

# KAJIAN PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB KALI SRINGIN KAWASAN SEMARANG TIMUR

## Wulansih

Mahasiswa Magister Teknik  
Pengelolaan Bencana Alam  
Departemen Teknik Sipil dan  
Lingkungan  
Universitas Gadjah Mada  
085878348786  
[wulansih@mail.ugm.ac.id](mailto:wulansih@mail.ugm.ac.id)

## Istiarto

Dosen Departemen Teknik Sipil  
dan Lingkungan  
Universitas Gadjah Mada  
[istiarto@mail.ugm.ac.id](mailto:istiarto@mail.ugm.ac.id)

### Abstract

Tidal floods often hit the Sringin watershed mainly due to land subsidence in the coastal areas, so that the flow in the Sringin River cannot flow smoothly due to the tides. Structural activities have been attempted with weir in the downstream channel and upstream flow controlled by pumps with a capacity of  $5 \times 2 \text{ m}^3 / \text{s}$ . This research examines the effectiveness of the infrastructures which control tidal flood and its management through flow simulation by using HEC-RAS 5.0.5. The result shows that the weir and pumps decrease water level in the downstream of Sringin River, Sringin Baru River, and Sringin Lama River up to 1 m. However, the infrastructures does not significantly affect in the upstream of Sringin River, although 8 pumps are added. The operation of existing pumps costs 62 million rupiah and 131 million rupiah a day for electricity and fuel respectively. This infrastructures is quite successful in securing national roads from tidal floods, control efforts are still needed in upstream areas such as normalization and elevation of embankments.

**Keywords:** Tidal Flood, Kali Sringin, Urban Flood, Flood Control

### Abstrak

Banjir rob sering melanda kawasan DAS Sringin utamanya disebabkan *land subsidence* di kawasan pesisir, sehingga aliran di Kali Sringin tidak dapat mengalir ke arah laut dengan lancar akibat pengaruh pasang laut. Kegiatan struktural telah diupayakan dengan bendung di hilir saluran dan aliran hulu dikendalikan dengan pompa berkapasitas  $5 \times 2 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Penelitian ini mengkaji efektifitas infrastruktur pengendali banjir dan rob serta rekomendasi pengelolaannya. Simulasi aliran menggunakan HEC-RAS 5.0.5. Pengaruh kinerja bendung dan pompa menurunkan muka air di Kali Sringin, Kali Sringin Baru, dan Kali Sringin Lama bagian hilir sampai dengan 1 m, tetapi tidak dengan muka air pada Kali Sringin bagian hulu, begitu juga dengan penambahan jumlah pompa sebanyak 8 buah. Biaya operasional pengelolaan pompa eksisting dalam satu hari untuk listrik sebesar 62 juta rupiah dan solar 131 juta rupiah. Infrastruktur ini cukup berhasil mengamankan jalan nasional dari banjir rob, masih diperlukan upaya pengendalian di wilayah hulu seperti normalisasi dan peninggian tanggul.

**Kata Kunci:** Banjir, Rob, Kali Sringin. Banjir Perkotaan, Pengendalian Banjir

## PENDAHULUAN

### 1. Latar belakang

Kota Semarang merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang terletak di pesisir utara Pulau Jawa, dimana area daratan dan lautan saling mempengaruhi secara langsung. Pertumbuhan pembangunan kota Semarang yang pesat, menjadikan kawasan pesisirnya juga berkembang dengan tumbuhnya kawasan-kawasan budidaya seperti permukiman, industri, transportasi, pertanian tambak, dll. Dengan adanya pertumbuhan kawasan budidaya pada kawasan pesisir Semarang meningkatkan kebutuhan bangunan dan mengurangi jumlah lahan terbuka, sehingga aliran limpasan meningkat, sedimentasi sungai juga meningkat. Hal ini yang menyebabkan berkurangnya kapasitas sungai-sungai dan drainase kota, sehingga banjir sering terjadi. Kawasan Semarang Timur merupakan kawasan yang tak luput dari ancaman banjir Rob. Menurut Perda Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang 2011 – 2031, fungsi dari kawasan ini antara lain adalah

untuk permukiman, perdagangan dan jasa, perguruan tinggi, industri dan transportasi. Selain itu kawasan ini dilewati Jalan Nasional yang menghubungkan antara Semarang – Demak. Sehingga ketika terjadi banjir, fungsi kawasan tersebut melemah dan roda perekonomian kota akan terganggu. Dalam menangani banjir dan rob di kawasan ini upaya struktural dan non struktural telah dilakukan. Salah satu upaya non struktural dilakukan Balai Sungai, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Balitbang, Kementerian PUPR, berupa studi penyusunan *Basic Desain* penanganan banjir sub DAS Sringin dan Tenggang dengan sistem tertutup (polder). Studi ini antara lain bahwa di kawasan Semarang Timur perlu dipasang instrument polder (tanggul laut, kolam retensi di muara dan pompa) dalam skala besar di kawasan DAS Sringin dan Tenggang (Sulaeman, 2016). Untuk mengadopsi kajian ini menjadi upaya struktural diperlukan biaya yang cukup besar dan rencana operasional yang matang, maka sejalan dengan hal tersebut, BBWS Pemali Juana, Ditjen Sumber Daya Air, Kementerian PUPR, telah melakukan upaya struktural dalam mengatasi banjir dan rob yang setiap saat melanda kawasan ini. Penelitian ini akan melakukan kajian efektivitas instrument pengendali banjir dan rob di Kali Sringin dan rekomendasi pengendaliannya.

## 2. Lokasi

Penelitian ini mengambil wilayah studi DAS Sringin pada gambar 1, dimana di saluran Kali Sringin telah dipasang instrumen pengendali banjir antara lain penutupan hilir saluran dengan bendung yang dilengkapi dengan pintu air, dan pompa dengan kapasitas  $5 \times 2 \text{ m}^3/\text{detik}$ .



Gambar 1 Lokasi Penelitian

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap antara lain;

a. melakukan pengumpulan data,

ketersediaan data pendukung dalam penelitian ini adalah data peta yang terdiri dari peta dasar, peta sistem drainase, peta SUB DAS Kali Sringin, dan peta penggunaan lahan, sumber data dari portal Badan Informasi Geospasial, dan Dinas PU Kota Semarang, data hidrologi berupa data hujan selama 26 tahun dari tahun 1991 – 2017 dari stasiun hujan wilayah penelitian, sumber data Dinas PSDA Provinsi Jawa Tengah, data hidrolika berupa data hidrolika, yakni data dimensi saluran Kali Sringin, sumber data dari BBWS Pemali Juana.

b. pengolahan data hidrologi,

menggunakan metode rerata hujan (poligon *thiessen*), sehingga diperoleh pengaruh curah hujan di kawasan DAS Sringin. Langkah-langkah penerapan dari metode *Thiessen* adalah

sebagai berikut: lokasi stasiun hujan di gambarkan pada peta DAS, kemudian dibuat garis lurus penghubung antar stasiun. Selanjutnya, pada tiap-tiap garis penghubung, temukan titik tengahnya, kemudian tarik garis tegak lurus di tengah-tengah sedemikian rupa, sehingga membentuk poligon *Thiessen*. Semua titik dalam satu poligon akan mempunyai jarak terdekat dengan stasiun yang ada di dalamnya dibandingkan dengan jarak terhadap stasiun lainnya. Selanjutnya, curah hujan curah hujan pada stasiun tersebut dianggap representasi hujan pada kawasan dalam poligon yang bersangkutan. Luas areal pada tiap-tiap poligon dapat diukur dengan planimeter dan luas total DAS ( $A$ ) dapat diketahui dengan menjumlahkan luas poligon (Jatmiko, 2017). Hujan rata-rata dalam DAS dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{P} = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + P_3A_3 + \dots + P_nA_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} \quad (1)$$

dimana,

$\bar{P}$  = hujan rata-rata kawasan (mm),

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$  = hujan pada stasiun 1, 2, 3..., n (mm),

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  = luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, 3..., n.

Untuk perhitungan beban aliran yang masuk ke dalam saluran menggunakan metode rasional, dimana metode sering digunakan dalam perencanaan drainase perkotaan. (Triatmodjo, 2008). Persamaan dari metode rasional untuk memperoleh debit puncak adalah:

$$Q = 0,278CIA \quad (2)$$

dimana,

$Q$  = debit rancangan dengan kala ulang T tahun ( $m^3$ )

$C$  = koefisien pengaliran ( $0 \leq C \leq 1$ )

$I$  = intensitas hujan untuk waktu konsentrasi  $t_c$  dan kala ulang T tahun (mm/jam)

$A$  = luas DAS ( $km^2$ )

Dimana intensitas hujan diperoleh dengan metode Mononobe dengan persamaan:

$$I = \left(\frac{R_t}{24}\right) \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (3)$$

dimana,

$I$  = Intensitas hujan,

$R_t$  = Hujan rancangan kala ulang

$t$  = waktu konsentrasi

Waktu konsentrasi aliran pada penelitian ini dihitung menggunakan persamaan *australian rainfall-runoff* (Pilgrim, 1989)

$$t_c = 0.76 A^{0.38} \quad (4)$$

dimana,

$t_c$  = waktu konsentrasi (jam),

$A$  = luas zona drainase ( $km^2$ )

c. pengolahan data hidraulika

menggunakan perangkat lunak HEC-RAS 5.0.5 yaitu HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Center's River Analysis System*) merupakan salah satu tools yang dikembangkan oleh US Army Corps of Engineers, untuk mensimulasikan aliran pada suatu saluran terbuka (*open*

channel) (Istiarto, 2014). Program ini dapat dipergunakan untuk memodelkan simulasi aliran tetap (*steady flow*) dan aliran tidak tetap (*unsteady flow*) dilengkapi dengan analisis transportasi sedimen dan kualitas (temperatur) air. HEC-RAS merupakan program aplikasi yang mengintegrasikan fitur *graphical user interface*, analisis hidraulik, manajemen dan penyimpanan data, grafik serta pelaporan.

d. simulasi aliran.

Pada tahapan simulasi aliran dilakukan pemodelan geometri saluran, penentuan syarat batas, simulasi aliran atau *running* kondisi saluran yang **tidak** dilengkapi dengan bendung muara dan pompa, simulasi aliran atau *running* kondisi saluran dengan dilengkapi dengan bendung muara dan pompa, perubahan muka air saluran, analisis kinerja bendung muara dan pompa, pengaruh kolam retensi banjardowo, dan skenario pembiayaan.

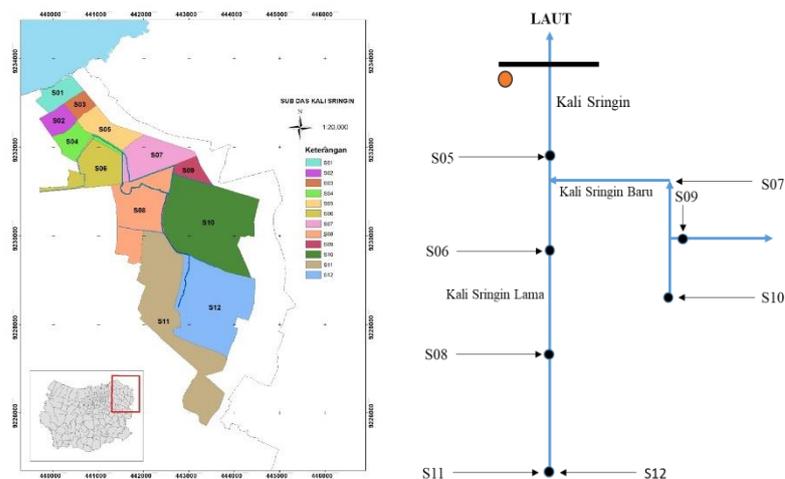
## HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Beban aliran, pada Kali Sringin dibagi tiap sub DAS. Pada setiap sub DAS diperoleh nilai koefisien C berdasarkan dengan penggunaan lahan seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 nilai koefisien C pada DAS Sringin

No	Jenis Penggunaan Lahan	Koefisien Aliran Permukaan (C)	Prosentase Luasan (%)
1	Danau/Situ		1
2	Empang		12
3	Hutan Bakau/Mangrove		0
4	Padang Rumput	0.25	9
5	Perkebunan/Kebun		27
6	Sawah		6
7	Sungai		0
8	Tegalan/Ladang		9
9	Permukiman dan Tempat Kegiatan	0.9	34
10	Gedung/Bangunan	0.8	2

Sedangkan pembagian sub DAS Sringin dan pembagian beban aliran diturunkan menjadi skema aliran seperti pada gambar 2 berikut:

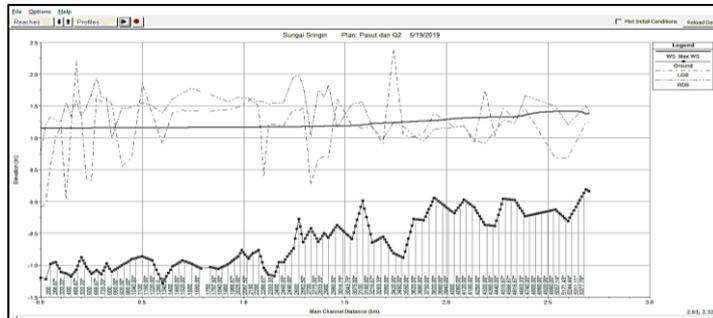


Gambar 2 sub DAS Sringin dan skema aliran

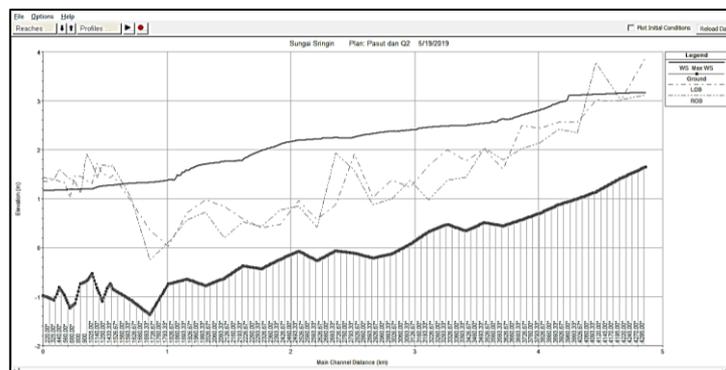
Masukan syarat batas pada saluran antara lain, syarat batas pada hulu saluran diasumsikan konstan karena keterbatasan data debit terukur yaitu  $0.1 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sedangkan syarat batas di

hilir adalah pasang surut air laut tertinggi pada tanggal 23 Oktober 2008. Pembagian debit puncak pada setiap sub DAS dimodelkan dengan masukan seragam (*uniform lateral inflow*) pada tools HEC-RAS.

b. Hasil simulasi aliran kondisi saluran yang tidak dilengkapi dengan bendung muara dan pompa.



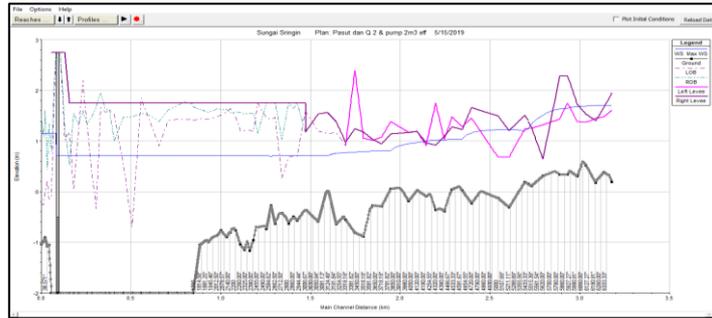
Gambar 3 Tinggi muka air pada Kali Sringin – Kali Sringin Baru



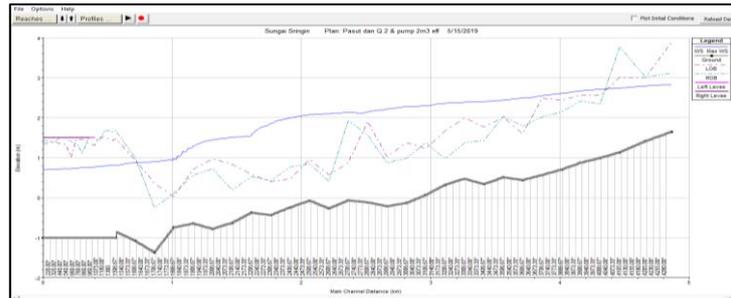
Gambar 4 Tinggi muka air pada Kali Sringin Lama

Pasang surut air laut berpengaruh sepanjang 2.9 km pada saluran Kali Sringin sampai dengan Sringin Baru Hulu sedangkan pada saluran Kali Sringin Lama berpengaruh sepanjang 3.5 km. Pada Kali Sringin Baru terjadi limpasan pada sekitar 60 % dari semua *cross section* dengan muka air banjir rerata 1 m di atas permukaan tanggul. Limpasan yang mendekati kondisi sebenarnya di lapangan adalah pada RS 1000 pada *River Reach* Kali Sringin, bahwa berdasarkan informasi dari BBWS Pemali Juana hampir setiap tahun terjadi banjir di kawasan tersebut. Pada Kali Sringin Lama terjadi limpasan pada sekitar 65 % dari semua *cross section* dengan muka air banjir tertinggi 1.691 m. Limpasan terjadi pada RS 2700 dimana hal ini dianggap mendekati kondisi riil di lapangan. Sedangkan pada *river-reach* Kali Sringin Baru limpasan tertinggi terjadi pada RS 5600 dengan muka air banjir 0.88 m di atas permukaan tanggul.

c. Hasil simulasi kondisi saluran yang dilengkapi dengan bendung muara dan pompa. Pada simulasi ini geometri saluran di modelkan semirip mungkin dengan penanganan yang dilakukan di lapangan. Pemodelan *levee* (tanggul) pada Kali Sringin, Kali Sringin Baru setinggi 1.75 m sampai dengan RS 3000 dan Kali Sringin Lama setinggi 1.5 m pada RS 1500. Selain itu, normalisasi saluran pada elevasi -2 msl pada Kali Sringin, Kali Sringin Baru sampai dengan RS 1700 dan Kali Sringin lama sampai dengan RS 1500. Pemodelan bendung muara yang dilengkapi dengan pintu air dan pompa dengan kapasitas  $5 \times 2 \text{ m}^3/\text{dtk}$  pada Kali Sringin RS 155. Pemodelan kolam retensi Banjardowo pada saluran sekunder Banjardowo di RS 34.5 dengan luas kolam  $11821.54 \text{ m}^2$  dengan kedalaman 2 m.



Gambar 4 Tinggi muka air Kali Sringin Baru setelah penanganan

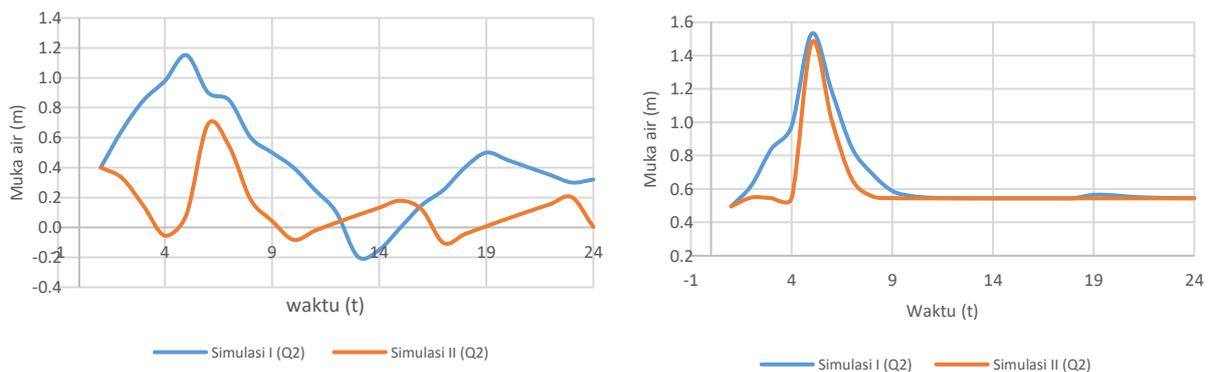


Gambar 4 Tinggi muka air Kali Sringin Lama setelah penanganan

Hasil simulasi ini menunjukkan bahwa pemasangan struktur bendung yang dilengkapi dengan pompa mampu menurunkan muka air banjir di hilir saluran sebesar 1 m. Masih terjadi limpasan di beberapa *cross-section* untuk debit banjir kala ulang 2 tahun di hulu saluran dimana saluran tersebut tidak dilakukan penanganan seperti normalisasi dan peninggian tanggul. Limpasan pada Kali Sringin, Kali Sringin Baru turun menjadi 22 %, pada Kali Sringin Lama turun menjadi 55 %.

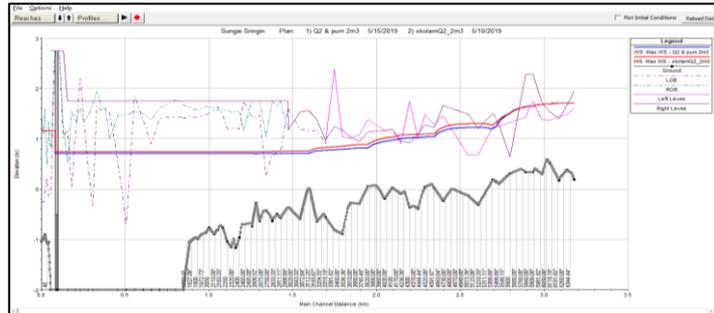
d. Penurunan muka air.

Pada gambar 5 adalah penurunan muka air pengaruh pemasangan struktur bendung yang dilengkapi dengan pompa.



Gambar 5 perbedaan muka air pada Kali Sringin RS 1700 dan Sringin Baru RS 5600

Pada Kali Sringin Baru RS 5600, pompa membuat muka air turun lebih cepat. Untuk melihat pengaruh kolam retensi Banjardowo Simulasi dilakukan dengan membandingkan saluran yang dilengkapi bendung, pompa dan kolam dengan saluran yang hanya dilengkapi bendung dan pompa. Hasil simulasi sebagai berikut:



Gambar 6 Tinggi muka air Kali Sringin Baru pengaruh kolam



Gambar 7 Tinggi muka air Kali Sringin Baru pengaruh kolam

Hasil simulasi kolam retensi menurunkan muka air di saluran banjardowo dan Kali Sringin Baru. Kali Sringin Lama tidak terpengaruh oleh kolam retensi karena berada di luar skema aliran saluran.

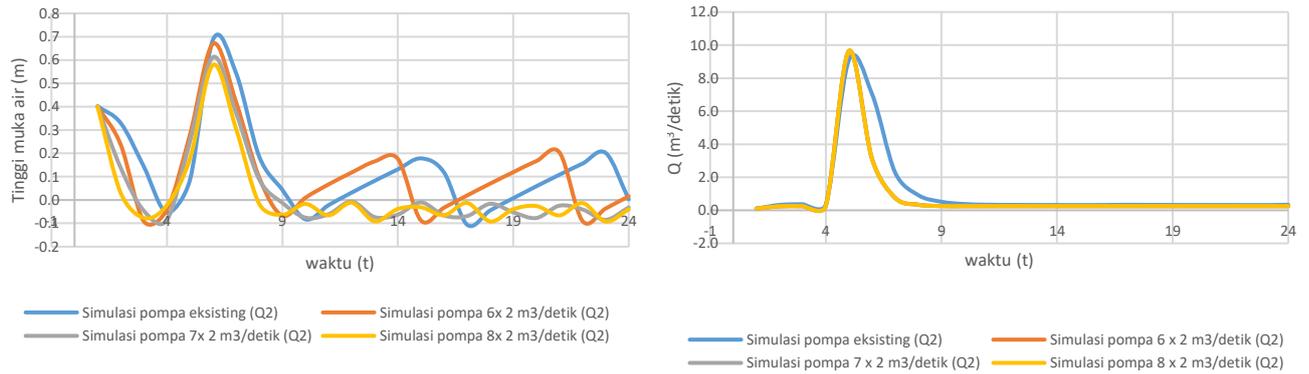
e. Penambahan kapasitas pompa

Kapasitas pompa ditambahkan dengan menambahkan jumlah pompa dengan kapasitas debit pompa tetap yakni 2 m<sup>3</sup>/detik. Skema pompa eksisting adalah dengan 5 pompa 3 menyala pada muka air 0,6 dan mati pada 0,2, 2 pompa lainnya menyala pada muka air 0,2 dan mati pada -0,1 dan penambahan kapasitas pompa menjadi 6 x 2 m<sup>3</sup>/detik, 7 x 2 m<sup>3</sup>/detik, 8 x 2 m<sup>3</sup>/detik. Penambahan pompa dengan skema pembagian seperti pada tabel 2.

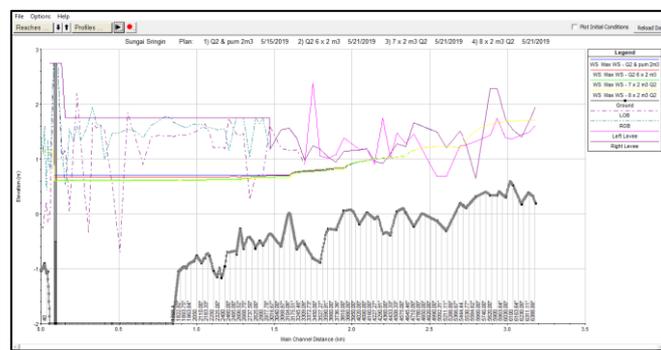
Tabel 2 Skema penambahan kapasitas pompa.

Grup	Nama pompa	Muka Air pada saat pompa menyala (m)	Muka Air pada saat pompa mati (m)
1	1	0,6	0,2
	2	0,6	0,2
	3	0,6	0,2
2	4	0,2	-0,1
	5	0,2	-0,1
	6	0,2	-0,1
3	7	0,2	-0,1
	8	0,2	0,2

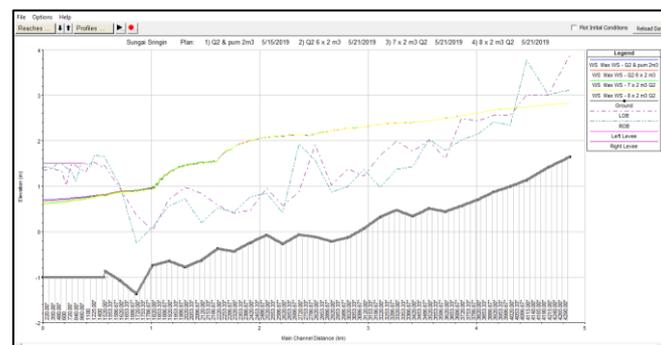
Simulasi hasil penmabahan kapasitas pompa sebagai berikut:



Gambar 8 Tinggi muka air Kali Sringin RS 1700 dan Kali Sringin Baru 5600



Gambar 8 Tinggi muka air Kali Sringin Baru dengan penambahan kapasitas pompa



Gambar 9 Tinggi muka air Kali Sringin Lama dengan penambahan kapasitas pompa

Dengan demikian pengaruh kapasitas pompa cukup efektif untuk menurunkan cukup di hilir saluran yakni di *river reach* Kali Sringin, Sringin Baru Hilir dan Sringin Lama bagian hilir, tetapi tidak di saluran bagian hulu yakni pada *river-reach* Sringin Baru Hulu.

f. Perkiraan pembiayaan untuk operasional pompa.

Sistem pengendalian banjir dan rob di Kali Sringin mengandalkan pompa untuk menjaga tinggi muka air pada saluran. Dengan simulasi yang telah dilakukan banjir di hilir sungai dapat teratasi dengan operasional pompa eksisting maupun dengan penambahan kapasitas pompa. Pada bagian ini akan dikaji sebagaimana efektif dari segi pembiayaan terkait dengan operasional pompa banjir Kali Sringin. Pembiayaan dibagi menjadi 2 poin, yakni menggunakan listrik PLN dan generator berbahan bakar solar. Pembiayaan dengan listrik PLN. Tarif Dasar Listrik (TDL) berdasarkan surat penyesuaian Tarif Harga Listrik tahun 2019 adalah dengan tarif normal non subsidi Rp. 1.352/kwh. Tegangan pompa dengan

kapasita 2 m<sup>3</sup>/detik perkiraan berdasarkan pabrikan pompa adalah 1.700 kwh. Maka perhitungan pembiayaan untuk operasional pompa sebagai berikut:

$$Biaya = 1.352 \times 1.700 \times \text{durasi} \times \text{jumlah pompa}$$

Pembiayaan dengan generator berbahan bakar solar. Menurut Wikipedia kebutuhan bahan bakar solar adalah 194 g/kwh. Untuk berat jenis solar adalah 0,832 kg/l. Sedangkan harga satu liter solar industry berdasarkan Pertamina 2019 untuk area Jawa adalah Rp.12.250 / liter. Maka perhitungan biaya untuk operasional pompa sebagai berikut:

$$Biaya = \left( \left( \frac{194 \times 1700}{1000} \right) / 0,832 \right) \times \text{durasi} \times \text{jumlah pompa}$$

Pembiayaan operasional pompa secara ringkas pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Pembiayaan operasional pompa

Pompa eksisting 5 x 2 m <sup>3</sup> /detik		Pompa 6 x 2 m <sup>3</sup> /detik		Pompa 7 x 2 m <sup>3</sup> /detik		Pompa 8 x 2 m <sup>3</sup> /detik	
PLN (Rp)	Solar (Rp)	PLN (Rp)	Solar (Rp)	PLN (Rp)	Solar (Rp)	PLN (Rp)	Solar (Rp)
62.079.784	131.155.950	62.056.800	131.107.391	71.250.400	150.530.709	63.228.984	133.583864

Pembiayaan operasional pompa untuk eksisting dengan pompa kapasitas 8 x 2 m<sup>3</sup>/detik tidak jauh berbeda. Jika banjir dengan debit kala ulang 2 (dua) tahun terjadi 4 (empat) kali dalam satu tahun, maka *stakeholder* terkait harus menyediakan dana minimal sebesar Rp. 500.000.000 dalam satu tahun untuk biaya operasional pompa Sringin. Untuk efektifitas pompa dalam penelitian ini menyarankan untuk pompa dengan kapasita 8 x 2 m<sup>3</sup>/detik, karena masing-masing pompa tidak menyala cukup lama, sehingga lebih menghemat daya. g. Alternatif pengendalian banjir dan rob. Muka air di hulu saluran masih menyebabkan banjir, sehingga diperlukan alternatif pengendalian banjir dan rob di hulu saluran. Tinggi muka air Saluran Kali Sringin Lama mencapai 1,9 m sementara tinggi rata bantaran saluran setinggi 1 m, maka diperlukan normalisasi rutin dan peninggian tanggul kanan kiri saluran. Selain itu untuk saluran kali Sringin Baru bagian Hulu juga memerlukan beberapa titik untuk dinormalisasi dan peninggian tanggul kanan kiri.

## KESIMPULAN

Jika penanganan banjir dan rob pada saluran Kali Sringin ini adalah untuk mengamankan jalur Jalan Nasional (pantura) yang menghubungkan Semarang – Demak, maka infrastruktur pengendali banjir ini sudah cukup berhasil dalam mengendalikan genangan banjir dan rob, dengan biaya operasional yang memadai. Pengaruh kapasitas pompa cukup efektif untuk menurunkan cukup di hilir saluran tetapi tidak di hulu saluran. Sedangkan pengaruh kapasitas kolam retensi tidak cukup terlihat efektif pada seluruh bagian saluran. Tinggi muka air Saluran Kali Sringin Lama bagian hulu masih mencapai 1,9 m sementara tinggi rata bantaran saluran setinggi 1 m, maka diperlukan normalisasi rutin dan peninggian tanggul kanan kiri saluran. Selain itu untuk saluran kali Sringin Baru bagian Hulu juga memerlukan beberapa titik untuk dinormalisasi dan peninggian tanggul kanan kiri. Pembiayaan operasional pompa untuk eksisting dengan pompa kapasitas 8 x 2 m<sup>3</sup>/detik tidak jauh berbeda. Jika banjir dengan debit kala ulang 2 (dua) tahun terjadi 4 (empat) kali dalam satu tahun, maka *stakeholder* terkait harus menyediakan dana minimal sebesar Rp. 500.000.000 dalam satu tahun untuk biaya operasional pompa Sringin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Istiarto. (2014). *Simulasi Aliran 1 Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidro Dinamika HEC-RAS*. Yogyakarta.
- Jatmiko, D. W. (2017). *Kajian Pengendalian Banjir dan Rob Kawasan Madukoro Kota Semarang*. Yogyakarta: Tesis.
- Pilgrim, D. (1989). Regional Methods for Estimation of Design Floods for Small to Medium. *Baltimore Symposium* (p. 181). Australia: IAHS.
- Sulaeman, A. (2016). *Laporan Advice Penanganan Banjir Rob Semarang Timur*. Surakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

# PERBANDINGAN RUTE PILIHAN PREFERENSI PELAKU PERJALANAN SEMARANG-BAWEN DENGAN RUTE PILIHAN SISTEM NAVIGASI *GOOGLE MAPS*

**Agista Ryan M,S.T.K<sup>a</sup>**  
Departemen Teknik Sipil  
Universitas Indonesia

**Ir. Nahry, M.T<sup>b</sup>**  
Departemen Teknik Sipil  
Universitas Indonesia

**Andyka Kusuma, S.T., M.Sc.,  
Ph.D.**  
Departemen Teknik Sipil  
Universitas Indonesia

## Abstract

This study aims to compare the route of choice of the navigation system that is widely used in Indonesia (google maps) with the travel route of the traveler. This study took a route from Semarang to Bawen. This research was carried out by calculating the descriptive analysis of the tripper's preferences in choosing the route of travel that can be taken by the traveler from Semarang to Bawen and then compared with the route of choice of google maps. The results of this study indicate that travelers consider more convenience than other factors in choosing routes, namely time, distance, fuel costs, maintenance costs, and toll costs. The most chosen route by travelers is 38.0% of travelers are routes through arterial roads Jl. Semarang - Surakarta, while the choice of navigation system routes is through the Semarang - Solo toll roads, thus it can be concluded that the google maps navigation system in Indonesia has not considered other factors that can influence the route selection by travelers.

**Keywords:** navigation system, route choice

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan rute pilihan sistem navigasi yang banyak digunakan di Indonesia (*google maps*) dengan rute preferensi pelaku perjalanan. Penelitian ini mengambil rute perjalanan dari Semarang ke Bawen. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan perhitungan analisis deskriptif preferensi pelaku perjalanan dalam memilih rute perjalanan yang dapat ditempuh pelaku perjalanan dari Semarang ke Bawen untuk kemudian dibandingkan dengan rute pilihan *google maps*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelaku perjalanan lebih mempertimbangkan kenyamanan dibandingkan faktor lainnya dalam memilih rute yaitu waktu, jarak, biaya bahan bakar, biaya perawatan, dan biaya tol. Rute yang paling banyak dipilih oleh pelaku perjalanan yaitu sebanyak 38,0% pelaku perjalanan adalah rute lewat jalan arteri Jl. Semarang – Surakarta, sedangkan rute pilihan sistem navigasi adalah melewati jalan tol Semarang – Solo, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem navigasi *google maps* di Indonesia belum mempertimbangkan faktor lain yang dapat mempengaruhi pemilihan rute oleh pelaku perjalanan.

**Kata Kunci:** sistem navigasi, pemilihan rute

## PENDAHULUAN

Penggunaan sistem navigasi di Indonesia telah berlangsung lebih dari satu dekade. Hal ini ditunjukkan bahwa sejak tahun 1999 beberapa perusahaan dalam negeri mampu mengembangkan sistem aplikasi navigasi berbasis GPS yang tak kalah canggih dengan aplikasi sejenis, seperti buatan Mapking, Navifone, atau Solomap, yang sekarang terpasang di beberapa ponsel yang memiliki fitur GPS (Kompas, 2007). Sekarang pada tahun 2018 tercatat terdapat dua aplikasi navigasi yang paling digemari oleh pelaku perjalanan yaitu *google maps* dan *waze*. Jumlah pengguna *waze* pada tahun 2018 tercatat sebanyak 4 juta pengguna aktif perbulan (Fauziah, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa pelaku perjalanan di Indonesia menerima dengan baik serta gemar dalam menggunakan aplikasi navigasi berbasis online.

Peranan sistem navigasi dalam pemilihan rute yang dilakukan oleh pelaku perjalanan telah banyak diteliti, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Herrera et al. (2010) serta Razo dan Gao (2013). Kedua penelitian tersebut mengidentifikasi kecenderungan pelaku