

ANALISIS FUNGSI KOLAM RETENSI ARIO KEMUNING SEBAGAI PENCEGAH TERJADINYA BANJIR PADA DAS SUNGAI BENDUNG DI KOTA PALEMBANG

Matsyuri ayat ^{1,*} Revisdah^{2,*}

^{1,2,*} Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstract

Kolam retensi Ario kemuning adalah salah satu dari beberapa kolam retensi yang ada di kota Palembang yang terletak di Jl Swadaya Lorong Perikanan IV Kelurahan Talang Aman. Kolam retensi ini berada dalam satu sistem dengan sistem saluran sungai bendung. Kolam Retensi Ario kemuning berada diatas tanah dengan luas + 14,977m².

Kondisi kolam retensi Ario kemuning termasuk dalam kondisi daratan rendah dan daerah yang berawa-rawa, dengan topografi relatif datar dan merupakan daratan rendah. Pada setiap hujan deras, genangan air sering terjadi di daerah saluran masuk kolam retensi Ario Kemuning, dimana genangan air yang terjadi menyebabkan rusaknya jalan, dan juga terhambatnya pengguna jalan kaki. Berdasarkan hasil penelitian ini kolam retensi Ario kemuning melalui dimensi saluran inlet dengan nilai $h = 3$ meter, tidak lagi dapat menahan $Q_{\text{Inflow}} = 5,060$ m³/det. Untuk dapat menahan debit air yang masuk saluran inlet kolam retensi tersebut mesti diperbaiki nilai h saluran tersebut begitu juga dengan saluran outletnya mesti dibersihkan sedimen dan penumpukan sampah agar air yang mengalir disaluran tersebut lancar.

Kolam retensi Ario Kemuning tidak dapat lagi menampung, air apabila hujan selama lebih dari 41,4 menit dikarenakan kurangnya perawatan dari instansi terkait, sehingga menyebabkan terganggunya sistem kerja dari kolam retensi tersebut. Saluran inlet dan saluran outlet tidak dapat menampung air masuk kedalam kolam dan keluar kolam dikarenakan adanya sedimen dan penumpukan sampah sehingga mengganggu aliran.

Kata Kunci : Kolam, Saluran, Banjir

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mewujudkan tujuan pembangunan Kota Palembang sebagai kota berwawasan internasional. Maka fungsi-fungsi infrastruktur seperti sungai, jalan, kawasan permukiman, kawasan pendidikan, kawasan pariwisata dan lingkungan yang sehat dan bersih perlu disenergikan. Kawasan kota Palembang yang terletak di dataran rendah serta dibelah oleh sungai Musi yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sangat rentan terhadap genangan air bahkan dapat mengalami banjir besar yang diakibatkan pertemuan antara air pasang dengan hujan berintensitas cukup tinggi.

Kolam retensi Ario kemuning adalah salah satu dari beberapa kolam retensi yang ada di kota Palembang yang terletak di Jl Swadaya Lorong Perikanan IV Kelurahan Talang Aman dan berjarak + 6 km dari pusat kota. Kolam retensi ini berada dalam satu sistem dengan sistem saluran bendung. Kolam Retensi Ario kemuning berada diatas tanah dengan luas + 14,977m². Kondisi kolam retensi Ario kemuning termasuk dalam kondisi daratan rendah dan daerah yang berawa-rawa, dengan topografi relatif datar dan merupakan daratan rendah. Pada setiap hujan deras, genangan air sering terjadi di daerah saluran masuk kolam retensi Ario Kemuning, dimana genangan air

yang terjadi menyebabkan rusaknya jalan, dan juga terhambatnya pengguna jalan.

Adapun penyebab genangan air yang terjadi dikota Palembang secara umum di sebabkan oleh kondisi lahan yang relatif rendah dan tinggi pasang sungai Musi, terdapat area dengan kontur tanah rendah, berupa cekungan sehingga merupakan areal genangan, masih kurangnya kesadaran penduduk terhadap perlunya menjaga kelancaran aliran dalam sistem drainase terutama memelihara saluran, misalnya dengan tidak membuang sampah pada saluran drainase sehingga tidak tidak menyebabkan tersumbatnya saluran-saluran yang ada.

2. METODOLOGI

1. Curah Hujan

Perkiraan hujan rencana dilakukan dengan analisis frekuensi terhadap data curah hujan maksimum tahunan (annual series). Ada beberapa macam sebaran dalam statistik dan yang lazim digunakan dalam analisis frekuensi ada 4 (empat) macam yaitu :

- 1). Distribusi Normal;
- 2). Distribusi Log Normal;
- 3). Distribusi Gumbel;
- 4). Distribusi Log Pearson Type III.

Masing-masing sebaran mempunyai sifat statistik yang khas dengan menghitung parameter statistik dari rangkaian data tersebut. Parameter yang dimaksud adalah:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \dots\dots\dots (1)$$

$$S = \left[\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2 \right]^{0.5} \dots\dots\dots (2)$$

$$C_s = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \dots\dots\dots (3)$$

$$C_k = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)S^4} \dots\dots\dots (4)$$

Dengan:

- \bar{x} = nilai rata-rata (mean value)
- S = simpangan baku (standar deviasi)
- CS = koefisien skewness
- Ck = koefisien kurtosis
- xi = data hujan
- n = jumlah data

Adapun sifat statistik yang khas masing-masing distribusi dapat dijelaskan sebagai berikut :

2. Metoda Distribusi Normal

Merupakan fungsi distribusi kumulatif (CDF) Normal atau dikenal dengan distribusi Gauss (Gaussian Distribution). Distribusi normal memiliki fungsi kerapatan probabilitas yang dirumuskan:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2 \right] \dots\dots\dots (5)$$

Dimana μ dan σ adalah parameter statistik, yang masing-masing adalah nilai rata-rata dan standar deviasi dari variant. Sifat sifat dari besaran tipe normal.

$$C_s \square 0 \quad C_k = 3$$

Apabila besaran C_s dan C_k dari data hujan mendekati nilai tersebut, maka tipe distribusi ini dapat digunakan. Penggambaran distribusi teoritisnya mengikuti persamaan berikut:

- Prob $X \leq (X + S)$ = 84,14 %
- Prob $X \leq (X)$ = 50,00 %
- Prob $X \leq (X - S)$ = 15,87%

Dimana:

- Prob = probabilitas
- X = harga tengah
- S = penyimpangan standard

3. Metode Distribusi Log Normal

Secara sederhana fungsi kerapatan distribusi Log Normal adalah sebagai berikut :

$$X_T = X_i + K_T \cdot S_x \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

- XT = variabel dalam kala ulang T tahun
- Xi = data hujan ke-i
- Sx = standard deviasi
- KT = faktor sifat distribusi Log Normal, yang merupakan fungsi dari besarnya Cs

Sifat dari sebaran ini:

- Cs > 0
- Cs \square 3Cv

4. Metode Distribusi Gumbel

Sifat sebaran dari distribusi ini adalah Cs \square 1,396 dan Ck \square 5,4002. Apabila koefisien asimetri (Cs) dan koefisien kurtosis (Ck) dari data hujan mendekati nilai tersebut, sebaran Gumbel dapat digunakan. Penggambaran distribusi teoritisnya pada kertas Gumbel tipe I, mengikuti persamaan berikut:

$$X_T = \bar{X} + \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \cdot S \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

- XT = besar variabel dengan jangka waktu ulang T tahun
- \bar{X} = harga rata rata
- S = penyimpangan standard
- YT = reduced variate
- Yn = harga rata rata dari reduced variate
- Sn = penyimpangan baku dari reduced variate

Nilai Yn dan Sn menunjukkan nilai tertentu pada n (jumlah data) tertentu. besarnya harga ini dapat dilihat pada tabel Gumbel. Harga reduced variate, Y dihitung mengikuti persamaan berikut:

$$P(X_1 \dots X) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots (8)$$

$$P(X_1 \dots X) = 1 - \frac{1}{T} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana:

- P = probabilitas
- Y = reduced variate
- T = jangka waktu ulang yang ditinjau

5. Metode Distribusi Log Pearson III

Sifat dari distribusi ini

- Cs = 0
- Ck \square 4 – 6

Apabila koefisien asimetris (Cs) dan koefisien Kurtosis (Ck) dari data hujan mendekati nilai tersebut, sebaran Log Pearson III dapat dipergunakan. Secara umum, persamaan garis teoritik probabilitas untuk analisis frekuensi dapat dinyatakan dengan rumus sederhana sebagai berikut (Han, 1977 dalam Rahmat Jayadi, 2000)

6. Intesitas Curah Hujan

Dalam perhitungan Analisa intensitas Curah Hujan memakai rumus Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :

- I = Intensitas curah hujan
- t = Lamanya Curah hujan (jam)
- R24 = Curah Hujan Harian Maksimum 24 jam (mm)

7. Waktu Tiba Banjir

Waktu tiba banjir dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$tc = tc + td$$

$$tc = \left(\frac{0,87.L^2}{1000.S} \right)^{0,385} \dots\dots\dots(11)$$

$$td = \frac{L}{W}$$

Dimana :

- t = Waktu tiba dari banjir (jam)
- w = Kecepatan tiba dari banjir (km/jam, m/det)
- l = Panjang saluran, yaitu panjang horizontal dari titik teratas saluran sampai titik tempat perkiraan waktu tiba dari banjir (m)

8. Debit Banjir Rencana

Selanjutnya analisa intensitas Hujan maka dapat dilakukan perhitungan Debit banjir Rencana (inflow).

Rumus Metode Rasional :

$$Q = 0,278 . C . I . A \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

- Q = Debit Maksimum (m³ /det)
- C = Koefisien Runoff
- I = Intensitas Hujan (mm/jam)
- A = Luas Daerah Aliran (km²)

9. Debit Air Limbah Rumah Tangga

Jumlah air bersih yang digunakan Standar pemakaian air bersih untuk kota-kota di Indonesia ditentukan untuk tiap orang direncanakan 165 liter/orang/hari. Dengan demikian perlu diperhatikan jumlah kepadatan penduduk dengan memperhatikan perkembangan di masa yang akan datang.

$$Q = 75\% \times \text{Min. Jumlah Penduduk} \times \text{standar pemakaian air}$$

Untuk menghitung jumlah kepadatan penduduk pada tiap jumlah wilayah penelitian, digunakan metode perhitungan yang didapat dari luas pemanfaatan lahan yang ada untuk pemukiman, perkantoran, pasar. Dari luas pemanfaatan tersebut selanjutnya dibagi dengan kebutuhan lahan untuk tiap jumlah penduduk, tiap pemanfaatan lahan.

10. Debit Air yang Keluar Kolam (Outflow)

Rumus yang digunakan dalam perhitungan outflow ini adalah rumus Bundaschu :

$$Q = m . b . d \dots\dots\dots(13)$$

$$t = 2/3H$$

$$H = h + k$$

Harga k dan m dicari dengan rumus Verwoerd sebagai berikut :

$$k = 4/27 \text{ m}^2 \text{ h}^2 (1/h + p)^2$$

$$m = 1,49 - 0,018 (5 - h/r)^2$$

Dimana :

- Q = Debit yang lewat di atas mercu (m³/dtk)
- b = Lebar efektif bendung (m)
- h = Tinggi air depan di atas mercu (m)
- k = Tinggi energi kecepatan (m)
- g = Percepatan gravitasi (m/dtk)
- m = Koefisien pengaliran
- P = Tinggi bendung (m)
- r = Jari-jari pembulatan mercu (m)

11. Kapasitas Kolam

Setelah debit air yang masuk kolam (Inflow) dan debit air yang keluar kolam (outflow) didapat, maka kapasitas tampungan kolam dapat dihitung.

Rumus yang dipakai dalam perhitungan kapasitas kolam ini adalah : Kap. Tampungan kolam = air yang masuk - air yang keluar x waktu konsentrasi.

12. Kinerja Kolam Retensi Ario Kemuning

Kinerja Kolam Retensi Ario kemuning dibagi menjadi dua bagian yaitu :

a. Dimensi Saluran Inlet

Rumus yang dipakai adalah rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} x R^{2/3} x I^{1/2} \dots\dots\dots (14)$$

Jadi :

$$Q = A x V$$

$$Q = A x \frac{1}{n} x R^{2/3} x I^{1/2} \dots\dots\dots (15)$$

Dimana :

- n = Koefisien kekasaran
- I = Gradien permukaan air
- V = Kecepatan aliran rata-rata (m/dtk)
- A = Luas penampang melintang air (m²)
- R = A/p (m) = jari-jari hidraulik
- p = Keliling basah

b. Dimensi Saluran Outlet

Rumus yang dipakai adalah rumus Manning :

$$V = \frac{1}{n} x R^{2/3} x I^{1/2} \dots\dots\dots (16)$$

Jadi :

$$Q = A x V$$

$$Q = A x \frac{1}{n} x R^{2/3} x I^{1/2}$$

Dimana :

- n = Koefisien kekasaran
- I = Gradien permukaan air
- V = Kecepatan aliran rata-rata (m/dtk)
- A = Luas penampang melintang air (m²)
- R = A/p (m) = jari-jari hidraulik
- P = Keliling basah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan data curah hujan harian maksimum, maka dapat disusun nilai peluang perhitungan (experimental probability) setelah data curah hujan diurutkan dari besar ke kecil dengan menggunakan rumus Weibull, seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan	Urutan CH	Peringkat(m)	P = m/(n+1)	Periode Ulang T=1/P
1990	97.00	215.00	1	0.05	21
1991	125.00	157.00	2	0.10	10.500
1992	107.00	145.00	3	0.14	7.000
1993	145.00	125.00	4	0.19	5.250
1994	90.00	122.00	5	0.24	4.200
1995	157.00	121.00	6	0.29	3.500
1996	122.00	114.00	7	0.33	3.000
1997	105.00	114.00	8	0.38	2.625
1998	107.00	114.00	9	0.43	2.333
1999	87.00	110.00	10	0.48	2.100
2000	99.00	107.00	11	0.52	1.909
2001	110.00	107.00	12	0.57	1.750
2002	215.00	105.00	13	0.62	1.615
2003	114.00	97.00	14	0.67	1.500
2004	96.00	97.00	15	0.71	1.400
2005	114.00	96.00	16	0.76	1.313
2006	121.00	96.00	17	0.81	1.235
2007	84.00	90.00	18	0.86	1.167
2008	114.00	87.00	19	0.90	1.105
2009	102.00	84.00	20	0.95	1.050

1. Uji Chi Kuadrat

Dari perhitungan pada lampiran, dilakukan pembagian data pengamatan menjadi 5 sub kelompok, interval peluang P = 0,25. Besarnya peluang untuk tiap sub kelompok adalah:

- Sub kelompok 1 P ≤ 0,20
- Sub kelompok 2 P ≤ 0,40
- Sub kelompok 3 P ≤ 0,60
- Sub kelompok 4 P ≤ 0,80
- Sub kelompok 5 P > 0,80

Berdasarkan persamaan garis lurus Log XT = 2,0520 + 0,0947. KT, maka :

Untuk P = 0,20 (T=5 thn) dengan cara interpolasi didapat nilai KT = 0,5553 sehingga

$$\rightarrow \text{Log } X_4 = 2.0520 + 0,0947. (0.5553)$$

$$\text{Log } X_4 = 2,11$$

$$X_4 = 127,06$$

Dengan perhitungan yang sama maka didapat hasil seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Uji Chi-Kuadrat (χ²) Durasi Curah Hujan Harian Maksimum

No.	Interval Data	Jumlah		$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2/E_i$
		O _i	E _i		
1	kurang - 93.3	3	4	1	0.250
2	93.3 - 99.41	4	4	0	0.000
3	99.41 - 110.46	4	4	0	0.000
4	110.46-127.06	6	4	4	1.000
5	127.06 - lebih	3	4	1	0.250
	Jumlah	20	20		1.500

Dari tabel 1, diperoleh nilai chi-kuadrat hitung adalah $\chi^2 = 1.5$. Berdasarkan tabel chi kuadrat (lihat tabel 2). Untuk mencapai nilai chi-kuadrat sama atau lebih besar dari 1.5 pada derajat kebebasan $dk = G-R-1 = 5-2-1 = 2$, kurang lebih pada peluang 1.386 dan 3,841 dengan derajat kepercayaan α antara 0,5 dan 0,10. Oleh karena besarnya peluang lebih besar dari 0,05 atau 5 % maka hipotesis bahwa data curah hujan harian maksimum, mengikuti distribusi log pearson III dapat diterima.

Berdasarkan perhitungan tabel 2 dan telah dihitung menggunakan excel, maka didapat nilai sebagai berikut :

$$\begin{aligned} n &= 20 \\ x &= 2,0520 \\ S \log x &= 0.0955 \\ C_s &= 1.4494 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan umum Log Pearson III, maka didapat persamaan sebagai berikut:

$$\text{Log } X = \text{Log } x + k.(S \log x)$$

Dari perhitungan sebelumnya telah didapat nilai-nilai yang akan dimasukkan dalam persamaan, sehingga persamaan menjadi :

$$\text{Log } X = 2,0520 + k.(0,0955)$$

Berdasarkan nilai $C_s = 1,4494$ maka dapat ditentukan nilai k untuk setiap periode ulang yang dimana nilai k dihitung menggunakan tabel yang terlampir.

2. Curah Hujan untuk Setiap Periode Ulang

Dalam perhitungan menggunakan persamaan Log Pearson III yang telah didapatkan, maka dapat menghitung curah hujan untuk setiap periode ulang. Nilai k yang dibutuhkan dalam persamaan didapat dari tabel yang terlampir berdasarkan nilai C_s yang telah didapatkan. Perhitungan sehingga secara rinci perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

Periode Ulang 5 tahun

$$\text{Log } X = 2,0520 + (0,5553) (0,0955)$$

$$\text{Log } X = 2,11$$

$$X = 127,06$$

Dengan perhitungan yang sama, maka didapatkan hasil seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 3. Rekapitulasi curah hujan periode ulang

No	periode ulang (tahun)	curah hujan (mm)
1	5	127.06
2	10	150.49
3	15	153.89
4	20	157.67
5	25	161.55

Langkah selanjutnya menghitung curah hujan jam-jaman. Dari curah hujan maksimal harian periode ulang 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun, 20 tahun dan 25 tahun, dengan menggunakan rumus Mononobe didapat curah hujan jam-jaman. Menggunakan curah hujan periode ulang 5, 10, 15, 20 dan 25 tahun, dalam merencanakan daerah penting menggunakan periode ulang 5, 10, 15, 20 dan 25 tahun.

3. Waktu Tiba Banjir (t_c)

Perhitungan waktu tiba banjir dapat dihitung dengan rumus dengan menggunakan rumus :

$$t_c = t_c + t_d$$

$$t_c = \left(\frac{0,87.L^2}{1000.S} \right)^{0,385}$$

$$t_d = \frac{L}{W}$$

Dimana :

- t = Waktu tiba dari banjir (jam)
- W = Kecepatan tiba dari banjir (km/jam, m/det)
- L = Panjang saluran, yaitu panjang horizontal dari titik teratas saluran terbentuk

sampai titik tempat perkiraan waktu tiba dari banjir (km,m)

Luas daerah tangkapan air yang akan ditampung pada kolam adalah +0,419375 Km² dari jarak terjauh yang akan terjadi terhadap inlet kolam 398 meter. Elevasi saluran dihilu 17,900 meter, elevasi dihilir 17,680 meter.

$$t = \frac{L}{W}$$

$$H/L = \frac{\text{hulu} - \text{hilir}}{L}$$

$$H/L = \frac{(17,900 - 17,680)}{398}$$

$$= 0,00298 < 1/200$$

Tabel 4. Kecepatan tiba banjir menurut Dr. Kreven

Gradien (H/L)	Lebih dari 1/100	1/100 – 1/200	Kurang dari 1/200
Kecepatan tiba (m/det)	3,5	3	2,1

Sumber : Hidrolika untuk Pengairan editor Ir. Suyono Sosrodarsono

$$S = \frac{H - H_o}{0,9.L}$$

$$S = \frac{17,900 - 17,680}{0,9.398}$$

$$= \frac{0,22}{358,2}$$

$$= 0,000614$$

$$T_c = \left(\frac{0,87.L}{1000.S} \right)^{0,385}$$

$$T_c = \left(\frac{0,87.0,398}{1000.0,000614} \right)^{0,385}$$

$$= \left(\frac{0,1378}{2,98} \right)$$

$$= 0,3 \text{ Jam}$$

4. Debit Banjir Rencana

a. Perhitungan Inflow

$$Q = 0,278 . C . I . A$$

Dimana :

Q = Debit Maksimum (m³/det)

C = Koefisien Limpasan

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

A = Luas Daerah Aliran (km)

Luas daerah aliran (A) : 0,589375 km²

Koefisien runoff (C) : 0,70 (tabel 4.11)

Intensitas Hujan (I) : 44,05 (mm/jam)

berdasarkan t=5 tahun

Untuk Debit banjir kala ulang 5 tahun :

$$Q_{\text{Hujan}} = 0,278 . C . I . A$$

$$= 0,278 \times 0,7 \times 44,05 \times 0,589375$$

$$= 5,052 \text{ m}^3/\text{det}$$

Karena luas kolam retensi dibatasi, maka direncanakan untuk kala ulang (return period) 5 tahun

$$Q_{\text{Kotor}} = 75\% \times 46,872 \text{ orang} \times 165 \text{ liter/orang/hari}$$

$$= 580041,1 \text{ liter/hari}$$

$$= 0,0079$$

$$\text{Jadi } Q_{\text{Total Inflow}} = Q_{\text{Hujan}} + Q_{\text{kotor}}$$

$$= 5,052 \text{ m}^3/\text{det} + 0,0079 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$= 5,060 \text{ m}^3/\text{det}$$

b. Perhitungan Outflow

$$Q = m . b . d \sqrt{g.d}$$

$$t = 2/3 H$$

$$H = h + k$$

Harga k dan m dicari dengan rumus

Verwoerd sebagai berikut :

$$k = 4/27 \text{ m}^2 \text{ h}^2 (1/h + p)^2$$

$$m = 1,49 - 0,018 (5 - h/r)^2$$

Dimana :

Q = Debit yang lewat di atas mercu (m³/det)

b = Lebar efektif bendung (m)

h = Tinggi air depan di atas mercu (m)

k = Tinggi energi kecepatan (m³)

g = Percepatan gravitasi (m/det)
 m = Koefisien pengaliran
 P = Tinggi bendung (m)
 r = Jari - jari pembulatan mercu (m)

Rumus - rumus di atas diambil dari buku Perhitungan Bendungan tetap oleh :

Yang mana :

$$b = 5 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m/det}$$

Jadi :

$$\begin{aligned}
 k &= 4/27 \cdot m^2 \cdot h^2 \cdot (l/h + p) \\
 &= 0,148 \cdot (1,34)^2 \cdot (0,7)^2 \cdot (2,3) \\
 &= 0,3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m &= 1,49 - 0,018 (5 - h/r)^2 \\
 &= 1,49 - 0,018 (5 - 2)^2 \\
 &= 1,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H &= h - k \\
 &= 0,7 - 0,3 \\
 &= 1,0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= m \cdot b \cdot d \sqrt{g \cdot d} \\
 &= 1,34 \cdot 5,0 \cdot 0,7 \sqrt{9,8 \cdot 0,7} \\
 &= 4,88 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Jadi Q Outflow = 4,88 m³/det

5. Kapasitas Tampung Kolam

$$Q_5 \text{ Inflow} = 5,060 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q \text{ Outflow} = 4,88 \text{ m}^3/\text{det}$$

Waktu konsentrasi = 0,3 jam

Maka :

Kapasitas Tampung Kolam = Air yang masuk (*inflow*) Air yang keluar (*Outflow*) x Waktu konsentrasi

$$= (5,060 \text{ m}^3/\text{det} - 4,88 \text{ m}^3/\text{det}) \times 1080 \text{ det}$$

$$= 194,400 \text{ m}^3 / \text{det}$$

Jadi volume yang harus ditampung kolam pada waktu konsentrasi 0,3 jam adalah 194,400 m³ /det

Dengan melihat keterbatasan lahan efektif yang tersedia untuk kolam retensi, yaitu sebesar + 14,997 m², dengan kedalaman kolam + 3 m.

Jadi :

Volume Kolam = Luas Kolam x Kedalaman Kolam

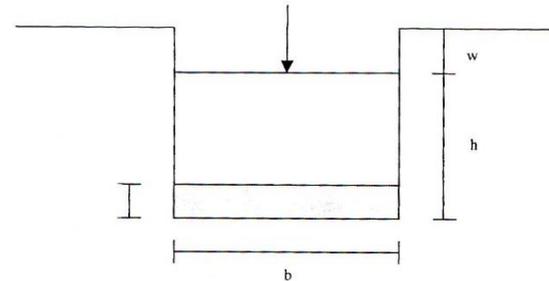
$$= 14,997 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m}$$

$$= 44,991 \text{ m}^3$$

Maka kolam akan banjir bila hujan selama :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{44,991}{(5,050 - 4,88) \times 3600} \\
 &= 0,69 \text{ jam} / 41,4 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

6. Evaluasi Kinerja Kolam Retensi Ario kemuning



$$b = 5 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

Rumus Manning :

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran rata - rata (m/det)

n = Koefisien kekasaran

S = Gradien permukaan air

A = Luas penampang basah air (m²)

R = Jari - jari hidrolis (m)

P = Keliling basah (m)

Rumus di atas diambil dan Buku Hidrologi untuk Pengairan (Sastrodarsono, 1977)

Diketahui :

$$S = \frac{17,900 - 17,680}{0,9.398}$$

$$= 0,000614$$

$n = 0,035$ (dari tabel koefisien kekasaran)

$$\begin{aligned}\text{Luas penampang basah (A)} &= b \cdot h \\ &= 5 \cdot 2 \\ &= 10 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Keliling penampang basah (P)} &= b + 2h \\ &= 5 + 2 \cdot 2 \\ &= 9 \text{ m}\end{aligned}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{10}{9} = 1,11 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0,035} \cdot (1,11)^{2/3} \cdot (0,000614)^{1/2}$$

$$= 0,132 \text{ m/det}$$

$$Q = V \cdot A$$

$$= 0,132 \cdot 10$$

$$= 1,32 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Dimasukkan Q_5 Inflow

$$Q = \frac{A}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$5,060 = \frac{b \cdot h}{0,035} \cdot 1,11^{2/3} \cdot (0,000614)^{1/2}$$

$$5,060 = \frac{5 \cdot h}{0,035} \cdot 1,07 \cdot (0,0191)$$

$$5,060 = 142,86 \cdot h \cdot 0,0176$$

$$142,86 h = \frac{1,0059}{0,0176}$$

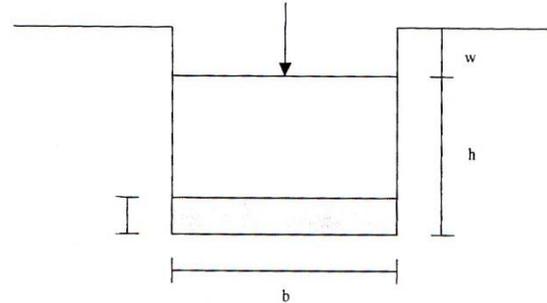
$$h = \frac{465,85}{142,86}$$

$$h = 3,2 \text{ m}$$

Setelah dievaluasi saluran maka inlet tidak dapat menampung debit air yang masuk ke

dalam kolam dikarenakan adanya sedimen yang mencapai 0,53 m dan penumpukan sampah yang ada dalam saluran.

Dimensi Saluran Outlet



$$b = 6 \text{ m}$$

$$h = 2 \text{ m}$$

Rumus Manning :

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran rata-rata

n = Koefisien kekasaran

S = Gradien permukaan air

A = Luas penampang basah air (m^2)

R = Jari - jari hidrolis (m)

P = Keliling basah (m)

Rumus di atas diambil dan Buku Hidrologi untuk Pengairan (Sastrodarsono, 1977).

Diketahui

$$S = \frac{17,900 - 17,680}{0,9.398}$$

$$= 0,000614$$

$n = 0,035$ (dari tabel koefisien kekasaran)

$$\text{Luas penampang basah (A)} = b \cdot h$$

$$= 6 \cdot 2$$

$$= 12 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling penampang basah (P)} &= b + 3h \\ &= 6 + 2 + 2 \\ &= 10 \text{ mR} = \end{aligned}$$

$$\frac{A}{P} = \frac{12}{10} = 1,2 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0,035} \cdot (1,2)^{2/3} \cdot (0,000614)^{1/2}$$

$$= 0,617 \text{ m/dt}$$

$$Q = V \cdot A$$

$$= 0,617 \cdot 12$$

$$= 1,428$$

Dimasukkan Q_5 Outflow

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$4,88 = \frac{b \cdot h}{0,035} \cdot 1,2^{2/3} \cdot (0,000614)^{1/2}$$

$$4,88 = \frac{6 \cdot h}{0,035} \cdot 1,13 \cdot (0,0135)$$

$$4,88 = 171,42 \cdot h \cdot 0,0262$$

$$171,43 h = \frac{4,88}{0,0262}$$

$$h = \frac{394}{171,43}$$

$$h = 2,59 \text{ m}$$

Setelah dievaluasi saluran outlet tidak dapat menampung debit air yang keluar kolam dikarenakan adanya sedimen yang mencapai 0,3 m dan penumpukan sampah yang ada dalam saluran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, maka dapat diambil kesimpulan.

1. Kolam retensi ario kemuning melalui dimensi saluran inlet dengan nilai $h = 3$ meter, tidak lagi dapat menahan Q Inflow = 5,060 m^3/det . Untuk dapat menahan debit air yang masuk saluran inlet kolam retensi tersebut mesti diperbaiki nilai h saluran tersebut begitu juga dengan saluran outletnya mesti dibersihkan sedimen dan penumpukan sampah agar air yang mengalir disaluran tersebut lancar.

2. Kolam retensi Ario Kemuning tidak dapat lagi menampung air limpasan permukaan bila hujan selama lebih dari 41,4 menit dikarenakan kurangnya perawatan dari instansi terkait, sehingga menyebabkan terganggunya sistem kerja dari kolam retensi tersebut.

3. Saluran inlet dan saluran outlet tidak dapat menampung air masuk dalam kolam dan keluar kolam dikarenakan adanya sedimen dan penumpukan sampah sehingga mengganggu aliran air.

REFERENSI

Annonymous, 2003. **Master plan Drainase dan Detail Desain Drainase Das Sungai Bendung**. BAPPEDA Palembang.

NNONIMOUS,2003. **Perencanaan Master Plan Drainase dan DED Drainase Das Bendung kota Palembang**.

Imam Subarkah. 1980. **Perencanaan Bangunan Air**. Dinas Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik. Jakarta.

Joesron Loebis. 1987. **Banjir rencana Untuk Bangunan Air**. Badan Penerbit DPU Bandung.

Suyono Sasrodarsono. 1977. **Hidrologi Untuk Pengairan**. Konkasu Takeda Dinas Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik. Jakarta