



Fakultas Teknik

# SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL #3

“Inovasi Pengembangan Infrastruktur di Daerah Otonomi Baru  
untuk Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG)”

## ANALISIS KONDISI SALURAN DRAINASE RW VIII KOMPLEKS PERUMAHAN WAJIB SENYUM KELURAHAN HAMADI KOTA JAYAPURA

Adji Putra Abiantoro<sup>1</sup>, Ipril Trinasanthy<sup>2</sup>, Sri Wanto<sup>3</sup>, Leni Indriani<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 45 Jakarta

<sup>2,4</sup> Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Linggabuana PGRI Sukabumi

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Linggabuana PGRI Sukabumi

[ivril83@gmail.com](mailto:ivril83@gmail.com), [sriwanto@unlip.ac.id](mailto:sriwanto@unlip.ac.id), [Leniinddiani1993@gmail.com](mailto:Leniinddiani1993@gmail.com)

### ABSTRAK

Saat ini isu yang berkembang dalam sebuah stabilitas infrastruktur pada suatu wilayah yaitu bahaya alam yang berupa bencana alam terhadap sebuah infrastruktur dan pemukiman. Karena dengan adanya bencana alam yang sulit diprediksi dan tidak menentu membuat persiapan dalam mitigasi bencana kurang tepat dalam penanganan atau pencegahan dari kerusakan infrastruktur akibat bencana alam. Dalam mitigasi dari sebuah bahaya alam seperti bencana alam sangat penting untuk dilakukan dan diantisipasi untuk menjaga infratruktur, bangunan fasilitas umum dan pemukiman pada suatu wilayah. Salah satu bencana alam yang dapat merusak sebuah infrastruktur yaitu salah satunya banjir yang menyebabkan pada suatu wilayah mengalami banjir, sehingga bisa merusak infrastruktur wilayah tersebut. Salah satu penanganan banjir dapat dilaksanakan yaitu dengan cara normalisasi sungai dengan dilakukan pengeringan dan pemberian tanggul pada bantaran sungai. Untuk menentukan berapa dalam dilaksanakan galian dan berapa tinggi tanggul yang akan dilaksanakan pada era saat ini bisa ditentukan dengan alat bantu komputasi yaitu dengan pemodelan simulasi banjir kala ulang. Pada artikel ini akan membuat pemodelan simulasi banjir yaitu dengan salah satu software yang bisa memberikan simulasi banjir kala ulang dengan software HEC-RAS. Dari hasil simulasi pemodelan ini bisa didapatkan informasi seberapa tinggi limpasan air akibat banjir yang direncanakan sehingga bisa dengan mudah dan cepat dalam menentukan tinggi tanggul dalam suatu langkah mitigasi bahaya dari bencana alam. Pada pemodelan simulasi banjir ini akan menggunakan rencana banjir kala ulang 25 tahun (Q25) dengan panjang sungai yang akan dimodelkan dengan panjang sungai 13 Kilometer. Dari simulasi banjir bisa digunakan dalam menentukan berapa tinggi tanggul yang diperlukan dengan tinggi jagaan sesuai dengan kaidah yang ditentukan.

Kata kunci: Mitigasi, Pemodelan, HEC-RAS

### ABSTRACT

Currently, the issue that is developing in infrastructure stability in an area is natural hazards in the form of natural disasters affecting infrastructure and settlements. Because natural disasters are difficult to predict and unpredictable, disaster mitigation preparations are less appropriate in handling or preventing infrastructure damage due to natural disasters. Mitigating natural hazards such as natural disasters is very important to carry out and anticipate to maintain infrastructure, public facilities, and residential buildings in an area. One of the natural disasters that can damage infrastructure is a flood which causes an area to experience flooding, which can damage the infrastructure of that area. One way to handle floods is by normalizing the river by dredging it and providing embankments on the riverbanks. To determine how deep the excavation will be carried out and how high the embankment will be in the current era, it can be determined using computational tools, namely by modeling flood return period simulations. In this article, we will create a flood simulation model, namely using one of the software that can provide return flood simulations using the HEC-RAS software. From the results of this modeling simulation, information can be obtained on how high the water runoff due to the planned flood will be so that it can be easily and quickly determined the height of the embankment as a measure to mitigate the dangers of natural disasters. In this flood simulation modeling, a 25-year return period flood plan (Q25) will be used with a river length that will be modeled as a river length of 13 kilometers. Flood simulations can be used to determine how high the embankment is needed with a guard height by specified rules.

Key words: Mitigation, Modeling, HEC-RAS



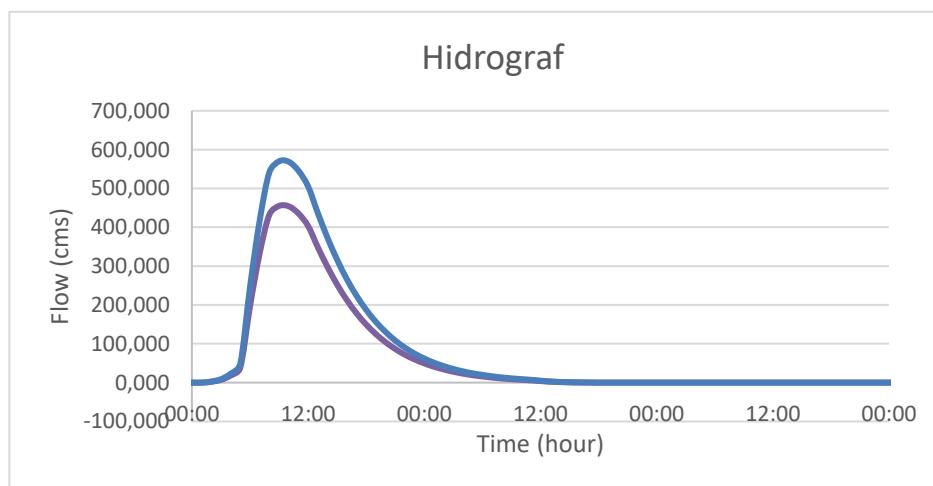
## 1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dikarenakan perubahan iklim yang juga merupakan tantangan terbesar tidak hanya di Indoneisa namun di seluruh dunia. Pemahaman tentang dinamika sungai dan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) sangat diperlukan dan diperlukan metode-metode dalam studi hidrologi dan hidraulik berupa model-model. Seiring dengan itu, era digitalisasi berperan penting dalam komputasi sebagai alat bantu menilai keandalan dan kerentanan bahaya alam seperti banjir dan sebagainya. Kali Juana berada di empat Kabupaten yakni Kabupaten Pati, Kabupaten Kudus, Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Blora, rutinitas banjir di kabupaten Juana sering terjadi antara bulan Januari sampai dengan bulan Mei, pada tahun 2016 dalam kurun waktu tersebut sudah 11 kali terjadi banjir di beberapa wilayah kecamatan. Kali Juana merupakan bifurkasi Kali Serang pada Pintu Wilalung yang berfungsi sebagai pintu pengatur banjir yang telah dibangun pada zaman Belanda tahun 1918 dari Kali Babalan menuju ke Kali Juana (Mahendi, 2017).

Tofografi DAS Kali Juana merupakan daerah yang landai dengan elevasi berkisar antara 0-200 m diatas permukaan laut (Mahendi, 2017), tofografi tersebut menunjukkan bahwa DAS Kali Juana merupakan daerah yang akan sering mengalami genangan saat terjadi hujan. Kapasitas pada beberapa segmen Kali Juana terdapat over topping saat terjadi hujan dengan intensitas besar dikarenakan posisi elevasi dasar sungai dan elevasi tanggul yang hampir berimpit. Mengingat pentingnya Sungai Juana bagi kehidupan masyarakat, sehingga dibutuhkan upaya pengendalian banjir di Sungai Juana untuk dapat mengurangi potensi banjir di sekitar daerah Sungai Juana sehingga diperlukan analisis yang mendalam. Alat bantu komputasi seperti software dapat menyelesaikan pekerjaan dalam waktu yang sangat cepat dan akurat bila dibandingkan dengan menggunakan analisis secara manual. Model HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) merupakan software yang dikembangkan oleh U.S. Army Corps of Engineers untuk melakukan simulasi aliran sungai. Software HEC-RAS digunakan untuk menganalisis kondisi aliran sungai, baik dalam kondisi alami maupun setelah adanya intervensi manusia seperti pembangunan bendungan atau sodetan. Dalam pengelolaan banjir software HEC-RAS digunakan untuk memodelkan aliran sungai dan memprediksi ketinggian air pada berbagai kondisi sehingga pemerintah atau instansi dapat diketahui area yang berpotensi terkena banjir dan melakukan persiapan dan mitigasi yang diperlukan. HEC-RAS juga dapat mendeteksi kurangnya kapasitas sungai dan peningkatan risiko banjir yang diakibatkan oleh sedimentasi yaitu proses pengendapan material yang dibawa oleh aliran air. Data yang akan tersaji dapat berupa karakteristik hidrologi suatu daerah, topografi daerah aliran sungai, serta data historis tentang aliran sungai dan kejadian banjir.

## 2. MODELING

Dalam pemodelan diperlukan beberapa parameter yang diperlukan yaitu seperti hidrograf dan alinyement sungai tersebut. Seperti gambar 1 adalah salah satu parameter yang diperlukan dalam pemodelan.



Gambar 1. Hidrograf  
Sumber: Data Pribadi, 2024

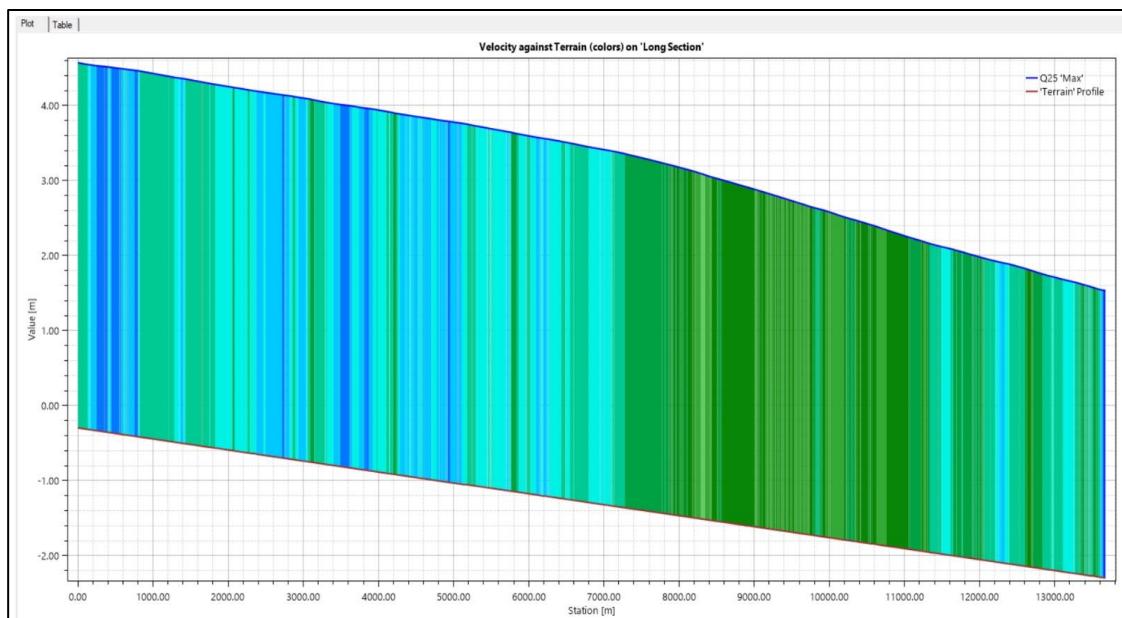


Fakultas Teknik

# SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL #3

**“Inovasi Pengembangan Infrastruktur di Daerah Otonomi Baru untuk Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG)”**

Kurva hidrograf ini diperoleh hasil dari pengamatan muka air banjir yang dilaksanakan beberapa bulan dan diambil rata-rata dalam waktu 24 jam.



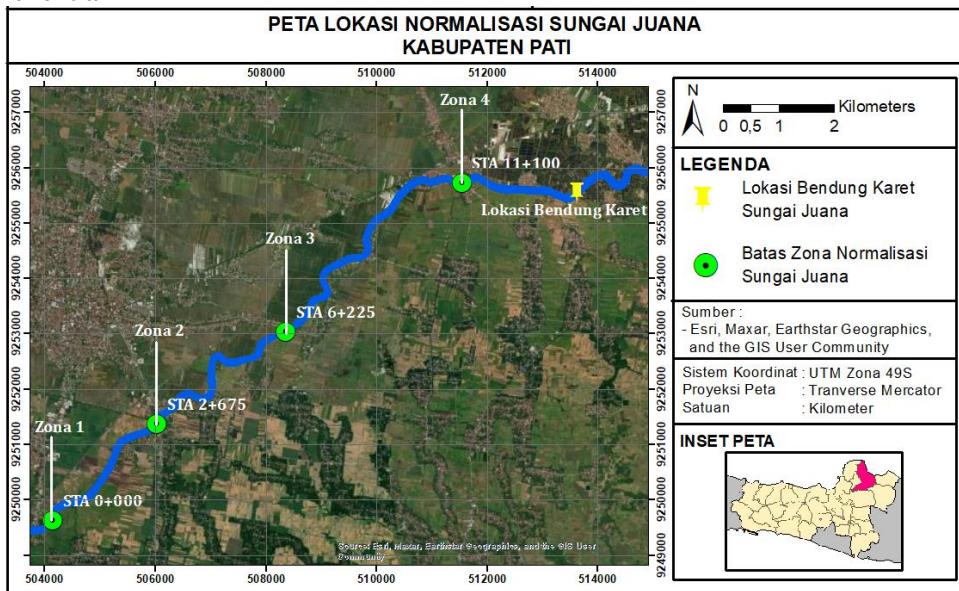
Gambar 2. Pemodelan Long Section

Sumber: Data Pribadi, 2024

Pada pemodelan ini dilakukan simulasi panjang sungai yang rencana akan dinormalisasi yaitu dengan panjang sungai penanganan 13kilometer dengan kemiringan slope 0.0011.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

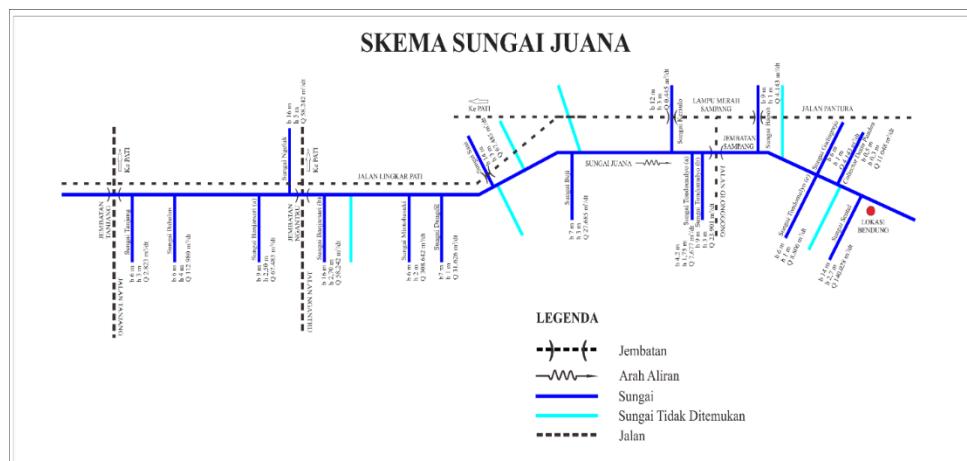


Gambar 3. Lokasi Penanganan

Sumber : Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community



Untuk lokasi penanganan dan pembuatan dalam pemodelan yaitu Sungai Juana yang rencananya akan dilakukan normalisasi sepanjang 13 Km. Dari sungai tersebut terdapat 17 anak sungai yang masuk dalam DAS sungai juana yang rencana akan dinormalisasi 13 Km. Untuk skema anak sungai seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema Sungai Juana 13 Kilometer

Sumber: Data Pribadi, 2024

### 3.2 Data Penelitian

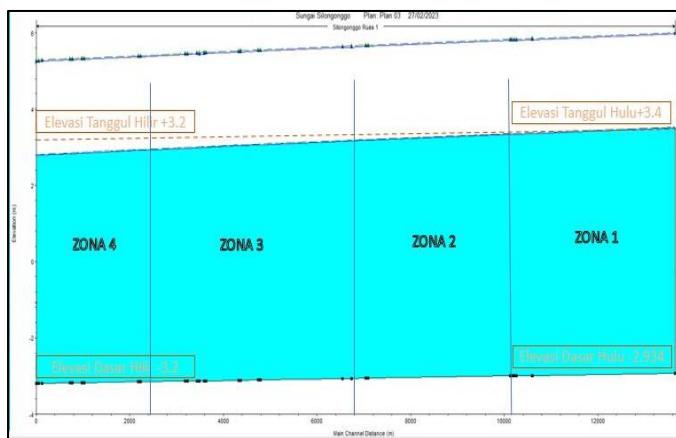
Data penelitian yang digunakan terdiri dari data curah hujan Pati dan sekitarnya, kondisi eksisting Sungai Juana sepanjang  $\pm$  13 km, peta lahan, peta DEM (Digital Elevation Model), dan data pasang surut yang tercatat pada AWLR (Automatic Water Level Recorder) terdekat dengan muara Sungai Juana.

### 3.3 Analisis Penelitian

Tahapan analisis penelitian yang dilakukan secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan data hidrograf hasil dari pengamatan
2. Menganalisis profil sungai dengan software HEC-RAS 4.1.0, kemudian dapat diketahui elevasi muka air banjir yang terjadi pada sungai.
3. Merencanakan elevasi tanggul serta dimensi yang digunakan. Kemudian dilakukan analisis kembali menggunakan software HEC-RAS 4.1.0 dengan input cross section menggunakan dimensi tanggul yang telah direncanakan.

## 4. HASIL DAN DISKUSI



Gambar 5. Hasil Pemodelan Long Section Kondisi belum bertanggul

Sumber: Data Pribadi, 2024

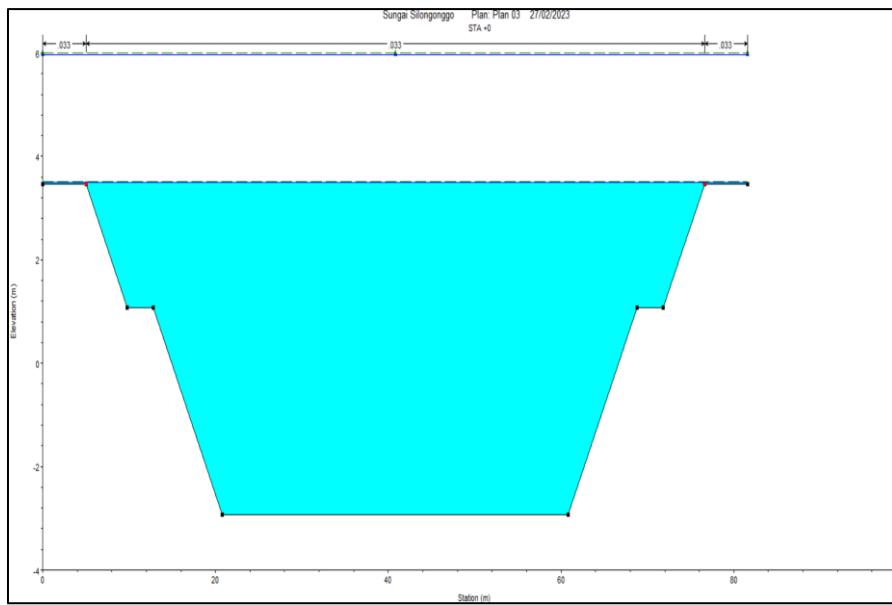


Fakultas Teknik

# SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL #3

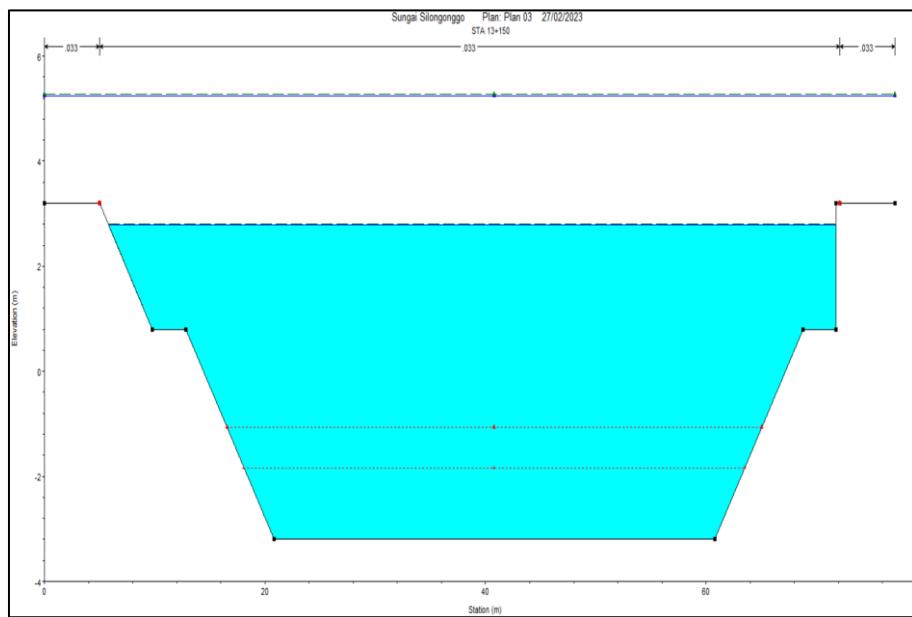
“Inovasi Pengembangan Infrastruktur di Daerah Otonomi Baru  
untuk Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG)”

Hasil dari pemodelan kondisi saat belum bertanggul yaitu untuk menunjukkan simulasi berapa tinggi dan panjang penanganan normalisasi yang akan direncanakan dalam hal ini untuk menentukan tinggi tanggul. Seperti yang terlihat pada gambar 6 merupakan pemodelan cross section yang mengalami limpasan karena kondisi belum bertanggul.



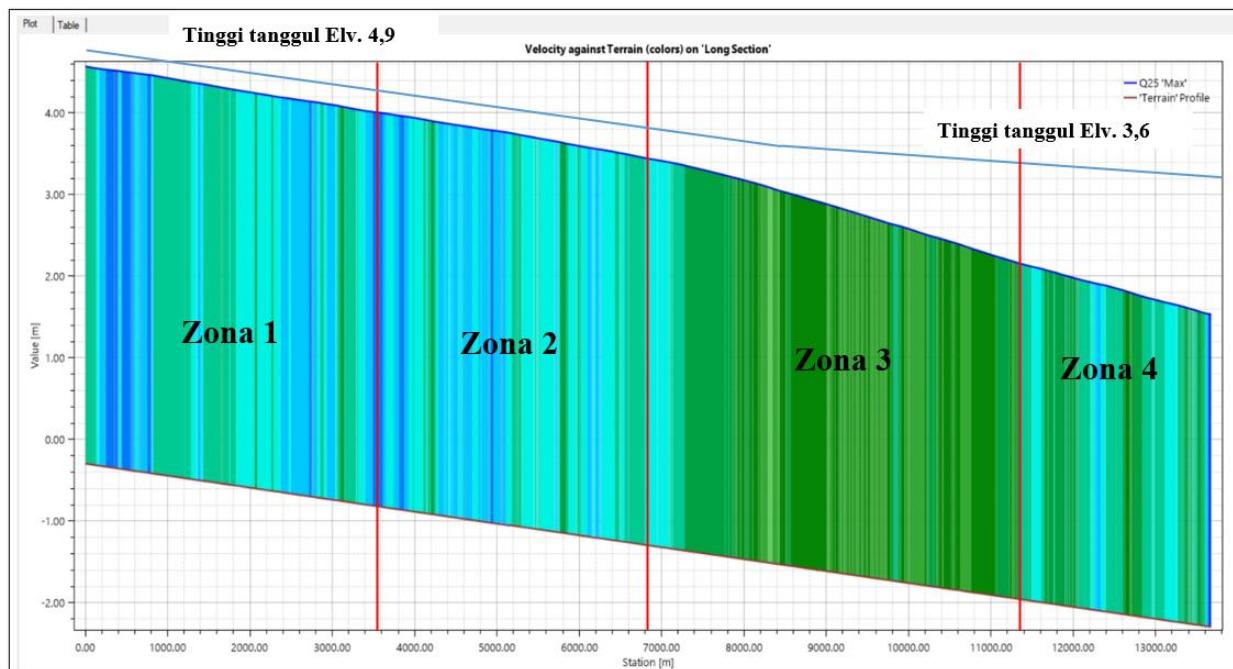
Gambar 6. Hasil Pemodelan Cross Section Kondisi belum bertanggul

Sumber: Data Pribadi, 2024



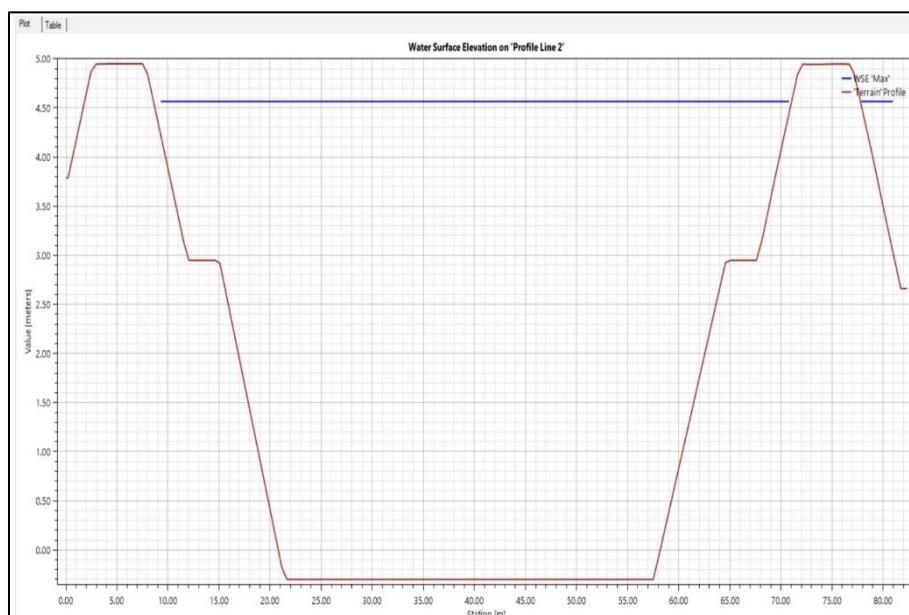
Gambar 7. Hasil Pemodelan Cross Section Kondisi belum bertanggul

Sumber: Data Pribadi, 2024

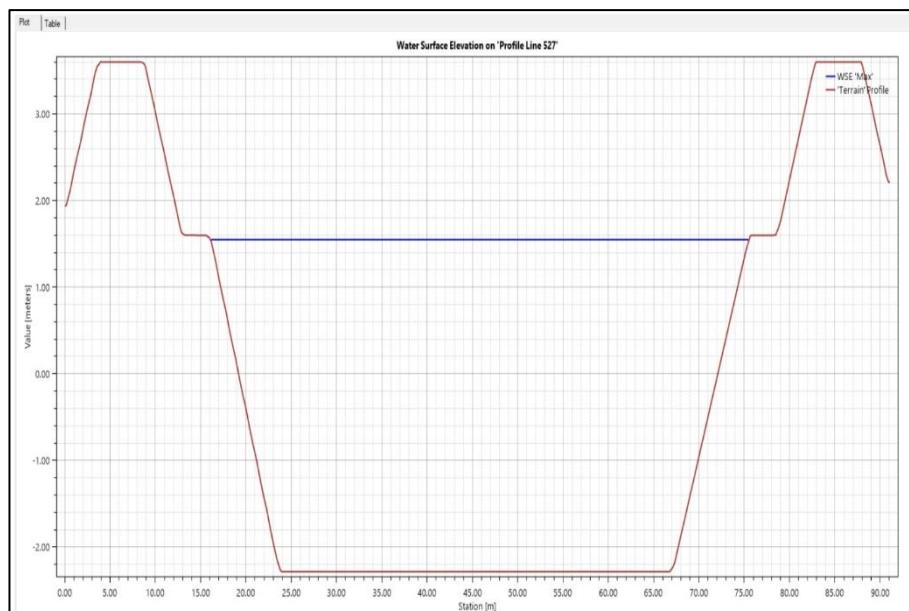


Gambar 8. Hasil Pemodelan Long Section Kondisi bertanggul  
Sumber: Data Pribadi, 2024

Terlihat pada gambar 8 menunjukkan bahwa dengan kondisi muka air banjir diatas maka dapat ditentukan garis tanggul yang bisa direncanakan yang terlihat pada garis biru bahwa elevasi tanggul pada hilir bisa dilaksanakan dengan tinggi tanggul +4.9 m dan pada hilir sungai bisa dilaksanakan dengan tinggi tanggul dengan elevasi +3.6 m. Untuk lebih jelas terlihat pada gambar 9 dan gambar 10 pada simulasi pada cross section.



Gambar 9. Hasil Pemodelan Cross Section Kondisi bertanggul Sta 0+00  
Sumber: Data Pribadi, 2024



Gambar 10. Hasil Pemodelan Cross Section Kondisi bertanggul Sta 13+000  
Sumber: Data Pribadi, 2024

Dengan melihat kondisi simulasi diatas maka bisa dikatakan aman dalam penentuan tinggi tanggul terhadap banjir kala ulang yang direncanakan .

## 5. KESIMPULAN

Dengan menggunakan alat bantu sistem komputasi menggunakan pemodelan simulasi software HEC-RAS maka dapat memberi keputusan cepat dan akurat dalam menentukan tinggi tanggul sesuai dengan elevasi muka air banjir dan alinyemen sungai tersebut. Dari simulasi bisa ditentukan tinggi tanggul pada hilir sungai pada elevasi +4.9 m dan pada area hulu sungai bisa menggunakan tinggi tanggul pada elevasi +3.6 m, dengan asumsi tinggi jagaan 80 cm sesuai kaidah yang ada yaitu debit > 300 m<sup>3</sup>/detik menggunakan tinggi jagaan 80 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fatharani, A., Sujatmoko, A., dan Rinaldi. (2018). “Analisis Tinggi Tanggul Sebagai Bangunan Pengendali Banjir Menggunakan Metode HES-RAS”. Jom FTEKNIK Volume 5 Edisi 2 Julis/d Desember 2018.
- Hermawan, C. (2019). “Studi Perencanaan Tanggul Untuk Pengendali Banjir Sungai Petapanan Kabupaten Suantan Singgingi”. JPS Volume 1, Nomor 1 Februari 2019.
- Mahendi, T., Wardhana, PN., Nurhadi, S. (2017). “Analisis Penyebab Banjir Kali Juana”. Techno, ISSN 1410-8607 Volume 18 No. 1.
- Immanuelia, LA., Dermawan, V., Winarta, B. (2022). “Studi Alternatif Pengendalian Banjir Sungai Welang dengan Pendekatan Pemodelan Banjir Aliran @D”. *Journal of Water Resources Engineering*.
- Aprizal., Meris A., (2020). “Aplikasi HEC-RAS dalam Pengendalian Banjir Sungai Way Kandis – Lampung Selatan”. Jurnal Teknis Sipil ITP.
- Wigati, R., Sudarsono., Cahyani, ID. (2016). “Analisis Banjir Menggunakan Sofware Hec-Ras \$1 (Studi Kasus sub DAS Cisimeut hilir HM 0+00 Sampai dengan HM 69+-00)”. Jurnal Fondasi Volume 5 No 1.
- Idrus, I., Sadiq, AMA., Aksal, M. (2022). “Perencanaan Pengembangan Saluran Irigasi Terbuka untuk Meningkatkan Hasil Panen Masyarakat di Desa Malulu Sulawesi Tengah”. Jurnal Pengabdian Masyarakat.