

Penanganan Banjir pada Danau Tempe dengan Kolam Regulasi pada *Inflow*

Afbiantir M. Parandangi^{1*}, Rita Tahir Lopa¹, Bambang Bakri¹

¹Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Jl. Poros Malino km. 6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171

*Email: 481ch4lcute@gmail.com

DOI: 10.25042/jpe.112020.04

Abstrak

Danau Tempe adalah salah satu danau terluas di Provinsi Sulawesi Selatan. Kondisi pendangkalan serta topografi wilayah disekitarnya yang merupakan dataran rendah menjadikan kawasan sekitar Danau Tempe rawan terhadap ancaman bencana banjir. Oleh karena itu dibutuhkan alternative penanganan banjir yang salah satunya adalah dengan pemanfaatan kolam regulasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sebaran daerah rawan banjir serta efektifitas penanganan banjir dengan kolam regulasi di sekitar Danau Tempe. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan analisa hidrologi menggunakan data curah hujan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Bila Walanae, perhitungan debit banjir rancangan menggunakan model Hidrograf Satuan Sistetik (HSS) Nakayasu serta simulasi profil aliran banjir menggunakan model numerik 2D Hec Ras. Luas daerah rawan banjir berdasarkan hasil simulasi debit banjir 20 tahun pada tiga sungai yang masuk ke Danau Tempe (Sungai Bila, Sungai Paddangeng, Sungai Walanae) dengan outlet Sungai Cenranae adalah 121,44 km². Penanganan banjir di sekitar Danau Tempe dilakukan dengan pemanfaatan kolam regulasi yang ditempatkan pada hulu tiga sungai yang masuk ke Danau Tempe dengan dimensi yang sama. Hasil simulasi menggunakan model numerik 2D Hec-Ras menunjukkan bahwa penggunaan kolam regulasi mampu mengurangi luasan area genangan sebesar 21,74 km², kedalaman maksimum sebesar 0,1 meter, tinggi muka air maksimum sebesar 0,15 meter, volume sebesar 16.424,11 m³, serta durasi genangan sebesar 0,27 jam.

Abstract

Flood Handling in Tempe Lake with the Regulated Pool at Inflow. Tempe Lake is one of the largest lakes in South Sulawesi Province. The condition of silting and the topography of the area around it which is lowland makes the area around Lake Tempe prone to the threat of floods. Therefore an alternative flood management is needed, one of which is the use of a regulatory pool. The purpose of this study was to analyze the distribution of flood-prone areas and the effectiveness of flood management with a regulatory pool around Tempe Lake. The method used is to perform hydrological analysis using rainfall data in the Bila Walanae Watershed, the calculation of the design flood discharge using the Nakayasu Systemic Unit Hydrograph (HSS) model and the flood flow profile simulation using the Hec Ras 2D numerical model. The area prone to flooding based on the simulation results of 20 years of flood discharge in the three rivers that enter the tempe lake (Bila River, Paddangeng River, Walanae River) with the Cenranae River outlet is 121.44 km². Flood handling around the Tempe Lake is carried out by utilizing a regulatory pool that is placed at the upstream of three rivers that enter the Tempe Lake with the same dimensions. The simulation results using the 2D Hec-Ras numerical model show that the use of a regulatory pool can reduce the inundation area by 21.74 km², the maximum depth is 0.1 meters, the maximum water level is 0.15 meters, the volume is 16,424.11 m³, and inundation duration of 0.27 hours.

Kata Kunci: Banjir, HEC-RAS, danau Tempe, kolam regulasi

1. Pendahuluan

Danau Tempe adalah salah satu danau terluas di Provinsi Sulawesi Selatan yang sebagian besar berada pada wilayah Kabupaten Wajo, sebagian berada pada wilayah Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Sidrap. Luas Danau Tempe ± 13.000 hektar dan memiliki keliling danau ± 70 km.

Danau Tempe masuk dalam Wilayah Sungai Walanae Cenranae. Selain Danau Tempe

terdapat Danau Sidenreng di Kabupaten Sidrap dan Danau Buaya di Kabupaten Wajo. Danau Tempe, Danau Sidenreng dan Danau Buaya merupakan danau yang menjadi satu system di dalam WS Walanae Cenranae [1].

Sungai-sungai yang masuk (inflow) ke Danau Tempe adalah sebagai berikut :

- 1) Sungai Bila, mempunyai luasan DAS ± 1.410 Km² dengan Lebar Sungai ± 60 m.



- 2) Sungai Pa'dangeng, mempunyai luasan DAS $\pm 422 \text{ km}^2$ dengan Lebar Sungai $\pm 40 \text{ m}$.
- 3) Sungai Walanae, mempunyai luasan DAS $\pm 3.170 \text{ km}^2$, dengan Lebar Sungai $\pm 70 \text{ m}$.

Aliran sungai yang keluar (*outflow*) dari Danau Tempe adalah Sungai Cenranae dengan lebar sungai rata-rata berkisar antara 80 m sampai dengan 100 m. Sungai Cenranae ini bermuara di Teluk Bone.

Perlu dilakukan upaya agar Danau Tempe dikembalikan fungsi alaminya sebagai tampungan air, termasuk penataan di kawasan daerah aliran sungai. Salah satu upaya yang ditempuh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dengan melakukan revitalisasi danau [2].

Adanya Pelaksanaan kegiatan Revitalisasi Danau Tempe yang mana kegiatan utamanya adalah pengerukan sedimen Danau Tempe yang kemudian dari hasil pengerukan sedimen tersebut lalu dipindahkan ke suatu wadah (*Disposal Area*) dengan luasan tertentu sehingga dari pemindahan hasil material sedimen tersebut akan membentuk seperti pulau di daerah kawasan Danau Tempe itu sendiri. Terbentuknya pulau-pulau tersebut akan digunakan oleh masyarakat sebagai fasilitas umum dan atau fasilitas sosial melalui program pemerintah oleh Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

Pendangkalan yang terjadi di Danau Tempe menyebabkan sebagian wilayah Danau Tempe terendam banjir setiap tahunnya, khususnya wilayah Danau Tempe di Kabupaten Wajo. Hal ini disebabkan karena sebagian besar kondisi topografinya merupakan daerah dataran rendah, dibandingkan dengan Kabupaten Soppeng dan Sidrap. Sampai saat ini telah dilakukan berbagai macam upaya untuk menanggulangnya namun belum mebuahkan hasil yang maksimal, sehingga dirasa perlu untuk mengkaji penanganan banjir pada danau tempe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sebaran daerah rawan banjir serta efektifitas penangan banjir dengan kolam regulasi di sekitar Danau Tempe.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi studi Danau Tempe, secara geografis terletak di posisi $4^{\circ}00'00''$ - $4^{\circ}15'00''$ LS dan

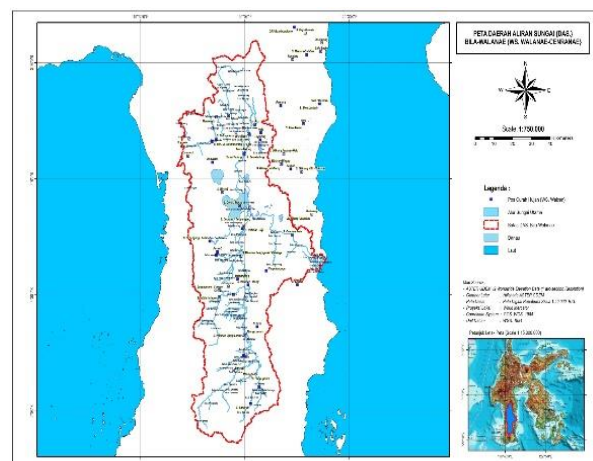
$119^{\circ}52'30''$ - $120^{\circ}07'30''$ BT meliputi 3 kabupaten yaitu Kabupaten Wajo, Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Sidrap.

Terletak 7 km dari Kota Sengkang menuju tepi Sungai Walanae. Lokasi pekerjaan dapat ditempuh dari Makassar melalui jalur darat, dari Kota Makassar ke arah timur laut melalui jalan aspal menuju kota Sengkang dengan jarak tempuh $\pm 240 \text{ km}$. Lokasi studi berada di sebelah kiri Sungai Cenranae atau jalan raya dari kota Sengkang menuju Watampone. Kabupaten Wajo terletak pada $3^{\circ}39'00''$ - $4^{\circ}16'00''$ LS dan $119^{\circ}53'00''$ - $120^{\circ}27'00''$ BT meliputi 4 kecamatan yaitu Kecamatan Tempe, Kecamatan Belawa, Kecamatan Tanasitolo dan Kecamatan Sabbangparu.

Kabupaten Soppeng terletak pada $4^{\circ}06'00''$ - $4^{\circ}32'00''$ LS dan $119^{\circ}47'18''$ - $120^{\circ}06'13''$ BT meliputi 2 (dua) kecamatan yaitu Kecamatan Marioriawa dan Donri-Donri. Kabupaten Sidrap $3^{\circ}43'00''$ - $4^{\circ}09'00''$ LS dan $119^{\circ}41'00''$ - $120^{\circ}10'00''$ BT meliputi Kecamatan Pancalautan.

2.2. Data Penelitian

- 1) Data curah hujan harian serta peta Stasiun Hujan, meliputi 6 Stasiun Hujan (Barukku, Waeputange, Bance) masing-masing 10 tahun (2008-2017) yang didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.
- 2) Peta Topografi yang didapat dari Badan Informasi Geospasial (BIG).
- 3) Data Karakteristik Sungai yang didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.



Gambar 1. Peta Daerah Aliran Sungai Bila Walanae (Data Perencanaan 2008)



2.3. Analisa Hidrologi

Secara umum analisis hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perancangan bangunan-bangunan hidraulik. Bangunan hidraulik dalam bidang teknik pengairan dapat berupa gorong-gorong, bendung, bangunan pelimpah, tanggul penahan banjir, dan sebagainya. Proses analisa hidrologi mencakup proses pengolahan data curah hujan, intensitas curah hujan, koefisien pengaliran, data luas area pengaliran (*catchment area*) serta debit banjir rencana.

2.4. Analisis Uji Konsistensi

Uji konsistensi berarti menguji kebenaran data lapangan yang tidak dipengaruhi oleh kesalahan pada saat pengiriman atau saat pengukuran, data tersebut harus betul-betul menggambarkan fenomena hidrologi seperti keadaan sebenarnya dilapangan. Dengan kata lain data hidrologi disebut tidak konsisten apabila terdapat perbedaan antara nilai pengukuran dan nilai sebenarnya [3]. Pengujian konsistensi dengan menggunakan data dari stasiun itu sendiri yaitu pengujian dengan kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata dibagi dengan akar kumulatif rerata penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya. Satu seri data hujan untuk satu stasiun tertentu, dimungkinkan sifatnya tidak konsisten.

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) \quad (1)$$

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} \quad (2)$$

dimana

- K : 1, 2, 3, ... n
- S_k^* : Simpangan mutlak
- S_k^{**} : Nilai konsistensi data
- n : Jumlah data
- D_y : Simpangan rata-rata
- Q : Nilai statistik Q untuk $0 \leq k \leq n$
- R : Nilai statistik (*range*)

2.5. Distribusi Frekuensi

Ilmu statistik dalam hidrologi terapan telah mengenalkan berbagai macam jenis metode untuk menganalisis distribusi hujan daerah. Shanin (1976) dalam [4] menyatakan terdapat jenis metode untuk menganalisis distribusi hujan

yang sudah lazim dipakai, yaitu metode Distribusi Gumbel, Distribusi Normal, Distribusi Log Normal dan Distribusi Log Pearson III [5]. Analisis distribusi frekuensi bertujuan untuk memperkirakan besar dan jumlah kejadian yang berkemungkinan akan terjadi (peluang atau probabilitas terjadi) dengan periode ulang (*return period*) tertentu di suatu daerah yang didasari oleh harga curah hujan daerahnya. Periode ulang yang dimaksud adalah waktu hipotetik untuk suatu kejadian dapat disamai atau dilampaui sekali dalam jangka waktu tersebut.

2.6. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Terdapat dua metode untuk melakukan Uji Kesesuaian pada distribusi frekuensi, yaitu menggunakan metode Uji Smirnov Kolmogorov dan metode Uji Chi-Square, dimana masing-masing metode memberikan penilaian subjektif berdasarkan masing-masing teori tersebut dengan hasil kesimpulan berupa pernyataan yang menentukan diterima atau ditolakny suatu distribusi hujan yang telah diuji [6].

2.7. Distribusi Hujan Jam-Jaman

Untuk menentukan nilai debit banjir rencana dengan sifat kala ulang tertentu yang kedepannya akan digunakan sebagai salah satu unsur perhitungan dalam mendapatkan hidrograf banjir pada suatu waduk agar pola banjir berdasarkan waktu kejadiannya dapat diperoleh, diperlukan nilai distribusi hujan jam-jaman dari perhitungan curah hujan rencana pada daerah tangkapan waduk tersebut, yang dimanabnilai tersebut kemudian dipersepsikan sebagai konsentrasi hujan berdasarkan lama fungsi waktu. Berikut persamaan yang digunakan dalam Metode Mononobe :

$$I_t = \left(\frac{R_t}{t} \right) \times \left(\frac{t}{T} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (3)$$

$$R_t = (T \cdot I_T) - (T - 1) \times (I_{T-1}) \quad (4)$$

dimana

- T : waktu konsentrasi hujan (jam)
- I : intensitas distribusi hujan jam-jam (mm/jam)
- R_t : Hujan efektif maksimum selama t jam (jam)



- t : Durasi hujan (jam)
 R_T : Persentasi intensitas distribusi hujan jam-jam (%)

Variabel t dalam penurunan distribusi hujan pada persamaan diatas selalu berbeda tergantung sifat lamabhujan historis di masing-masing daerah, namun berdasarkan penelitian Harib Indra Prayogo pada tahun 2004 [7], ditetapkan bahwa durasi hujan (t) di Indonesia, yaitu lama hujan tinggi adalah selama 6 jam [8].

2.8. Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan adalah debit maksimum di sungai atau saluran alamiah dengan periode ulang (rata-rata) yang sudah ditentukan yang dapat dialirkan tanpa membahayakan stabilitas bangunan. Berdasarkan analisis curah hujan rencana dari data curah hujan harian maksimum dapat dihitung besarnya debit banjir rencana dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 [9].

Perhitungan debit banjir rencana pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hidrograf satuan sintetik Nakayasu (HSS Nakayasu) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q_p = \frac{C \cdot A \cdot R_o}{3,6(0,3 \cdot T_p + T_{0,3})} \quad (5)$$

dimana

- Q_p : Debit banjir maksimum (m^3/dt)
 R_o : Hujan satuan (mm)
 T_p : Tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)
 $T_{0,3}$: Waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari puncak sampai 30% dari debit puncak
 A : Luas daerah tangkapan sampai outlet
 C : Koefisien pengaliran

2.9. Model Numerik 2D Hec-Ras

Pemodelan 2-D menggunakan software HECRAS 5.03 untuk kondisi unsteady flow menggunakan input data berupa penampang memanjang (*long section*) dan penampang melintang (*cross section*), data syarat batas (*boundary condition*) di hulu dan hilir, data kemiringan dasar saluran, koefisien manning dan data DEM (Digital Elevation Model) untuk menggambarkan kondisi topografi DAS [10].

Perangkat lunak HEC-RAS 5.03 merupakan model hidrodinamika yang digunakan dalam penelitian ini. HEC-RAS 5.03 digunakan untuk memodelkan hidraulika sungai sehingga dapat disimulasikan profil aliran banjir berikut karakteristik genangan. Debit banjir rencana yang dihasilkan dari analisis hidrologi sebelumnya digunakan sebagai kondisi batas (*boundary conditions*) berupa aliran lateral [11]. Adapun kondisi batas di hulu ruas sungai adalah aliran dasar, sedangkan untuk kondisi batas hilir berupa elevasi muka air pada aliran outflow sungai Cenranae.

2.10. Perencanaan Kolam Retensi

Kolam retensi adalah suatu bangunan/konstruksi yang berfungsi untuk menampung air hujan sementara waktu dengan memberikan kesempatan untuk dapat meresap ke dalam tanah yang operasionalnya dapat dikombinasikan dengan pompa atau pintu air, selanjutnya akan dilepas kembali ke sungai.

Fungsi dari kolam retensi adalah untuk menggantikan peran lahan yang semula untuk resapan, namun dijadikan lahan tertutup/perumahan/perkantoran, maka fungsi resapan dapat digantikan dengan kolam retensi. Fungsi kolam ini adalah menampung air hujan langsung dan aliran dari sistem untuk diresapkan ke dalam tanah [9] sehingga kolam retensi ini perlu ditempatkan pada bagian yang terendah dari lahan. Jumlah, volume, luas dan kedalaman kolam ini sangat tergantung dari berapa lahan yang dialihfungsikan menjadi kawasan permukiman.

3. Hasil dan Pembahasan

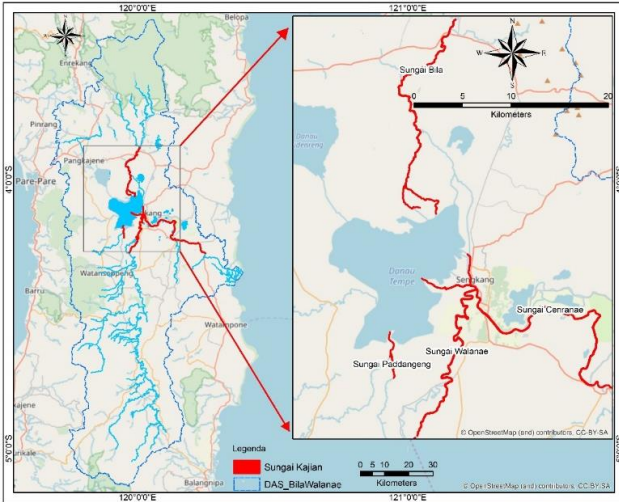
3.1. Analisa Sebaran Daerah Rawan Banjir

1) Penentuan Batas Hidrologi/DAS

Batas hidrologi yang digunakan dalam kajian ini adalah DAS Bila Walanae dengan fokus kajian pada Sungai Bila, Paddangeng, Walanae dan Cenranae.

Skema sungai yang menjadi fokus kajian dapat dilihat pada Gambar 4.





Gambar 4. Batas hidrologi dan skema sungai wilayah kajian

2) Analisis Curah Hujan

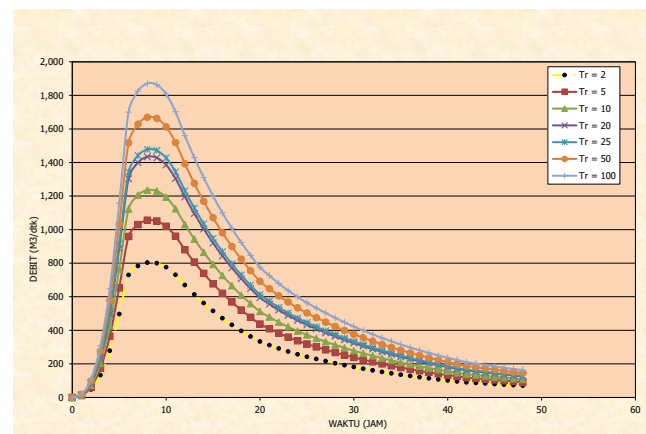
Tahapan dalam analisis curah hujan diawali dengan analisis curah hujan maksimum dalam 10 tahun terakhir pada tiga stasiun yang terletak atau mewakili kondisi curah hujan lokasi penelitian. Data curah hujan tersebut selanjutnya digunakan dalam perhitungan curah hujan wilayah pada lokasi penelitian. Hasil analisis curah hujan menjadi data dasar yang digunakan dalam perhitungan debit banjir rancangan. Hasil perhitungan curah hujan wilayah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil perhitungan Curah Hujan Wilayah

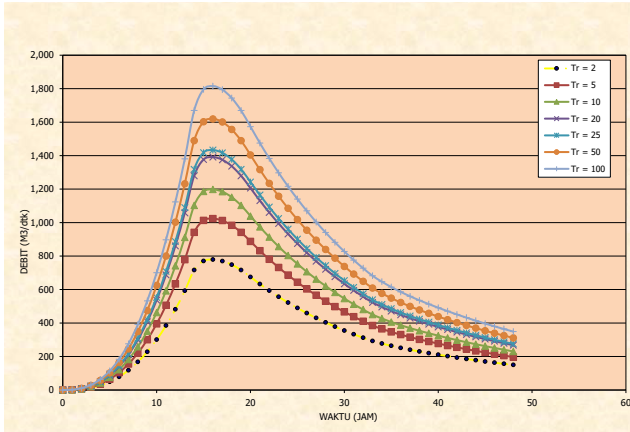
No	Tahun	Curah hujan max dengan kejadian yang sama			R	Hujan Wilayah
		Stasiun Barukku	Stasiun Waeputange	Stasiun Bance		
	Koefisien	0.35	0.38	0.27		
1	2008	172	26	127	103.95	103.95
2	2009	109	26	61	64.24	64.24
3	2010	130	110	175	134.54	134.54
4	2011	131	32	95	83.37	83.37
5	2012	121	85	121	107.23	107.23
6	2013	98	62	87	81.25	81.25
7	2014	149	100	117	121.58	121.58
8	2015	77	85	55	74.10	74.10
9	2016	80	125	91	100.19	100.19
10	2017	240	151	150	181.56	181.56

3) Analisis Debit Banjir Rencana

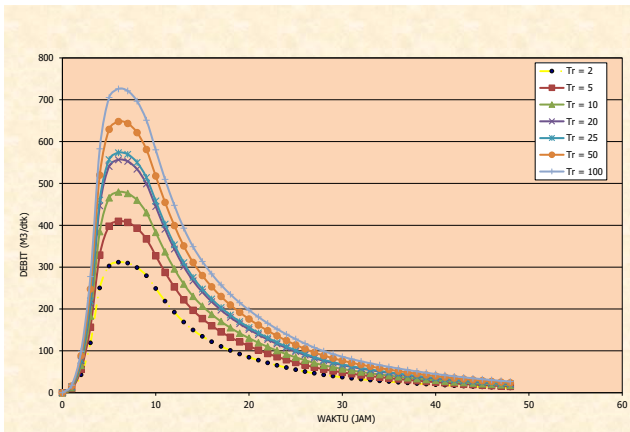
Perhitungan debit banjir rencana pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hidrograf satuan sintetik Nakayasu (HSS Nakayasu) pada periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun. Hasil perhitungan debit banjir rencana pada sungai Bila, Walanae, Paddangeng dan Cernrae dapat dilihat pada Gambar 5-8.



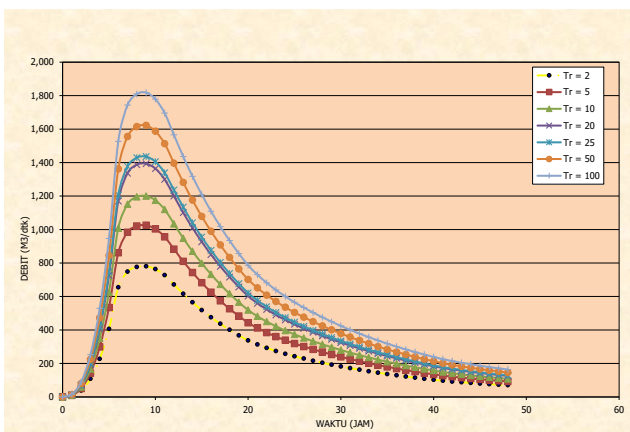
Gambar 5. Hidrograf satuan sintetik Nakayasu Sungai Bila



Gambar 6. Hidrograf satuan sintetik Nakayasu Sungai Walanae



Gambar 7. Hidrograf satuan sintetik Nakayasu Sungai Paddangeng



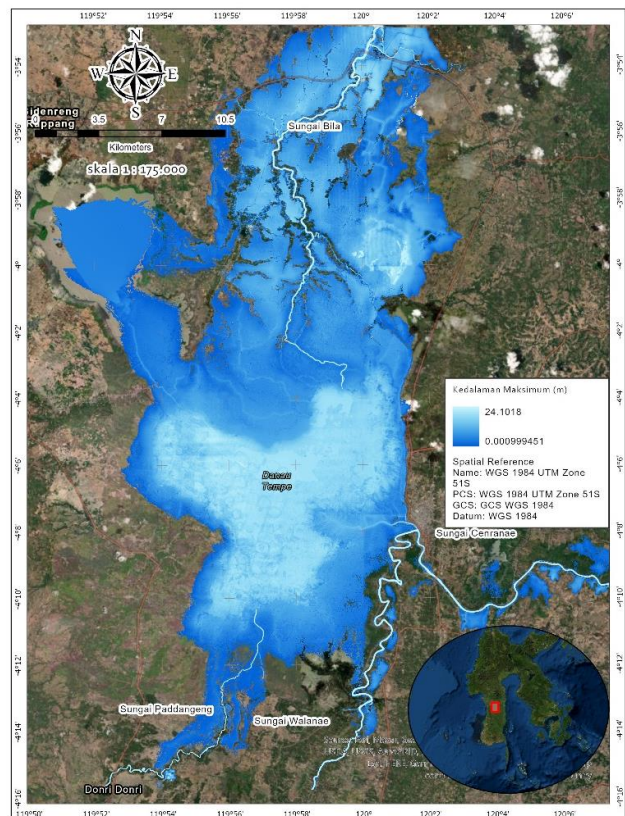
Gambar 8. Hidrograf satuan sintetik Nakayasu Sungai Bila

Berdasarkan hasil perhitungan dan grafik hidrograf satuan sintetik pada 4 sungai kajian dapat disimpulkan bahwa sungai Bila memiliki debit terbesar pada kala ulang 25 tahun yaitu sebesar 1477,659 m³/detik.

Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa Sungai Bila merupakan sungai yang memberikan volume air terbesar yang masuk ke dalam Danau Tempe dan juga memiliki potensi besar untuk mengalami luapan atau banjir di sepanjang alirannya.

4) Peta Daerah Rawan Banjir

Penyusunan peta daerah rawan banjir dilakukan menggunakan software Hec-Ras 2D dengan input hidrograf satuan sintetik (HSS) Nakayasu kala ulang 25 tahun pada 4 sungai yang menjadi fokus kajian. Wilayah yang dipetakan adalah wilayah di sekitar Danau Tempe, pada batas sungai yang sesuai dengan toponimi/nama sungai yang dikaji. Hasil *running* dan peta kawasan rawan banjir sekitar Danau Tempe dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Area genangan banjir periode ulang 20 tahun

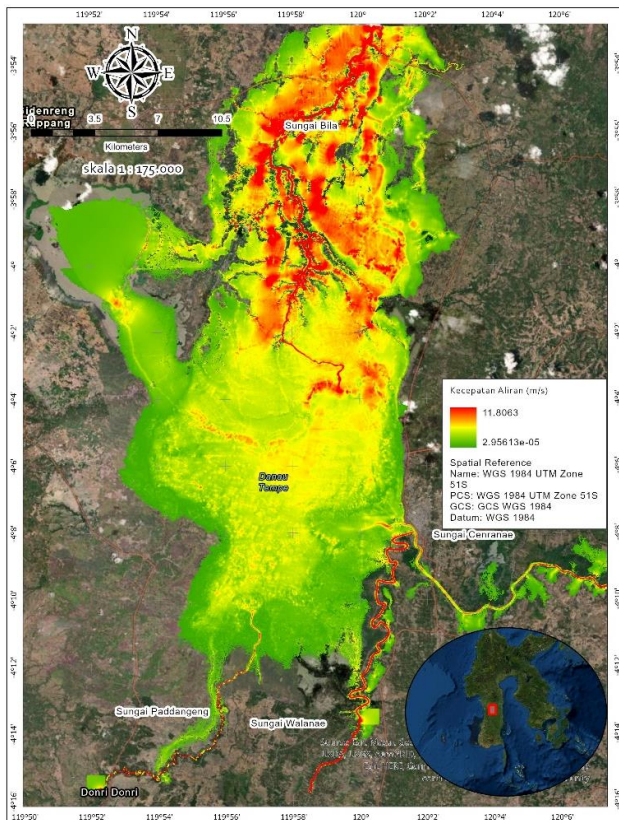
Berdasarkan hasil simulasi banjir Q25 menggunakan model numerik 2D Hec-Ras diperoleh data dan informasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil simulasi debit banjir Q25

No	Variabel	Data Sungai		
		Bila	Paddangeng	Walanae
1	Luas area genangan (Km ²)	157,02	20,29	41,48
2	Tinggi muka air maksimum (m)	23,1	13,75	16,13
3	Kecepatan maksimum (m/s)	11,81	6.52	2.000
4	Volume kumulatif (m ³)	88146,38	29280,84	108650,133

Luas area genangan dihitung berdasarkan batas area inundasi (*inundation boundary*) pada masing-masing sungai dengan mengeliminasi luasan area Danau Tempe. Hasil analisis menunjukkan bahwa luas area genangan pada sungai Bila lebih besar dibandingkan dengan luasan area lainnya. Hal ini sesuai dengan hipotesa awal yang menunjukkan bahwa debit banjir rencana sungai bila lebih besar dibandingkan dengan sungai-sungai lainnya. Sejalan dengan hasil simulasi di atas, tinggi muka air maksimum tertinggi juga terjadi di sungai Bila dengan elevasi 17.82 meter.

Hasil perhitungan dan analisis kecepatan air maksimum menunjukkan hal yang berbeda, yaitu kecepatan maksimum aliran terjadi di sungai Paddangeng. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik topografi sungai, lebar sungai dan juga debit aliran yang masuk ke dalam sungai. Dari analisa topografi, sungai Paddangeng merupakan sungai dengan variasi elevasi yang lebih tinggi dibandingkan sungai lainnya. Beda tinggi antara hulu dan hilir sungai adalah 27 meter sedangkan sungai walanae dan sungai bila masing masing adalah 11 dan 12 meter. Peta kecepatan aliran dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta kecepatan aliran maksimum pada Q25

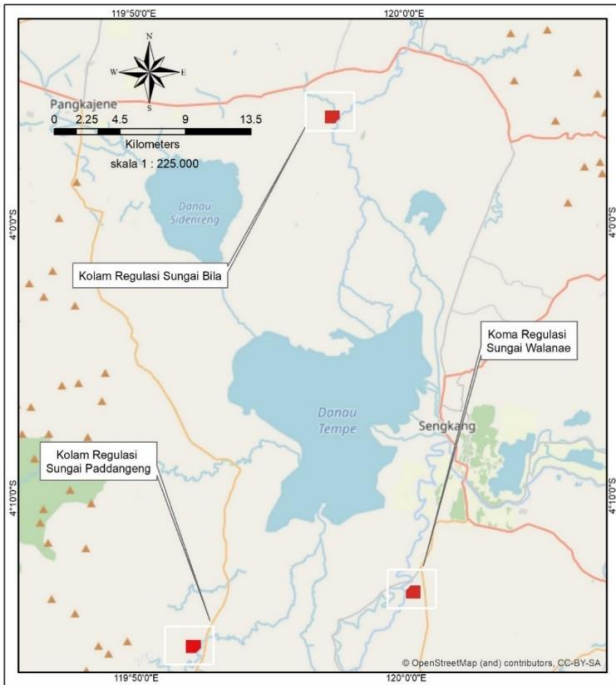
3.2. Penanganan Banjir dengan Kolam Regulasi

1) Pemilihan Lokasi Kolam Regulasi

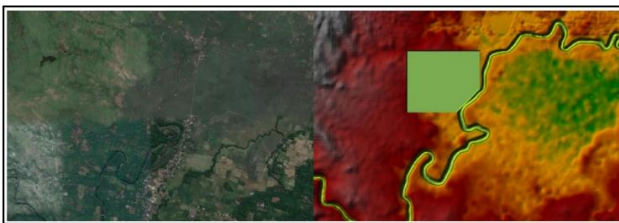
Pertimbangan utama dalam penentuan lokasi kolam regulasi dalam studi ini adalah penempatan lokasi dilakukan didaerah hulu khususnya pada daerah yang berpotensi terjadi luapan serta dengan kondisi eksisting tutupan lahan non permukiman. Pertimbangan tersebut sebagai salah satu upaya untuk mengurangi atau menghindari biaya pembebasan lahan yang terlalu besar (Gambar 11).

Lokasi yang dipilih untuk penempatan kolam regulasi sungai Paddangeng terletak di wilayah hulu pada elevasi 23.88 meter diatas permukaan laut. Kondisi eksisting tutupan lahan adalah tegalan dan persawahan.

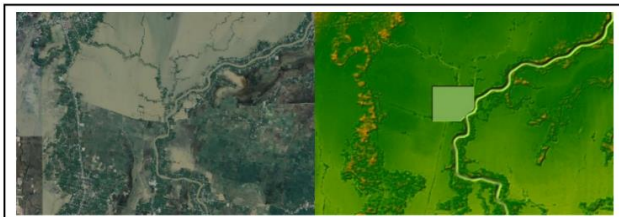
Penempatan lokasi kolam regulasi untuk sungai bila dan sungai walanae masing masing pada elevasi 16 meter di atas permukaan laut. Tutupan lahan pada kedua lokasi tersebut adalah daerah persawahan dan merupakan daerah yang potensial mengalami genangan saat banjir terjadi.



Gambar 11. Lokasi penempatan kolam regulasi



Gambar 12. Kondisi tutupan lahan lokasi kolam regulasi Sungai Paddangeng



Gambar 13. Kondisi tutupan lahan lokasi kolam regulasi Sungai Bila



Gambar 14. Kondisi tutupan lahan lokasi kolam regulasi Sungai Walanae

2) Dimensi Kolam Regulasi

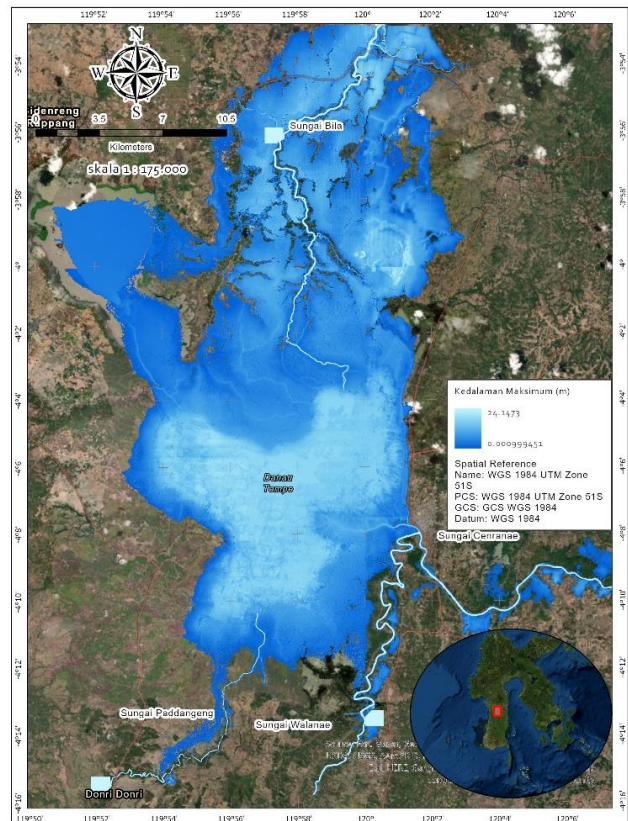
Pada penelitian ini juga tidak dilakukan analisis secara spesifik untuk penentuan

dimensi kolam regulasi. Dasar penentuan dimensi kolam regulasi adalah dimensi koma regulasi nipa-nipa dengan luas area 83 hektar dengan beda tinggi antara dasar kolam regulasi dengan tanggul puncak adalah 6 meter.

Perbedaan utama dimensi 3 kolam regulasi dalam penelitian ini adalah tinggi tanggul atau elevasi tanggul pelimpah samping (*spillway*). Tinggi tanggul pelimpah ditentukan berdasarkan hasil simulasi Q25 dengan melihat elevasi air di lokasi kolam regulasi saat terjadi luapan di wilayah hilir. Hal ini dimaksudkan agar air yang mengalir dari hulu dapat masuk terlebih dahulu ke dalam kolam regulasi untuk mengurangi luapan di wilayah hilir sungai. Elevasi tanggul *spillway* kolam regulasi sungai Bila, dan Walanae adalah 6 meter di atas permukaan laut sedangkan pada sungai Paddangeng adalah 15 meter di atas permukaan laut.

3) Penanganan Banjir dengan Kolam Regulasi

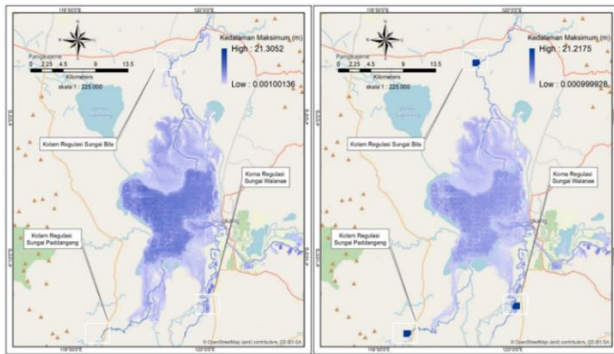
Hasil simulasi penanganan banjir dengan kolam regulasi adalah sebagai berikut.



Gambar 15. Skema sungai dan area genangan banjir Q20 dengan penanganan Kolam Regulasi



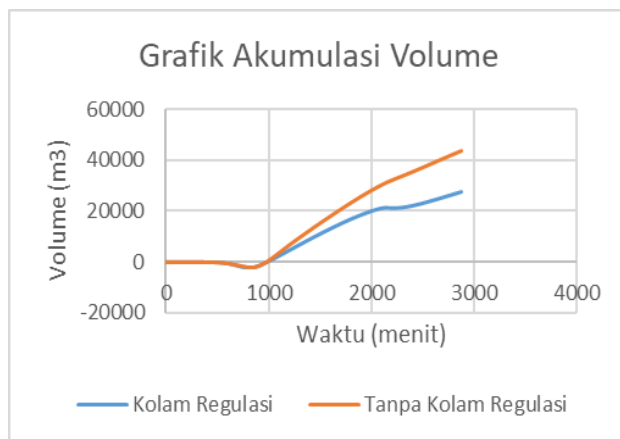
Hasil simulasi genangan banjir Q20 dengan penangan kolam regulasi diperoleh luas area genangan total adalah sebesar 99,70 km².



Gambar 16. Perbandingan area genangan sebelum dan setelah penanganan dengan kolam regulasi

Berdasarkan Gambar 16, terlihat bahwa selain perubahan luasan area genangan juga terjadi perubahan nilai kedalaman maksimum genangan banjir setelah penanganan menggunakan kolam regulasi. Namun dapat dipastikan bahwa penanganan dengan kolam regulasi tidak dapat menghilangkan genangan banjir secara menyeluruh di kawasan Danau Tempe, mengingat besarnya nilai debit banjir maksimum yang merupakan implikasi dari luasnya area tangkapan air atau batas Daerah Aliran Sungai (DAS).

Analisis volume air juga dilakukan pada wilayah hilir atau yang menjadi saluran outlet pada skema sungai Danau Tempe yaitu di Sungai Cenranae. Grafik perubahan volume air pada output sungai cenranae dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik akumulasi volume pada Sungai Cenranae

Grafik di Gambar 17 menunjukkan perubahan akumulasi volume air yang keluar dari Danau Tempe melalui sungai Cenranae. Berdasarkan hasil simulasi dengan dan tanpa kolam regulasi menunjukkan adanya pengurangan volume sebesar 16.424,11 m³. Hasil ini sekaligus menunjukkan bahwa penanganan dengan kolam regulasi mampu mereduksi volume air yang masuk ke Danau Tempe.

Selain analisa volume juga dilakukan analisis perubahan kecepatan aliran air pada outlet Danau Tempe dan beberapa parameter lainnya yang secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil simulasi sebelum dan setelah adanya kolam regulasi

No	Parameter	Data Penanganan dengan Kolam Regulasi		Selisih
		Sebelum	Setelah	
1	Total Luas Gengangan (Km ²)	456.17	443.22	12,95
2	Kedalaman Maksimum (m)	24.1473	24.1018	0,04
3	Tinggi Muka Air Maksimum (mdpl)	23,10	22.95	0,15
4	Akumulasi Volume Maksimum pada outlet (m ³)	43793.01	27368.89	16424,11
5	Durasi Maksimum Genangan (jam)	31,83	31,56	0,27

4. Kesimpulan

1. Luas daerah rawan banjir berdasarkan hasil simulasi debit banjir 20 tahun pada tiga sungai yang masuk ke Danau Tempe (Sungai Bila, Sungai Paddangeng, Sungai Walanae) dengan outlet Sungai Cenranae adalah 456.17 km².
2. Penanganan banjir di sekitar Danau Tempe dilakukan dengan pemanfaatan kolam regulasi yang ditempatkan pada hulu tiga sungai yang masuk ke Danau Tempe dengan dimensi yang sama. Hasil simulasi menggunakan model numerik 2D Hec-Ras menunjukkan bahwa penggunaan kolam regulasi mampu mengurangi luasan area genangan sebesar 12,95 Km², kedalaman maksimum sebesar 0,04 meter, tinggi muka air maksimum sebesar 0,15 meter, volume sebesar 16.424,11 m³, serta durasi genangan 0,27 jam.



Referensi

- [1] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, *Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*. Jakarta, 2015.
- [2] P. S. Priyono, "Studi Penanggulangan Banjir dan Genangan DAS Saluran Greges Surabaya," Insititut Teknologi Sepuluh Nopember, 2010.
- [3] Soewarno, *Hidrologi (Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data)*. Bandung: Nova, 1995.
- [4] C. Asdak, *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2007.
- [5] Istiarto, "Simulasi Aliran 1 Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS," Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2014.
- [6] L. M. Limantara, *Hidrologi Teknik Terapan*. Malang: CV. Citra Malang, 2009.
- [7] B. Triatmodjo, *Hidrolika I*. Yogyakarta: Beta Offset, 2010.
- [8] B. Triatmodjo, *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset, 2011.
- [9] U S Army Corps of Engineers, "HEC-HMS Technical Reference Manual Version 4.1.," Davis C.A., 2000.
- [10] S. Sosrodarsono and M. Tominaga, *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1984.
- [11] Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi, 2004.

