



ANALISIS KAPASITAS SUNGAI DOHO DALAM RANGKA PENANGGULANGAN BANJIR

Muhamad Arifin¹, Muchamad Arif Budiyanto¹, Reja Putra Jaya²
E-mail : nifira.arkana@gmail.com, arifbudiyanto.sipil@gmail.com,
rputrajaya@janabadra.ac.id,

ABSTRAK: Sungai Doho merupakan anak sungai yang bermuara di Sungai Bengawan Solo melintasi wilayah administrasi Kabupaten Sukoharjo yang sering meluap saat musim hujan menyebabkan banjir di sekitar ruas sungai hingga pemukiman warga. Kejadian banjir dikatakan tidak menjadi masalah apabila tidak mengganggu aktivitas masyarakat, kegiatan ekonomi atau kegiatan pembangunan dan kegiatan yang dilakukan di daerah dataran banjir.

Analisis banjir menggunakan hidrograf satuan pengukuran dengan metode Collins dan penampang sungai simulasi menggunakan HEC-RAS. Manajemen pelaksanaan konstruksi pengendalian banjir juga penting dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi, terutama dalam hal jadwal pelaksanaan, biaya dan waktu.

Debit banjir rencana yang digunakan sebagai masukan untuk analisis menggunakan hidrograf satuan terukur metode Collins dengan Q_{25} sebesar $17.06 \text{ m}^3/\text{s}$. Hasil simulasi Q_{25} tahun menunjukkan bahwa Sungai Doho tidak bias menampung debit limpasan, sehingga diperlukan pengendalian banjir. Penanganan banjir dengan normalisasi dan perbaikan sungai tanggul memiliki efek yang signifikan yang dapat dilihat setelah penanganan.

Kata Kunci: Kapasitas Tampung Banjir, HEC-RAS, Metode Collins

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kabupaten Sukoharjo sebagai salah satu Kabupaten di Jawa Tengah, Luas wilayah Kabupaten Sukoharjo tercatat 46.666 ha atau sekitar 1.43% luas wilayah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Sukoharjo berada pada ketinggian wilayah antara 125 – 80 mdpal. Tempat tertinggi di atas permukaan air laut adalah Kecamatan Polokarto yaitu 125 mdpal dan yang terendah adalah Kecamatan Grogol yaitu 80 mdpal. Perkembangan pembangunan yang saat ini sedang tumbuh dengan pesat perlu diimbangi dengan fasilitas yang memadai. Usaha-usaha pemerintah untuk mengurangi bencana banjir telah banyak dilakukan agar pembangunan negara dan aktivitas masyarakat setempat dapat berjalan dengan lancar. Usaha tersebut diwujudkan dalam pekerjaan perencanaan sungai dan pengendalian banjir.

Sistem pengendalian banjir dilakukan melalui upaya normalisasi sungai, pembangunan tanggul sungai, pengembangan lubang-lubang biopori di permukiman, penghijauan di sempadan sungai, waduk dan lahan-lahan kritis dan pembangunan dan pengelolaan bendungan. Kabupaten Sukoharjo dalam suatu sistem hidrologi, merupakan kawasan yang berada pada aliran sungai Bengawan Solo, mengalir beberapa sungai yang besar seperti Sungai Bengawan Solo.

Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui kapasitas Pengendalian Banjir di Anak-anak Sungai Bengawan Solo di Kabupaten Sukoharjo, sebagai upaya penanganan banjir sesuai dengan kriteria desain konstruksi.

1) adalah staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

2) adalah staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Janabadra Yogyakarta

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Histori Banjir

Dalam Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Bengawan Solo 2010, antara lain mengidentifikasi Permasalahan daya rusak air di Wilayah Sungai Bengawan Solo. Salah satu isu strategis yang terungkap dalam dokumen Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Bengawan Solo 2010 adalah bencana banjir sering terjadi di Bengawan Solo hilir. Penyebab banjir adalah karena kapasitas saluran tidak mampu menampung debit terutama pada musim penghujan, koefisien aliran yang tinggi akibat perubahan lahan menjadi pemukiman, penebangan secara liar sehingga daya resap air kecil.

Bengawan Solo 2010 diungkapkan bahwa pekerjaan perbaikan sungai dalam rangka pengendalian banjir telah dilaksanakan diantaranya adalah di Bengawan Solo Hulu (Nguter -Jurug, 37 km) dan di Kali Madiun (ruas Kali Catur – Kwadungan, 18 km) dan Bengawan Solo Hilir (ruas Babat – Tanjung Kepala, 80 Km), termasuk pembangunan Floodway Plangwot – Sidayu Lawas sepanjang 12,4 Km dengan kapasitas $Q = 640 \text{ m}^3/\text{dt}$. Namun kejadian banjir besar frekuensinya selalu meningkat seperti yang terjadi pada Bulan Desember 2007 dan awal tahun 2008 kemudian terulang kembali pada tahun 2009. Hal ini mendorong upaya percepatan pembangunan infrastruktur pengendali banjir dan konservasi SDA di WS Bengawan Solo.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Analisis Curah Hujan

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah/daerah dan dinyatakan dalam mm. Untuk menentukan besarnya curah hujan rancangan digunakan analisis frekuensi data hujan.

2.2.2. Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir meliputi curah hujan rencana, perhitungan intensitas curah hujan dan perhitungan debit banjir yang mengacu pada SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana.

2.2.3. Analisa Kebutuhan Tampungan

Didalam analisis ini memperhitungkan volume/kapasitas tampungan optimum, yang dapat dibuat sesuai dengan kondisi topografi dan tinggi cuaca maksimum yang masih layak, dengan memperhitungkan faktor rembesan tebing waduk, mengacu pada fungsi layanan penyediaan air baku untuk melayani penduduk di sekitarnya.

3. PEMBAHASAN

3.1. Metodologi

Metodologi penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini dengan tahapan berikut:

1. Analisis Hidrologi
2. Analisis Kapasitas Penampang Sungai

3.2. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan pengumpulan data yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data

primer berupa gambaran kondisi wilayah lokasi studi. Sedangkan data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil pengamatan atau pengukuran yang dilakukan oleh instansi yang terkait.

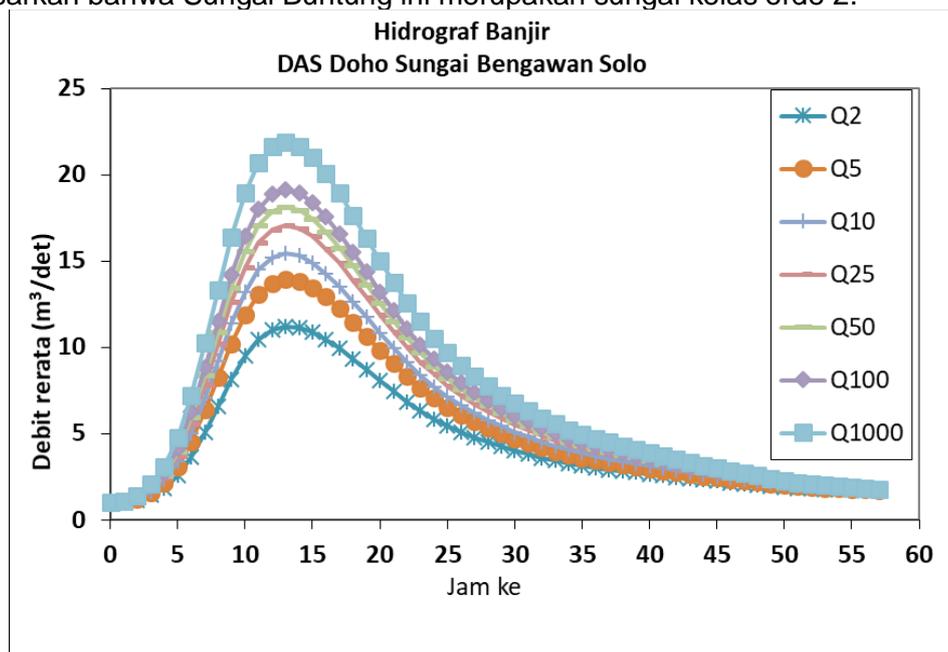
- Data curah hujan harian maksimum dalam minimal 10 tahun terakhir yang didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Sukoharjo.
- Data debit dari stasiun pos duga air yang tercatat di Kabupaten Sukoharjo.

3.3. Analisis Curah Hujan

Berdasarkan hasil inventarisasi stasiun hujan yang didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Sukoharjo yang berada di sekitar lokasi perencanaan, terdapat banyak stasiun hujan diantaranya Stasiun Pabelan dan Colo yang memiliki data cukup lengkap.

3.4. Hitungan Debit

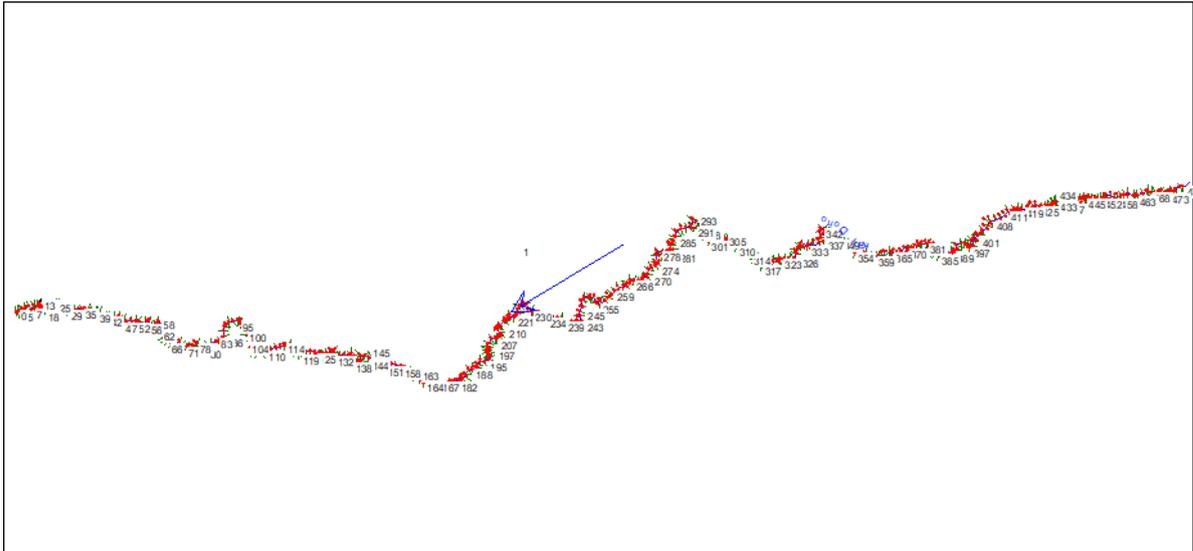
Analisis debit banjir menggunakan hidrograf satuan terukur metode Collins. Debit yang diinputkan adalah debit steady menggunakan nilai maksimum disetiap kala ulangnya. Ada 7 macam kala ulang yang diinputkan yaitu Q_2 , Q_5 , Q_{10} , Q_{25} , Q_{50} , Q_{100} , dan Q_{1000} . Nilai maksimum Sungai Doho pada Q_{25} adalah $17,06 \text{ m}^2/\text{s}$. Hal ini didasarkan bahwa Sungai Buntung ini merupakan sungai kelas orde 2.



Gambar 1 Grafik Hidrograf Banjir DAS Doho Sungai Bengawan Solo

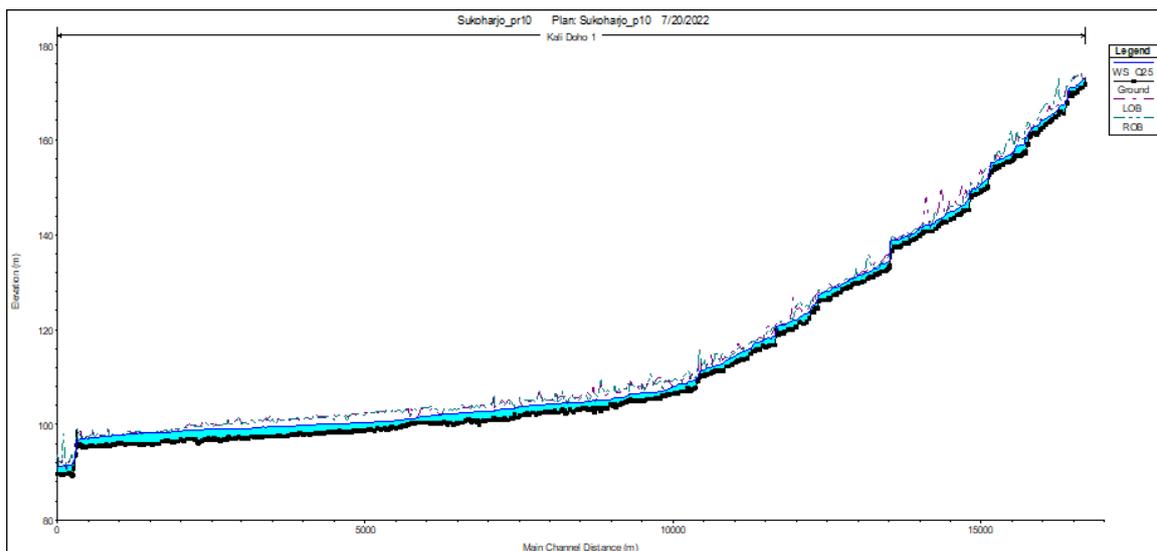
3.5. Simulasi Hidraulika

Permodelan Geometri Sungai Doho berhasil diinput ke HECRAS dengan panjang sungai 16.682 m. Selain geometri sungai, diinputkan juga 2 bangunan air yang ada disepanjang sungai yaitu pintu air dan bendung. Lokasi Pintu air ada di cross 6+17 dan bendung di cross 268+34.



Gambar 2 Geometri Sistem DAS Doho Sungai Bengawan Solo

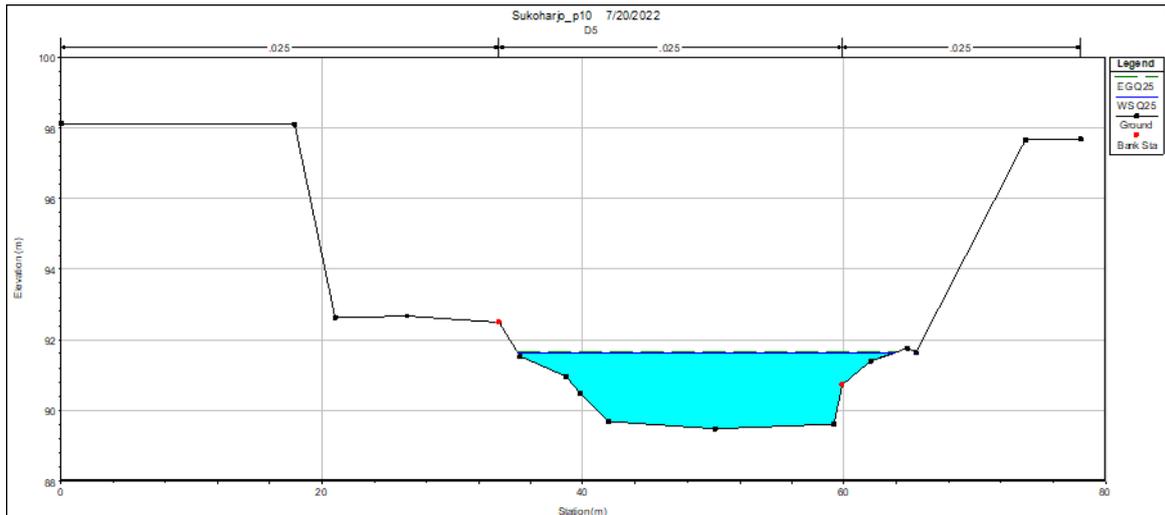
Setelah dilakukan pemodelan tahap selanjutnya adalah memasukkan nilai debit banjir rancangan Q_{25} selanjutnya dilakukan analisis dengan *software* HEC-RAS 5.0.7 dengan hasil sebagai berikut.



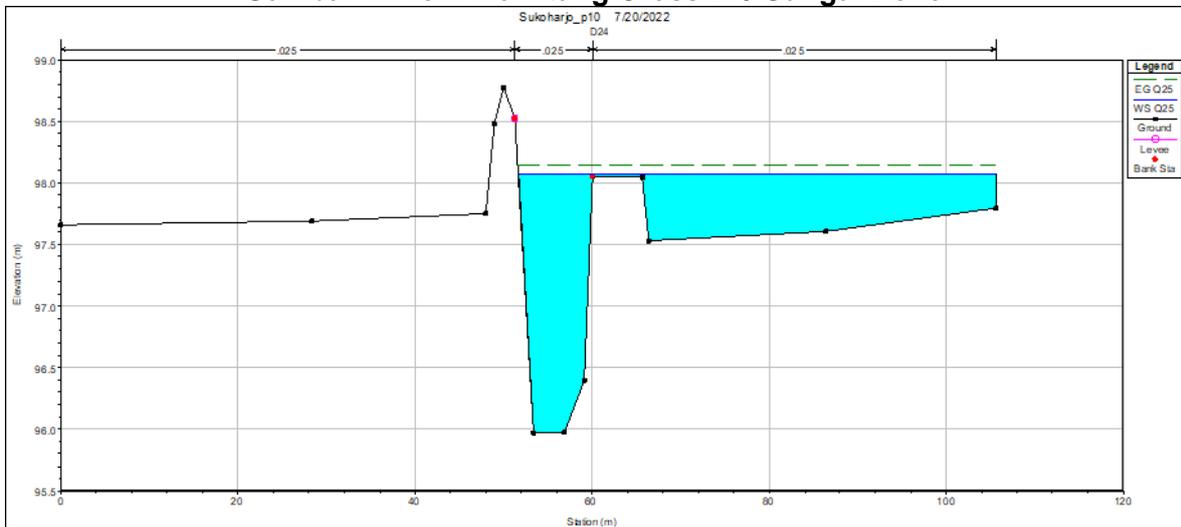
Gambar 3 Profil Memanjang Sungai Doho

Hasil simulasi HECRAS menunjukkan bahwa ada beberapa titik banjir sepanjang sungai Doho. Beberapa titik banjir itu ada di cross D_5 , D_{24} , D_{27} , D_{28} , dan D_{32} . Identifikasi masalah yang ada menunjukkan kalau beberapa cross yang meluap diakibatkan karena sedimentasi, dan pada cross D_5 terjadi penyempitan saluran.

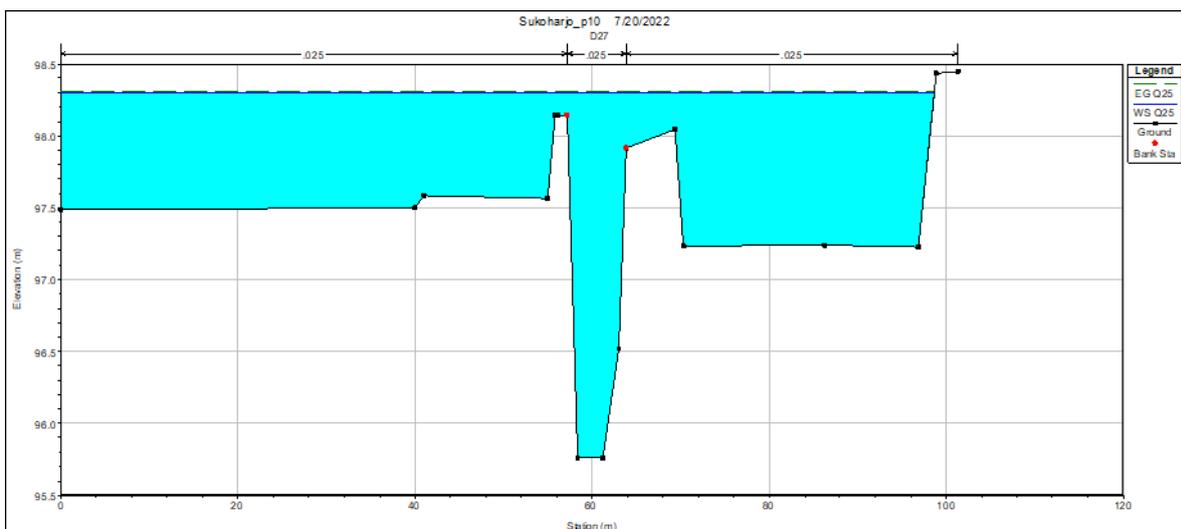




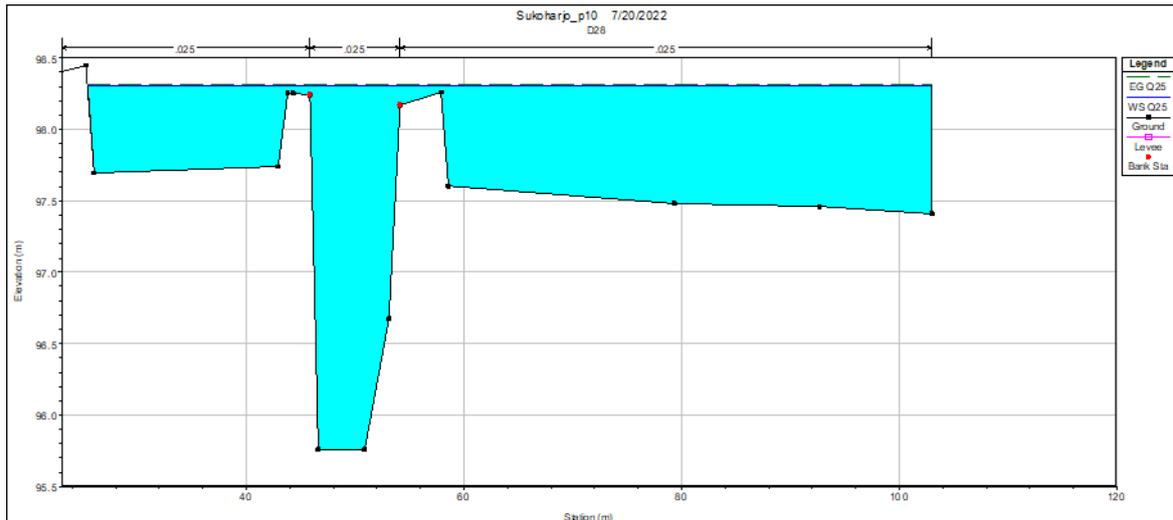
Gambar 4 Profil Melintang Cross D.5 Sungai Doho



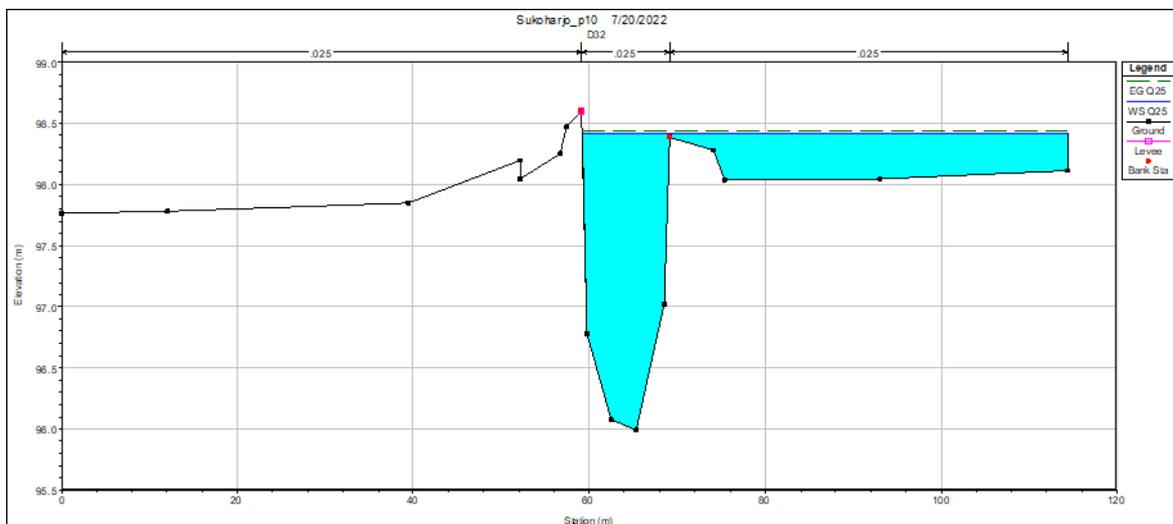
Gambar 5 Profil Melintang Cross D24 Sungai Doho



Gambar 6 Profil Melintang Cross D27 Sungai Doho



Gambar 7 Profil Melintang Cross D28 Sungai Doho



Gambar 8 Profil Melintang Cross D32 Sungai Doho

Berdasarkan simulasi hidraulika menggunakan HEC-RAS diketahui beberapa titik permasalahan banjir di Sungai Doho yang direkap dalam Tabel 1.

Tabel 1 Rekap Simulasi Titik Banjir Sungai Doho

CS	CROSS	ELEVASI BANK		TMA Q25	KET	IDENTIFIKASI MASALAH
		LEFT	RIGHT			
9	D5	92.50	90.72	91.65	Meluap	Kapasitas Saluran Tidak Cukup
42	D24	98.52	98.054	98.07	Meluap	Sedimentasi/Pendangkalan
46	D27	98.14	97.92	98.30	Meluap	Sedimentasi/Pendangkalan
47	D28	98.24	98.17	98.31	Meluap	Sedimentasi/Pendangkalan
52	D32	98.60	98.39	98.42	Meluap	Sedimentasi/Pendangkalan

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit banjir rancangan yang digunakan adalah $Q_{25} = 17.06 \text{ m}^3/\text{detik}$ menggunakan hidrograf satuan terukur metode Collins.
2. Hasil simulasi Q_{25} tahun menunjukkan Sungai Doho tidak mampu menampung debit limpasan sehingga perlu adanya pengendalian banjir.
3. Penanganan banjir dengan normalisasi dan perbaikan tanggul sungai merupakan salah satu solusi untuk pengendalian banjir dan memberikan pengaruh yang signifikan terlihat setelah dilakukan penanganan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, M., 2018. **Pengukuran waktu perjalanan banjir dari hulu ke hilir sungai Code sebagai pertimbangan early warning system**. Vol XIII no 41-52
- Budiyanto, M., Kristiyanto, H., & Savareno, M. (2022). **Analisis Aliran Banjir Sungai Gajah Wong Daerah Istimewa Yogyakarta**. CivETech, 4(1), 30 - 40. <https://doi.org/10.47200/civetech.v4i1.1104>
- Budiyanto, M., Purwoko, F., & Arifin, M. (2021). **Kajian Kapasitas Sungai Buaya Kabupaten Halmahera Timur**. CivETech, 3(2), 42-54. <https://doi.org/10.47200/civetech.v3i2.1057>
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2016). **SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana**. Jakarta.
- Sulaiman, Muhammad Enggi et al. 2020. "Analisis Penyebab Banjir." Jurnal Geografi Gea 20(1): 39–43.
- Triatmodjo Bambang. (2009). **Hidrologi Terapan Cetakan Ke-2**. Beta Offset. Yogyakarta.