

Kajian Pengaruh Pelebaran Sungai terhadap Debit Aliran

Ryan Prayogi, Azwarman, Susiana

Fakultas Teknik Sipil, Universitas Batanghari Jambi

Correspondence email : ryanprayogi7@gmail.com

Abstrak. Banjir merupakan salah satu permasalahan yang banyak terjadi di Indonesia. Di Kota Jambi pada setiap musim hujan sering mengalami banjir khususnya di kota jambi atau kawasan Komplek.Perum Garuda III Jaya, Kelurahan Bagan Pete Kota Jambi. Dengan demikian Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar intensitas curah hujan pada Sungai Kenali Besar dan Berapa besar debit banjir sungai yang telah di lakukan pelebaran di Komplek.Perum Garuda III Jaya Kelurahan Bagan Bete Kota Jambi dengan waktu 10 tahun dan Supaya nantinya saluran Sungai Kenali Besar dapat berfungsi maksimal untuk mengurangi banjir yang terjadi di kawasan Komplek.Perum Garuda III Jaya Kelurahan Bagan Pete Kota Jambi tersebut, sehingga terciptalah sungai yang baik dan berkualitas dengan tetap mempertimbangkan faktor keamanan dan kenyamanan bagi masyarakat sekitar. Pada Penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa Curah hujan harian selama 10 tahun dan data dimensi penampang melintang Sungai Kenali Besar Komplek.Perum Garuda III Jaya Kelurahan Bagan Pete. Hasil hitungan hujan rencana dengan kala ulang 10 tahun yaitu $246,469 \text{ mm/jam}$, sedangkan debit rencana dengan metode Rasional didapat nilai debit puncak sebesar $30,833 \text{ m}^3/\text{detik}$ langkah dilanjutkan menggunakan software HEC-RAS 5.0.7 untuk mengetahui kapasitas tampung saluran drainase dengan menggunakan debit rencana. Setelah dianalisis menggunakan software.

Kata kunci : Pelebaran Sungai, HEC-RAS, Debit, Elevasi, Curah Hujan

Abstract. Flood is one of the problems that often occurs in Indonesia. In Jambi City, every rainy season often experiences flooding, especially in Jambi City or the Garuda III Jaya Complex area, Bagan Pete Village, Jambi City. Thus, this study aims to determine how much rainfall intensity is on the Kenali Besar River and how much river flood discharge has been carried out at Komplek.Perum Garuda III Jaya, Bagan Bete Village, Jambi City with a time of 10 years and so that later the Kenali Besar River channel can be channeled. can function optimally to reduce flooding that occurs in the Garuda III Jaya Complex area, Bagan Pete Village, Jambi City, so that a good and quality river is created while taking into account the safety and comfort factors for the surrounding community. In this study, the data used were secondary data in the form of daily rainfall for 10 years and cross-sectional dimension data of the Kenali Besar River Komplek.Perum Garuda III Jaya, Bagan Pete Village. The results of the calculation of the planned rain with a return period of 10 years is 246.469 mm/hour , while the planned discharge using the Rational method obtained a peak discharge value of $30.833 \text{ m}^3/\text{seconds}$ the step is continued using HEC-RAS 5.0.7 software to determine the capacity of the drainage channel by using plan debit. After being analyzed using software.

Keywords : River Widening, HEC-RAS, Discharge, Elevation, Rainfall

PENDAHULUAN

Kota Jambi merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah penduduk yang paling banyak di Provinsi Jambi, Berdasarkan Badan Pusat Statistik tahun 2018-2020 jumlah penduduk keseluruhan Kota Jambi memiliki 611,353 jiwa dan menyebabkan pertumbuhan infrastruktur yang pesat karena kebutuhan fisik (lahan) untuk penduduk beraktifitas Akibatnya pada waktu musim penghujan air akan mengisi ruang-ruang penduduk berupa banjir dan kapasitas daya tampung sungai yang kecil.

Berdasarkan sumber Jambi Dalam Angka Tahun 2020 Kondisi wilayah Kota Jambi dengan topografi yang relatif datar dengan ketinggian 0-60 m di atas permukaan laut mengakibatkan limpasan air hujan tidak bisa mengalir atau sekalipun mengalir dengan kecepatan aliran rendah. Hal ini ditambah dengan kondisi curah hujan per tahun yang cukup tinggi ($>200 \text{ mm}$), serta mengakibatkan kondisi saluran drainase (Primer, sekunder, maupun tersier) melebihi kapasitas tampungan. Akibatnya, beban air hujan harus ditampung dalam sistem drainase yang kecil, *run-off* menjadi tinggi dan berdampak terhadap peningkatan debit banjir di wilayah hilirnya.

Berdasarkan data hidrologi Kota Jambi memiliki 7 sungai primer yakni Sungai Kenali Kecil, Sungai Kenali Besar, Sungai Kambang, Sungai Tembuku, Sungai Lubuk Raman, dan Sungai Teluk Beberapa rencana solusi telah dipertimbangkan dan dilaksanakan untuk, mengatasi masalah banjir yang melanda di Jl. Garuda 3, Kel. Bagan Pete, Kec. Kota Baru, Kota Jambi. Salah satunya adalah

dengan melebarkan saluran Sungai kenali besar. Kegiatan pelebaran saluran tersebut meliputi perkuatan tebing atau pembuatan turap, dengan lebar 10 meter dan tinggi turap 3 meter. Tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui berapa besar intensitas curah hujan pada Sungai Kenali Besar.
2. Berapa besar debit banjir sungai yang telah dilakukan pelebaran.
3. Bagaimana hasil analisis penampang sungai menggunakan program HEC-RAS

Sungai

Sungai merupakan jaringan alur – alur pada permukaan bumi yang terbentuk secara alamiah, mulai dari bentuk kecil di bagian hulu sampai besar di bagian hilir. Air hujan yang jatuh di atas permukaan bumi dalam perjalanannya sebagian kecil menguap dan sebagian besar mengalir dalam bentuk alur – alur kecil, kemudian menjadi alur – alur sedang seterusnya mengumpul menjadi satu alur besar atau utama. Dengan demikian dapat dikatakan sungai berfungsi menampung curah hujan dan mengalirkannya ke laut. (Loebis:1993)

Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah, dimana semua air hujan yang jatuh ke daerah ini akan mengalir melalui sungai dan anak sungai yang bersangkutan (Kodoatie:2013).

Analisis Curah Hujan

Analisis data curah hujan dimaksudkan untuk memperoleh besar curah hujan daerah yang diperlukan untuk perhitungan curah rencana. Beberapa metode yang dapat digunakan dalam perhitungan curah hujan daerah. Untuk menentukan tinggi curah hujan rata-rata pada suatu areal studi, ada 3 (tiga) cara yang dapat digunakan yaitu cara rata-rata aljabar, cara poligon Thiessen dan cara garis Isohyet (Suripin:2004).

Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan merupakan nilai banding antara bagian hujan yang membentuk limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi. Koefisien limpasan untuk tiap bagian daerah yang memiliki fungsi lahan yang berbeda dapat dihitung dengan rumus (Triatmodjo:2008)

$$C = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i}$$

Keterangan :

C_i = Koefisien limpasan untuk daerah dengan luasan A_i

A_i = Luasan dengan nilai C yang berbeda

∑A_i = Penjumlahan semua luasan dengan nilai C yang berbeda.

Tabel 1 Koefisien Limpasan

| Daerah | Koefisien aliran (C) |
|------------------------------|------------------------|
| Perumahan tidak begitu rapat | 0,25 - 0,40 |
| Perumahan kerapatan sedang | 0,40 - 0,70 |
| Perumahan rapat | 0,70 - 0,80 |
| Taman dan daerah rekreasi | 0,20 - 0,30 |
| Daerah industri | 0,80 - 0,90 |
| Daerah perniagaan | 0,90 - 0,95 |

Sumber : Wesli, 2008

Waktu Konsentrasi (tc)

Waktu konsentrasi yang dimaksud adalah waktu yang diperlukan saat air hujan jatuh pada titik awal hulu saluran sampai pada titik hilir saluran. Salah satu metode untuk memperkirakan waktu konsentrasi adalah rumus yang dikembangkan oleh Kirpich (1949) dengan rumus sebagai berikut

$$t_c = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385}$$

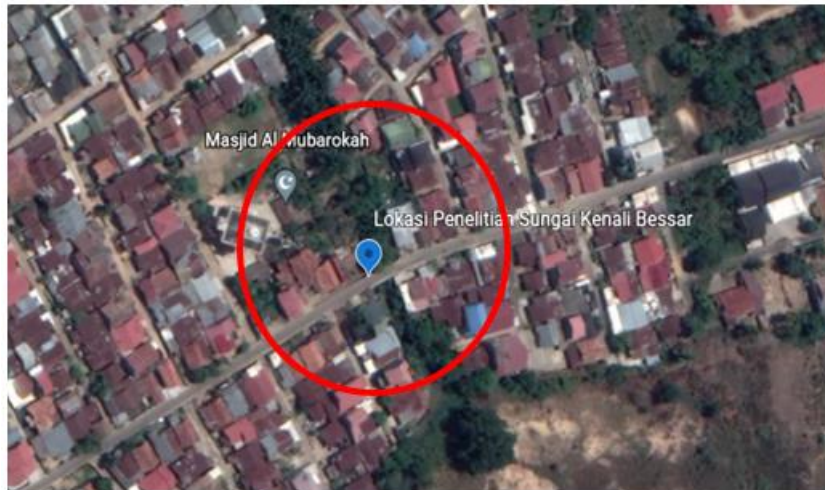
Keterangan :

L = Panjang Sungai

S = Kemiringan Sungai

METODE

Penelitian ini dilakukan di Saluran Drainase Komplek Perum Garuda III Jaya dikhususkan pada wilayah Kelurahan Bagan Pete, Kecamatan Kota Jambi.



Gambar 1 : Peta Lokasi Kelurahan Bagan Pete, Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi
Sumber : Google map (2021)

Teknik Pengumpulan Data

Data Primer

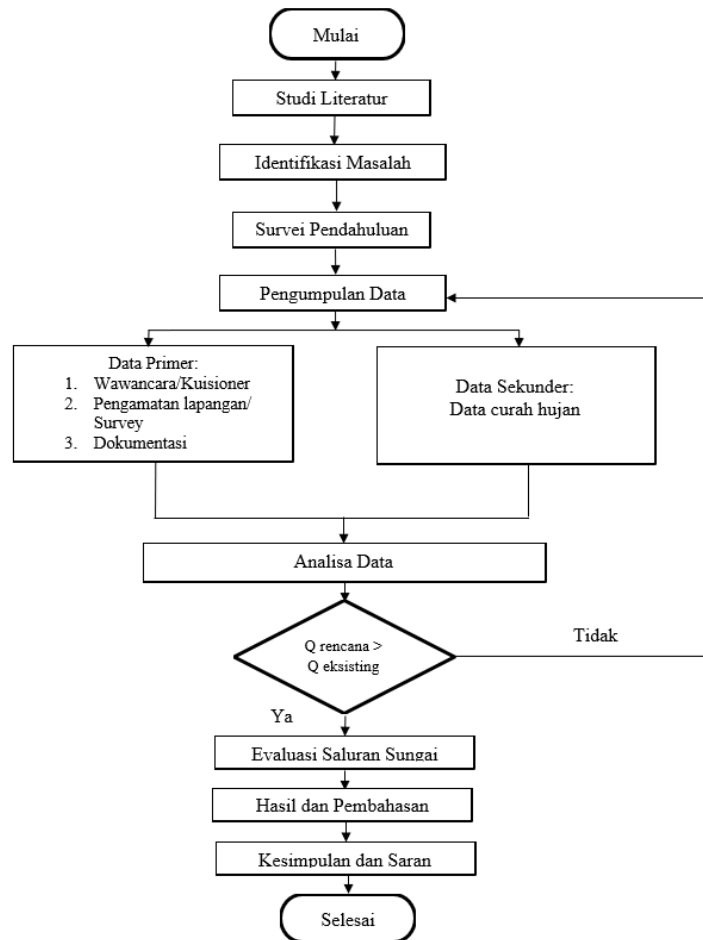
Data primer ialah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang memerlukannya. Data primer di dapat dari sumber informasi yaitu individu atau perorangan seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Data primer antara lain:

1. Catatan hasil wawancara yang di peroleh dari pihak yang kontraktor dan warga sekitar
2. Hasil observasi lapangan yang dilakukan survey lokasi langsung di lokasi
3. Dokumentasi yang di ambil langsung di lokasi Penelitian

Data sekunder

Catatan hasil wawancara yang di peroleh dari pihak yang kontraktor dan warga sekitar Hasil observasi lapangan yang dilakukan survey lokasi langsung di lokasi Dokumentasi yang di ambil langsung di lokasi Penelitian.

Bagan alir penelitian sebagaimana *flowchart* berikut.



Gambar 2 : Bagan Alir Penelitian

Sumber : Data Olahan (2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan yang digunakan berupa data dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2021.

Tabel 2 Curah Hujan Harian Rata-rata

| No | Tahun | Ex | Xi (mm) |
|------------------|-------|--------|----------------|
| 1 | 2012 | 3943 | 328,58 |
| 2 | 2013 | 4108,6 | 342,38 |
| 3 | 2014 | 3588,8 | 299,07 |
| 4 | 2015 | 3838,6 | 319,88 |
| 5 | 2016 | 3716 | 309,67 |
| 6 | 2017 | 4390 | 365,83 |
| 7 | 2018 | 4385,8 | 365,48 |
| 8 | 2019 | 3872,9 | 322,74 |
| 9 | 2020 | 4452 | 371,00 |
| 10 | 2021 | 4147 | 345,58 |
| Jumlah | | | 3370,23 |
| Rata-rata | | | 337,02 |

Sumber: Perhitungan (2022)

- Curah Hujan 2012
 $\sum X = 136 + 143 + 222 + 244 + 266 + 53 + 108 + 55 + 53 + 277 + 15c0 + 223 = 1930$
- Curah hujan rata-rata tahun 2012

$$Xi = \frac{\sum X}{n} = \frac{1930}{12} = 160.83 \text{ mm}$$

- Curah hujan rata-rata 10 tahun terakhir

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1685.23}{10} = 168.52 \text{ mm}$$

Perhitungan Jenis Distribusi

Tabel 3 Hasil Analisa Frekuensi

| Durasi (menit) | Periode Ulang (mm/menit) | | | | | |
|-------------------|--------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 2 Tahun | 5 Tahun | 10 Tahun | 20 Tahun | 50 Tahun | 100 Tahun |
| 5 | 225,109 | 347,903 | 451,622 | 581,788 | 735,210 | 876,610 |
| 10 | 168,480 | 260,383 | 338,011 | 435,431 | 550,258 | 656,087 |
| 20 | 117,493 | 181,584 | 235,719 | 303,658 | 383,735 | 457,537 |
| 30 | 93,194 | 144,029 | 186,968 | 240,856 | 304,372 | 362,910 |
| 40 | 78,519 | 121,350 | 157,528 | 202,931 | 256,445 | 305,766 |
| 60 | 61,185 | 94,560 | 122,751 | 158,130 | 199,830 | 238,263 |
| 80 | 51,017 | 78,845 | 102,351 | 131,851 | 166,621 | 198,666 |
| 120 | 39,266 | 60,686 | 78,778 | 101,483 | 128,245 | 152,910 |

Sumber : Perhitungan 2022)

$$\begin{aligned}
 Pi &= (0,21 \cdot \ln T + 0,52) \times (0,54 \cdot t^{0,25} - 0,50) \times \left[\frac{P^{60 \times 60}}{t} \right] \\
 &= (0,21 \times \ln (2) + 0,52) \times (0,54 \times 5^{0,25} - 0,50) \left[\frac{91,633 \times 60}{5} \right] \\
 &= 225,109 \text{ mm/menit}
 \end{aligned}$$

Perbandingan hasil pengukuran dispersi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4 Rekapitulasi Analisis Curah Hujan Rencana Maksimum(4 Metode)

| No | Periode Ulang (T) Tahun | Normal (mm) | Log Normal (mm) | Log-Person III (mm) | Gumbel (mm) |
|----|----------------------------|----------------|--------------------|------------------------|----------------|
| 1 | 2 | 333,070 | 328,886 | 335,450 | 325,733 |
| 2 | 5 | 378,653 | 379,481 | 380,582 | 390,512 |
| 3 | 10 | 402,529 | 409,017 | 403,481 | 433,406 |
| 4 | 20 | 425,863 | 440,102 | 426,667 | 487,597 |
| 5 | 50 | 444,314 | 466,345 | 440,853 | 527,798 |
| 6 | 100 | 459,508 | 489,127 | 453,034 | 567,708 |

Sumber: Perhitungan (2022)

Dari hasil analisa distribusi frekuensi hujan dengan empat metode diatas, maka digunakan priode ulang 10 tahun terlihat bahwa distribusi metode Gumbel pada periode ulang 10 tahun yang paling eksitrim sehingga data inilah yang digunakan untuk analisa berikut.

Tabel 5 Perbandingan Hasil Dispersi

| No | Dispersi | Hasil Dispersi | | | |
|----|----------------|----------------|------------|-----------------|--------|
| | | Normal | Log Normal | Log Pearson III | Gumbel |
| 1 | S | 54,27 | 0,074 | 0,074 | 54,27 |
| 2 | C _s | -0,27 | -0,685 | -0,466 | -0,28 |
| 3 | C _k | 4,08 | 4,632 | 4,632 | 4,08 |
| 4 | C _v | 0,16 | 0,029 | 0,029 | 0,16 |

Sumber: Perhitungan (2022)

Dapat dilihat dari tabel di atas metode Log person Type III adalah metode yang paling mendekati parameter yang di syatkan. Selanjutnya metode log person Type III akan di uji menggunakan uji kecocokan distribusi untuk mengetahui syarat perencanaan.

Perhitungan Intentitas Curah Hujan

Tabel 6 Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi Untuk Berbagai Periode Ulang (Tahun)

| No | Periode Ulang (Tahun) | Metode Talbot | Metode Ishiguro | Metode Sherman |
|----|-----------------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | 2 | 7,458 | 7,489 | 6,495 |
| 2 | 5 | 11,586 | 11,634 | 10,107 |
| 3 | 10 | 15,063 | 15,125 | 13,147 |
| 4 | 20 | 19,422 | 19,502 | 16,955 |
| 5 | 50 | 24,556 | 24,656 | 21,440 |
| 6 | 100 | 35,568 | 29,406 | 25,572 |

Sumber: Perhitungan (2022)

Dari analisis data tersebut diatas dapat dipilih rumus sebagai persamaan regresi intensitas hujan rencana adalah rumus yang mempunyai standard deviasi terkecil. Mengacu pada tabel 4.32, dapat disimpulkan bahwa rumus yang sesuai untuk menentukan *Kurve IDF* dengan periode ulang 2, 5, 10, 20, 50 dan 100 tahun adalah rumus dari **Metode Sherman**.

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Intensitas Durasi Tiga Metode

| No | Durasi (menit) | Metode Talbot 10 Tahun (mm) | Metode Ishiguro 10 Tahun (mm) | Metode Sherman 10 Tahun (mm) |
|----|----------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 5 | 419,408 | 487,722 | 484,968 |
| 2 | 10 | 344,871 | 325,480 | 330,192 |
| 3 | 20 | 254,434 | 221,349 | 224,812 |
| 4 | 30 | 201,574 | 177,720 | 179,541 |
| 5 | 40 | 166,900 | 152,396 | 153,064 |
| 6 | 60 | 124,179 | 122,997 | 122,241 |
| 7 | 80 | 98,871 | 105,791 | 104,214 |
| 8 | 120 | 70,240 | 85,684 | 83,228 |

Sumber: Perhitungan (2022)

Perhitungan Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir hulu suatu aliran. Rumus yang dipakai dalam waktu konsentrasi dapat diperoleh menggunakan rumus empiris, salah satunya adalah rumus kirpich, seperti berikut ini (Wesli, 2008) :

$$\begin{aligned}
 T_o &= \frac{0,0195}{60} \times \left(\frac{L_s}{\sqrt{S_o}} \right)^{0,77} \\
 &= \frac{0,0195}{60} \times \left(\frac{134}{\sqrt{0,014}} \right)^{0,77} = 0,377 \\
 T_d &= \frac{L_s}{3600 \times V} \\
 &= \frac{134}{3600 \times 0,90} = 0,041 \text{ jam} \\
 T_c &= \left(\frac{0,87 \times L_s^2}{1000 \times S_o} \right)^{0,385} \\
 &= \left(\frac{0,87 \times 0,134^2}{1000 \times 0,014} \right)^{0,385} = 0,073 \text{ jam} \\
 C_s &= \frac{2 T_c}{2 T_c + T_d} \\
 &= \frac{2 (0,073)}{2 (0,073) + 0,041} = 0,780
 \end{aligned}$$

$$X_t = 124,179$$

$$\begin{aligned} I_t &= \frac{R^{24}}{24} \times \left(\frac{24}{T_c}\right)^{\frac{2}{3}} \\ &= \frac{124,179}{24} \times \left(\frac{24}{0,073}\right)^{\frac{2}{3}} \\ &= 246,469 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

Debit Banjir Rencana

Adapun rumus untuk menghitung debit rencana Metode Rasional dari hasil perhitungan diatas untuk debit banjir rencana ($Q_{rencana}$) periode ulang 10 tahun sebagai berikut :

$$\text{Dengan } A_i = 0,60 \text{ km}^2$$

$$\text{Nilai } I_t = 246,469 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Nilai } \Sigma A_i C_i = 0,450 \text{ km}^2$$

Dimasukkan kedalam persamaan dibawah, maka akan diperoleh debit rencana sebesar :

$$\begin{aligned} Q_T &= 0,278 \times I \times A_i \times C_i \\ &= 0,278 \times I \times (\Sigma A_i \times C_i) \\ &= 0,278 \times 246,469 \times 0,450 \\ &= 30,833 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Keterangan :

Q_T = Debit Rencana (m^3/detik)

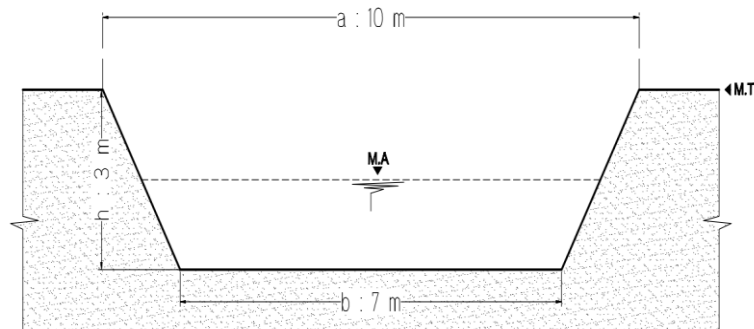
C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)

A = Luas Daerah Pengaliran (km^2)

Analisa Kapasitas Penampang Sungai

Penampang Trapesium



Gambar 1 : Penampang Trapesium

Sumber : Data Olahan, 2022

1. Luas Penampang (A)

$$\begin{aligned} &= (b + m \cdot h) \cdot h \\ &= (7 + 1,5 \times 3) \times 3 = 34,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

2. Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned} &= b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{m^2 + 1} \\ &= 7 + 2 \times 3 \sqrt{1,5^2 + 1} \\ &= 17,816 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Jari-jari Hidrolis (R)

$$= \frac{A}{P} = \frac{34,5}{17,816} = 1,936 \text{ m}$$

4. Kemiringan (S_o)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{kontur tertinggi} - \text{kontur terendah}}{\text{jarak}} \\ &= \frac{2,5 - 2,3}{134} = 0,0014 \text{ m} \end{aligned}$$

5. Kecepatan Aliran (v)

$$= \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0,013} \times 1,936^{2/3} \times 0,0014^{1/2}$$

$$= 4,4708 \text{ m/detik}$$

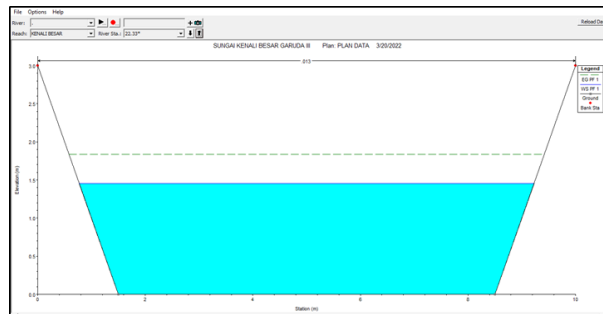
Dari hasil perhitungan *check* debit kontrol didapat Debit Saluran (Q_E) = 154,242 m³/detik lebih besar dari Debit Rencana (Q_T) = 30,833 m³/detik maka aman.

Analisa Kapasitas Penampang Menggunakan HEC-RAS

Analisa drainase perumahan

1. Presentasi Hasil Hitungan di Sebuah Tampang Lintang Pilih menu View -> *Cross Section*

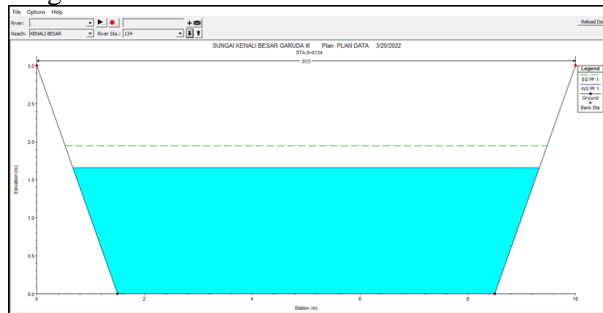
a. Presentasi Hasil Hitungan untuk STA 0



Gambar 2 : Simulasi Air Pada STA 0 Drainase Rencana

Sumber : Data olahan, 2022

b. Presentasi Hasil Hitungan untuk STA 100

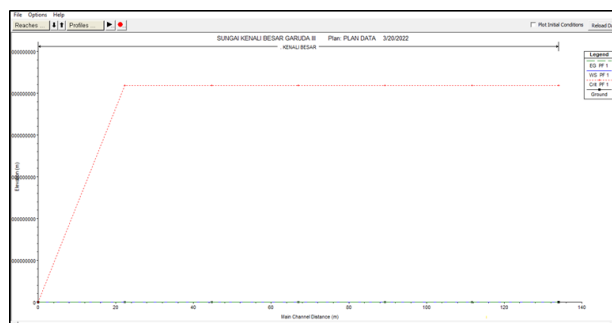


Gambar 3 : Simulasi Air Pada STA 100 Drainase Rencana

Sumber : Data olahan, 2022

2. Presentasi Hasil Hitungan Profil Muka Air di Sepanjang Sungai

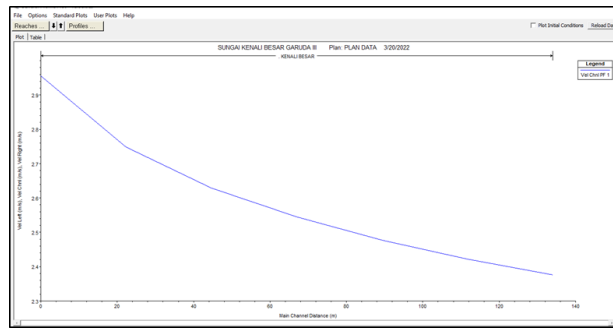
Pilih menu *View -> Water Surface Profiles*



Gambar 4 : Profil Muka Air Sepanjang Drainase Rencana

Sumber : data olahan, 2022

3. Presentasi Hasil Hitungan Profil Variabel Aliran di Sepanjang Alur



Gambar 5 : Profil Variabel Aliran Sepanjang Drainase Rencana

Sumber : Data olahan,2022

Dari Output Program HEC-RAS kondisi eksisting Saluran Drainase dengan debit kala ulang 10 tahun **Mampu** menampung debit yang ada, sehingga tidak perlu mendesain ulang saluran.

SIMPULAN

1. Berdasarkan data curah hujan selama 10 tahun (2012-2021) maka didapat Intensitas curah hujan dengan durasi 60 menit sebsar = $124,179 \text{ mm/jam}$.
2. Debit banjir Sungai Kenali Besar dengan kala ulang 10 tahun sebesar = $12,049 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Kondisi eksisting sungai kenali besar yang telah di lakukan pelebaran dengan debit periode 10 tahun mampu menampung debit yang direncanakan sehingga tidak perlu mendesain ulang saluran.

Saran

1. Untuk menghindari terjadinya banjir kepada masyarakat Kelurahan Kenali Besar dan pemerintah, khususnya yang tinggal di bantaran sungai untuk merawat dan menjaga sungai tersebut, salah satunya dengan tidak membuang sampah ke sungai dan pemerintah menyedia tempat pembuangan sampah agar air yang mengalir tidak mengalami hambatan.
2. Kepada instansi yang terkait perlu adanya perhatian dan kerja sama dengan masyarakat sekitar dalam pemeliharaan sungai agar sungai dapat berkerja sebagaimana mestinya, yaitu dapat berupa pemeliharaan rutin berupa gotong royong dalam membersihkan sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Assagaf, E.F., Ekki F.T. Suseno Darsono, Hari Nugroho. 2017. Perencanaan Pebaikan Sungai Tirto Grobong Jawa Tengah. *Jurnal Karya Teknik Sipil* 7(1):100-104.
- Astuti, A.F., Hadi Sudarsono. 2018. Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci. *Jurnal Konstruksi* 7(3):163-166.
- Badan Standar Nasional. 2016. SNI 2415-2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana. Jakarta: Departemen Pekerjaan.
- Kodoatie, Robert J. 2013. *Rekayasa dan Manajamen Banjir Kota*. Yogyakarta:Penerbit Andi Offset.
- Loebis, Joesron. dkk. 1993. *Hidrologi Sungai*. Jakarta: PU
- Mori, Kiyotoka. *Manual on Hydrology*. Terjemahan oleh Taulu, L.; editor oleh Sosrodarsono, Suyono & Takeda, Kensaku. 2003. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Sosrodarsono, Suyono & Tominaga, Masateru. 1994. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Safitri, A.R., Alfiansyah.D, Suharyanto, Rudi Y.A. 2017. Kajian Penanganan Banjir Sungai Tuntang Di Desa Pulosari Kabupaten Demak. *Jurnal Karya Sipil* 6(4):345-348.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

- Wigati, R., Sudarsono, Intan D.R. 2016. Analisis Banjir Menggunakan Software Hec-Ras 4.1 Studi Kasus Sub Das Cisimeut Hilir Hm 0+00 Sampai Dengan Hm 69+00. *Jurnal Fondasi* Volume 5(1):13-16.
- Zainuri, E., Heri Suprijanto, Dian Sisingsih. 2021. Studi Perencanaan Dinding Penahan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Meduri Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan* 12(1):2-7.