



**STUDINORMALISASISUNGAIBADUKAKIBATBANJIR DI
KABUPATENNGANJUK MENGGUNAKAN PROGRAM
HEC-RAS**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu

(S1) Teknik Sipil



Oleh:

Yanu Rizki Kurniawan

215.010.510.85

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023



**STUDINORMALISASISUNGAIBADUKAKIBATBANJIR DI
KABUPATEN NGANJUK MENGGUNAKAN PROGRAM**

HEC-RAS

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu

(S1) Teknik Sipil



Oleh:

Yanu Rizki Kurniawan

215.010.510.85

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023

ABSTRAK

YANU RIZKI KURNIAWAN, 21501051085. Studi Normalisasi Sungai Baduk Akibat Banjir di Kabupaten Nganjuk Menggunakan Program HEC-RAS. Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing (I): Ir Bambang Suprpto dan Pembimbing (II): Dr. Azizah Rachmawati ST, MT.

Banjir sudah menjadi permasalahan rutin di musim penghujan yang terjadi di berbagai daerah aliran sungai (DAS) wilayah Indonesia, dimana tingginya tingkat intensitas hujan mengakibatkan banjir pada sungai Baduk maka diperlukannya perencanaan penanggulangan banjir.

Dari identifikasi masalah yang ada di Sungai Baduk maka di perlukannya pengendalian banjir dengan melakukan normalisasi penampang sungai yang mana pada saat debit naik air tidak meluap dengan dibantu dengan Software HEC-RAS, Didapatkan hasil perhitungan debit banjir rancangan dari data hujan 10 tahun stasiun Saridan stasiun Soko dengan menggunakan Metode HSS Nakayasu dengankala ulang 10 tahun sebesar $35,80 \text{ m}^3/\text{det}$.

Dalam upaya penanggulangan diperlukan perencanaan ulang dimensi sungai dan membuat bangunan penanggulangan banjir yaitu dengan cara membuat tanggul yang berada di sungai Baduk yang mana stabilitas aman tanggul 1:1,5 dengan lebar mercu 3m dan tinggi jagaan tanggul 1,3m sehingga sungai dapat menanggulangi banjir setiap tahun di Sungai Baduk yang mana terjadi banjir akibat luapan.

Kata kunci: Banjir, *HEC-RAS*, Sungai Baduk, Tanggul.

UNISMA

ABSTRACT

YANU RIZKI KURNIAWAN, 21501051085. *Study of Baduk River normalization due to floods in Nganjuk Regency using HEC-RAS Program. Thesis Of Civil Engineering Study Program, University Of Islam Malang. Supervisor (I): Ir Bambang Suprpto and Supervisor (II): Dr. Azizah Rachmawati ST, MT.*

Flooding has become a routine problem in the rainy season that occurs in various watersheds in Indonesia, where the high level of rain intensity results in flooding of the Baduk river, a flood management plan is needed.

From the identification of problems in the Baduk River, it is necessary to control floods by normalizing the cross-section of the river where when the discharge rises the water does not overflow with the help of HEC-RAS Software. The design flood discharge calculation results are obtained from the 10-year rain data at Sari station and station Soko using the HSS Nakayasu method with a 10 year return period of 35,80 m³/s.

In the mitigation effort, it is necessary to re-plan the dimensions of the river and make a flood prevention building, namely by making an embankment on the Baduk river where the safe stability of the embankment is 1:1.5 with a crest width of 3 m and a guard height of 1,3 m and so that the river can cope with flooding every year on the Baduk River where flooding occurs due to overflow.

Keyword: *Flood, HEC-RAS, Baduk River, Embankment.*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai Baduk kabupaten Nganjuk memiliki peranan penting bagi masyarakat sekitar yang dapat dimanfaatkan sebagai irigasi untuk mengaliri sawah dan kebun tebu. Unsur-unsur alam sangat memengaruhi kondisi dan stabilitas saluran, seperti pendangkalan yang dapat mengakibatkan sedimentasi pada saluran. Hal tersebut dapat berdampak besar pada kondisi aliran pada saluran, sehingga akan berpengaruh pada kegiatan masyarakat yang bergantung pada aliran sungai. Banyaknya masyarakat membuang sampah di sungai menambah permasalahan sedimentasi pada saluran dan jumlah penduduk pada daerah kabupaten Nganjuk. Air menurut (Peraturan Pemerintah Nomor 121 Tahun 2015) tentang Pengusahaan Sumber Daya Air, menyatakan bahwa “Air adalah semua Air yang terdapat pada, di atas atau di bawah permukaan tanah, termasuk air laut yang berada di darat.

Banjir sudah menjadi Permasalahan rutin di musim penghujan yang berada di berbagai daerah aliran sungai (DAS) di sebagian besar wilayah Indonesia. Permasalahan banjir dalam musim hujan selama beberapa tahun terakhir terus meningkat terjadinya genangan pada lahan yang biasanya terjadi karena limpasan dari aliran air sungai yang disebabkan oleh debit sungai yang meluap melebihi kapasitas pengaliran sungai. 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 (Rachmawati and Hima, 2015).

Pembangunan bangunan tanggul sungai yang sudah ada masih belum maksimal, itu terlihat saat musim hujan yang mengakibatkan besarnya debit air yang mengalir. Arus air sungai dapat meluap melalui tanggul yang disebabkan oleh bangunan tebing sungai yang kurang maksimal. Peningkatan efisiensi bangunan tanggul sungai khususnya di daerah sungai yang bermasalah perlu dilakukan perbaikan sehingga permasalahan banjir di sekitar warga tidak terkena dampak banjir. Sehingga diperlukan analisis kapasitas penampang Sungai Baduk di titik kawasan Kabupaten Nganjuk yang mana analisis hidrolika sungai ini ditunjukkan untuk menganalisis profil muka air di sungai yang bertujuan untuk mengetahui apakah saluran ekisting mampu menampung debit yang ada dengan aman atau meluber (Rahmawati, Damayanti, Soedjono 2015).

Dengan berbagai kala ulang dari debit banjir rencana dan penggunaan program untuk menganalisis air dengan program Software HEC-RAS (Army Corps of Engineering USA, 2013). Program ini merupakan aplikasi untuk memodelkan aliran di sungai. *River Analysis System* (RAS), di ciptakan oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC). HEC-RAS merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak permanen dan model tiga dimensi pada *multiple cross section plot*. Dengan menggunakan metode HEC-RAS diharapkan dapat mengetahui keadaan Sungai Baduk yang sebenarnya agar banjir yang terjadi setiap tahunnya tidak terulang kembali.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Melimpahnya debit air sungai pada musim Penghujan yang terjadi setiap tahun.
2. Kapasitas sungai Baduk yang tidak mampu lagi menampung debit banjir.
3. Kondisi Sedimentasi sungai yang di sebabkan oleh longsoran-longsorannya tebing sungai dan sedimentasi yang terbawa dari hilir sungai.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa debit banjir rancangan pada Sungai Baduk ?
2. Bagaimana profil Sungai Baduk pada saat kondisi debit banjir ?
3. Bagaimana evaluasi kapasitas penampang sungai dengan menggunakan program HEC-RAS ?
4. Bagaimana cara alternatif untuk menormalisasi Sungai Baduk ?

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak menghitung anggaran biaya dan pengendalian stabilitas lereng di dalam penelitian.
2. Tidak membahas Analisa sedimentasi dan dampak lingkungan.
3. Tidak membahas pemeliharaan dan system operasi paska konstruksi.

1.5 Tujuan

Maksud Penelitian adalah melakukan terhadap Sungai Baduk adalah:

1. Mengetahui analisa debit banjir rancangan pada Sungai Baduk.
2. Mengetahui profil aliran pada Sungai Baduk dengan menggunakan Program Software Hec-Ras.
3. Memberikan solusi alternatif untuk pengendalian banjir Sungai Baduk.

1.6 Manfaat

Dalam penyusunan skripsi ini memberikan manfaat :

1. Memberikan informasi terkait ancaman bencana banjir di sekitar hilir Sungai Baduk, Kabupaten Nganjuk.
2. Penulis dapat mengetahui tentang cara menormalisasi sungai untuk pengendalian banjir Sungai Baduk.
3. Memberikan solusi pembuatan tanggul yang dapat di jadikan referensi.

1.7 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup pembahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah 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 dengan HEC – RAS.
 - 2.2 Perhitungan kapasitas dimensi penampang sungai.
3. Perencanaan normalisasi sungai
 - 3.1 Perencanaan perbaikan dimensi saluran sungai.
 - 3.2 Perhitungan perencanaan tanggul.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

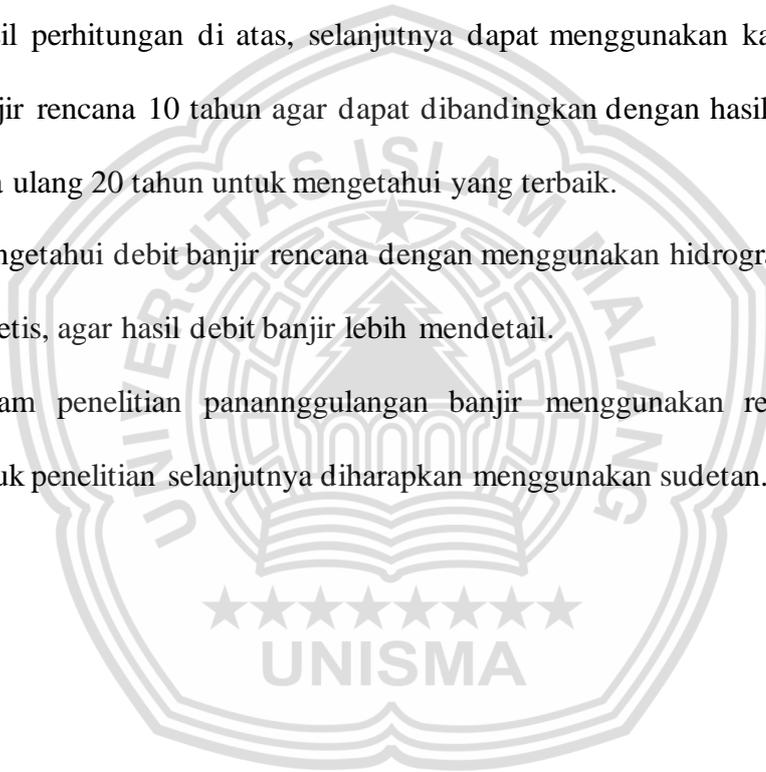
Berdasarkan hasil perhitungan yang digunakan dalam penyelesaian “Penanggulangan Banjir Pada Sungai Baduk di Kabupaten Pamekasan Menggunakan Program HEC-RAS”, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan analisis kapasitas penampang eksisting sungai Baduk dengan menggunakan HEC-RAS didapatkan pada Sr94 sebagai Berikut:
 - Luas penampang (A) = 170,2 m²
 - Keliling basah (P) = 44,9 m
 - Jari-jari Hidraulik (R) = 3,8 m
 - Kecepatan Aliran (V) = 0,034 m/det
 - Debit (Q) = 5,7868 m³/det
2. Hasil perhitungan debit banjir kala ulang 10 tahun didapat debit sebesar 35,80 m³/det.
3. Hasil evaluasi profil aliran sungai Baduk pada kondisi debit banjir kala ulang 10 tahun 35,80 m³/det dengan menggunakan software HEC-RAS dari sr94-sr106 terdapat 12 yang mengalami peluapan sehingga perlu di lakukan normalisasi.
4. Diperlukannya Normalisasi pada sungai Baduk dengan cara membuat bangunan tanggul pada sungai yang mengalami banjir dengan Slope 1 : 1,5 aman terhadap ke longsoran.

5.2 Saran

Hasil nilai daya tampung Sungai Baduk dan mengetahui strategi untuk penanggulangan banjir di Sungai Baduk. Dapat disarankan bagi peneliti selanjutnya, yakni:

1. Pengkajian dan pendataan ulang secara lengkap dan bertahap berkaitan dengan lokasi penelitian dan kondisi fisik sungai agar peneliti mampu memahami memahami sungai yang mengalami banjir.
2. Hasil perhitungan di atas, selanjutnya dapat menggunakan kala ulang banjir rencana 10 tahun agar dapat dibandingkan dengan hasil rencana kala ulang 20 tahun untuk mengetahui yang terbaik.
3. Mengetahui debit banjir rencana dengan menggunakan hidrograf satuan sintetis, agar hasil debit banjir lebih mendetail.
4. Dalam penelitian panannggulangan banjir menggunakan revetment, untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan sudetan.



- Anonimus, 2018, Perhitungan Curah Hujan Harian Rata-Rata Metode Aljabar
- Anonimus 2018, *Laporan Rekapitulasi Data Hujan*, Bojonegoro: Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Dan Tata Ruang
- Bambang Triatmodjo. Ir., (2010). *Hidrologi Terapan*. Universitas Gajah Mada Yogyakarta
- Chow, Ven Te. 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga
- Crosato, Alessandra. 2008. *Analysis and Modeling of River Mending*. Amsterdam: IOS Press.
- Das, Braja M., 1993, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Dave Rosgen (1996). *Applied River Morphology*, New York, Amerika
- Grigg. Neil. 1996. *Water Resources Management, Management: Principles, Regulation, and cases*. McGraw – Hill
- Hary Christady, 2010, *Analisis dan Perancangan Pondasi* Universitas Gajah Mada Yogyakarta
- Hadisusanto (2010). *Aplikasi Hidrologi*, Jogja Media Utama Yogyakarta
- Istiarto.2011. *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrosinamika HEC-RAS*. Modul Pelatihan tidak diterbitkan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Kordoatie, R dan Sugiyanto, 2000, *Banjir. Beberapa penyebab dan metode pengendaliannya*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Masrevaniah, Aniek, 2014, *Studi Penentuan Control Water Level Maksimum Waduk Sutami*, Malang : Jurusan Pengairan, Universitas Brawijaya
- Mulyanto,H.R., (2007). *Sungai dan Sifat-sifatnya*.Yogyakarta : Graha Ilmu
- Rachmawati, A., Hima, P., 2015. *Analisa Erosi Dan Fungsi Kawasan Berdasarkan ARLKT (Arahan Rehabilitasi Lahan Dan Konservasi Tanah) Pada Sub DAS Roban Bangun Kabupaten Mojokerto*. J. Rekayasa Sipil 3, 12.
- Rahmawati, A., Damayanti, A., Soedjono, ES., 2015. *Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas Catchment Area*. Seminar Nasional (ATPW). Surabaya
- Soemarto, CD, 1999, *Hidrologi Teknik edisi dua* .Jakarta : Erlangga
- Sosrodarsono, Suyono. 1994. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: PT Pradya Paramita



Suripin (2004). "Buku Ajar Hidrolika". Semarang, Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Syarifuddin, dkk., 2000, *Sains Geografi*, Jakarta : Bumi Aksa

Thomas dan Huget, 1980 "*Modeling In Geography a Mathematical Approach*"

Wangkar, IM, 2008. *Flow Characteristics of Stilling Basin*,

