



**STUDI PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI KOBE DI  
KECAMATAN WEDA TENGAH KABUPATEN  
HALMAHERA TENGAH**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu

(S1) Teknik Sipil



Disusun Oleh :

**Nana Rihana Y. Wele**

**21701051067**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

## RINGKASAN

*Nana Rihana Y. Wele, 217.010.510.67.* Studi Perencanaan Normalisasi Sungai Kobe di Kecamatan Weda Tengah Kabupaten Halmahera Tengah . Skripsi Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. **Pembimbing (I) : Azizah Rokhmawati, S.T. M.T. (II) : Ir. Bambang Suprpto, MT.**

---

Sungai Kobe adalah salah satu sungai yang ada di Kabupaten Halmahera Tengah tepatnya di Kecamatan Weda Tengah dengan Panjang 45 km dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 814,32 km<sup>2</sup>. Sepanjang aliran sungai Kobe tidak memiliki bangunan pengendalian banjir seperti tanggul.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengendalikan banjir adalah dengan melakukan perencanaan tanggul sungai. Tanggul merupakan salah satu cara yang sangat penting dalam usaha untuk pencegahan banjir. Di dalam perhitungan debit banjir rancangan dari data hujan 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2011-2020 dengan 3 stasiun diantaranya Stasiun kobe, Stasiun Weda, dan Stasiun Nusliko.

Penggunaan aplikasi HEC-RAS juga dilakukan dengan cara menganalisa curah hujan rata-rata, menghitung curah hujan rencana, menghitung kapasitas sungai, dan memasukkan data-data terkait dalam aplikasi HEC-RAS.

Hasil penelitian debit banjir rancangan dengan menggunakan Metode *HSS Nakayassu* dengan kala ulang 25 tahun adalah sebesar 2206,2 m<sup>3</sup>/det. Berdasarkan perolehan dari debit banjir tersebut maka Sungai Kobe Kabupaten Halmahera Tengah perlu dilakukan perencanaan tanggul dengan tinggi tanggul 6,49 = 6,50 m dari permukaan tanah dan lebar tanggul yaitu 5 m.

**Kata Kunci :** *HEC-RAS, Pengendalian Banjir, Tanggul.*

## SUMMARY

**Nana Rihana Y. Wele, 217.010.510.67.** Study of normalization planning of the Kobe river in Weda Tengah sub-district central Halmahera. Thesis of Civil Engineering Study Program, Malang Islamic University. **Supervisor (I): Azizah Rokhmawati, S.T. M.T. (II) : Ir. Bambang Suprpto, MT.**

---

The Kobe River is one of the rivers in Central Halmahera Regency, precisely in Central Weda District, with a length of 45 km with an area of 814,32 km<sup>2</sup> of watershed. Along the Kobe river, there are no flood control structures such as dams or embankments.

One of the efforts that can be done to control flooding is by planning river embankments. Embankments are one of the most important ways to prevent flooding. In calculating the design flood discharge from rain data for the last 10 years, namely from 2011-2020 with 3 stations including Kobe Station, Weda Station, and Nusliko Station.

The use of the HEC-RAS application is also carried out by analyzing the average rainfall, calculating the planned rainfall, calculating river capacity, and entering related data in the HEC-RAS application.

The results of the design flood discharge research using the HSS Nakayassu method with a return period of 25 years is 2206.2 m<sup>3</sup>/sec. Based on the results of the flood discharge, the Kobe River, Central Halmahera Regency, needs to be planned for an embankment with a dike height of 6,49 = 6,50 m from the ground surface and a dike width of 5 m.

**Keywords:** *Embankment, Flood Control, HEC-RAS.*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air merupakan komponen lingkungan yang penting bagi kehidupan. Makhluk hidup di muka bumi ini tak dapat terlepas dari kebutuhan akan air. Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya di bumi tidak ada air. Namun demikian, air dapat menjadi malapetaka bilamana tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitasnya. Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya (Warlina, 2004).

DAS atau tangkapan air adalah suatu wilayah yang mengalir ke satu titik yang sama, dapat meliputi areal seluas ukuran apa saja, karena aliran sungai kecil juga merupakan subbagian DAS besar tersendiri. DAS merupakan suatu bentuk kumpulan sumberdaya: yaitu sebuah area dengan hubungan hidrologis yang terkoordinasi dan memerlukan pengelolaan penggunaan sumber daya alam yang optimal oleh semua pengguna, termasuk hutan, padang rumput, lahan pertanian, air permukaan dan air tanah (Damayanti, 2010).

Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA)/ *catchment area* yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri

atas sumberdaya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaatan sumberdaya alam (Rachmawati, 2015).

Sungai adalah suatu jalur lintasan air dari hulu menuju ke hilir. Bukan hanya kendaraan yang membutuhkan sistem transportasi, tetapi air pun juga membutuhkan sistem transportasi menuju daerah rendah yaitu laut. Sungai juga dapat diartikan sebagai bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju laut, danau, rawa atau ke Sungai yang lain. Sungai adalah bagian dari permukaan bumi yang sifatnya menjadi tempat untuk mengalir. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Sungai adalah bagian dari daratan yang menjadi tempat aliran air yang merupakan berasal dari mata air atau curah hujan (Jaya dkk., 2021).

Banjir merupakan bencana alam yang diakibatkan oleh sungai tidak mampu menampung tingginya intensitas hujan yang terjadi, banjir dapat terjadi kapanpun dan di manapun. Resiko terjadinya banjir disebabkan karena pada akhir-akhir ini terdapat perubahan tata guna lahan yang memicu adanya sedimentasi pada penampang dasar sungai (Saputra & Nusantara., 2021).

Banjir dapat berupa genangan pada lahan yang biasanya kering seperti pada lahan pertanian, permukiman, pusat kota. Banjir dapat juga terjadi karena debit/volume air yang mengalir pada suatu sungai atau saluran drainase melebihi atau diatas kapasitas pengalirannya. Bila genangan air terjadi cukup tinggi, dalam waktu lama, dan sering maka hal tersebut akan mengganggu kegiatan manusia. Dalam sepuluh tahun terakhir ini, luas area dan frekuensi banjir semakin bertambah dengan kerugian yang makin besar (Rosyidie, 2013).

Salah satu fungsi penampang sungai adalah sebagai penampang air, baik itu dari buangan drainase kota, buangan dari areal pertanian, dan juga sebagai saluran penampang air hujan yang turun diatas permukaan bumi. Air buangan dari sungai biasanya akan dialirkan lagi ke laut atau danau, atau bisa diolah lagi menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, misalkan untuk mandi, mencuci, dan air minum seperti yang dilakukan oleh PDAM yang mengolah air kelas 3 menjadi kelas 2.

Sungai Kobe adalah salah satu sungai yang ada di Kabupaten Halmahera Tengah tepatnya di Kecamatan Weda Tengah dengan Panjang 45 km dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 814,32 km<sup>2</sup>. Sepanjang aliran sungai Kobe tidak memiliki bangunan pengendalian banjir seperti bendungan maupun tanggul. Sungai Kobe dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk keperluan sehari-hari saat musim kering atau kemarau melanda. Saat ini, kondisi sungai Kobe sangat memprihatinkan, hal ini dikarenakan di daerah hulu banyak area yang semula adalah resapan air dialih fungsikan menjadi pemukiman warga, oleh sebab itu pada saat musim hujan debit air yang besar tidak dapat tertampung lagi oleh sungai dan menggenangi pemukiman yang terdapat di sekitar aliran sungai. Setiap tahun sungai Kobe mengakibatkan banjir pada Kecamatan Weda Tengah. Dalam setahun, sungai Kobe bisa mengalami 2-3 kali banjir (Anonim, 2018).

Sungai Kobe berpotensi terjadi banjir jika terjadi intensitas hujan yang sangat tinggi dengan durasi yang lama. Selain intensitas hujan yang sangat tinggi, kondisi sungai bagian hulu dan hilir dalam menghadapi volume air yang besar dari hujan kurang siap, juga tidak memiliki tanggul yang mampu menahan aliran sungai. Terbukti pada bulan Oktober tahun 2020 dengan intensitas hujan yang sangat tinggi

mengakibatkan banjir di Desa Kobe, Desa Lukulamo, Desa Waibulen dan Desa Sawai akibat meluapnya Sungai Kobe yang dikarenakan tidak adanya penampang sungai atau tanggul yang memadai untuk menampung debit air yang besar saat musim hujan.

Berdasarkan pada bencana banjir yang pernah terjadi pada sungai Kobe maka penulis mengangkat masalah ini sebagai bahan penelitian dalam mengerjakan tugas akhir dengan judul, “Studi Perencanaan Normalisasi Sungai Kobe Kabupaten Halmahera Tengah” dengan menggunakan Metode HEC-RAS.

Untuk mengurangi resiko terjadinya banjir perlu dilakukan pengendalian banjir. Perencanaan pengendalian banjir di suatu DAS dapat dilakukan dengan baik apabila debit banjir rencana diketahui. Sebuah model telah dikembangkan yaitu HEC-RAS yang merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran di sungai. Dalam penelitian ini program tersebut digunakan untuk memberi gambaran aliran dan kapasitas sungai (Hartati dkk., 2021).

## 1.2. Identifikasi Masalah

Sungai Kobe yang terletak di Kecamatan Weda Tengah ini merupakan sungai bagian tengah dan menuju ke laut. Semakin dekat dengan laut maka debit sungai yang terjadi semakin besar karena mendapat tambahan dari debit sungai di atasnya. Oleh karena itu sungai Kobe ini selalu meluap terlebih pada saat musim hujan sehingga menyebabkan banjir di daerah tersebut.

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah diatas, maka identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan penelitian sebagai berikut :

1. Kapasitas sungai yang tidak mampu menampung debit banjir sungai.

2. Kondisi morfologi Sungai Kobe yang berkelok dibagian tengah mengakibatkan laju aliran sungai melambat, sehingga saat banjir akan meluap di sekitar alur sungai.
3. Banyaknya sedimentasi yang ada di sungai Kobe akibat erosi atau pengikisan tanah di daerah aliran sungai.
4. Panjang sungai Kobe adalah 45 km dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 814,32 km<sup>2</sup>.
5. Normalisasi sungai Kobe dengan menggunakan kala ulang 25 tahun serta 25 STA yang akan dinormalisasi.

### 1.3. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut, adapun beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah debit banjir rencana 25 tahun (Q<sub>25</sub>) yang terjadi ?
2. Bagaimana kapasitas penampang sungai Kobe dari hasil analisis HEC-RAS?
3. Berapakah dimensi tanggul rencana sesuai kala ulang yang ditentukan (25 tahun) di Sungai Kobe Kabupaten Halmahera Tengah ?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menghitung debit banjir rencana (Q<sub>tr</sub>) dengan kala ulang 25 tahun.
2. Mengetahui kapasitas tampung eksisting sungai Kobe.
3. Menghitung dimensi tanggul sesuai debit rencana (Q<sub>tr</sub>) kala ulang 25 tahun di Sungai Kobe Kabupaten Halmahera Tengah.



### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi :

1. Dapat menganalisa kemampuan sungai untuk menampung debit rencana dengan kala ulang 25 tahun yang diharapkan dapat mengurangi dampak negatif akibat banjir.
2. Mengetahui dimensi penampang Sungai Kobe dengan menggunakan HEC-RAS.
3. Memberi solusi alternatif berupa perencanaan tanggul untuk pengendalian banjir Sungai Kobe.

### 1.6. Batasan Masalah

Dalam identifikasi ruang akan diperoleh gambaran permasalahan yang luas. Tetapi dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan kemampuan, maka penulis perlu memberi ruang lingkup secara jelas dan terfokus, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Tidak menghitung rencana anggaran biaya dan manajemen konstruksi dalam penelitian.
2. Tidak menganalisa sedimen transport.
3. Tidak mengkaji dampak lingkungan yang terjadi.
4. Tidak dipengaruhi oleh pasang surut dan gelombang air laut sehingga debit cenderung sama.

### 1.7. Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup pembahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah diatas adalah sebagai berikut :

1. Analisa hidrologi

- 1.1 Perhitungan curah hujan jam-jaman.
- 1.2 Perhitungan curah hujan efektif.
- 1.3 Perhitungan debit banjir rencana.
2. Analisa hidrolika
  - 2.1 Perhitungan karakteristik aliran sungai.
  - 2.2 Perhitungan kapasitas dimensi penampang sungai.
3. Perencanaan normalisasi sungai
  - 3.1 Perencanaan perbaikan-perbaikan dimensi sungai
  - 3.2 Perencanaan dimensi tanggul



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari analisis data pada bab sebelumnya disajikan menjadi tiga poin sesuai dengan rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Debit banjir rencana 25 tahun ( $Q_{25}$ ) yang terjadi adalah sebesar 2206,2  $m^3/detik$ .
2. Dalam perencanaan kapasitas penampang sungai dari hasil aplikasi HEC-RAS yang diperoleh dari hasil perhitungan analisis kapasitas debit eksisting Sungai Kobe, diketahui pada STA 7+550.00 adalah STA dengan kapasitas tampungan tertinggi yaitu 235,68  $m^2$  dan kapasitas tampungan terendah pada STA 8+100.00 yaitu 142,08  $m^2$ .
3. Dimensi tanggul rencana sesuai kala ulang yang ditentukan (25 tahun) di Sungai Kobe Kabupaten Halmahera Tengah adalah dengan tinggi 6,49 = 6,50 meter dari permukaan tanah dan lebar tanggul yaitu 5 meter.

### 5.2 Saran

Sebagai bahan koreksi dan perbaikan untuk penelitian sejenis terdapat beberapa saran yang dapat dikemukakan penulis, antara lain:

1. Upaya pengendalian tidak hanya dilakukan dengan bangunan struktur, tetapi juga bisa menggunakan metode lain ataupun pengaturan tata guna lahan.

2. Perhitungan normalisasi sungai selanjutnya bisa menggunakan kala ulang 50 tahun agar dijadikan bahan perbandingan dengan hasil rencana 25 tahun.
3. Analisis debit banjir selanjutnya bisa menggunakan software HEC-HMS sebagai bahan perbandingan dengan Software HEC-RAS yang telah digunakan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akhzam, Moh Zammi. (2015). *Studi Alternatif Perencanaan Tata Guna Lahan untuk Mereduksi Banjir Di Das Lesti*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol.3, No.1, Hal: 10-18.
- Anonim. (2018). *Peraturan Pemerintah Dinas PUPR Kabupaten Halmahera Tengah Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Hal: 44.
- Basuki, ., Winarsih, I., & Adhyani, N. L. (2009). *Analisis Periode Ulang Hujan Maksimum Dengan Berbagai Metode(Return Period Analyze Maximum Rainfall With Three Method)*. Agromet, 23(2), 76. <https://doi.org/10.29244/j.agromet.23.2.76-92>
- Damayanti, A. (2010). *Kebijakan Pembangunan Wilayah Berbasis Pengelolaan Das Terpadu Dan Berkelanjutan*. Hal: 24.
- Hadisusanto, N. (2010). *Aplikasi Hidrologi*. Jogja Media Utama.
- Hartati, D. S., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (2021). *Studi Pengendalian Banjir Di Sungai Penguluraan Kab.Malang Menggunakan Metode Hec-Ras*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol.11, No. 1, Hal: 21-34.
- Jaya, S., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). *Normalisasi Sungai Winongo Untuk Penanggulangan Banjir di Kecamatan Mlati Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Program HEC – RAS 5.0.7*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol.10 No. 3, Hal: 56-68.
- Kodoatie, Robert. J. (2013). *Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*. C.V Andi Offset.
- Kodoatie, Robert. J., & Sjarief, R. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Andi.
- Marsudi, S., & Lufira, R. D. (2021). *Morfologi Sungai*. CV. AE Media Greafika.
- Martiani, D. N. (t.t.). *Tutorial Program Hec-Ras Untuk Analisa Hidrolika Sistem Drainase*. Hal: 56.
- Montarcih, Lily. 2009. *Hidrologi Teknik Sumberdaya Air-2*. Malang: Cv. Asrori Malang.
- Noerhayati, E. 2015. *Model Neraca Air Daerah Aliran Sungai dengan Aplikasi Minitab*. Penerbit: Fakultas Ekonomi Universitas Islam Malang.
- Puspita, N. S. (2017). *Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Menggunakan Hec-Ras Dan Perencanaan Tanggul Guna Penanggulangan Banjir Di Sungai Sulin*. Hal:13.
- Putra, A. T. (2016). *Studi Pengendalian Banjir Sungai Bogel Di Kecamatan Sutojayan Kabupaten Blitar*. Hal:12.

- Rachmawati, A. (2015). *Analisa Erosi Dan Fungsi Kawasan Berdasarkan Arlkt (Arahan Rehabilitasi Lahan Dan Konservasi Tanah ) Pada Sub Das Roban Bangun Kabupaten Mojokerto*. Jurnal Rekayasa sipil, Vol.3, No.1, Hal: 48-59.
- Rahmawati, Indriyanti, & Misbahuddin. (2020). *Normalisasi Sungai Laikiki sebagai Alternatif Pengendali Banjir*. Vol.13 No.2.
- Rosyidie, A. (2013). *Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Vol.24 No. 3, 241–249.
- Salman, A., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (2021). *Studi Normalisasi Sungai Rejoso Di Kabupaten Pasuruan Dengan Menggunakan Metode Hec-Ras*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol.9 No.4, 268–279.
- Saputra, A. B. & Danayanti Azmi Dewi Nusantara. (2021). *Kajian Normalisasi Terhadap Kapasitas Sungai Gude Desa Pulolor Berbasis HEC-RAS*. Vol.2, No 1, 1–10.
- Satriya, A., Masrevaniah, A., & Sisingsih, D. (t.t.). *Studi Penentuan Control Water Level Maksimum Waduk Sutami Dan Lahor Untuk Menghindari Kemungkinan Terjadi Overtopping Akibat Banjir Pmf*.
- Soewarno. 2014. *Aplikasi Metode Statistika Untuk Analisa Data Hidrologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offser.
- Warlina, L. (2004). *Pencemaran Air: Sumber, Dampak Dan Penanggulangannya*. 26.
- Wigati, R., & Soedarsono, S. (2016). *Normalisasi Sungai Ciliwung Menggunakan Program HEC-RAS 4.1 (Studi Kasus Cililitan—Bidara Cina)*. Fondasi : Jurnal Teknik Sipil, 5(1). <https://doi.org/10.36055/jft.v5i1.1242>