

## PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI GUNG, WILAYAH KECAMATAN UNGERAN TIMUR, KABUPATEN SEMARANG

Choirun Ni'am<sup>1)</sup>, Eka Ari Wibawa Putra Perdana<sup>1,2)</sup>, Ratih Pujiastuti<sup>1)</sup>, Totok Apriyanto<sup>1)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI<sup>1)</sup>

Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Semarang<sup>2)</sup>

E-mail: [niamchoirun33@gmail.com](mailto:niamchoirun33@gmail.com)<sup>1)</sup>, [ekaari1992@gmail.com](mailto:ekaari1992@gmail.com)<sup>1,2)</sup>, [ratih.adiyanto@gmail.com](mailto:ratih.adiyanto@gmail.com)<sup>1)</sup>,  
[ftundaris.jei@gmail.com](mailto:ftundaris.jei@gmail.com)<sup>1)</sup>

### ABSTRACT

*Sungai Gung is one of the rivers that flows through the center of Ungaran. The catchment area of the Gung River reaches 11.05 km<sup>2</sup>, with a river length of 9.78 km from upstream to downstream. During the rainy season with high rainfall intensity, the Gung River often experiences increased discharge, causing the river to overflow and inundate the area of Jl. MT Haryono Kalirejo, Ungaran Timur District. Changes in land use are also another cause of the Gung River's overflow, marked by the development of residential areas in the Ungaran Timur District. This study aims to provide recommendations to reduce the flood discharge that occurs in the Gung River in the Ungaran Timur District. The data used in the analysis includes rainfall data, topography, and land cover. The methodology used in the flood discharge design is the Nakayasu Synthesis Unit Hydrograph method, while the river capacity analysis uses the HEC-RAS application. Based on the calculations, the flood discharge for a 10-year return period at P.104+32 of the Gung River is 31.97 m<sup>3</sup>/s. To reduce the discharge, the construction of a retention pond in Kalirejo Village, Ungaran Timur District, is recommended. The pond would cover an area of 19,458 m<sup>2</sup>, with a depth of 5 meters and a total volume of 89,207.5 m<sup>3</sup>. This pond will be equipped with 3 pumps, each with a capacity of 5 m<sup>3</sup>/second. With the existence of this retention pond, the flood discharge of the Gung River can be reduced to 22.79 m<sup>3</sup>/second.*

**Keywords:** Flood, Gung River Basin, HSS Nakayasu, HEC RAS, Retention Pond.

### ABSTRAK

*Sungai Gung merupakan salah satu sungai yang melintas di pusat kota Ungaran. Luas Daerah Aliran Sungai Gung mencapai 11.05 km<sup>2</sup> dengan panjang sungai mencapai 9,78 km dari hulu ke hilir. Pada musim hujan yang disertai dengan intensitas yang tinggi, Sungai Gung kerap kali mengalami peningkatan debit hingga menyebabkan sungai melimpas dan menggenangi daerah Jl MT Haryono Kalirejo Kecamatan Ungaran Timur. Perubahan fungsi guna lahan juga menjadi penyebab lain meluapnya Sungai Gung, ditandai dengan pembangunan kawasan pemukiman di wilayah Kecamatan Ungaran Timur. Penelitian ini bermaksud memberikan rekomendasi dalam upaya mereduksi debit banjir yang terjadi pada Sungai Gung di Kecamatan Ungaran Timur. Data yang digunakan dalam analisa meliputi data curah hujan, topografi wilayah, serta tutupan lahannya. Metodologi yang dipakai dalam perancangan debit banjir adalah metode Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu, sedangkan analisa kapasitas sungai menggunakan bantuan aplikasi HEC-RAS. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh debit banjir kala ulang 10 tahun Sungai Gung di P.104+32 sebesar 31,97 m<sup>3</sup>/s. Guna mereduksi debit direkomendasikan pembangunan kolam retensi di Desa Kalirejo Kecamatan Ungaran Timur seluas 19.458 m<sup>2</sup>, dengan kedalaman 5m dan total volume 89.207,5 m<sup>3</sup>. Kolam ini dilengkapi pompa 3 unit dengan kapasitas masing-masing adalah 5 m<sup>3</sup>/detik. Dengan adanya kolam retensi ini debit banjir Sungai Gung mampu direduksi menjadi sebesar 22,79 m<sup>3</sup>/detik.*

**Kata Kunci :** Banjir, DAS Gung, HSS Nakayasu, HEC-RAS, Kolam Retensi.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Sungai dapat didefinisikan sebagai tempat

atau wadah serta jejaring pengaliran air yang

mengalirkan air mulai dari sumber mata air

hingga berakhir di muara dengan batasan kanan

dan kirinya. Sungai Gung adalah salah satu sungai yang melintas pada pusat kota Ungaran, Kabupaten Semarang provinsi Jawa Tengah. Sungai Gung ini memiliki panjang sekitar 9,79 km, dengan luas DAS nya mencapai 11,05 km<sup>2</sup>. Hulu sungai ini terletak di kelurahan Wujil kecamatan Bergas dan bermuara di Sungai Garang. Dengan demikian Sungai Gung ini bisa dikatakan sebagai anak sungai dari sungai Garang.

Berdasar sumber yang diterbitkan *TribunJateng.com* pada tanggal (12/12/2024)

“<https://jateng.tribunnews.com/2024/02/12/jadi-langgan-banjir-jalan-mt-haryono-ungaran-kabupaten-semarang-kembali-tergenang-air>.”, terdapat beberapa titik lokasi genangan mencapai 50cm yang disebabkan terjadinya luapan air sungai pada saat hujan yang turun dengan intensitas tinggi. Jumlah lokasi genangan disebagian wilayah Kecamatan Ungaran Timur terus meningkat dari tahun ketahun, demikian pula dengan kedalaman, luas, frekuensi dan lama genangan. Salah satunya adalah permasalahan genangan yang terjadi di Jl. MT Haryono yang menjadi penghubung kedua wilayah yaitu Kecamatan Ungaran Timur dan Ungaran Barat.

Kondisi ini terjadi akibat adanya alih

fungsi lahan pada Daerah Aliran Sungai Gung. Kondisi lahan saat ini banyak beralih menjadi pemukiman yang memicu peningkatan limpasan air permukaan serta memicu terjadinya sedimentasi yang masuk ke dalam aliran Sungai Gung. Hal ini mengakibatkan penurunan kapasitas penampang Sungai Gung sehingga pada saat terjadi hujan dengan intensitas yang cukup tinggi, debit air tidak lagi dapat ditampung oleh Sungai Gung. Berdasarkan permasalahan di atas, pemerintah Kabupaten Semarang melalui Dinas Pekerjaan Umum bidang Sumber Daya Air mengadakan kajian ulang terhadap perencanaan Sungai Gung Kecamatan Ungaran Timur melalui pekerjaan “DED Normalisasi dan Rehab Bantaran/Tanggul Sungai Gung”. Pada kajian ini diberikan rekomendasi penanganan banjir untuk Sungai Gung. Proyek normalisasi sungai Gung ini dikerjakan pada tahun 2021. Akan tetapi, setelah dilakukan normalisasi Sungai Gung masih sering terjadi luapan pada sungai tersebut dan menggenangi akses jalan MT Haryono. Hal ini mendasari penelitian ini bahwa perlu dilakukan peninjauan ulang untuk dapat diperoleh rekomendasi pengendalian banjir pada Sungai Gung.

### **Maksud dan Tujuan**

Penelitian ini bermaksud memberikan rekomendasi dalam pengendalian banjir pada Sungai Gung. Sedangkan, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui debit banjir rencana yang harus ditampung oleh Sungai Gung.
2. Mengetahui berapa kapasitas tampungan existing Sungai Gung.
3. Memberikan rekomendasi yang sesuai untuk mengatasi permasalahan banjir yang terjadi di wilayah DAS Sungai Gung.

## LANDASAN TEORI

### Curah Hujan Rata Rata Daerah

Analisa curah hujan rata – rata daerah dapat dilakukan dengan tiga macam cara antara lain metode Polygon Thiessen, Metode Isohyet, Metode rata – rata aljabar. Dalam penelitian ini untuk menentukan curah hujan rata rata daerah dengan menggunakan metode Polygon Thiessen. [1]

#### - Metode Poligon Thiessen

Metode ini menggunakan pengaruh masing-masing stasiun hujan yang ditentukan dengan garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua stasiun.

Rumus yang digunakan antra lain [1]:

$$d = \frac{A1.d1+A2.d2+....An.dn}{A} \quad (1)$$

Dimana:

A = Luas daerah

d = Tinggi curah hujan rata-rata area

d1,,dn = Tinggi curah hujan di pos penakar 1,.. n

A1,....,An = Luas daerah pengaruh dipos

1,2,... n

### Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana merupakan perkiraan nilai hujan yang turun pada sebuah DAS. Untuk menghitung hujan rencana tahunan dapat dianalisa dengan metode distribusi Gumbel, Log Pearson Type III, Probabilitas Normal dan Probabilitas Log Normal [2].

#### 1. Metode Distribusi Normal

$$X_T = X + KTS \quad (2)$$

Dimana:

X<sub>T</sub> = hujan rencana periode ulang T

X = nilai rata-rata dari data hujan

S = Standar deviasi dari data hujan

KT = faktor frekuensi

#### 2. Metode Distribusi Log Normal

$$\text{Log}X_t = \text{Log}X_{rt} + k * S \quad (3)$$

Dimana:

X<sub>t</sub> = curah hujan rencana

X<sub>rt</sub> = curah hujan rata-rata

K = koefisien distribusi Log Pearson

#### 3. Metode Gumbel

$$X_t = X_{rt} + \left( \frac{Y - Y_n}{S_n} \right) \cdot S \quad (4)$$

Dimana:

X<sub>t</sub> = hujan rencana periode ulang T tahun

X<sub>rt</sub> = nilai rata-rata dari data hujan

S = Standar deviasi dari data hujan

S<sub>n</sub> = reduced standar deviasi ke n

Y<sub>n</sub> = Reduced mean

Y = koefisien untuk distribusi Gumbel

#### 4. Metode Distribusi Log Person Tipe III

$$\text{Log}X_t = \text{Log}X_{rt} + k * S \quad (5)$$

Dimana :

$X_t$  = Curah hujan rencana

$X_{rt}$  = Curah hujan rata-rata

$K$  = Koefisien untuk distribusi Log Pearson

### **Hidrograf Banjir Rencana**

Pada penelitian ini perhitungan debit banjir rencana menggunakan Metode Nakayasu.

$$Q_p = \frac{C \times A \times R_0}{3,6 \times (0,3T_p + T_{0,3})} \quad (6)$$

Keterangan :

$Q_p$  = debit puncak banjir

$R_0$  = hujan satuan

$T_p$  = tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir

$T_{0,3}$  = waktu diperlukan penurunan debit, dari puncak sampai 30% dari debit puncak

$A$  = luasan daerah pengaliran sampai outlet

$C$  = koefisien pengaliran

### **Analisa Kapasitas Sungai**

Kapasitas saluran merupakan nilai debit maksimum yang mampu ditampung atau dilewatkan oleh setiap penampang di sepanjang saluran/sungai. Kapasitas saluran ini digunakan sebagai acuan untuk mengetahui apakah debit banjir yang keluar dari DAS mampu ditampung saluran/sungai eksisting tanpa terjadi

limpasan air. Kapasitas saluran dihitung berdasarkan rumus manning:

$$Q = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} A \quad (7)$$

Dimana:

$Q$  = Debit saluran (m<sup>3</sup>/det)

$n$  = nilai koefisien kekasaran manning

$R$  = Jari-jari hidrolis

$I$  = Kemiringan energi

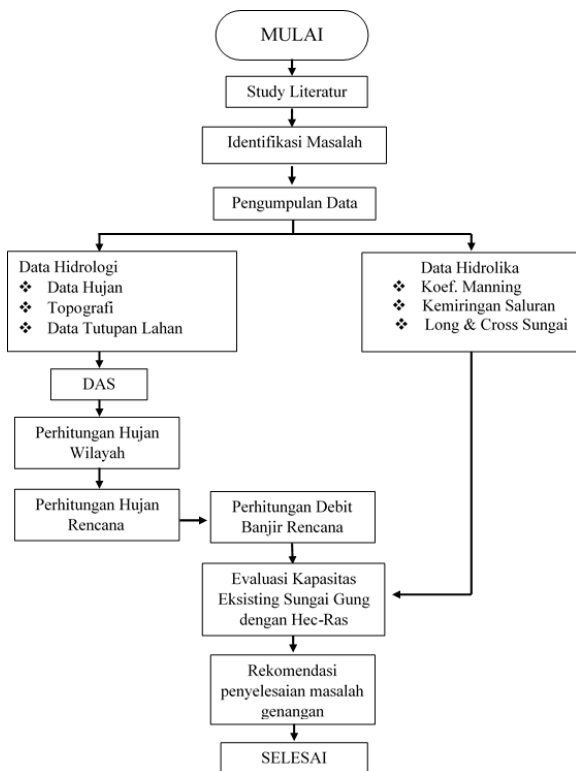
$A$  = Luas penampang basah (m<sup>2</sup>)

Untuk mengetahui besaran kapasitas penampang saluran atau sungai dapat juga menggunakan perangkat lunak HEC-RAS.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Alur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan dimulai dari pengumpulan data, analisa hidrolog meliputi curah hujan rencana dan debit banjir, analisa hidrolis serta rekomendasi desain. Adapun urutan tahapan dapat digambarkan pada bagan alir Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah sebagai berikut :

- **Data Curah Hujan**  
 Data curah hujan yang dipakai adalah data curah hujan dari Pos Hujan Ungaran (SCH 65) yang berlokasi di kelurahan Genuk kecamatan Ungaran Barat dengan koordinat 7°81'41.00" LS, 110°24'15.00" BT. Data ini diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang (PUSDATARU) Provinsi Jawa Tengah. Dengan durasi data 10 tahun.
- **Data Peta Topografi**  
 Peta topografi berupa Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang menampilkan sebagian unsur-unsur alam dan buatan

manusia yang berada di wilayah Indonesia.

- Data eksisting penampang sungai
- Data Penggunaan Lahan

Peta Tata Guna Lahan berupa hasil digitasi dari citra satelit menggunakan Arcgis 10.3

### Tahapan Analisa

#### 1. Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi terbagi menjadi beberapa tahapan antara lain:

- Analisa Curah Hujan Rata-rata Daerah
- Analisa Curah Hujan Rencana :
  1. Distribusi Normal
  2. Distribusi Log Normal
  3. Distribusi Gumbel
  4. Distribusi Log Pearson Tipe III
- Pemeriksaan Uji Kesesuaian Distribusi
  1. Uji Chi Square
  2. Uji Smirnov – Kolmogorov
- Analisa Hidrograf Banjir Rancangan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu.

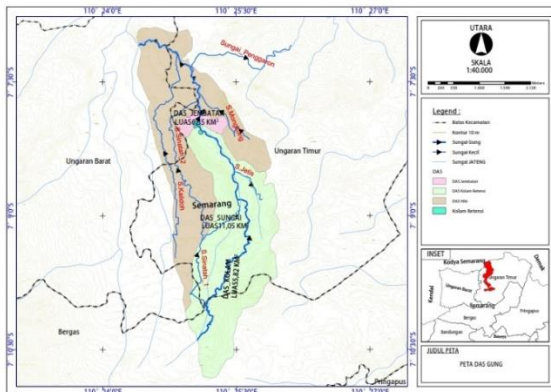
#### 2. Analisa Hidrolika

Pada analisa hidrolika diawali dengan Analisa kapasitas existing dari Sungai Gung dengan menggunakan HEC-RAS. Pada perangkat lunak HEC-RAS dapat diketahui profil dari muka air saat terjadi banjir. Dalam perangkat ini mengadopsi persamaan Manning dengan inputan berupa penampang sungai serta debit banjir. HEC-RAS terbukti handal dalam pemodelan genangan banjir baik secara 1D maupun 2D pada penelitian-penelitian terdahulu [3] [4] [5] [6].

## ANALISA DAN PERHITUNGAN

### Penentuan Daerah Aliran Sungai

Di dalam penentuan Daerah Aliran Sungai, perlu memperhatikan faktor-faktor seperti topografi, kemiringan lereng, dan karakteristik hidrologi daerah untuk memastikan akurasi dan keandalan data yang diperoleh. Dalam hal ini, penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS) dilakukan berdasarkan pada peta rupa bumi, dimana berdasarkan peta tersebut DAS Gung mempunyai luasan sebesar 11,05 km<sup>2</sup> dengan Pembagian DAS dibedakan menjadi 3 antara lain DAS pada titik kolam retensi, titik jembatan Jl MT Haryono dan titik pertemuan dengan Sungai Garang.



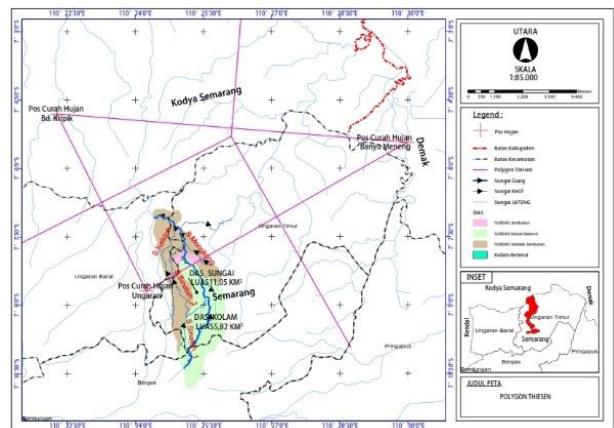
Gambar 2. DAS Gung

### Analisa Curah Hujan Maksimum

Dalam penelitian ini digunakan metode polygon Thiessen. Stasiun hujan di sekitar DAS Gung ada 3 stasiun hujan yaitu Stasiun Curah Hujan Ungaran, Stasiun Curah Hujan Bd. Kripik (Gunung

Pati), Stasiun Curah Hujan Banyumeneng.

Dari hasil penggambaran polygon seperti pada Gambar 3, Stasiun hujan yang berpengaruh pada DAS Gung yaitu Stasiun Curah Hujan Ungaran dikarenakan luasan DAS hanya mencakup daerah pengaruh stasiun-stasiun tersebut.



Gambar 3. Luas pengaruh stasiun hujan metode Polygon Thiessen

### Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana

Berdasarkan hasil penentuan curah hujan maksimum dari stasiun hujan Curah Hujan Ungaran diatas perlu ditentukan kemungkinan terulangnya curah hujan bulanan maksimum guna menentukan debit banjir rencana.

#### 1. Pengukuran distribusi

Dengan perhitungan parameter statistik melalui beberapa metode yaitu dengan Metode Distribusi Normal dan Gumbel, serta Metode Distribusi Log Person Tipe III dan Log Normal diketahui bahwa metode yang mendekati adalah Log Person Tipe III.

Tabel 2. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Person Tipe III

T (tahun)	X <sub>rt</sub> (mm)	S	K	Log X <sub>t</sub> (mm)	X <sub>t</sub> (mm)
2	2,06	0,12	0,08	2,07	117,70
5	2,06	0,12	0,86	2,16	145,15
10	2,06	0,12	1,22	2,20	160,03
25	2,06	0,12	1,57	2,25	176,01
50	2,06	0,12	1,78	2,27	186,32
100	2,06	0,12	1,96	2,29	195,54

2. Uji kecocokan sebaran

a. Uji sebaran Chi - kuadrat (*Chi - Square Test*)

Dari hasil perhitungan didapat nilai  $X^2 = 4$ . Nilai ini lebih kecil apabila dibandingkan dengan nilai  $X^2$  kritis yaitu 5,991.

b. Uji sebaran Smirnov - Kolmogorov

Nilai  $D_{max} = 0,202$  untuk data pada peringkat  $m = 10$ . Sedangkan untuk derajat kepercayaan 0,05, maka diperoleh  $D_0 = 0,41$  untuk  $n = 10$ . Karena nilai  $D_{max}$  lebih kecil dari nilai  $D_0$  kritis ( $0,202 < 0,41$ ), maka persamaan distribusi yang diperoleh dapat diterima.

**Distribusi Hujan jam-jaman**

Dalam analisis distribusi hujan hendaknya menggunakan data curah hujan jam-jaman untuk mengetahui

sensitivitas durasi hujan [7]. Akan tetapi dikarenakan keterbatasan data dalam penelitian ini menggunakan nilai durasi hujan  $t = 6$  jam. Maka untuk  $R_{24} = 100\%$  didapatkan hubungan waktu hujan dengan rasio jam ke  $t$ .

Tabel 3. Distribusi hujan jam-jaman

No.	T (jam)	R <sub>T</sub> (mm/jam)	
A.	1	0,5503	R <sub>24</sub>
B.	2	0,3467	R <sub>24</sub>
C.	3	0,2646	R <sub>24</sub>
D.	4	0,2184	R <sub>24</sub>
E.	5	0,1882	R <sub>24</sub>
F.	6	0,1667	R <sub>24</sub>

Tabel 4. Perhitungan Hujan Efektif

Waktu Hujan Jam	Distribusi Jam %	kala ulang (thn)	curah hujan rancangan (mm)	koef. alir (C)	Hujan netto R <sub>n</sub> (mm)
1	55%	2	117.70	0.53	62.38
2	14%	5	145.15	0.53	76.93
3	10%	10	160.03	0.53	84.82
4	8%	25	176.01	0.53	93.29
5	7%	50	186.32	0.53	98.75
6	6%	100	195.54	0.53	103.63

Tabel 7. Perhitungan Hujan jam-jaman

t	R <sub>t</sub>	hujan netto (R <sub>n</sub> , mm) dengan kala ulang (tahun)					
		2	5	10	25	50	100
	(%)	62.38	76.93	84.82	93.29	98.75	103.63
Hujan netto jam-jaman = R <sub>n</sub> x R <sub>t</sub>							
1	55%	34.33	42.34	46.68	51.34	54.35	57.03
2	14%	8.92	11.00	12.13	13.34	14.13	14.82
3	10%	6.26	7.72	8.51	9.36	9.91	10.40
4	8%	4.98	6.15	6.78	7.45	7.89	8.28
5	7%	4.21	5.19	5.72	6.29	6.66	6.99
6	6%	3.68	4.54	5.00	5.50	5.82	6.11



### Analisa Debit Banjir

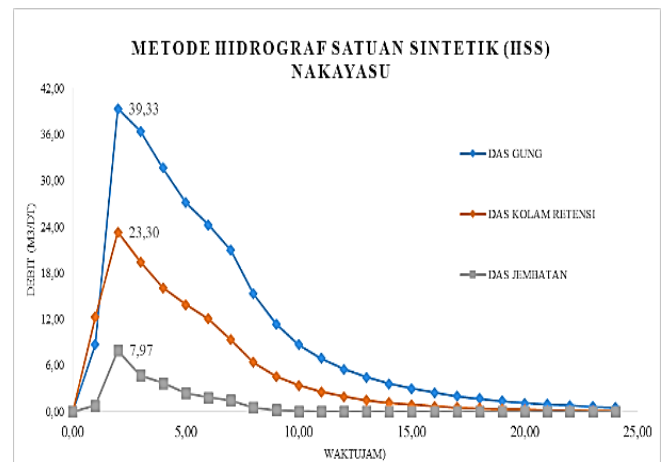
Perhitungan debit banjir rencana dilakukan pada 3 DAS sebagai berikut :

a. Debit Banjir Rencana DAS Gung Keseluruhan dengan Luas DAS (A) = 11,05 Km<sup>2</sup>, Panjang sungai utama (L) = 9,79 Km, debit maksimum kala ulang 10 tahun adalah sebesar 39,33 m<sup>3</sup>/dt.

b. Debit Banjir Rencana DAS Kolam Retensi  
Luas DAS (A) = 5,82 Km<sup>2</sup>, Panjang Sungai Utama (L) = 6,479 Km, debit maksimum kala ulang 10 tahun adalah sebesar 23,30 m<sup>3</sup>/dt.

c. Debit Banjir Rencana DAS Jembatan  
Luas DAS (A) = 0,35 Km<sup>2</sup>, Panjang DAS terjauh (L) = 0,61 Km, debit maksimum kala ulang 10 tahun adalah sebesar 7,97 m<sup>3</sup>/dt.

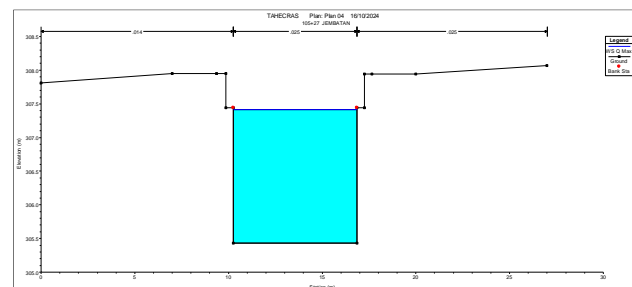
Berikut merupakan grafik hasil perhitungan menggunakan metode HSS Nakayasu



Gambar 4. Hydrograph Debit Banjir

### Analisa Kapasitas Saluran Existing dengan Program Hec-Ras 6.5

Kondisi eksisting penampang sungai didapat kapasitas tampungan maksimum 37,00 m<sup>3</sup>/dt dengan cara *trial and error* di titik P 105+27.



Gambar 5. Kapasitas Tampung Sungai Gung di Titik P 105+27 (Jembatan Jl. MT. Haryono)

Dengan debit banjir rencana kala ulang 10 tahunan pada DAS Gung didapatkan debit banjir sebesar 39,33 m<sup>3</sup>/dt, sehingga dengan kapasitas penampang eksisting sebesar 37,00 m<sup>3</sup>/dt tidak dapat menampung debit banjir rencana.

### Konsep Desain

Penanggulangan banjir pada Sungai Gung telah beberapa kali dilakukan oleh pemerintah daerah setempat. Dengan mempertimbangkan



permasalahan dan kondisi existing sungai, dilakukan beberapa alternatif yang dapat digunakan dalam pengendalian banjir Sungai Gung antara lain berupa Normalisasi Sungai, Sudetan / Pelurusan Alur Sungai, Kolam Retensi.

- Pada tahun 2021 Pemerintah Kabupaten Semarang, telah melakukan upaya normalisasi Sungai Gung. Namun pada awal tahun 2023 di lokasi jembatan JL. MT. Haryono, Kec. Ungaran Timur, kembali terjadi genangan pada lokasi tersebut.
- Pada saat dilakukan normalisasi pada tahun 2021 oleh Pemerintah Kabupaten Semarang, pernah diusulkan untuk dilakukan pelurusan alur Sungai. Namun upaya pelurusan sungai tersebut tidak berhasil dilaksanakan karena terkendala pada pembebasan lahan.
- Kolam retensi merupakan rekomendasi yang strategis dalam pengendalian banjir pada Sungai Gung dikarenakan pada lokasi terdapat area seluas 2,2 Ha yang masih berupa lahan terbuka dan status lahan merupakan tanah milik Pemerintah Kabupaten Semarang. Serta untuk Operasional dan Pemeliharaan sudah tersedianya akses jalan menuju rencana kolam retensi.

Pemilihan kolam retensi sebagai rekomendasi pengendalian banjir Sungai

Gung juga didasari bahwa perbaikan sungai sulit dilakukan karena terdapat beberapa titik persilangan dengan jembatan yang menjadi titik *bottle neck*. Dengan perencanaan dan pelaksanaan tata guna lahan yang baik, kolam penampungan dapat digunakan secara maksimal sebagai penanggulangan banjir, sebagai contoh kolam retensi di Susukan Ungaran Timur [8].

### Kolam Retensi

#### Kapasitas Tampung Kolam Retensi

Dimensi kolam retensi di rencanakan di rencanakan sebagai berikut :

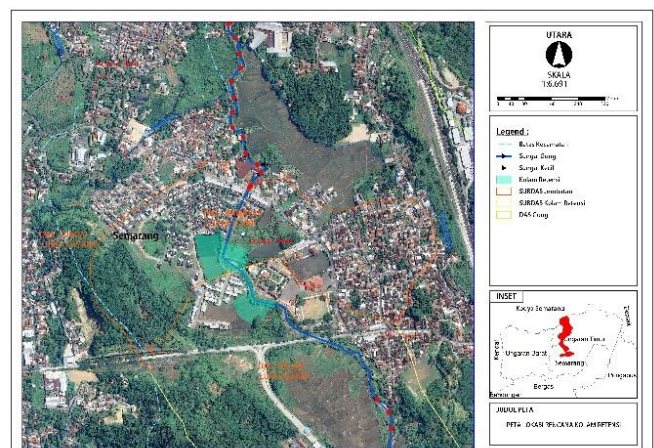
- Luas atas (A1) = 19.458 m<sup>2</sup>
- Luas bawah (A2) = 16.225 m<sup>2</sup>
- Elv Tanggul Kolam = +308,44
- Elv Pelimpah = +307,44
- Elv Dasar Kolam = +302,44
- Kedalaman Kolam (H) = 6

Dari data di atas di hitung dimensi kolam retensi:

$$V = \frac{1}{2} x (A1 + A2)x H$$

$$V = \frac{1}{2} x (19.458 + 16.225)x 6$$

$$= 107.049 \text{ m}^3$$



Gambar 6. Lokasi Rencana Kolam Retensi

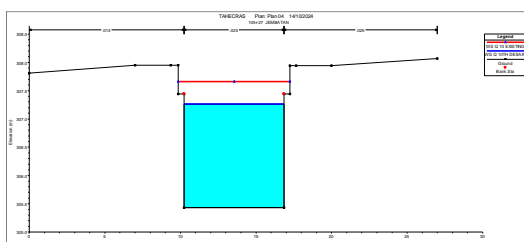
## Kebutuhan Pompa pada Kolam Retensi

Dari hasil identifikasi diketahui bahwa topografi lapangan tidak memungkinkan untuk outflow dari kolam mengalir secara grafitasi. Oleh karena itu direkomendasikan penambahan pompa pada rencana kolam.

Dari hasil analisa kebutuhan pompa adalah sebanyak 3 pompa berkapasitas masing-masing 5,00 m<sup>3</sup>/dt. Pompa akan mulai beroperasi ketika elevasi muka air di kolam retensi di ketinggian +302,69.

## Analisa Profil Muka Air Setelah Adanya Kolam Retensi

Dari analisa muka profil dengan program Hec Ras di titik jembatan P 105+27 tepat di Jalan MT Haryono Kalirejo Ungaran Timur sebelum adanya kolam retensi muka air banjir berada pada elevasi +307,66 m dan setelah adanya kolam retensi ketinggian muka air tereduksi menjadi +307,26 m.



Gambar 7. Analisa Muka Profil

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam perhitungan debit Banjir rencana metode Nakayasu dengan Q10th pada
  - DAS Sungai Gung total sebesar 39,33 m<sup>3</sup>/dt.
  - DAS kolam retensi sebesar 23,30 m<sup>3</sup>/dt.
  - DAS jembatan sebesar 7,97 m<sup>3</sup>/dt.
2. Kapasitas eksisting Sungai Gung pada titik jembatan atau P 105+27 hanya mampu menampung debit aliran sebesar 37 m<sup>3</sup>/dt.
3. Rekomendasi pengendalian banjir untuk Sungai Gung berupa pembuatan kolam retensi dan pompa.
4. Rekomendasi desain kolam retensi adalah sebagai berikut:
  - Luas kolam tampungan rencana yaitu 19.458 m<sup>2</sup>/ 1,9458 Ha.
  - Tinggi kolam rencana dari tanggul sampai dasar yaitu 6 meter.
  - Volume tampungan kolam 107.049 m<sup>3</sup>.
  - Direncanakan 3 pompa berkapasitas 5 m<sup>3</sup>/dt.
5. Dengan Pembangunan kolam mampu mereduksi tinggi muka air di titik jembatan Jl. MT Haryono yang sebelumnya berada di elevasi +307,66 m menjadi +307,26 m.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. D. Soemarto, *Hidrologi teknik*. Surabaya: Usaha Nasional, 1999.
- [2] L. M. Limantara, *Rekayasa Hidrologi*. Malang: Andi, 2018.
- [3] Istiarto, “Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras Jenjang Dasar : Simple Geometry River,” 2014.
- [4] N. S. Romali, Z. Yusop, and A. Z. Ismail, “Application of HEC-RAS and Arc GIS for floodplain mapping in Segamat town, Malaysia,” *Int. J. GEOMATE*, vol. 15, no. 47, pp. 7–13, 2018, doi: 10.21660/2018.47.3656.
- [5] A. Azouagh, R. El Bardai, I. Hilal, and J. Stitou el Messari, “Integration of GIS and HEC-RAS in Floods Modeling of Martil River (Northern Morocco),” *Eur. Sci. Journal, ESJ*, vol. 14, no. 12, p. 130, 2018, doi: 10.19044/esj.2018.v14n12p130.
- [6] D. Lea, K. Yeonsu, and A. Hyunuk, “Case study of HEC-RAS 1D-2D coupling simulation: 2002 Baeksan flood event in Korea,” *Water (Switzerland)*, vol. 11, no. 10, pp. 1–14, 2019, doi: 10.3390/w11102048.
- [7] R. Pujiastuti and N. Risna, “Analisa Sensitivitas Durasi Hujan Pada Perhitungan Debit Banjir Das Tenggang Dan Sringin,” *J. Tek. Indones.*, vol. 3, no. 1, p. 36, 2022, doi: 10.61689/jti.v3i1.363.
- [8] A. Khairul, D. Fatmawati, R. Pujiastuti, and T. Apriyanto, “Penelusuran Banjir Kolam Retensi Susukan Kecamatan Ungaran Timur Kabupaten Semarang,” *J. Tek. Indones.*, vol. 4, no. 2, p. 30, 2023, doi: 10.61689/jti.v4i2.493.