

## MODEL HIDROLIKA UNTUK SIMULASI PROFIL MUKA AIR BANJIR PADA KANAL JONGAYA DALAM PENANGANAN GENANGAN DI KOTA MAKASSAR

Aksan Djamal <sup>1)</sup>, Dasyri Pasmal <sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10,  
Makassar, 90245  
E-mail: aksana@gmail.com

### Abstract

The current condition of the Jongaya Canal outlet has changed significantly. In the outlet area of the Jongaya Canal is a plan for the Makassar Centre Point Of Indonesia (CPI) Area, where this area is a reclamation area. A more in-depth study is needed regarding the change in the use of reclaimed land. So that puddles can be minimized.

This study aims to (1) Calculate the reservoir capacity of the Jonaya Canal, (2) Analyze the flood water level with a certain repeat period. The target to be achieved in this study is that the Jongaya Canal is expected to be able to reduce flood peaks in order to reduce the occurrence of floods that often occur in river sections downstream.

This research method is research and development by conducting data analysis and evaluation of Canal reservoirs. The analysis review refers to SNI 03-2415-1991 concerning Flood Discharge Calculation Method and SNI 03-2830-1992 concerning Water Level Calculation Method. The results of the study found that the capacity of the Jongaya Canal was 53.54 m<sup>3</sup> / s, the catchment area was 12.26 km<sup>2</sup> with a channel width that varied from 7 m - 24 m. Variations in the height of the flood face between 1m - 1.5 m were obtained.

**Keywords:** Jongaya Canal, Water Level Profile Simulation, HEC-RAS

### Abstrak

Kondisi outlet Kanal Jongaya saat ini telah berubah secara signifikan. Pada area outlet Kanal Jongaya merupakan rencana Kawasan Centre Point Of Indonesia Makassar (CPI), dimana pada area ini merupakan kawasan reklamasi. Diperlukan suatu kajian yang lebih mendalam terkait perubahan alih fungsi lahan reklamasi tersebut. Sehingga genangan dapat diminimalisir.

Penelitian ini bertujuan yaitu (1) Menghitung kapasitas tampungan Kanal Jongaya, (2) Menganalisis tinggi muka air banjir dengan periode ulang tertentu. Target yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah Kanal Jongaya ini diharapkan akan dapat mereduksi puncak banjir agar dapat dikurangi terjadinya luapan banjir yang sering terjadi di ruas sungai di hilirnya.

Metode penelitian ini adalah research dan development dengan melakukan analisis data dan evaluasi tampungan Kanal. Tinjauan analisis mengacu pada SNI 03-2415-1991 tentang Metode Perhitungan Debit Banjir dan SNI 03-2830-1992 tentang Metode Perhitungan Tinggi Muka Air. Hasil penelitian didapatkan Kapasitas Kanal Jongaya sebesar 53,54 m<sup>3</sup>/dt, luas catchment area 12,26 km<sup>2</sup> dengan lebar saluran yang bervariasi 7 m - 24 m. Didapatkan variasi ketinggian muka banjir antara 1m - 1,5 m.

**Kata Kunci:** Kanal Jongaya, Simulasi Profil Muka Air, HEC-RAS

## PENDAHULUAN

Secara umum alur jaringan drainase di Kota Makasar mengikuti ketinggian (kontur) dan mengikuti pola jaringan jalan Kota yang ada, dimana sistem pembuangan air hujan yang masih menjadi satu dengan sistem pembuangan air kotor. Sistem drainase campur ini, terlihat kurang menguntungkan untuk daerah yang landai, sehingga terjadi pengendapan dan penggenangan di dalam saluran yang menyebabkan bau dan pemandangan yang tidak sedap dipandang mata. Pada bagian lain, kondisi jalan yang relatif tinggi terhadap permukiman penduduk menjadikan saluran jalan hanya dapat dimanfaatkan sebagai saluran penampung limpasan air hujan dari badan jalan dan sebagai saluran pembawa, sedangkan saluran pembuangan dari permukiman melalui saluran yang dibuat sendiri dan dialirkan ke saluran drainase yang ada.

Selain itu sistem drainase di Kota Makasar juga dipengaruhi oleh pengaruh pasang surut. Hal ini sangat dirasakan pengaruhnya apabila pada saat bersamaan terjadi hujan lebat dan air pasang. Sebab-sebab terjadinya banjir/genangan, pada dasarnya dapat dibagi dua, yaitu akibat kondisi alam setempat misalnya curah hujan yang relatif tinggi, kondisi topografi yang landai, dan adanya pengaruh pengempangan (back water) dari sungai atau laut. Sedangkan yang termaksud akibat dari tingkah laku manusia misalnya masih adanya kebiasaan membuang sampah ke dalam saluran/sungai, hunian di bantaran sungai, dan adanya penyempitan saluran/sungai akibat adanya suatu bangunan misalnya gorong-gorong atau jembatan (Farah Akbar, 2020).

Kota Makassar berada di antara dua daerah aliran sungai, yaitu DAS Jeneberang yang luasnya 727 km<sup>2</sup> dan panjang sungai utama adalah 75 km dan DAS Tallo dengan luas DAS adalah 407 km<sup>2</sup> dan panjang sungai utama adalah 72 km. Drainase primer kota Makassar bertumpu pada tiga saluran utama (kanal) yaitu Saluran Pannampu, Jongaya, dan Sinrijala. Tiga saluran ini melayani “kota lama” yang membentang dari Selatan ke Utara Kota. Sementara pusat-pusat perkembangan “kota baru” seperti kawasan Tamalanrea dan Biringkanaya (Area 5) memiliki saluran pembuangan yang berujung pada Sungai Tallo dan Sungai Bone Tanjore. Kompleks Perumnas Antang 1 dan 2 memiliki saluran Pembuangan Antang yang bermuara di Sungai Jongaya. Sungai Jongaya sendiri bermuara di Sungai Sinassara yang akhirnya bermuara juga di Sungai Tallo.

Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini belum dapat terselesaikan, bahkan cenderung meningkat, baik frekuensinya, luasannya,

kedalamannya, maupun durasinya. Dalam mengatasi masalah banjir atau genangan ini diperlukan suatu sistem drainase yang baik, dengan didukung berbagai aspek perencanaan yang terkait didalamnya . Banyak faktor yang mempengaruhi dan pertimbangan yang matang dalam perencanaan sistem drainase, antara lain peningkatan debit dengan curah hujan yang tinggi, limbah rumah tangga, dan sampah yang dibuang kedalam saluran (Mamok Suprpto, 2018).

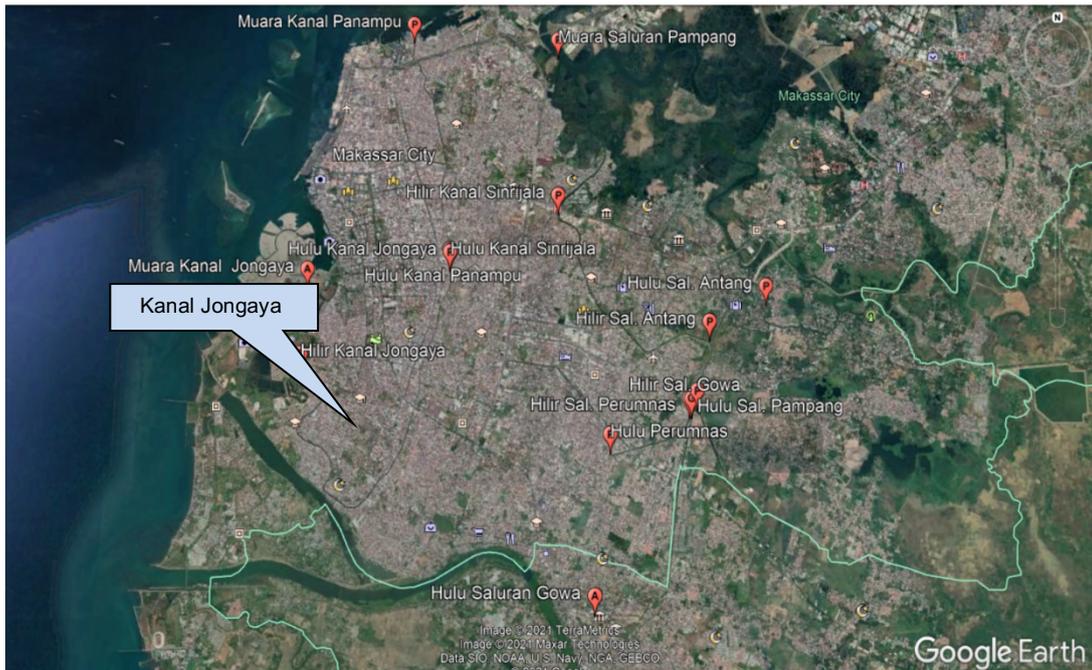
Salah satu wilayah dengan sistem drainase yang bermasalah adalah drainase primer Kota Makassar. Daerah ini merupakan wilayah yang rentan dalam permasalahan ini. Sebagai implikasi dari peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas manusia di wilayah Kota Makassar, saluran drainase primer ikut tercemar oleh sampah dan sedimen baik yang berasal dari limbah rumah tangga maupun proses alami di sekitarnya. Hal ini yang menyebabkan kapasitas tampungan kanal dan saluran semakin berkurang.

Untuk mengetahui dan mereview kapasitas tampungan kanal dan saluran di Kota Makassar dari perencanaan terdahulu dan kondisi bangunan sekarang, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap kapasitas tampung saluran eksisting, apakah tampungan kanal dan saluran mencukupi untuk debit banjir rencana dan perencanaan drainase dengan mempertimbangkan faktor-faktor hidrologi dan fenomena fisik daerah. Kajian tersebut juga diharapkan dapat membantu dalam memecahkan permasalahan banjir di wilayah Kota Makassar.

## **METODE**

### **Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian**

Kanal Jongaya mencakup wilayah administrasi Kec. Makassar, Kec Rappocini, Kec. Tamalate, Kec. Mamajang dan Kec. Mariso Kota Makassar. Total panjang kanal ini adalah kurang lebih 9.3 km, titik awal kanal berada di koordinat 5° 8'52.70"S dan 119°25'36.87"E yang secara administrasi terletak di Kecamatan Makassar. Sedangkan titik akhir kanal ini berada di koordinat 5° 9'2.72"S dan 119°24'15.24"E atau secara administrasi di wilayah Kecamatan Mariso.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Layout kanal jongaya

### Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan, berupa data hidrologi dan data topografi seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1  
Alat dan Bahan Penelitian

| Bahan                     | Kegunaan              |
|---------------------------|-----------------------|
| Data hidrologi            | Perhitungan hidrograf |
| Data topografi            | Kapasitas tampungan   |
| Peta Lokasi Kanal Jongaya | Penggambaran          |

### Indikator Capaian

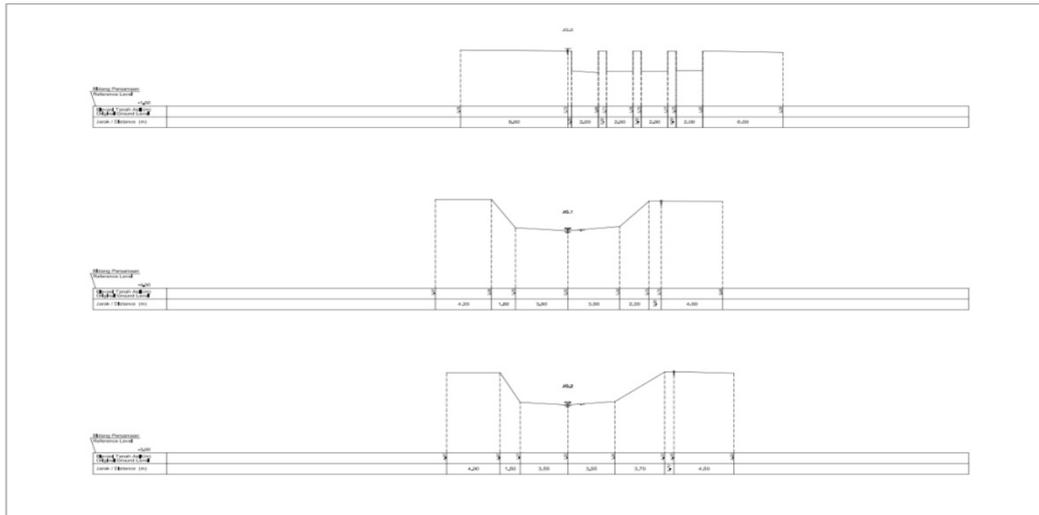
Indikator capaian dari penelitian ini adalah :

- Kapasitas tampungan Kanal Jongaya didapatkan sesuai dengan hasil analisis.
- Besaran banjir yang tereduksi dengan adanya Kanal Jongaya dibuktikan dengan simulasi hec-rass.
- Hasil simulasi profil muka air banjir pada Kanal Jongaya dapat digambarkan dan didapatkan ketinggian muka air banjir.

### Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan mulai dari pengumpulan data dan analisis data yang disajikan pada bagan alir sebagai berikut:



*Hasil Topo Melintang Saluran*

Gambar 5. Potongan Melintang Saluran

**Analisis Hidrologi dan Hidrolika**

## a. Data Hujan Yang Digunakan

Data curah hujan yang diperoleh dari stasiun digubakan sebagai dasar untuk menganalisis curah hujan.

Tabel 2  
Stasiun Hujan Yang Digunakan

| No | Stasion         | LS                       | BT                         | Jenis  | Serial Data |
|----|-----------------|--------------------------|----------------------------|--------|-------------|
| 1  | Maritim Paotere | 5 <sup>0</sup> 06' 49.5" | 119 <sup>0</sup> 25' 11.4" | Manual | 1999 – 2020 |
| 2  | Ujung Pandang   | 5 <sup>0</sup> 08' 59.4" | 119 <sup>0</sup> 26' 13.9" | Manual | 1999 – 2020 |

## b. Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan

Curah Hujan Maksimum Harian Tahunan yang akan dipergunakan dihitung dengan cara mencari hujan maksimum untuk setahun pada masing-masing stasiun penakar hujan. Data tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3  
Data Curah Hujan Maksimum Harian

| No. | Tahun | Stasiun Hujan |               |
|-----|-------|---------------|---------------|
|     |       | Paotere       | Ujung Pandang |
| 1   | 1999  | 208           | 235           |
| 2   | 2000  | 305           | 376           |
| 3   | 2001  | 224           | 200           |
| 4   | 2002  | 207           | 245           |
| 5   | 2003  | 161           | 210           |
| 6   | 2004  | 138           | 128           |
| 7   | 2005  | 185           | 141           |
| 8   | 2006  | 196           | 110           |
| 9   | 2007  | 204           | 97            |
| 10  | 2008  | 144           | 181           |
| 11  | 2009  | 134           | 113           |
| 12  | 2010  | 180           | 91            |
| 13  | 2011  | 242           | 217           |
| 14  | 2012  | 141           | 115           |
| 15  | 2013  | 196           | 193           |
| 16  | 2014  | 137           | 135           |
| 17  | 2015  | 143           | 139           |
| 18  | 2016  | 152           | 142           |
| 19  | 2017  | 177           | 178           |
| 20  | 2018  | 180           | 145           |
| 21  | 2019  | 172           | 160           |
| 22  | 2020  | 149           | 138           |

c. Curah Hujan Maksimum Rerata Daerah

Tabel 4  
Rekapitulasi Curah Hujan Maksimum Rata-rata Daerah

| No. | Tahun | Stasiun Hujan |               | Rata-Rata |
|-----|-------|---------------|---------------|-----------|
|     |       | Paotere       | Ujung Pandang |           |
| 1   | 1999  | 208           | 235           | 221,35    |
| 2   | 2000  | 305           | 376           | 340,72    |
| 3   | 2001  | 224           | 200           | 211,92    |
| 4   | 2002  | 207           | 245           | 226,23    |
| 5   | 2003  | 161           | 210           | 185,50    |
| 6   | 2004  | 138           | 128           | 133,00    |
| 7   | 2005  | 185           | 141           | 163,00    |
| 8   | 2006  | 196           | 110           | 153,00    |
| 9   | 2007  | 204           | 97            | 150,50    |
| 10  | 2008  | 144           | 181           | 162,50    |
| 11  | 2009  | 134           | 113           | 123,50    |
| 12  | 2010  | 180           | 91            | 135,50    |

| No. | Tahun | Stasiun Hujan |               | Rata-Rata |
|-----|-------|---------------|---------------|-----------|
|     |       | Paotere       | Ujung Pandang |           |
| 13  | 2011  | 242           | 217           | 229,50    |
| 14  | 2012  | 141           | 115           | 128,00    |
| 15  | 2013  | 196           | 193           | 194,68    |
| 16  | 2014  | 137           | 135           | 136,17    |
| 17  | 2015  | 143           | 139           | 141,17    |
| 18  | 2016  | 152           | 142           | 146,84    |
| 19  | 2017  | 177           | 178           | 177,40    |
| 20  | 2018  | 180           | 145           | 162,72    |
| 21  | 2019  | 172           | 160           | 166,22    |
| 22  | 2020  | 149           | 138           | 143,71    |

#### d. Curah Hujan Rancangan

Curah hujan rancangan adalah hujan terbesar tahunan dengan suatu kemungkinan yang tertentu, atau hujan dengan suatu kemungkinan periode ulang tertentu.

Dari data curah hujan di atas dilakukan analisis frekuensi dengan distribusi Log Pearson Type III untuk mendapatkan curah hujan kala ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 500, dan 1000 tahun.

Tabel 5  
Hasil Perhitungan Hujan Rancangan Metode Log Pearson Type III

| Periode Ulang | G       | Log Xt | Xt     |
|---------------|---------|--------|--------|
| 2             | -0,1934 | 2,207  | 161,05 |
| 5             | 0,7334  | 2,306  | 202,10 |
| 10            | 1,3401  | 2,370  | 234,48 |
| 20            | 1,8322  | 2,422  | 264,52 |
| 25            | 2,0783  | 2,449  | 280,96 |
| 50            | 2,6216  | 2,506  | 320,95 |
| 100           | 3,1423  | 2,562  | 364,62 |
| 200           | 3,6518  | 2,616  | 413,08 |
| 500           | 4,0842  | 2,662  | 459,24 |
| 1000          | 4,8050  | 2,739  | 547,92 |

Sumber : Hasil Perhitungan

#### e. Perhitungan Intensitas Hujan

Dari hasil perhitungan hujan rancangan menggunakan distribusi Log Pearson Type III, dilakukan perhitungan intensitas hujan.

Hasil perhitungan intensitas hujan diperlihatkan pada tabel berikut ini:

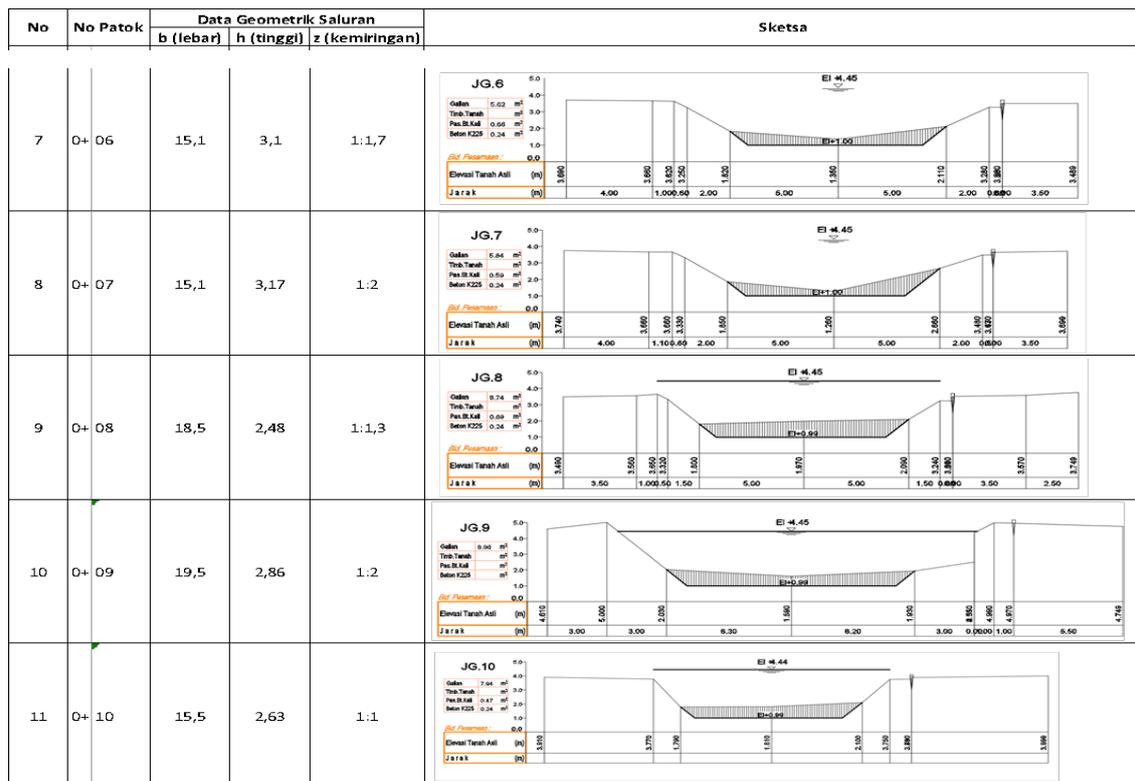
Tabel 6  
Perhitungan Intensitas Hujan

| Durasi (Menit) | Intensitas (mm/jam) |        |        |        |        |        |
|----------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                | Periode Ulang       |        |        |        |        |        |
|                | 2                   | 5      | 10     | 25     | 50     | 100    |
| 5              | 292,65              | 367,24 | 426,08 | 510,53 | 583,21 | 662,56 |
| 10             | 184,36              | 231,34 | 268,41 | 321,62 | 367,40 | 417,38 |
| 20             | 116,14              | 145,74 | 169,09 | 202,60 | 231,45 | 262,94 |
| 30             | 88,63               | 111,22 | 129,04 | 154,62 | 176,63 | 200,66 |
| 40             | 73,16               | 91,81  | 106,52 | 127,63 | 145,80 | 165,64 |
| 60             | 55,83               | 70,06  | 81,29  | 97,40  | 111,27 | 126,41 |
| 80             | 46,09               | 57,84  | 67,10  | 80,40  | 91,85  | 104,35 |
| 120            | 35,17               | 44,14  | 51,21  | 61,36  | 70,09  | 79,63  |

Analisa Hidrolika Kanal Jongaya

Berdasarkan pengukuran di lapangan didapatkan hasil geometrik saluran seperti tabel dibawah ini:

| No | No Patok | Data Geometrik Saluran |            |                | Sketsa |
|----|----------|------------------------|------------|----------------|--------|
|    |          | b (lebar)              | h (tinggi) | z (kemiringan) |        |
| 1  | 0+ 00    | 13,5                   | 1,05       | 1:1            |        |
| 2  | 0+ 01    | 13                     | 3,39       | 1:0,7          |        |
| 3  | 0+ 02    | 13,6                   | 3,4        | 1:0,7          |        |
| 4  | 0+ 03    | 15,1                   | 3,44       | 1:0,7          |        |
| 5  | 0+ 04    | 15,1                   | 2,81       | 1:1            |        |
| 6  | 0+ 05    | 14,5                   | 2,841      | 1:1,7          |        |



Gambar 6. Hasil Geometrik Saluran

## SIMPULAN

Beberapa pokok simpulan dari Model Hidrolika Untuk Simulasi Profil Muka Air Banjir Pada Kanal Jongaya Dalam Penanganan Genangan di Kota Makassar adalah sebagai berikut:

- Kapasitas Kanal Jongaya sebesar 53,54 m<sup>3</sup>/dt, luas catchment area 12,26 km<sup>2</sup> dengan lebar saluran yang bervariasi 7 m - 24 m.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A. S., Mudjiatko, & Sujatmoko, B. (2015). Analisis Kapasitas Tampung Waduk Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar. *Jurnal JOM Fteknik*, 2(2). Riau. Retrieved from <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/8217>.
- Akbar, F. & Pratiwi, V. (2020). Evaluasi Kapasitas Waduk Setiabudi Barat Dalam Penanggulangan Banjir Jakarta Selatan Dengan Pemodelan HEC-RAS 4.1.0. *Civil Engineering Research Journal*, 1 (2). Bandung. Retrieved from <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/crane/article/view/4184/2166>.

- Bandung: Nova.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2000). *Standar Perencanaan Irigasi KP-01*. Direktorat Jenderal Pengairan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Imamuddin, Mohammad. (2016). Evaluasi Kapasitas Tampungan Setu Tarisi Kabupaten Majalengka. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 2(2). Jakarta. Retrieved from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/675>.
- Linsley, Ray K.; Franzini, Joseph B; Djoko Sasongko. (1991). *Teknik Sumber Daya Air, Jilid 1; alih bahasa Djoko Sasongko* (Edisi. 3). Jakarta: Erlangga.
- Prawitosari, Totok. (2009). Evaluasi Kapasitas Tampung Kanal Tunggu Jongaya Kota Makassar. *Jurnal PKM I*(1), 7–13. Universitas Hasanuddin.
- Santi, Sulha & Muriadin. (2019). Evaluasi Saluran Drainase Terhadap Genangan Air Pada Ruas Jalan Jend. AH. Nasution – Jalan Martandu (Studi Kasus: Bundaran Tank Kota Kendari). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Stabilita*, 7(2). Kendari. Retrieved from [http://ojs.uho.ac.id/index.php/stabilita\\_jtsuho/article/view/8201/5979](http://ojs.uho.ac.id/index.php/stabilita_jtsuho/article/view/8201/5979).
- Soedibyo. (1993). *Teknik Bendungan*. Jakarta : Pradnya Paramida.
- Soemarto, C.D. (1999). *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Jilid I (Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data)*,
- Sosrodarsona, S. & Takeda, K. (1987). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : PT. Pradnya Pramita.
- Sudjatmiko, H., Bisri, M., & Yuliani, E. (2017). Studi Evaluasi & Perbaikan Sistem Drainase di Polder Jati Pinggir Kanal Banjir Barat DKI Jakarta. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 7(2), 205–215. Retrieved from <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/298>.
- Suprpto, M., Mutaqin, A.Y. & Prilbista, A., S. (2018). Analisis Sistem Drainase Untuk Penanganan Genangan Di Kecamatan Magetan Bagian Utara. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 4(1). Semarang. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/view/36616>.
- Wahyudi, S. I. (2014). *Pengaruh Sedimentasi Terhadap Kapasitas dan Operasional Kanal: Studi Kasus Kanal Cacaban*. Universitas Muhammadiyah Semarang.