologi (Lihat Gambar 3.2) untuk memperoleh curah hujan dan debit banjir rencana periode ulang tertentu, yang meliputi
4. Analisis hidrolika sungai Gambar 3.3, untuk mengetahui kapasitas tampung sungai, dan profil muka air banjir dengan menggunakan bantuan komputer dengan program komputer HEC-RAS 4.1.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Hidrologi

Dalam analisis hidrologi ini akan dilakukan pengujian terhadap data hujan yang ada, yang meliputi uji konsisten (kepanggahan), uji homogenitas, perhitungan hujan rata-rata DAS, analisis frekuensi untuk penentuan hujan harian rancangan, perhitungan distribusi hujan tiap jam dan perhitungan debit banjir rancangan serta hidrograf banjir. Data hujan yang ada didapat dari Stasiun Penakar Hujan Pembataan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Data Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Pembataan

No	Tahun	Data Hujan, *R* (mm)
1	1993	664
2	1994	569
3	1995	369
4	1996	298
5	1997	363
6	1998	415
7	1999	427
8	2000	294
9	2001	416
10	2002	376
11	2003	273
12	2004	289
13	2005	248
14	2006	305
15	2007	292
16	2008	354
17	2009	335
18	2010	381
19	2011	448
20	2012	475

Sumber: DPU Kab. Tabalong, 2013

3.2 Uji Distribusi Kolmogorov-Smirnov

Uji Kolmogorov - Smirnov adalah membandingkan probabilitas distribusi empiris maksimum terhadap nilai probabilitas kritik (Δ kritik) dari tabel Kolmogorov-Smirnov. Distribusi terbaik adalah distribusi yang memberikan nilai Δ maks terkecil, sehingga berdasarkan hasil perhitungan disimpulkan bahwa data hujan di Stasiun Pembataan Tanjung Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan mengikuti distribusi Gumbel.

1. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel Sesuai dengan hasil analisis distribusi frekuensi curah hujan yang telah di perhitungkan sebelumnya, metode Gumbel termasuk yang memenuhi untuk digunakan dalam memperhitungkan curah hujan rencana. Curah hujan rencana XT dihitung dengan persamaan 2.21, di mana curah hujan rata-rata $\mu_X = 379{,}55$, standar deviasi $\sigma_X = 103{,}2429$, $\alpha = 80{,}4982$, $\beta = 333{,}0864$, selanjutnya perhitungan curah hujan rencana metode Gumbel di perlihatkan pada Tabel 2 berikut.

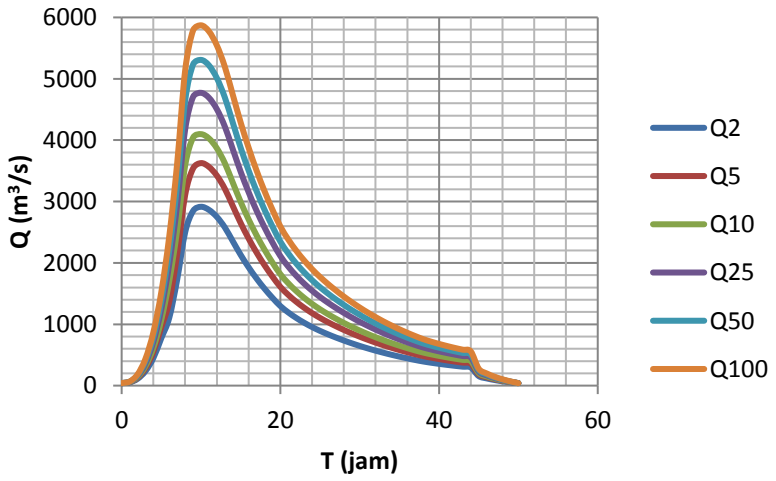
Tabel 2. Curah Hujan Rencana Metode Gumbel

No	Kala Ulang (*T*) (Tahun)	Reduced Variate (*Yt*)	Hujan Rencana (X_T) (mm)
1	2	0,3665	362,590
2	5	1,4999	453,829
3	10	2,2502	514,237
4	25	3,1985	590,563
5	50	3,9019	647,185
6	100	4,6001	703,390

2. Debit Banjir Rencana dalam menentukan debit banjir rencana di lokasi penelitian pengendalian banjir di Sungai Tabalong ini akan di hitung dengan metode Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu. Data yang diperlukan dalam menggunakan metode ini adalah luas daerah aliran sungai, panjang sungai utama, kemiringan saluran dan tutupan lahan (penggunaan lahan dalam wilayah daerah aliran sungai). Dari hasil analisis dari peta DAS Tabalong dan tutupan lahan Gambar 4.2 didapat luas DAS Tabalong A = 2683,41 km2, panjang sungai L = 95,16 km, kemiringan saluran S = 0,00015 m/m, dan koefisien pengaliran dihitung berdasarkan tutupan lahan DAS Tabalong. Dari data tersebut dapat dihitung Debit Banjir rencana untuk kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun, dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3,berikut

Tabel 3. Rekapitulasi Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu Tiap Kala Ulang

No	**T (jam)**	**Q_{2th} (m^3/s)**	**Q_{5th} (m^3/s)**	**Q_{10th} (m^3/s)**	**Q_{25th} (m^3/s)**	**Q_{50th} (m^3/s)**	**Q_{100th} (m^3/s)**
Max		2913,926	3626,017	4097,484	4771,326	5307,703	5871,427

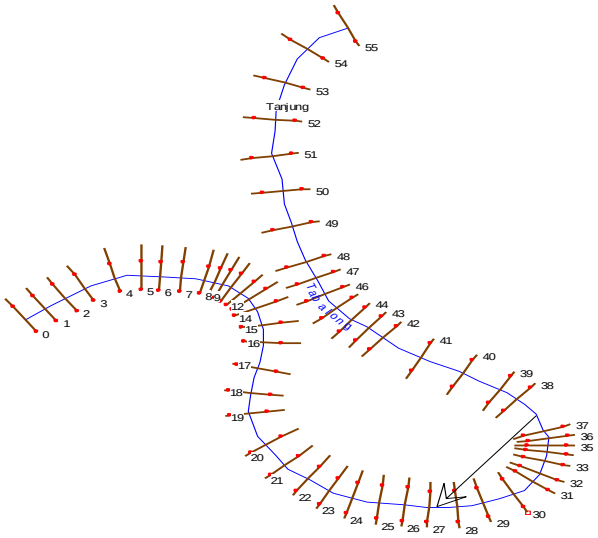


Gambar 3. Kurva Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu

3.3 Analisis Hidrolika

1. Simulasi Aliran

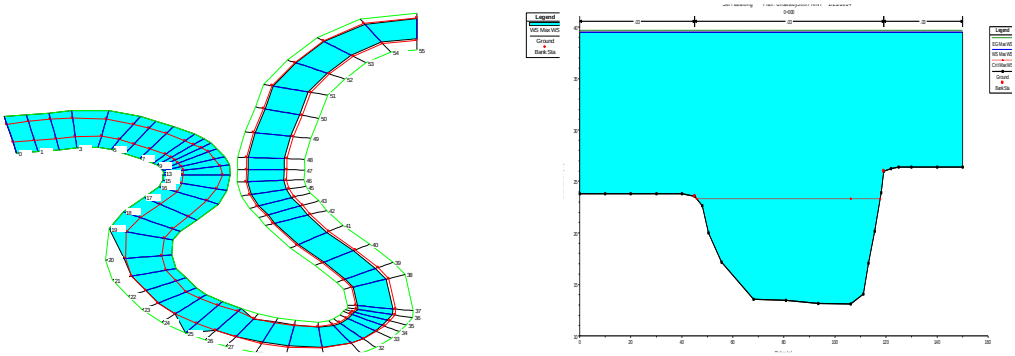
Untuk mengetahui profil muka air pada sungai yang di teliti yang dimaksudkan untuk mendapatkan informasi apakah dimensi saluran sungai yang ada masih mampu menampung aliran air atau tidak, dan untuk merencanakan pengendalian banjir yang cocok, maka dilakukan simulasi aliran. Adapun simulasi aliran ini akan dilakukan dengan menggunakan metode standar step dengan bantuan software komputer berupa program aplikasi perhitungan profil muka air yaitu HEC-RAS 4.1.0. Situasi sungai Tabalong pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4 berikut



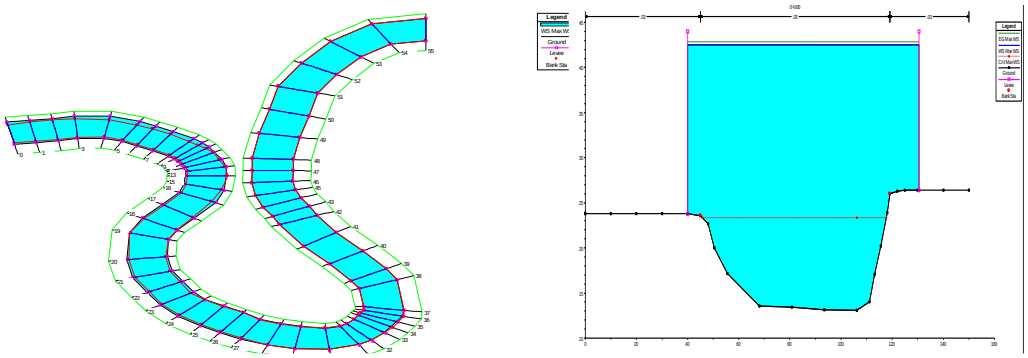
Gambar 4. Situasi Sungai Tabalong pada Daerah Penelitian

2. Pengendalian Banjir Dengan Tanggul

Adapun Pengendalian banjir dengan tanggul mengunakan program HEC-RASuntuk kala ulang 50 tahun dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 berikut.

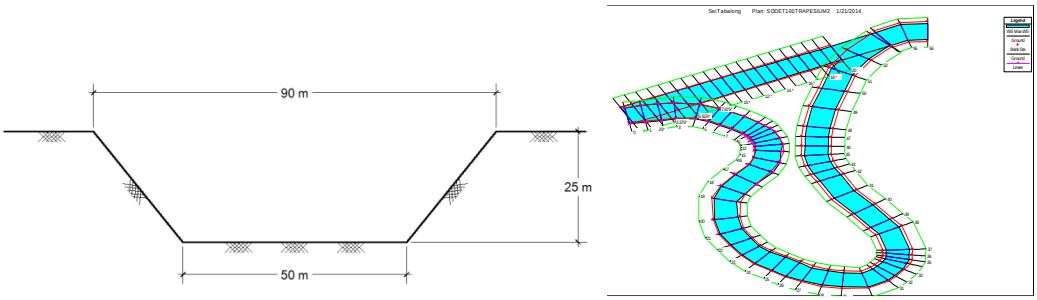


Gambar 5. Presfektif dan Potongan Melintang Sungai Tabalong pada Simulasi Profil Aliran *Unsteady Flow* Debit Banjir Kala Ulang 50 Tahun Sebelum Dibuat Tanggul dan



Gambar 6. Presfektif dan Potongan Melintang Sungai Tabalong pada Simulasi Profil Aliran *Unsteady Flow* Debit Banjir Kala Ulang 50 Tahun Setelah Dibuat Tanggul

3. Pengendalian Banjir Dengan Sodetan dan Tanggul
   Dari kedua kobinasi pengendalian banjir ini hasil simulasi HEC-RAS menunjukan banjir tidak terjadi lagi seperti terlihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Dimensi Penampang Melintang Saluran Sodetan dan Prespektif Sungai Tabalong Setelah Dibuat Sodetan dan Tanggul Pada Debit Banjir Kala Ulang 100 Tahun

4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan diperoleh debit/banjir rencana untuk kala ulang 2 tahun sebesar 2913,93 m^3/s, kala ulang 5 tahun sebesar 3626,02 m^3/s, kala ulang 10 tahun sebesar 4097,48 m^3/s, kala ulang 25 tahun sebesar 4771,33 m^3/s, kala ulang 50 tahun sebesar 5307,70 m^3/s dan kala ulang 100 tahun 5871,43 m^3/s.Dari hasil analisis simulasi aliran, didapat kondisi badan Sungai Tabalong memang tidak mampu menampung debit banjir. Hal ini ditunjukan pada debit banjir kala ulang 2 tahun banjir sudah terjadi pada ruas Sta. 0 sampai Sta. 13 Elevasi muka air maksimum debit banjir kala ulang 2 tahun 31,74 m, 5 tahun 34,18 m, 10 tahun 35,79 m, 25 tahun 38,11 m, 50 tahun 39,96 m dan 100 tahun 41,96 m. Pengendalian banjir Sungai Tabalong dilakukan dengan normalisasi sungai, dapat dilanjutkan dengan membuat tanggul pada kedua sisi sungai dan membuat saluran baru berupa sodetan.

DAFTAR RUJUKAN

Chandrawidjaja, Robertus. 2010. *Bahan Ajar Hidrologi Rawa Program Magister Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat*. Universitas Lambung Mangkurat Press, Banjarmasin.

Chow, Ven Te. 1988. *Open Channel Hydraulics International Student Edition*. McGrew Hill Kugakusha LTD, Tokyo.

Chow, Ven Te. 1988. *Applied Hydrology International Edition*. McGrow Hill Book Company, Singapore.

Istiarto. 2012. *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS*. Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

Loebis, Joesron. 1993. *Hidrologi Sungai*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Maryono, Agus. 2005. *Eko Hidraulik Pembangunan Sungai*. Magister Sistem Teknik Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Kodoatie, Robert J. 2001. *Hidrolika Terapan Aliran pada Saluran Terbuka dan Pipa*. Andi Offset, Yogyakarta.

Soemarto, C. D. 1986. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya.

Sri Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Triatmodjo, Bambang. 1995. *Hidraulika II*. Beta Offset, Yogyakarta.

Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta.

White, Frank. 1991. *Mekanika Fluida*. Erlangga, Jakarta.

Wilson, E. M. 1993. *Hidrologi Teknik*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Yuwono, Nur. 1977. *Hidrolika I*. PT. Hanindita Offset, Yogyakarta.