

## PENANGGULANGAN BANJIR DI JALAN MAJAPAHIT (PEDURUNGAN- PENGGARON) DENGAN HEC-RAS

**Ikhwanudin, Ibnu Toto Husodo, Farida Yudaningrum, Agusnitan Wardani**

**Universitas PGRI Semarang.**

ikhwan\_menur@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*Floods are natural disasters that often occur everywhere, especially in the lowlands which are the main priority among areas that do not experience these natural disasters as we know that floods in the city of Semarang some time ago that hit the north coast of Central Java including Genuk, Kaligawe, Tambakrejo, Kemijen, Tawang, Bandarharjo, Karangayu, Semarang Indah, Ahmad Yani Airport and others, the area is a lowland which when the rainfall is high it needs attention and priority handling while recently due to high rainfall on the Majapahit road between pedurungan sampi and penggaron water overflowed on the road so that water flooded the road between pedurungan to penggaron with the disaster traffic jams in the area, The purpose of the study was to determine the average rain in the catchment area of the Majapahit Pedurungan to Penggaron road, to determine the capacity of the primary channel between Pedurungan to Penggaron. calculation method using hydrological and hydraulics analysis in the area for hydraulics analysis using the help of the Hydrologic Engineering Center-River Analysis System (HEC-RAS) program, The analysis of the results from the Hec-Ras simulation shows that the planned flood discharge of the Pedurungan-Penggaron primary channel for a 10-year return period is the average rainfall of 164.7 mm/second, so that with a capacity that the channel still meets and does not flood or runoff*

**Keywords :** Channel, Rain, Flood

### **ABSTRAK**

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi dimana –mana terutama di di dataran rendah yang merupakan prioritas utama diantara daerah yang tidak mengalami bencana alam tersebut seperti yang kita ketahui bahwa banjir di kota semarang beberapa waktu lalu yang menlanda di pantai utara Jawa Tengah diantaranya daerah genuk, kaligawe, tambakrejo, kemijen, Tawang, Bandarharjo, karangayu, Semarang Indah, Bandara ahmad Yani dan lain-lain, daerah tersebut merupakan dataran rendah yang bila disaat curah hujan tinggi maka perlu perhatian dan prioritas penanganannya sedangkan baru-baru ini karena curah hujan tinggi di jalan Majapahit antara pedurungan sampi dengan penggaron air meluap di jalan sehingga air menggenangi jalan antara pedurungan sampai penggaron dengan ada bencana tersebut lalulintas daerah tersebut mengalami kemacetan, **tujuan** penelitian untuk mengetahui hujan rata-rata di catchment area jalan majapahit pedurungan sampai penggaron, mengetahui kapasitas saluran primer antara pedurungan sampai dengan penggaron, **metode** perhitungan menggunakan analisis hidrologi dan hidrolika di daerah tersebut untuk analisis hidrolika menggunakan bantuan program Hydrologic Engineering Center-River Analysis Sistem (HEC-RAS), analisis hasil dari simulasi *Hec-Ras* menunjukkan debit banjir rencana saluran primer pedurungan-Penggaron kala ulang 10 tahun yaitu hujan rata-ratanya sebesar 164,7 mm/detik, sehingga dengan kapasitas yang saluran tersebut masih memenuhi dan tidak banjir atau limpasan

**Kata Kunci:** Saluran, hujan, Banjir

## **PENDAHULUAN**

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi dimana –mana terutama di di dataran rendah yang merupakan prioritas utama diantara daerah yang tidak mengalami bencana alam tersebut seperti yang kita ketahui bahwa banjir di kota semarang beberapa waktu lalu yang menlanda di pantai utara jawa tengah diantaranya daerah genuk, kaligawe, tambakrejo, kemijen, Tawang, Bandarharjo, karangayu, Semarang Indah, bandara ahmad Yani dan lain-lain merupakan dataran rendah yang bila disaat curah hujan tinggi maka perlu perhatian dan prioritas penanganannya sedangkan baru-baru karena curah hujan tinggi di jalan Majapahit antara pedurungan sampi dengan penggaron sungai atau saluran di jalan tersebut meluap sehingga air menggenangi jalan antara pedurungan sampai penggaron dengan ada bencana tersebut lalu lintas daerah tersebut mengalami kemacetan. Banjir yang terjadi pada wilayah DAS, pedurungan dan penggaron disebabkan karena berkurangnya luas daerah resapan air akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terencana dan terpolo dengan baik serta tidak berwawasan lingkungan, sehingga akibat dari perubahan tata guna lahan itu mengakibatkan bertambahnya volume debit banjir rancangan yang terjadi pada DAS tersebut, batasan masalah penelitian ini di fokuskan di saluran primer disamping jalan raya pedurungan sampai dengan penggaron, analisis hidrologi, analisis hidrolika tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui debit rencana saluran primer di samping jalan majapahit pedurungan sampai penggaron, mengetahui kapasitas saluran primer antara pedurungan sampai dengan penggaron

## **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan solusi dan target luaran pada pembahasan sebelumnya berikut ini metode yang akan dilaksanakan:

## 1. Data primer

Data yang langsung diambil dari objeknya oleh peneliti berupa tanya jawab atau wawancara dengan instansi terkait yang berupa gambar, penampang melintang, memanjang sungai atau saluran

## 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diambil oleh peneliti secara tidak langsung dari objeknya berupa data tertulis tersebut berupa gambar penampang melintang sungai atau saluran

## 3. Analisis Data

### a. analisis hidrologi

### b. analisis hidrolika

analisis hidrolika menggunakan bantuan program Hydrologic Engineering Center-River Analysis Sistem (HEC-RAS), Profil muka air rencana hasil skenario pemodelan. Dengan diketahuinya profil muka air sungai baik profil memanjang ataupun profil melintang, maka akan dapat direncanakan dimensi saluran rencana ataupun ketinggian tanggul rencana, sehingga tidak terjadi limpasan, Debit saluran pada lokasi-lokasi tertentu dan pada waktu-waktu tertentu, kecepatan aliran yang terjadi pada sekmen sungai. Selain pada sekmen sungai, kecepatan aliran juga dapat diketahui di lokasi bangunan yang ada di Sepanjang Sungai. Metode yang digunakan dalam menganalisis data pada penelitian yaitu data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dalam perhitungan yang ada, salah satunya menggunakan Dan analisa banjir dan analisa penanggulangan banjir dengan menggunakan aplikasi HEC-RAS

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup (Triatmojo 2008). Dalam menentukan debit rencana untuk pola pengendalian banjir dapat dilakukan dengan pendekatan statistik terhadap data curah hujan, selengkapnya bisa dilihat sebagai berikut.

#### a. Data Curah Hujan

Ketersediaan data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini direncanakan selama 10 tahun yaitu dari tahun 2007 hingga 2016. Curah hujan rata-rata per DAS dianalisis dengan menggunakan metode Polygon Thiessen. Data curah hujan harian maksimal dapat dilihat pada tabel berikut.

#### b. Analisis Curah Hujan Rata-Rata Maksimum

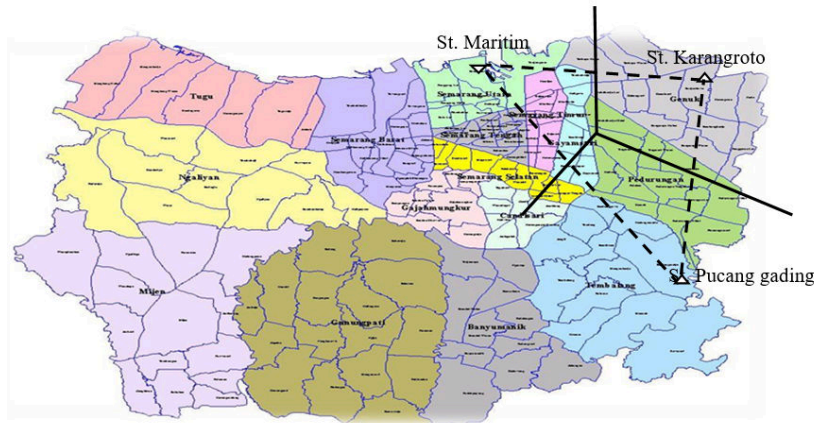
Untuk dapat mendapatkan angka curah hujan rata-rata maksimum dalam penelitian ini akan digunakan metode Polygon Thiessen, cara kerja metode ini yaitu dengan menghitung luas daerah yang diwakili oleh stasiun terkait yang akan digunakan sebagai koefisien dalam menghitung hujan maksimum harian rata-rata daerah, atau biasa disebut koefisien Thiessen (C). Gambar Polygon Thiessen yang menggambarkan pengaruh masing-masing stasiun di slauran Primer Pedurugan-penggaron

Menurut Asdak (2010) DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang mampu menampung dan menyimpan air hujan hingga kemudian menyakurkannya ke laut melalui sungai utama. Dalam metode *Polygon Thiessen* yang sedang kita gunakan membutuhkan 3 stasiun curah hujan yaitu:

- 1) Stasiun Maritim
- 2) Stasiun Karangroto

### 3) Stasiun Pucanggading

Metode *Polygon Thiessen* memiliki tingkat ketelitian yang cukup baik, sehingga dapat menghitung bagian luas daerah aliran pengendalian banjir yang masing-masing dipengaruhi oleh pengamatan hujan adalah dengan menggunakan peta hidrologi



**Gambar 4. 1** Peta Polygon Thiessen ( hasil analisis 2022)

Pada peta hidrologi diatas dibuat segitiga *Polygon Thiessen* dengan cara menarik garis hubung antar stasiun, lalu menarik garis sumbu diantara tiap stasiun tersebut. Setelah luas pengaruh tiap stasiun di dapat, koefisien *Thiessen* (C) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$C = A_i/A \text{ Total}$$

Dengan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 1** Luas *Polygon Thiessen* dan bobot stasiun hujan

No.	Nama Stasiun	Saluran Primer Pedurungan- Penggaron	
		Luas DAS (km <sup>2</sup> )	Koefisien
1	Maritim	6,75	0,129757785
2	Karangroto	19.9	0,382545174
3	Pucanggading	25.37	0,487697039
	A total	52.02	1,000

Sumber: Hasil Analisa, 2022

Stasiun Hujan Pucanggading terletak pada titik koordinat  $110^{\circ}29'2.456''E$   $7^{\circ}2'39.905''S$   
besar curah hujan yang digunakan yaitu hujan harian maksimum seperti tabel berikut:

**Tabel 4. 2** Curah Hujan Maksimal Stasiun Pucanggading

Tahun	Pucanggading
	R-24
	A=25.37
2007	120.00
2008	100.00
2009	150.00
2010	87.00
2011	150.00
2012	100.00
2013	90.00
2014	106.00
2015	105.00
2016	104.00

Sumber: Hasil Analisa, 2022

Berdasarkan data pada tabel diatas, curah hujan maksimum di Stasiun Hujan Pucanggading tertinggi pada tahun 2011 sebesar 150 mm sedangkan curah hujan maksimum terendah pada tahun 2010 sebesar 87 mm.

## 4.2 Perhitungan Curah Hujan Dengan Metode Polygon Thiessen

Setelah mendapatkan data-data seperti curah hujan maksimum dan juga luas area setiap stasiun hujan, maka langkah selanjutnya adalah membuat perhitungan curah hujan rencana. Dalam menghitung curah hujan rencana data yang dibutuhkan adalah data curah hujan maksimum dari tahun 2007 sampai 2016.

**Tabel 4. 3** Curah Hujan Metode Polygon Thiessen

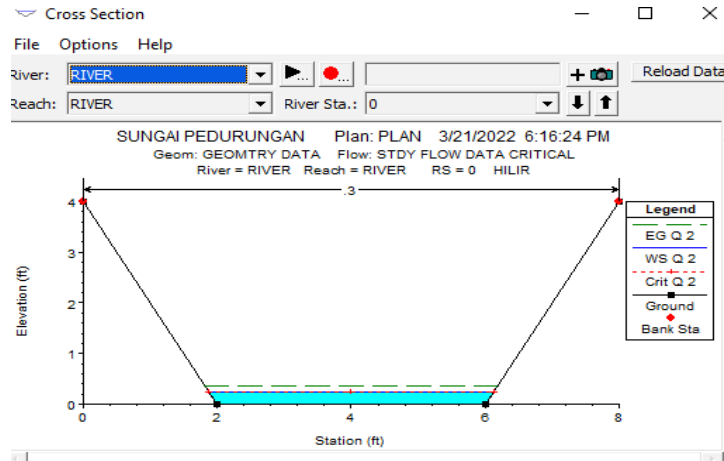
Stasiun	Hujan Max (mm/dt)	Luas DAS	Hujan x Luas	Hujan rata-rata (mm/dt)
Pucang gading	150	25,37	3.805,5	164,70

Sumber: Hasil Analisa, 2022

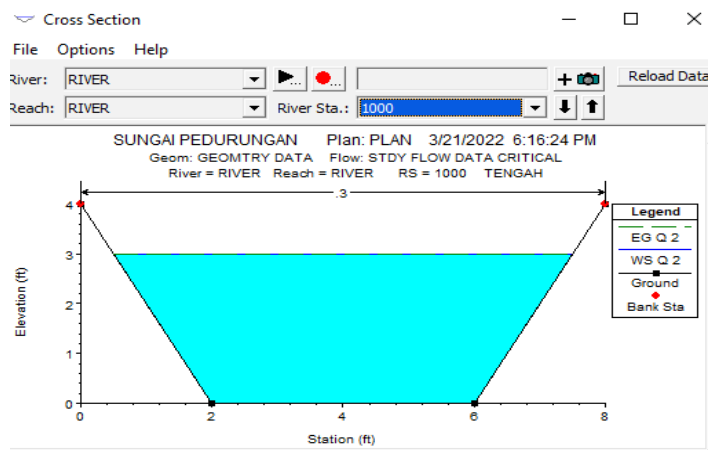
## 4.3 Analisis HEC-RAS

Analisis Hidrolika dalam penelitian ini digunakan untuk menampilkan rancangan penampang saluran yang diamati, juga bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit rencana. Dalam hal ini, Analisis Hidrolika yang dimaksud adalah membuat penampang saluran menggunakan aplikasi Hec-Ras.

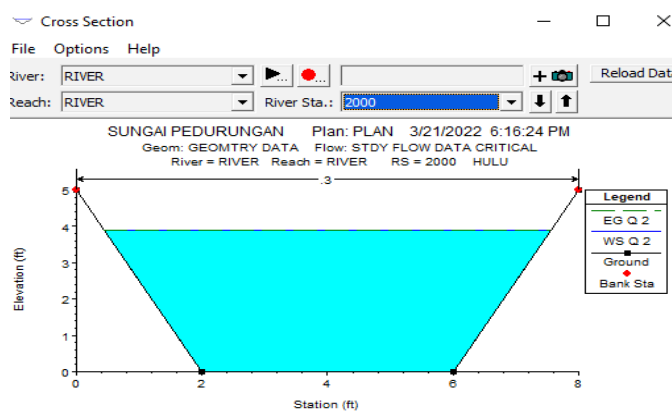
Hasil running program Hec-Ras versi 5.0.7 pada gambar di atas terdapat beberapa potongan penampang dari saluran Primer Pedurangan-Penggaron pada kondisi saat ini. Penampang memiliki lebar 2 m dan tinggi 1 m kondisi muka air cukup terkendali dengan tinggi muka air di bawah 1 meter.



Gambar 4.2 Penampang Hulu

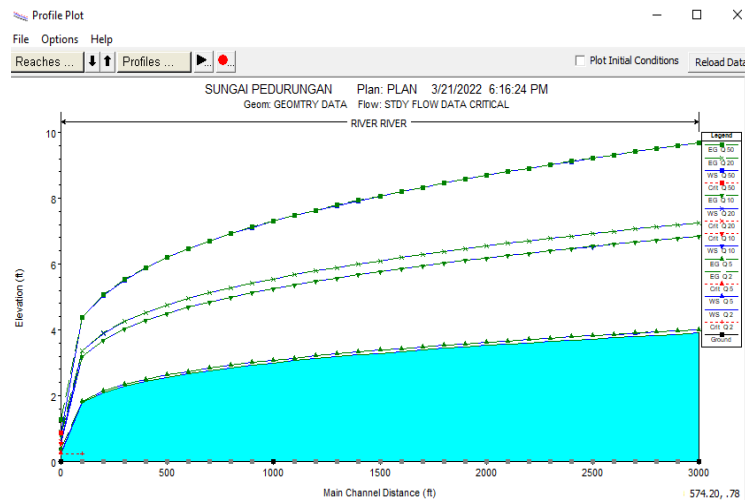


Gambar 4.3 Penampang Tengah



Gambar 4.4 Penampang hilir





Gambar 4.5 Penampang memanjang

Hasil running program Hec-Ras versi 5.0.7 pada gambar di atas terdapat beberapa potongan penampang dari sungai Pedurungan pada kondisi kala ulang 10 tahun. Penampang memiliki lebar 2 m dan tinggi 1-5 m kondisi muka air tergolong aman tanpa ada luapan air di sepanjang lokasi pengamatan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil analisis mengenai penampang saluran primer yang berada di jalan Majapahit (pedurungan-Penggaron) di peroleh hasil berikut :

- Hujan rata-rata di stasiun pengamatan Pucanggading dari tahun 2007-2016 sebesar 15 mm.
- Hasil dari simulasi *Hec-Ras* menunjukkan debit banjir rencana saluran primer pedurungan-Penggaron kala ulang 10 tahun yaitu hujan rata-ratanya sebesar 164,7 mm/detik, sehingga dengan kapasitas yang saluran tersebut masih memenuhri dan tidak banjir

## **Saran**

Pemerintah kota Semarang harus melakukan rehabilitasi saluran primer yang berada di sepanjang jalan Mojopahit Semarang karena berdasarkan kondisi fisik di lapangan. Sekarang saluran tersebut tidak terawat dengan baik sehingga kelihatannya tidak menyenangkan bagi pemerhati lingkungan dan masyarakat yang peduli terhadap lingkungan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Annisa Wahyuningtyas, Jehandyah Erma Pahlevari dan Suseno Darsono, Pengendalian Banjir Sungai Bringin Semarang, Semarang, 2017.
- Dini Nabila M. dan Melati Juliya P, Tutorial Program HEC-RAS Untuk Analisa Hidrolika Sistem Drainase, Surabaya, 2020.
- Dwi Retnowati, Umboro Lasminto, dan Yang Rati Safitri, Studi Pengendalian Banjir dan Genangan Pada Sistem Drainase Kali Pucang Sidoarjo, Surabaya, 2017.
- Ikhsan Maulana, Sutra Ayu Lukita, Suharyanto, dan Sumbogo Pranoto, Perencanaan Pengendalian Banjir Sungai Tuntang di Desa Trimulyo Kabupaten Demak, Semarang, 2017.
- Imam Syarif Hidayatulloh, Pemodelan Bencana Banjir di Dusun Nasiri Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat, Yogyakarta, 2017.
- Mohammad Bagus Ansori, Dian Ayu Ratnasari, dan Bambang Surwono, Studi Pengendalian Banjir Sungai Kalidawir, Surabaya, 2015.
- Muhammad Nuzul, Mahmud Achmad dan Andang Suryana Soma, Analisa Genangan Banjir Akibat Debit Puncak di DAS Baubau Menggunakan HEC-RAS dan GIS, Makassar, 2021.
- Oties Tsarwan, Acep Hidayat dan Diana Yusuf, Analisa Aliran Sungai Cimandiri Dengan Metode HEC-RAS, Jakarta Barat, 2018.
- Zainuddin, Kajian Pengendalian Banjir di Kecamatan Ilir Timur Palembang, Palembang, 2014.