

## ANALISIS KAPASITAS DAYA TAMPUNG KOLAM RETENSI IBA KOTA PALEMBANG

Rio Christianto<sup>1)</sup>, Firdaus<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma  
E-mail : [riochristiantoo@gmail.com](mailto:riochristiantoo@gmail.com)

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma  
E-mail : [firdaus.dr@binadarma.ac.id](mailto:firdaus.dr@binadarma.ac.id)

### ABSTRAK

*Dengan adanya pembangunan fasilitas kota di Kota Palembang, saluran air yang ada tentunya berkurang dan berakibat air melambat untuk mengalir sehingga dapat mengakibatkan genangan. Wilayah penelitian dilakukan di kawasan IBA Kelurahan 9 Ilir Kecamatan Ilir Timur II Kota Palembang dan bagian dari Sub DAS Bendung. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kapasitas daya tampung kolam retensi IBA menggunakan Metode Muskingum. Penelitian ini menggunakan data curah hujan dari tahun 2010-2019, peta topografi, peta tata guna lahan dan peta DAS. Perhitungan debit puncak ( $Q_p$ ) menggunakan metode HSS Nakayasu dengan periode ulang 10 tahun didapatkan debit sebesar  $58,756 \text{ m}^3/\text{det}$ . Kemudian dilakukan perhitungan kapasitas daya tampung kolam retensi didapat volume sebesar  $22.748 \text{ m}^3$ . Berdasarkan perhitungan tersebut kapasitas kolam retensi IBA tidak cukup untuk menampung volume air yang masuk, sehingga diperlukan pompa outflow untuk mengatur elevasi muka air kolam retensi agar tidak meluap.*

**Kata Kunci :** Kolam retensi, DAS Bendung, Metode HSS Nakayasu, Metode Muskingum.

### 1. PENDAHULUAN

Kota Palembang saat ini sedang melakukan pembangunan kota seperti pembangunan fasilitas kota dan pembangunan jalan. Dengan adanya pembangunan ini, saluran air yang ada tentunya berkurang dan berakibat air melambat untuk mengalir sehingga dapat mengakibatkan genangan. Kawasan yang sering terjadi genangan air jika curah hujan tinggi salah satunya di kawasan IBA Kelurahan 9 Ilir. Di kawasan tersebut terdapat kolam retensi IBA yang berfungsi sebagai penampung air hujan dan pengendali banjir. Kolam retensi IBA memiliki luasan  $\pm 11,374 \text{ m}^2$  kedalaman rata-rata kolam retensi 2 meter dan kedalaman muka air normal 1,44 meter, dengan lima pintu air serta satu mesin pompa dengan ketinggian kolam retensi 50cm dari jalan. Kelebihan air yang ditampung kolam retensi dialirkan ke saluran primer yang berakhir di Sungai Bendung. Dengan kondisi eksisting berdasarkan pengamatan di lokasi masih sering terjadi genangan, sehingga perlu dilakukan analisis mengenai kapasitas daya tampung kolam retensi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis debit banjir kolam retensi, menganalisis kapasitas daya tampung kolam retensi dan menganalisis kapasitas pompa outflow yang akan dibutuhkan. Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu lokasi penelitian meliputi kolam retensi yang termasuk dalam sub DAS Bendung dan penanggulangan genangan air dibatasi dengan menghitung kapasitas tampung kolam retensi dan besar kapasitas pompa outflow yang dibutuhkan kolam retensi IBA Kota Palembang.

## 2. METODELOGI

### 2.1. Kolam Retensi

Kolam retensi adalah kolam yang dapat menampung atau meresapkan air sementara yang terdapat di dalamnya. Kolam retensi berfungsi untuk menyimpan dan menampung air sementara dari saluran pembuangan sebelum dialirkan ke sungai sehingga puncak banjir dapat dikurangi. Adapun tipe-tipe kolam retensi sebagai berikut : (Iswanto, 2017)

- Tipe kolam retensi disamping badan sungai.



**Gambar 1.** Tipe kolam retensi disamping badan sungai (Aditya,2016).

- Tipe kolam retensi di dalam badan sungai.



**Gambar 2.** Tipe kolam retensi di dalam badan sungai (Aditya, 2016).

- Tipe kolam retensi storage memanjang.



**Gambar 3.** Tipe kolam retensi storage memanjang (Aditya, 2016).

## 2.2. Drainase

Drainase yang berasal dari bahasa Inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai atau tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan / lahan, sehingga fungsi lahan tidak terganggu (Suripin, 2004).

Sistem drainase perkotaan umumnya terbagi menjadi 2 macam, yaitu drainase minor dan drainase major. (Syarifudin, 2017).

1. Drainase Minor

Drainase minor adalah bagian dari keseluruhan sistem drainase yang mengumpulkan air dari hulu dan mengalirkannya ke drainase major. (Syarifudin, 2017).

2. Drainase Major

Drainase major mengumpulkan air hujan dari sistem drainase minor dan mengalirkannya ke *outlet* yang bermuara di sungai atau laut. (Syarifudin, 2017).

Menurut konstruksi dan fungsinya drainase dibagi menjadi dua jenis antara nya:

1. Saluran Terbuka.

Saluran air hujan yang terletak di area yang cukup luas, juga untuk saluran air hujan yang tidak mengganggu kesehatan lingkungan (Halim, 2011).

2. Saluran Tertutup.

Saluran untuk air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan, juga untuk saluran dalam kota (Halim, 2011).

## 2.3. Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi yaitu proses yang dimulai dari evaporasi/penguapan lalu terjadi kondensasi dari awan hasil evaporasi/penguapan. Awan terus berproses, hingga terjadi hujan dan atau salju yang jatuh ke permukaan tanah. Di permukaan tanah, air hujan sebagian mengalir di permukaan tanah (*run off*) dan sebagian lagi meresap ke tanah (infiltrasi). Besarnya *run off* dan infiltrasi bergantung pada parameter atau jenis tanah yang dapat diketahui dengan pengujian tanah di laboratorium. Air yang mengalir di permukaan tanah kemudian mengalir ke permukaan sungai, danau dan laut. Air yang meresap ke dalam lapisan tanah akan menambah tinggi muka air tanah di dalam lapisan tanah, selanjutnya juga meresap di dalam tanah menuju muka air terendah, juga kemungkinan sampai di sungai, danau dan laut. Selanjutnya kembali lagi ke proses penguapan dan seterusnya. (Halim, 2011)

## 2.4. Analisis Hidrologi

Untuk menyelesaikan permasalahan banjir dan genangan pada saluran-saluran drainase dibutuhkan analisa hidrologi khususnya masalah hujan sebagai sumber air yang akan dialirkan pada sistem saluran dan limpasan sebagai akibat tidak mampunya saluran menampung air hujan tersebut.

## 2.5. Uji Distribusi Probabilitas

Uji distribusi probabilitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. (I.M.Kamiana, 2011)

### 2.5.1. Metode Chi – Kuadrat

Prosedur perhitungan dengan menggunakan dengan metode Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut :

- Urutkan data dari besar ke kecil atau sebaliknya.
- Menghitung jumlah kelas.
- Menghitung derajat kebebasan (Dk) dan  $X^2_{cr}$ .
- Menghitung kelas distribusi.
- Menghitung interval kelas.
- Perhitungan nilai  $X^2_n$
- Bandingkan nilai  $X^2_n$  terhadap  $X^2_{cr}$  .

### 2.6. Intensitas Curah Hujan Rencana

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya. Jika data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe. (Suripin, 2004)

### 2.7. Koefisien Aliran Pengaliran

Koefisien pengaliran (C) adalah perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir atau melimpas diatas permukaan tanah dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer. Besaran ini dipengaruhi oleh tata guna lahan, kemiringan lahan, jenis dan kondisi tanah. Ketetapan dalam menentukan besarnya debit air sangat penting untuk menentukan dimensi saluran. Selain menentukan luas daerah pelayanan drainase dan curah hujan rencana, juga diperlukan besar harga koefisien pengaliran (C).

### 2.8. Analisa Debit Banjir

Untuk mencari hubungan antara hujan jatuh dan debit yang terjadi maka dilakukan pengalihan-ragaman dari data hujan mejadi debit aliran. Dalam hal ini pengalihan-ragaman dilakukan dengan menggunakan metode HSS Nakayasu sedangkan penelusuran debit rencana digunakan metode Muskinghum.

#### 2.8.1. Hidrograf Satuan Sinetik Nakayasu

HSS Nakayasu merupakan suatu cara untuk mendapatkan hidrograf banjir rencana dalam suatu DAS, dengan mempertimbangkan karakteristik atau parameter daerah aliran sungai tersebut. (Sutapa, 2005)

#### 2.8.2. Muskingum Method

Persamaan pengatur yang digunakan dalam penelusuran Muskingum Method adalah persamaan kontinuitas dan persamaan momentum.

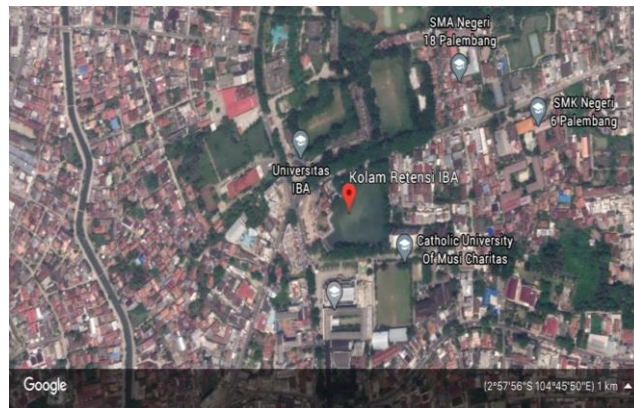
Persamaan kontinuitas :

$$\frac{ds}{dt} = I - O \dots\dots\dots (2.27)$$

Keterangan :

- S = tampungan, storage ( $m^3$ )  
I = inflow atau aliran masuk ke titik tinjauan ( $m^3/ det$ )  
O = outflow atau aliran keluar titik tinjauan ( $m^3/ det$ )  
T = waktu (jam)

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2020 dan studi kasus dilaksanakan di kawasan IBA Kelurahan 9 Ilir Kecamatan Ilir Timur II Kota Palembang. Berikut peta lokasi kawasan IBA.



**Gambar 4.** Peta lokasi kawasan IBA

Untuk data yang dibutuhkan diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait seperti :

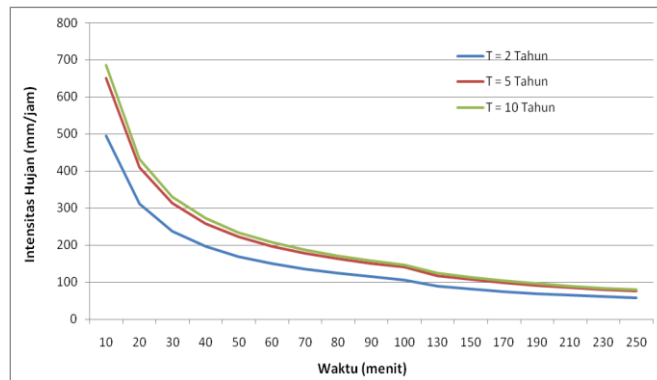
- Data curah hujan dari BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Kenten Palembang selama 10 tahun terakhir yaitu 2010-2019.
- Peta tata guna lahan, Peta kontur dan Peta topografi diperoleh dari Bappeda Kota Palembang.

Dari hasil pengolahan, kemudian akan dilakukan perhitungan data sehingga didapat kesimpulan akhir. Beberapa analisis tersebut diantaranya :

- Intensitas curah hujan harian maksimum  
Data ini berguna untuk mengetahui debit aliran terbesar pada saluran sehingga dapat diketahui berapa besar debit puncak aliran yang masuk ke dalam kolam retensi.
- Analisis kapasitas tampung kolam retensi  
Dari hasil perhitungan intensitas curah hujan maksimum didapat hasil perhitungan debit puncak untuk mendapatkan perhitungan volume kolam retensi.
- Perhitungan kapasitas pompa  
Dari hasil perhitungan kapasitas daya tampung kolam dapat di perkirakan apakah daya tampung kolam mencukupi debit aliran terbesar yang masuk atau tidak. Jika tidak mencukupi maka perlu dihitung kapasitas pompa outflow yang akan digunakan.

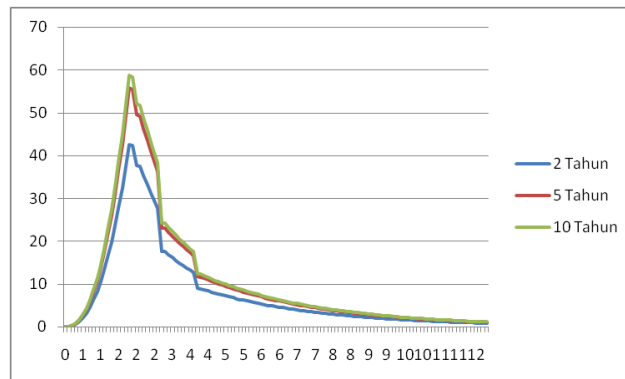
### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada perhitungan intensitas curah hujan (I) diatas didapat nilai intensitas curah hujan untuk periode ulang 2 tahun sebesar 495,254 mm/jam, periode ulang 5 tahun sebesar 650,161 mm/jam dan periode ulang 10 tahun sebesar 685,158 mm/jam.



Gambar 5. Grafik intensitas hujan

Penggambaran perbandingan analisis inflow hidrograf saluran untuk periode ulang 2 tahun, 5 tahun dan 10 tahun dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini :



Gambar 6. Grafik HSS Nakayasu

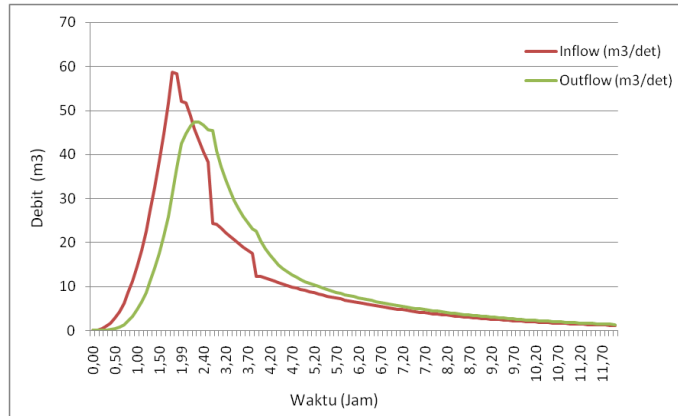
Tabel 1. Rekapitulasi Debit Puncak

Periode Ulang (T) (Tahun)	Debit Puncak (Qp) (m <sup>3</sup> /det)
10	58,756
5	55,757
2	42,481

Sumber : Hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan debit banjir inflow untuk periode ulang 10 Tahun dengan menggunakan metode HSS Nakayasu, debit banjir tertinggi pada waktu 1,791 jam sebesar 58,756 m<sup>3</sup>/det kemudian debit banjir akan turun secara perlahan dalam kurun waktu 12 jam.

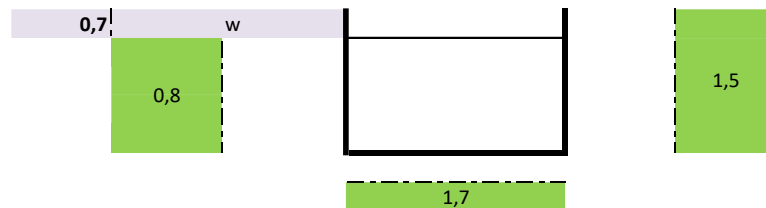
Dari hasil perhitungan didapat kapasitas daya tampung maksimal kolam retensi IBA sebesar  $22.748 \text{ m}^3$ , dengan demikian daya tampung kolam saat ini tidak mampu menampung debit air pada saat curah hujan tinggi.



Gambar 7. Grafik Aliran Inflow dan Outflow.

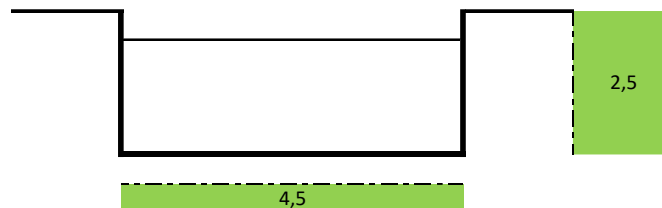
Dari hasil perhitungan debit aliran puncak yang masuk sebesar  $58,756 \text{ m}^3/\text{det}$  pada waktu 1,791 jam, sedangkan untuk debit aliran keluar sebesar  $46,719 \text{ m}^3/\text{det}$  pada waktu 2,4 jam dalam kurun waktu 12 jam.

Dalam penelitian ini perencanaan pompa banjir diperlukan untuk mengatur elevasi muka air didalam kolam retensi agar tidak meluap. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan sulit untuk dilakukannya perluasan kolam, karena tidak tersedianya lahan.



Gambar 8. Dimensi eksisting saluran drainase menuju stasiun pompa rencana

Dikarenakan kapasitas eksisting saluran drainase yang menuju ke stasiun pompa rencana tidak mencukupi debit maksimal, maka perlu direncanakan dimensi saluran drainase yang cukup untuk menampung kapasitas dari debit maksimal.



Gambar 9. Dimensi rencana saluran drainase menuju stasiun pompa rencana

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Air di Pompa} &= 203888,9 \text{ m}^3 \\
 \text{Kapasitas Pompa} &= 33,50 \text{ m}^3/\text{det} \\
 \text{Jumlah Pompa} &= \text{Kapasitas Pompa} / \text{Asumsi Pompa}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 33,50 / 10 \\
 &= 3,35 \quad \approx \quad 4 \text{ Pompa}
 \end{aligned}$$

#### 4. KESIMPULAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan pada kolam retensi IBA kota Palembang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit banjir kolam retensi IBA pada periode ulang 2 tahun  $42,481 \text{ m}^3/\text{det}$ , periode ulang 5 tahun  $55,757 \text{ m}^3/\text{det}$  dan periode ulang 10 tahun sebesar  $58,756 \text{ m}^3/\text{det}$ .
2. Kapasitas daya tampung maksimal kolam retensi IBA sebesar  $22.748 \text{ m}^3$ , debit aliran puncak yang masuk sebesar  $58,756 \text{ m}^3/\text{det}$  pada waktu 1,791 jam dan debit aliran keluar sebesar  $46,719 \text{ m}^3/\text{det}$  pada waktu 2,4 jam dalam kurun waktu 12 jam.
3. Jumlah pompa yang dibutuhkan yaitu 4 unit dengan kapasitas  $10 \text{ m}^3/\text{det}$  dengan dimensi saluran drainase rencana yang menuju ke stasiun pompa B = 4,5m dan H = 2,5m.

##### Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan dari hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini adalah :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan pada kawasan kelurahan 9 ilir Palembang yang masih sering terjadi genangan pada saat curah hujan tinggi.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan program untuk menghitung limpasan air dengan simulasi limpasan pada debit puncak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya, Kemas. 2016. *Analisis Penanganan Banjir Dengan Kolam Retensi (Retarding Basin) Di Kelurahan Gandus Kota Palembang*. Fakultas Teknik Sipil, Universitas Tridinanti. Palembang.
- [2] H. A. Halim. 2012. *Drainase Terapan*, UII Press. Yogyakarta.
- [3] Iswanto, Junaidi. 2017. *Analisa Debit Banjir Kolam Retensi Studi Kasus Kolam Retensi Talang Aman Kawasan Kelurahan Talang Aman Kecamatan Kemuning Palembang*. Fakultas Teknik Sipil, Universitas PGRI. Palembang.
- [4] Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [5] Suripin, Dr. Ir. M.Eng. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi. Yogyakarta.
- [6] Sutapa, I.Wayan. 2005. *Kajian Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Untuk Perhitungan Debit Banjir Rancangan di Daerah Aliran Sungai Kodina*. MEKTEK 7.1
- [7] Syarifudin, A. 2017. *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta.