

## ANALISIS DAYA TAMPUNG AIR PADA SALURAN DRAINASE DI LINGKUNGAN ART CENTRE KOTA DENPASAR

Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa<sup>1</sup>, Ida Bagus Suryatmaja<sup>2</sup>, A. A. Meri Puja Andini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jl. Kamboja No. 11A Denpasar  
*ritaka2020@unmas.ac.id*

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jl. Kamboja No. 11A Denpasar  
*bagussuryatmaja@unmas.ac.id*

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jl. Kamboja No. 11A Denpasar  
*gekmeri18@gmail.com*

Masuk: 16-04-2023, revisi: 05-07-2023, diterima untuk diterbitkan: 01-08-2023

### ABSTRACT

*Flooding is the condition of an area that is inundated by water sourced from overflowing water in drainage channels. The drainage channel reviewed in this study is from Tukad Kelandis which flows into the Denpasar Art Centre environment. The condition of the drainage canal in the Art Centre environment is inundated due to garbage carried by river water. This causes drainage channels to overflow during high rainfall which causes flooding to enter the art building environment. This study aims to evaluate the water holding capacity of drainage channels. The method used in this study is a descriptive-quantitative method with measurement and monitoring of drainage conditions and flood conditions at the research site. The results of the evaluation of calculations and comparisons, the water holding capacity in the upstream, middle and downstream drainage channels does not meet the results of the design flood discharge. In the HEC-RAS program analysis, the water discharge exceeds the water holding capacity of the channel, which will result in flooding. An alternative to dealing with flooding is a re-planning of the dimensions of the drainage canal. The results of replanning the channel dimensions after re-evaluation will result in compliance with the design flood discharge.*

*Keywords: Art Centre, Flooding, Drainage, HEC-RAS, Water holding capacity of the Channel.*

### ABSTRAK

Banjir adalah kondisi suatu daerah yang tergenang oleh air yang bersumber dari meluapnya air pada saluran drainase. Saluran drainase yang ditinjau dalam penelitian ini adalah dari Tukad Kelandis yang mengalir ke lingkungan *Art Centre* Denpasar. Kondisi saluran drainase di lingkungan *Art Centre* mengalami genangan akibat sampah yang ikut terbawa oleh air sungai. Hal tersebut menyebabkan saluran drainase meluap saat curah hujan tinggi yang mengakibatkan banjir hingga masuk ke lingkungan gedung kesenian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi daya tampung air pada saluran drainase. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-kuantitatif dengan pengukuran dan pemantauan kondisi drainase dan kondisi banjir pada lokasi penelitian. Hasil evaluasi perhitungan dan perbandingan, daya tampung air pada saluran drainase di hulu, tengah dan hilir tidak memenuhi dari hasil debit banjir rancangan. Pada analisis program HEC-RAS, debit air melebihi dari daya tampung air pada saluran, sehingga akan mengakibatkan terjadinya banjir. Alternatif untuk mengatasi banjir adalah perencanaan ulang dimensi pada saluran drainase. Hasil perencanaan ulang dimensi saluran setelah di evaluasi kembali akan menghasilkan pemenuhan terhadap debit banjir rancangan.

Kata kunci: *Art Centre*, Banjir, Drainase, HEC-RAS, Daya tampung air pada Saluran.

## 1. PENDAHULUAN

Kota Denpasar merupakan kawasan perkotaan dan pusat ibu kota Provinsi Bali. Kecamatan Denpasar Timur merupakan salah satu bagian dari empat kecamatan yang berada di wilayah Kota Denpasar. Kecamatan Denpasar Timur merupakan kawasan sentral yang memiliki susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, sawah, jasa perkantoran pemerintahan, pendidikan, lapangan, dan kawasan pariwisata. Fungsi kawasan tersebut yang menjadi penyebab terjadinya perubahan tata guna lahan di kawasan Kecamatan Denpasar Timur (Sedana, 2016).

Perubahan alih fungsi kawasan merupakan salah satu indikasi dasar penyebab kawasan Denpasar Timur mengalami banjir pada musim hujan. Selain terjadinya alih fungsi kawasan penyebab banjir di kawasan Denpasar Timur adalah saluran drainase yang kurang bekerja secara optimal. Pada tahun 2021 salah satu daerah yang mengalami

banjir di wilayah Kecamatan Denpasar Timur adalah kawasan *Art Centre* Kota Denpasar (Balipost, 2021). Lokasi *Art Centre* Kota Denpasar berada di Jl. Nusa Indah No.1 Kelurahan Sumerta Kelod, Kecamatan Denpasar Timur, Bali.

Luas wilayah *Art Centre* adalah 5 Ha yang memiliki lahan terbuka hijau sebesar 30% sedangkan lahan tertutup sebesar 70%. Saluran drainase di dalam *Art Centre* Kota Denpasar tersebut merupakan anak sungai dari Tukad Ayung yang dinamakan daerah irigasi Oongan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2014) Kondisi eksisting saluran drainase di *Art Centre* mengalami genangan akibat sampah yang ikut terbawa oleh air sungai. Hal tersebut menyebabkan saluran drainase di *Art Centre* pada tahun 2021 kurang bekerja secara optimal sehingga mengalami banjir (Balipost, 2021).

Kelebihan air di saluran drainase tersebut menimbulkan genangan air di lingkungan gedung kesenian. Tinggi genangan air yang terbentuk mencapai pergelangan kaki orang dewasa yaitu sekitar 10 cm. Lama genangan air yang terjadi yaitu tidak lebih dari 2 jam karena segera dilakukan penyedotan oleh Petugas BPBD Provinsi Bali serta Dinas PU Provinsi Bali (Balipost, 2021). Genangan air tersebut harus ditangani agar tidak menimbulkan permasalahan salah satunya permasalahan kesehatan.

Merujuk pada penelitian kami sebelumnya yaitu terkait “Analisis Hidrologi Rancangan Menggunakan Metode Rasional Pada Saluran Drainase di Kelurahan Sumerta Kelod Kota Denpasar” (Ritaka Wangsa et al., 2023) yang telah dipublikasikan pada Jurnal Ganec Swara Vol. 17 No. 2 Juni 2023, penelitian ini bertujuan untuk melanjutkan analisis terkait hidrolika yaitu mengevaluasi daya tampung air pada saluran drainase di lingkungan *Art Centre*, Kelurahan Sumerta Kelod, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar.

### Kondisi Drainase dan Banjir

Kondisi drainase dengan genangan yang cukup tinggi dan kondisi banjir yang terjadi di lingkungan *Art Centre* Kota Denpasar hingga memasuki ke area bawah Gedung *Ksirarnawa* (Gedung Kesenian) sesuai pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Kondisi Drainase



Gambar 2. Kondisi Banjir

Banjir yang meluap dari saluran drainase mengakibatkan kerugian yang cukup besar karena merusak komponen bangunan dan terhambatnya kegiatan yang biasa dilakukan pada area bawah gedung kesenian tersebut. Setiap tahun selama turunnya/musim hujan di lingkungan *Art Centre* selalu mengalami banjir. Maka, banjir harus ditangani dengan pemantauan dan evaluasi kinerja sistem drainase di lingkungan *Art Centre* Kota Denpasar.

### Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika digunakan untuk menghitung secara teknis dalam sistem drainase yang direncanakan sesuai dengan persyaratan teknis. Ukuran saluran yang direncanakan yaitu berdasarkan aliran maksimum yang mengalir (Suripin, 2004).

#### Daya tampung air pada Penampang Saluran

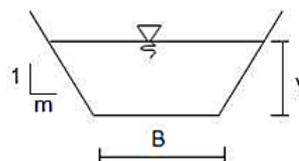
Parameter dalam menghitung daya tampung air pada penampang saluran adalah sesuai pada Gambar 3.

1. Luas Penampang Basah (A)

$$A = h (B+m.h) \dots\dots (1)$$

2. Keliling basah (P)

$$P = B+2y \sqrt{1+m^2} \dots (2)$$



Gambar 3. Bentuk Saluran Trapesium

3. Jari-jari Hidrolik (R)

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots (3)$$

Keterangan (Gambar 3):

- A = luas penampang saluran (m<sup>2</sup>)
- h = tinggi air (m)
- B = lebar dasar saluran (m)
- m = kemiringan dinding saluran
- P = keliling basah saluran (m)
- R = jari-jari hidrolik (m)

4. Kecepatan aliran adalah kecepatan rata-rata suatu aliran dalam waktu tertentu. Rumus kecepatan aliran metode *Manning* antara lain adalah:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \dots\dots (4)$$

Keterangan:

- V = Kecepatan aliran air (m/dt)
- n = Koefisien manning
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- S = Kemiringan saluran.

Nilai koefisien *manning* (n) sesuai pada Tabel 1. (Triatmodjo, 2017):

Tabel 1. Nilai koefisien *Manning*

| Bahan                                       | Koefisien <i>Manning</i> (n) |
|---|------------------------------|
| Besi tuang lapis                            | 0,014                        |
| Kaca  | 0,010                        |
| Saluran beton                               | 0,013                        |
| Beton dilapis mortar                        | 0,015                        |
| Pasangan batu disemen                       | 0,025                        |
| Saluran tanah bersih                        | 0,022                        |
| Saluran tanah                               | 0,030                        |
| Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput | 0,040                        |
| Saluran pada galian batu padas              | 0,040                        |

5. Setelah didapatkan nilai kecepatan saluran (V) maka selanjutnya dikalikan dengan luas penampang saluran (A) untuk mencari hasil daya tampung air pada tampungan penampang saluran. Rumus yang digunakan adalah:

$$Q = V.A \dots\dots (5)$$

Keterangan:

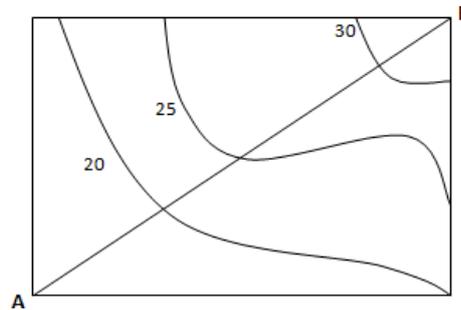
- Q = Debit Aliran (m<sup>3</sup>/dt)
- V = Kecepatan aliran rata-rata (m/dt)
- A = Luas penampang (m)

**Waktu Konsentrasi**

Waktu konsentrasi pada daerah pengaliran adalah waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari daerah yang terjauh ke suatu pembuang (*outlet*) tertentu (Suhardjono, 2014). Lama durasi hujan dapat diasumsikan sama dengan waktu konsentrasi pada semua bagian daerah pengaliran dimana air hujan bergabung. Dari asumsi ini bisa mendapatkan suatu debit yang maksimum pada *outlet*. Waktu konsentrasi terbagi menjadi 2 bagian yaitu:

1. Waktu pemasukan (*inlet time*) atau *time of entry* yaitu waktu yang dibutuhkan oleh aliran permukaan untuk masuk ke saluran.

- Waktu pengaliran (*Conduit Time*) yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir disepanjang saluran sampai titik kontrol yang ditentukan sesuai Gambar 4.



Gambar 4. Contoh saluran A-B pada suatu daerah pengaliran

Waktu pengaliran (*time of flow*) tergantung pada perbandingan panjang saluran dan kecepatan aliran. Menurut rumus empiris dari Kirpich yang diasumsikan dari rumus *Manning* untuk koefisien kekasaran rata-rata dan jari-jari hidrolis yang berlaku umum. Waktu konsentrasi juga dapat dihitung dengan rumus:

$$t_c = \left( \frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} \dots(6)$$

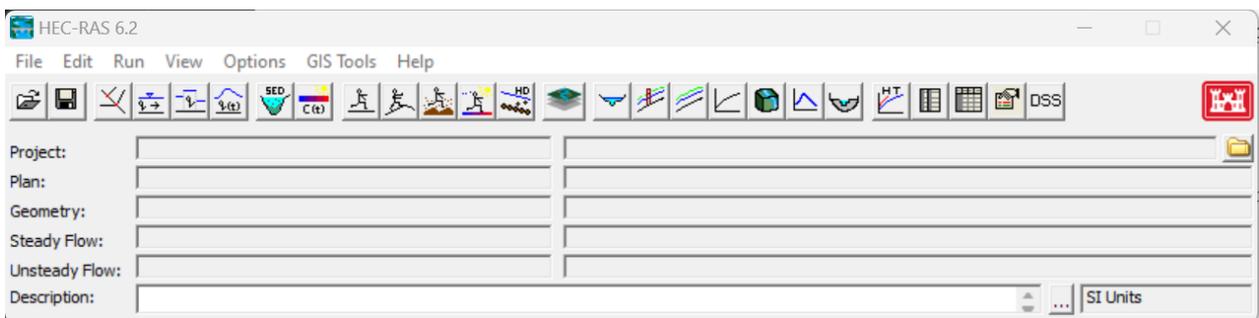
$$S = \frac{H}{0,9 \times L} \dots\dots(7)$$

Keterangan:

- $t_c$  = Waktu konsentrasi,
- $L$  = Panjang maksimum aliran (km),
- $S$  = Kemiringan saluran.

### Pemodelan Menggunakan HEC-RAS

Perhitungan hidrolika fluida pada dasarnya mencari kedalaman dan kecepatan aliran sepanjang saluran yang diakibatkan oleh debit yang masuk ke saluran, serta kedalaman aliran pada batas hilir. Sistem HEC-RAS memuat 3 komponen yaitu perhitungan muka aliran seragam (*steady flow*), perhitungan muka aliran tidak seragam (*unsteady flow*) dan simulasi aliran seragam (Istiarto, 2014). Elemen penyusunan sebuah proyek dibutuhkan file (data). Tampilan menu utama program HEC-RAS sesuai pada Gambar 5.



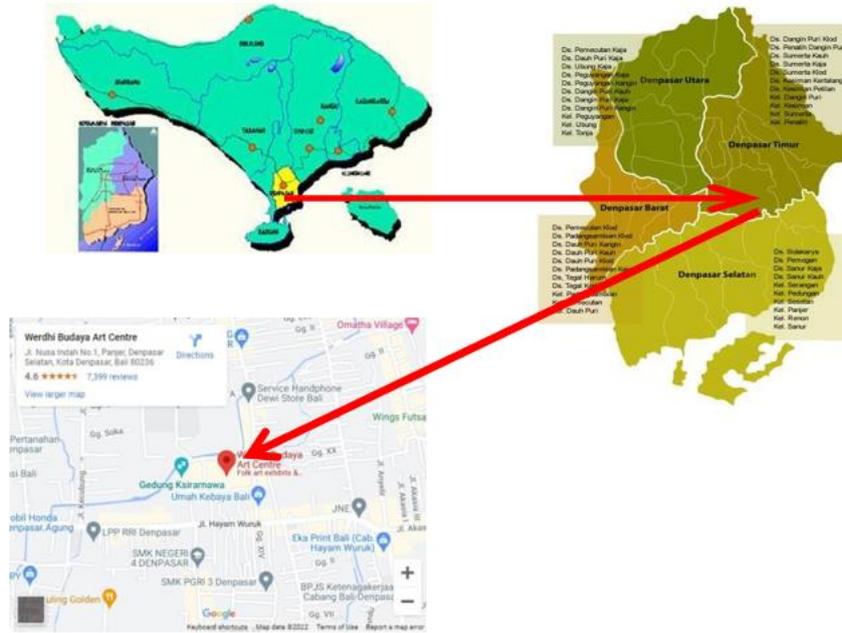
Gambar 5. Tampilan Menu Utama HEC-RAS

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-kuantitatif. Metode deskriptif dalam penelitian ini adalah dengan pemantauan yang mendeskripsikan kondisi drainase dan kondisi banjir pada lokasi penelitian. Sedangkan metode kuantitatif dalam penelitian ini adalah dengan mengevaluasi daya tampung air pada saluran drainase.

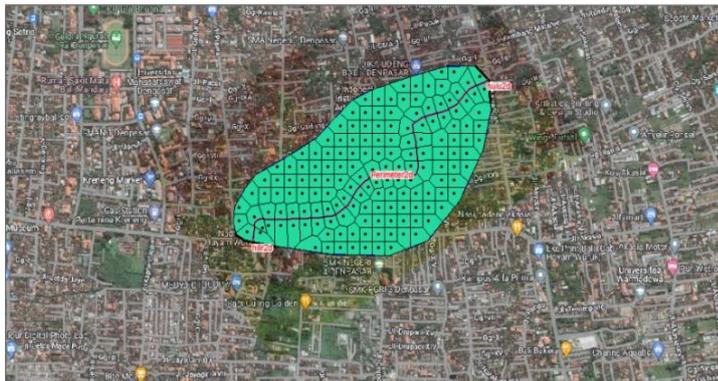
Pemantauan dan evaluasi kinerja sistem drainase perkotaan didasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014, pada bagian kelima paragraf 1 umum pasal 24 ayat 1 dan ayat 5. Pemantauan didasarkan pada paragraf 2 pasal 26, sedangkan evaluasi didasarkan pada paragraf 3 pasal 27 ayat 1, 3 dan 4 (Permen PU No. 12/PRT/M/2014).

Peta lokasi penelitian dan *Layout Art Centre* Kota Denpasar sesuai pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Lokasi Penelitian dan *Layout Art Centre* Kota Denpasar

Denah dan peta genangan banjir pada jaringan drainase di lingkungan *Art Centre* sesuai Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Denah Jaringan Drainase *Art Centre* Kota Denpasar



Gambar 8. Peta Genangan Banjir

Karakteristik genangan yang terjadi pada saluran drainase adalah genangan akibat sampah dan genangan air. Tinggi genangan akibat sampah pada penampang saluran di hulu adalah 16 cm dan genangan air dengan tinggi 56 cm. Tinggi genangan akibat sampah pada penampang saluran di tengah adalah 3 cm dan genangan air dengan tinggi 40 cm. Tinggi genangan akibat sampah pada penampang saluran di hilir adalah 25 cm dan genangan air dengan tinggi 40 cm. Terlihat sesuai pada Gambar 9, 10 dan 11. Lama genangan pada seluruh penampang adalah selama 20 menit.



Gambar 9. Genangan penampang saluran di hulu



Gambar 10. Genangan penampang saluran di tengah



Gambar 11. Genangan penampang saluran di hilir

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian adalah pada Stasiun Klumpu, Stasiun Sanglah dan Stasiun Sumerta. Data curah hujan ke-3 stasiun tersebut dari tahun 2002 hingga 2021 adalah sesuai pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Curah Hujan

| No | Tahun | Stasiun Curah Hujan |                 |                |
|----|-------|---------------------|-----------------|----------------|
|    |       | Sumerta<br>(mm)     | Sanglah<br>(mm) | Klumpu<br>(mm) |
| 1  | 2002  | 129.00              | 80.00           | 422.34         |
| 2  | 2003  | 169.50              | 123.70          | 471.60         |
| 3  | 2004  | 243.00              | 112.10          | 305.00         |
| 4  | 2005  | 152.00              | 147.80          | 450.00         |
| 5  | 2006  | 131.00              | 106.00          | 566.00         |
| 6  | 2007  | 200.00              | 189.70          | 529.00         |
| 7  | 2008  | 130.00              | 106.30          | 534.42         |
| 8  | 2009  | 219.50              | 189.60          | 398.00         |
| 9  | 2010  | 134.70              | 89.00           | 479.00         |
| 10 | 2011  | 122.50              | 106.30          | 333.00         |
| 11 | 2012  | 595.00              | 730.50          | 705.00         |
| 12 | 2013  | 533.00              | 516.20          | 429.00         |
| 13 | 2014  | 494.50              | 406.60          | 288.00         |
| 14 | 2015  | 373.50              | 416.20          | 416.00         |
| 15 | 2016  | 389.50              | 548.30          | 453.00         |
| 16 | 2017  | 393.50              | 620.10          | 436.00         |
| 17 | 2018  | 543.00              | 515.60          | 589.00         |
| 18 | 2019  | 328.50              | 354.50          | 350.00         |
| 19 | 2020  | 253.50              | 371.50          | 437.00         |
| 20 | 2021  | 814.50              | 850.20          | 201.20         |

Sumber: Stasiun Klimatologi Jembrana Bali, 2022.

Merujuk pada penelitian kami sebelumnya mengenai tata cara perhitungan debit banjir rencana, (SNI 2415:2016, 2016) untuk hasil perhitungan curah hujan rancangan dan debit banjir rancangan didapatkan sebagai berikut:

1. Curah Hujan Rancangan menggunakan metode *Log Pearson Tipe III*
  - a. Kala ulang 2 tahun = 227,96 mm
  - b. Kala ulang 5 tahun = 265,61 mm
  - c. Kala ulang 10 tahun = 286,56 mm
  - d. Kala ulang 20 tahun = 301,88 mm
  - e. Kala ulang 25 tahun = 309,84 mm
2. Debit Banjir Rancangan menggunakan metode Rasional
  - a. Kala ulang 2 tahun,  $Q = 273,89 \text{ m}^3/\text{dt}$
  - b. Kala ulang 5 tahun,  $Q = 337,37 \text{ m}^3/\text{dt}$
  - c. Kala ulang 10 tahun,  $Q = 373,19 \text{ m}^3/\text{dt}$
  - d. Kala ulang 20 tahun,  $Q = 399,61 \text{ m}^3/\text{dt}$
  - e. Kala ulang 25 tahun,  $Q = 413,41 \text{ m}^3/\text{dt}$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Evaluasi Daya tampung air pada Saluran Drainase Eksisting

Analisis evaluasi daya tampung air pada saluran drainase eksisting dilakukan untuk mendapatkan debit maksimum saluran saat ini dibandingkan dengan debit banjir rancangan yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Perhitungan untuk memperkirakan daya tampung air pada saluran drainase eksisting sesuai pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Analisis Q Debit Aliran Tukad Kelandis

| No. | Saluran | Section     | Lebar, dalam Saluran |      | Panjang Saluran | Luas Permukaan A  | Keliling Basah P | Jari-jari hidrolis R | Kecepatan V          | Debit Aliran Q       |
|-----|---------|-------------|----------------------|------|-----------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|     |         |             | b                    | h    |                 |                   |                  |                      |                      |                      |
|     |         |             | (m)                  | (m)  | (km)            | (m <sup>2</sup> ) | (m)              | (m)                  | (m <sup>3</sup> /dt) | (m <sup>3</sup> /dt) |
| 1   | Hulu    | 0-500 m     | 3,40                 | 1,60 | 1.300           | 9,536             | 12,24            | 0,44                 | 1,54                 | 21,341               |
| 2   | Tengah  | 500-800 m   | 3,40                 | 1,60 | 1.300           | 9,536             | 12,24            | 0,44                 | 1,54                 | 21,341               |
| 3   | Hilir   | 800-1,300 m | 4,50                 | 2,50 | 1.300           | 26,875            | 15,30            | 0,56                 | 1,79                 | 85,789               |

Catatan: Nilai koefisien *manning* (n) yang digunakan adalah untuk pasangan batu di semen = 0,025

Kemiringan talud saluran (m) = 1

Dari hasil Q Debit Rancangan dan Q Debit Aliran diatas dapat dibuat perbandingan dengan hasil perhitungan untuk mengetahui kondisi saluran drainase sesuai pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Q Debit Aliran dan Q Debit Rancangan di Tukad Kelandis

| No. | Saluran | Section     | Q                    | Q 2th                | Q 5th                | Q 10th               | Q 20th               | Q 25th               | Keterangan     |
|-----|---------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
|     |         |             | Eksisting            | Rasional             | Rasional             | Rasional             | Rasional             | Rasional             |                |
|     |         |             | (m <sup>3</sup> /dt) |                |
| 1   | Hulu    | 0-500 m     | 21,341               | 273,890              | 337,372              | 373,194              | 399,610              | 413,406              | Tidak Memenuhi |
| 2   | Tengah  | 500-800 m   | 21,341               | 273,890              | 337,372              | 373,194              | 399,610              | 413,406              | Tidak Memenuhi |
| 3   | Hilir   | 800-1,300 m | 85,789               | 273,890              | 337,372              | 373,194              | 399,610              | 413,406              | Tidak Memenuhi |

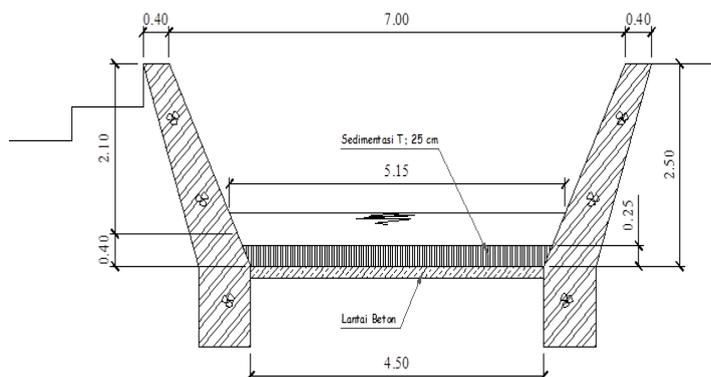
Dari hasil evaluasi perhitungan dan perbandingan, daya tampung air pada saluran eksisting di hulu, tengah dan hilir tidak memenuhi hasil debit banjir rancangan pada seluruh kala ulang ( $Q_{eksisting} < Q_{rasional}$ ), penyebabnya adalah tingginya hasil intensitas/curah hujan rancangan berdasarkan data curah hujan yang juga termasuk tinggi, sehingga hasil dari debit banjir rancangan menjadi tinggi. Maka, saluran drainase tersebut akan mengakibatkan banjir.

Selain evaluasi dengan tabel perbandingan tersebut, diperlukan evaluasi dengan program HEC-RAS, untuk menentukan gambaran dari daya tampung air pada saluran drainase (Suryatmaja, I. B., Ritaka Wangsa, A. A. R., & Agung Yoga Semadi, 2022).

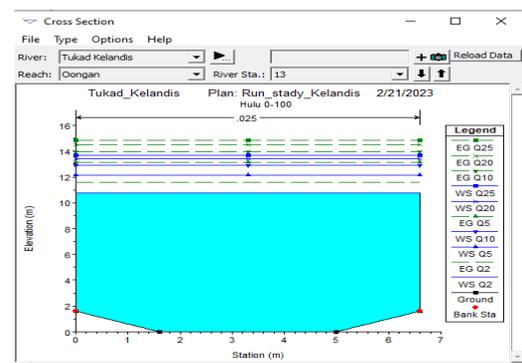
#### Hasil Analisis Program HEC-RAS

Hasil analisis perbandingan pada gambar saluran eksisting dan skema pemodelan HEC-RAS adalah sebagai berikut:

1. Penampang saluran di Hulu (0 – 500 m) sesuai Gambar 12 dan Gambar 13

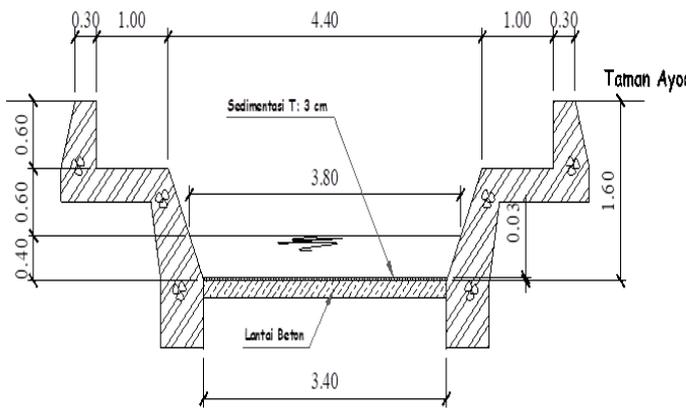


Gambar 12. Skema Saluran Eksisting di Hulu

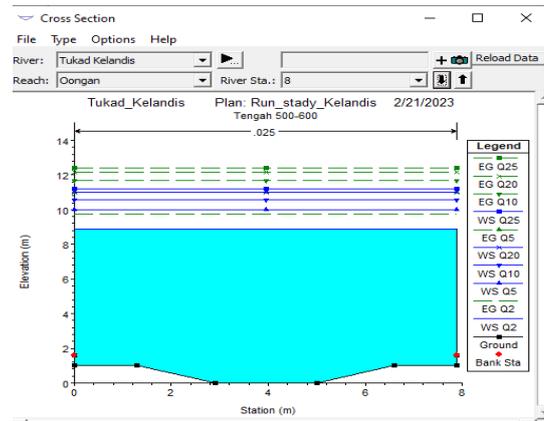


Gambar 13. Skema HEC-RAS Saluran di Hulu

2. Penampang saluran di Tengah (500 – 800 m) sesuai Gambar 14 dan Gambar 15

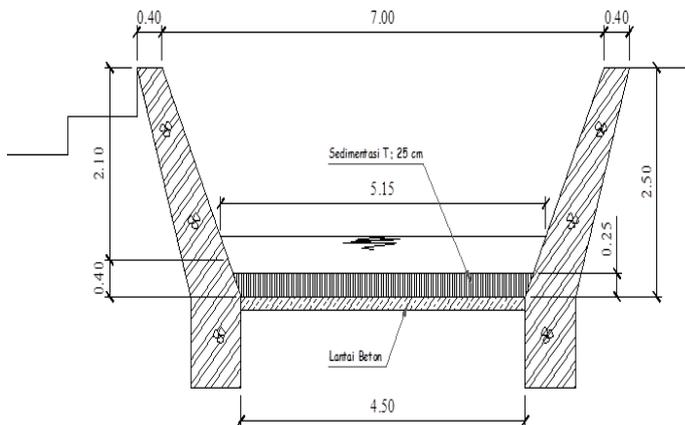


Gambar 14. Skema Saluran Eksisting di Tengah

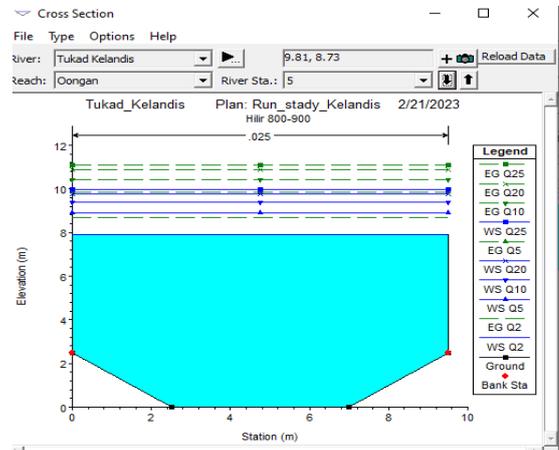


Gambar 15. Skema HEC-RAS Saluran di Tengah

3. Penampang saluran di Hilir (800 – 1.300 m) sesuai Gambar 16 dan Gambar 17



Gambar 16. Skema Saluran Eksisting di Hilir



Gambar 17. Skema HEC-RAS Saluran di Hilir

Keterangan: Dari data skema saluran eksisting dan data hasil debit banjir rancangan setelah di analisis dalam program HEC-RAS, pada seluruh kala ulang hasilnya mengakibatkan terjadinya banjir, karena debit air melebihi dari kedalaman (daya tampung air) pada saluran. Maka alternatif untuk mengatasi banjir adalah perencanaan ulang dimensi pada saluran drainase.

**Perencanaan Ulang Dimensi Saluran Drainase**

Kemiringan saluran yang digunakan adalah 1:1 dimana  $m = 1$ . Maka dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$b + 2my = 2y \sqrt{1+m^2}$$

$$b + 2(1)y = 2y \sqrt{1+(1)^2}$$

$$b + 2y = 2y\sqrt{2}$$

$$b = 2y\sqrt{2}-2y$$

$$b = 2.828y - 2y = 0.828y$$

Debit rencana dengan kala ulang 2 Tahun yaitu 273.890 m<sup>3</sup>/dt, sedangkan kecepatan yang direncanakan mengambil kecepatan minimal untuk aliran irigasi, yaitu sebesar = 1 m/dt. Maka dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$(b+my)y = A = \frac{Q}{V}$$

$$(b+ 1y)y = \frac{273.890}{1} = 273.890$$

$$(0.828y+ y)y = 273.890$$

$$(0.828y + y)y = 273.890$$

$$1.828y^2 = 273.890$$

$$y = \sqrt{\frac{273.890}{1.828}} = 12.241 \text{ m} \approx 12 \text{ m} \text{ (} y = h \text{ yang merupakan kedalaman saluran)}$$

$$b = 0.828y = 0.828 (12) = 10.135 \text{ m} \approx 10 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai lebar dasar saluran (b) dan nilai ketinggian air di saluran (y) yang didapatkan, maka untuk lebar saluran air (Ta) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Ta = b + 2my = 10 + 2(1)(12) = 34 \text{ m}$$

Nilai tinggi jagaan (*free board*) yang digunakan adalah 1.0, maka nilai lebar atas saluran (Ts) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Ts = b + 2my = 10 + 2(1)(12 + 1) = 36 \text{ m}$$

Hasil rekapan dari perhitungan lebar dan tinggi penampang saluran, lebar saluran air, dan lebar atas saluran air dengan kala ulang 2, 5, 10, 20 dan 25 tahun sesuai pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapan Perhitungan Perencanaan Dimensi dengan Berbagai Kala Ulang

| Kala Ulang | Q Rencana | Penampang Saluran |       | Lebar Permukaan Air | Lebar Atas Saluran |
|------------|-----------|-------------------|-------|---------------------|--------------------|
|            |           | b (m)             | h (m) | Ta = b + 2my        | Ts = b + 2my       |
| 2          | 273.890   | 10                | 12    | 34                  | 36                 |
| 5          | 337.372   | 11                | 14    | 39                  | 41                 |
| 10         | 373.194   | 12                | 14    | 40                  | 42                 |
| 20         | 399.610   | 12                | 15    | 42                  | 44                 |
| 25         | 413.406   | 12                | 15    | 42                  | 44                 |

Keterangan: Hasil perencanaan ulang dimensi saluran jika dibandingkan dengan dimensi sebelumnya kemudian dihitung kembali evaluasi daya tampung air pada saluran akan menghasilkan pemenuhan terhadap debit banjir rancangan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil evaluasi daya tampung air pada debit air pada saluran eksisting tidak memenuhi hasil debit banjir rancangan pada seluruh kala ulang ( $Q_{eksisting} < Q_{rasional}$ ), penyebabnya adalah tingginya hasil intensitas/curah hujan rancangan berdasarkan data curah hujan yang juga termasuk tinggi, sehingga hasil dari debit banjir rancangan menjadi tinggi. Maka, saluran drainase tersebut akan mengakibatkan banjir.
2. Dari data skema saluran eksisting dan data hasil debit banjir rancangan, setelah di analisis dalam program HEC-RAS, pada seluruh kala ulang hasilnya mengakibatkan terjadinya banjir, karena debit air melebihi dari kedalaman (daya tampung air) pada saluran.
3. Perencanaan ulang dimensi saluran dapat digunakan sebagai alternatif dalam pemenuhan terhadap debit banjir rancangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balipost. (2021). *Art Centre Kebanjiran, Termasuk Areal Pameran "IKM Bali Bangkit" Sempat Terendam*. Retrieved April 3, 2022, from balipost.com: <https://www.balipost.com/news/2021/02/08/173692/Art-Center-Kebanjiran,Termasuk-Areal...html>
- Istiarto. (2014). Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras. Junction and Inline Structures. *Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2014). Peraturan Menteri PU RI No12/PRT/M/ 2014. *Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*, 1–18.
- Ritaka Wangsa, A. A. R., Suryatmaja, I. B., & Puja Andini, A. A. M. (2023). Analisis Hidrologi Rancangan Menggunakan Metode Rasional Pada Saluran Drainase Di Kelurahan Sumerta Kelod Kota Denpasar. *Jurnal Ilmiah Ganec Swara*, 17(2), 607–616. <https://doi.org/https://doi.org/10.35327/gara.v17i2>
- Sedana, W. (2016). *Interpretasi Citra Ikonos Untuk Mengetahui Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Denpasar Timur*. Denpasar.

- SNI 2415:2016. (2016). Tata cara perhitungan debit banjir rencana. *Bsn*.
- Suhardjono. (2014). Studi Pengendalian Banjir Di Kecamatan Kepanjen Dengan Sumur Resapan. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 5(1), 79–90.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Suryatmaja, I. B., Ritaka Wangsa, A. A. R., & Agung Yoga Semadi, A. A. K. (2022). *Analisis Profil Muka Air Pada Saluran Drainase Di Jalan Nagasari Penatih Denpasar Ida Bagus Suryatmaja , Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa , penampang tertentu , yang akan memberikan aliran maksimum , atau penampang saluran , yang n = Koefisien kekasaran menu*. 11(2), 37–44.
- Triatmodjo, B. (2017). Hidrologi Terapan. *Buku Hidrologi Terapan*, 2(2), 2013–2015.