ANALISIS PENANGANAN BANJIR DI JATIMULYA KABUPATEN BEKASI JAWA BARAT

Ir. Darmadi, MM. & Ir. Darmojo

Abstraksi

Jatimulya merupakan bagian wilayah Kabupaten Bekasi yang apabila terjadi hujan akan terjadi banyak genangan. Penyebab terjadinya genangan di wilayah Jatimulya ini disebabkan berubahnya fungsi lahan dari pertanian ke permukiman, adanya permasalahan pengaliran sungai (3 sungai) akibat penyempitan aliran karena adanya jembatan serta pendangkalan sungai karena sedimentasi serta sampah.

Dengan perhitungan hujan rencana Log Pearson III serta perhitungan debit rencana dengan rumus rasional, maka ditetapkan bahwa untuk saluran dipakai perencanaan banjir 50 tahunan dan bangunan air yang ada di dalamnya (jembatan, gorong, siphon serta box culvert) dipakai perencanaan banjir 100 tahunan.

Kata kunci : banjir rencana, genangan, 50 tahunan, 100 tahunan.

1. Pendahuluan

Daerah Jatimulya merupakan bagian dari Kabupaten Bekasi Jawa Barat, mempunyai luasan DAS sebesar 27,26 km². DAS seluas itu dibagi lagi menjadi sub DAS antara lain DAS Kali Pengasinan seluas 4,78 km², DAS Kali Jatimulya seluas 6,13 km², DAS Kali Menir seluas 3,64 km², DAS Kali Sepak seluas 12,70 km².

Daerah Jatimulya merupakan daerah dataran rendah yang mempunyai permasalahan drainase yang cukup rumit. Banyak faktor yang mempengaruhi dan perlu pertimbangan yang matang dalam perencanaan, antara lain peningkatan debit, penyempitan dan pendangkalan saluran, reklamasi, amblesan tanah, limbah sampah dan pasang surut air laut.

Sumber permasalahan utama di Jatimulya adalah peningkatan jumlah penduduk, baik akibat pertumbuhan penduduk asli maupun dari peningkatan urbanisasi. Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti dengan peningkatan infrastruktur kawasan, seperti perumahan, sarana transportasi, air bersih, pendidikan dan lain sebagainya. Peningkatan jumlah limbah baik limbah cair maupun padat juga menjadikan masalah besar dalam perencanaan drainase. Selain itu dengan perubahan tata guna lahan yang sangat pesat terutama yang menghilangkan daerah resapan atau daerah genangan banjir akibat perluasan hunian, menjadikan perencanaan drainase jadi semakin rumit.

Oleh sebab itu, dengan mengantisipasi semua itu maka dicoba untuk merencanakan kembali sistim drainase yang sudah ada walaupun dengan keterbatasan dana yang ada dan diupayakan mengurangi seoptimal mungkin akibat kegagalan drainase.

2. Dasar Teori

Dasar perencanaan untuk penanganan banjir di daerah Jatimulya ini mengacu pada desain untuk salurannya (sungainya) dan bangunan air yang ada di saluran tersebut. Kriteria yang digunakan untuk desain saluran adalah banjir 50 tahunan (Q_{50}) dan untuk bangunan airnya (jembatan, gorong-gorong, siphon, talang air, tanggul, dsb.) digunakan banjir 100 tahunan (Q_{100}).

Menurut CIDA (1994) dan Haskoning (1989), periode ulang atau banjir rencana untuk saluran, dapat menggunakan standard perencanaan seperti Tabel 1.

Tabel 1. : Standard Periode Ulang Untuk Perencanaan Saluran

No.	Klas Kota ^{*)}	Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam Ha			
		< 10	10 – 100	100 – 500	> 500
1.	Metropolitan	1 – 2	2 – 5	5 – 10	10 – 50
2.	Kota Besar ^{**)}	1 – 2	2 – 5	2 – 5	5 – 25
3.	Kota Menengah ^{***)}	1 – 2	2 – 5	2 – 5	5 – 10
4.	Kota Kecil	1 – 2	1 – 2	1 – 2	2 – 5

^{*)} : berdasar kepadatan penduduk

^{**)} : 500.000 – 2.000.000 penduduk

^{***)} : < 500.000 penduduk

Sedangkan untuk desain bangunan air, dapat digunakan standard perencanaan dari Dinas Pengairan (1989) seperti Tabel 2 berikut :

Tabel 2. : Standard Perencanaan Untuk Periode Ulang Bangunan Air

No.	Sistim Drainase	Jenis Bangunan	Kala Ulang (tahun)	Tinggi Jagaan (m)
1.	Sungai	Jembatan	100	$\geq 1,00$
2.	Saluran	Box, Jembatan Kecil	50	0,50 – 1,00
3.	Catch Basin < 0,30 km ²	Pipe Culvert	10	Tak Ada
4.	Road Surface Drainage	Channel	5	0,20 H _{air}

Saluran-saluran drainase DAS Jatimulya telah diinventarisir agar lebih mudah untuk perencanaan menampung beban drainase sesuai perencanaan. Tabel 3. merupakan hasil inventarisasinya.

Gambar 1. : Skema Sistim Drainase Jatimulya

Tabel 3. : Saluran-saluran Drainase DAS Jatimulya Bekasi

No	Nama	Segmen	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)
1	K. Pengasinan K. Jatimulya K. Menir	Sampai Dengan Jalan Tol	765	2,20	1,00
			450	3,00	1,20
			685	2,80	1,00
2	K. Pengasinan K. K. Menir	Dari Tol Sampai Dengan Kalimalang	374	2,20	1,30
			284	2,80	1,10
3	K. Pengasinan K. K. Menir	Dari Kalimalang Sampai Dengan Pertemuan K. Sepak	1.455	2,50	1,50
			2.107	2,80	1,30
4	K. Sepak 1	Dari K. Sepak Sampai Dengan Box Culvert Rawakalong	3.737	4,30	1,70
5	K. Sepak 2	Dari Box Culvert Rawa Kalong Sampai Dengan CBL	6.293	5,00	2,10

Dalam pengukuran saluran, dibedakan menjadi 3 segmen yang dibedakan berdasarkan kriteria masalah yang terjadi di lapangan, mengenai struktur bangunannya. Pembagian tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Segmen sebelum memotong jalan tol.

Sebelum memotong jalan tol, terdapat 3 saluran yaitu Kali Pengasinan, Kali Jatimulya dan Kali Menir.

Kali Jatimulya berawal dari Perumahan Jatimulya yang memotong jalan tol, kemudian bergabung dengan Kali Pengasinan. Kali Pengasinan berawal di wilayah Naragong (wilayah Kota Bekasi), yang kemudian melalui wilayah Kabupaten Bekasi di Jalan Raya Pengasinan sebagai batas wilayahnya.

- b. Segmen antara jalan tol dan sebelum memotong saluran Kalimalang.

Pada segmen ini, saluran menjadi dua yaitu Kali Pengasinan yang bersatu dengan Kali Jatimulya serta Kali Menir.

Kedua saluran tersebut memotong Kalimalang melalui siphon menuju jalan Negara dan ke Kali Sepak. Saluran Kali Pengasinan dan Kali Menir mengalir memotong jalan Negara dan jalan kereta api bertemu di daerah Perumnas 3 yang merupakan awal Kali Sepak.

- c. Segmen Kali Sepak.

Kali Sepak merupakan saluran yang akan meneruskan semua aliran dari kawasan Jatimulya menuju saluran CBL (Cikarang Bekasi Laut) dimana terus mengalir sampai Laut Jawa.

Saluran Kali Sepak ini dibagi menjadi dua segmen, segmen satu mulai dari pertemuan Kali Pengasinan dan Kali Menir sampai box culvert Rawakalong (kawasan pemukiman) dan segmen dua setelah box culvert Rawakalong sampai CBL. Pada segmen dua ada tambahan debit dari saluran Kali Sasak (kawasan Margahayu, Kota Bekasi).

Permasalah utama yang ada pada Kali Pengasinan adalah terjadinya pendangkalan pada salurannya, banyaknya sampah serta box culvert yang memotong jalan tol kurang besar.

Kali Jatimulya hanya merupakan saluran yang hanya berfungsi mengalirkan sebagian beban drainase Perumahan Jatimulya menuju Kali Pengasinan. Permasalahan yang ada pada Saluran Kali Jatimulya adalah :

- a. Banyaknya saluran tertutup di kawasan Jatimulya, sehingga menyulitkan dalam pemeliharaan atau pengerukan sedimen pada salurannya.
- b. Box culvert yang memotong jalan tol kurang memenuhi kapasitas aliran.

Permasalahan saluran Kali Menir yang mengalirkan beban drainase seluas 3,64 km², adalah sebagai berikut :

- a. Terjadinya pendangkalan saluran setebal 0,50 m dari dasar saluran.
- b. Banyaknya sampah yang menumpuk pada beberapa bagian saluran.
- c. Box culvert yang ada dimensinya kurang mampu untuk mengalirkan beban drainase yang memotong di bawah jalan tol.
- d. Syphon yang ada tidak mampu mengalirkan beban drainase yang memotong saluran Kalimalang.
- e. Dimensi saluran belum mampu untuk mengalirkan beban drainase sebesar Q_{50th} .
- f. Banyaknya bangunan yang ada pada badan saluran.

Kali Sepak merupakan muara dari saluran Kali Pengasinan, Kali Jatimulya dan Kali menir, sehingga harus mampu untuk mengalirkan beban drainase dari ketiga saluran tersebut ditambah dengan beban drainase dari DAS Kali Sepak

sendiri. Selain itu ada tambahan beban drainase dari Kali Sasak. Diperkirakan beban drainase yang harus dibebankan pada Kali Sepak sekitar 27,25 km². Adapun permasalahan drainase yang harus dibebankan ke Kali Sepak adalah :

- a. Ada jembatan yang sempit yang kurang mampu mengalirkan beban drainase.
- b. Banyaknya penyempitan pada tampang melintang saluran.
- c. Tambahan beban drainase dari Kali Sasak.
- d. Mahalnya pembebasan lahan untuk pelebaran saluran.

3. Analisis Desain

Dalam menghitung debit banjir rencana dari data hujan yang ada, dapat dibuat bagan alir sesuai Tata Cara Perhitungan Debit Banjir dari Standar Nasional Indonesia.

Gambar 2 : Bagan Alir Perhitungan Debit Banjir Rencana

Untuk menghitung debit banjir rencana, dapat digunakan data hujan rencana yang dihitung dengan metode Log Pearson III. Data hujan diambil dari Stasiun Bekasi (02078A) pada lokasi 6⁰.16' LS dan 107⁰.00' BT, dengan elevasi 20.00 MSL.

Tabel 4. : Hujan Maksimum Tahunan Kabupaten Bekasi

No.	Tahun	Hujan Maks. (mm)
1.	1991	75
2.	1992	80
3.	1993	96
4.	1994	79
5.	1995	71
6.	1996	104
7.	1997	90
8.	1998	59
9.	1999	63
10.	2000	112
11.	2001	73
12.	2002	119
13.	2003	47
14.	2004	111

Hasil dari analisis hujan Log Pearson III untuk hujan rencana 50 dan 100 tahunan dapat disajikan seperti pada Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5. : Hasil Analisis Hujan rencana Dari Stasiun Bekasi

No.	Kala Ulang	Hujan rencana (mm)
1.	50	207
2.	100	228

Berdasarkan curah hujan rancangan, dapat dihitung intensitas hujan selama waktu konsentrasi (t_c), dengan menggunakan rumus Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{0,667} \dots\dots\dots 1.$$

Dimana :

- I = intensitas hujan (mm / jam)
- R_{24} = hujan rancangan harian ($mm / hari$)
- t_c = waktu konsentrasi (jam)

Sedangkan besaran untuk waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus dari Dep.PU KP-01, sebagai berikut :

$$t_c = 0,86.L.Q^{-0,20}.i^{-0,4} \dots\dots\dots 2.$$

Dimana :

- t_c = waktu konsentrasi (jam)
- L = Panjang saluran atau sungai (km)
- Q = Debit aliran (m^3 / det)
- i = Kemiringan rata-rata dasar saluran

Setelah didapat Intensitas hujan, untuk perhitungan debit banjir rencana dipakai rumus rasional seperti berikut :

$$Q = \frac{1}{3,6}.C.I.A_0 \dots\dots\dots 3.$$

Dimana :

- Q = debit banjir rencana (m^3 / det)
- C = koefisien limpasan permukaan
- I = Intensitas hujan rencana (mm)
- A_0 = Luas daerah yang didrain (km^2)

Untuk menghitung dimensi saluran drainase yang direncanakan (sesuai banjir rencana), dipakai rumus Strickler :

$$Q = A.V = k.A.R^{2/3}.S^{1/2} \dots\dots\dots 4.$$

Dimana :

- Q = debit banjir rencana (m^3 / det)
- A = luas tampang basah aliran (m^2)
- V = kecepatan aliran (m / det)
- k = angka kekasaran Strickler
- R = jari-jari hidrolis (m)
- S = kemiringan dasar saluran

Dari hasil hujan rencana, dapat dihitung debit banjir rencana untuk saluran sebesar 50 tahunan dan bangunan air yang ada di saluran dengan periode ulang 100 tahunan. Hasil perhitungan banjir rencana dapat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. : Hasil Perhitungan Banjir Rencana

No.	Nama Saluran	Periode Ulang	Hujan Rencana (mm)	$Q_{\text{renc.}}$ (m^3/det)
1.	K. Pengasinan	50	207	18,66
		100	228	21,28
2.	K. Menir	50	207	13,88
		100	228	15,51
3.	K. Sepak 1	50	207	43,94
		100	228	49,10
4.	K. Sepak 2	50	207	55,43
		100	228	61,96

Kemiringan saluran (S) dibuat sedemikian rupa sehingga pengendapan dan gerusan dasar sungai (*scouring*) dapat dihindari. Selain itu dibuat kemiringan dasar sungai mendekati kemiringan sungai yang sudah ada.

Tabel 7. : Hasil Perhitungan Dimensi Saluran

No.	Nama Saluran	Dimensi Sekarang		Renc. Q_{5th}		Renc. Q_{25th}		Renc. Q_{50th}	
		h (cm)	b (cm)	h (m)	b (m)	h (m)	b (m)	h (m)	b (m)
1.	Kali Menir	50	100 – 200	90	500	100	500	155	500
2.	Kali Jatimulya	80	200 – 300	80	300	90	300	130	300
3.	Kali Pengasingan	60 – 150	200 – 500	100	500	120	500	165	500
4.	Kali Sepak 1	100 – 200	300 – 500	150	800	200	800	250	800
5.	Kali Sepak 2	100 – 200	300 – 700	190	800	200	800	275	800

Tabel 8. : Desain Dimensi Bangunan Air

No.	Nama Saluran	Q_{100} (m ³ /det)	H_{Yang} Ada (m)	B_{Yang} Ada (m)	H_{Desain} (m)	B_{Desain} (m)	Ket.
1	S. Pengasingan • Box Culvert Jalan Tol • Siphon Kalimalang • Jembatan Jalan Negara • Jembatan Kereta Api	21,28	2,00 2,00 3,00 3,00	2,00 2,00 12,00 10,00	2,00 2,00 3,00 3,00	2 x 5,50 11,00 12,00 10,00	Ganti Ganti Tetap Tetap
2.	S. Menir • Gorong ² Jalan Tol • Syphon Kalimalang • Jembatan Jalan Negara • Jembatan Kereta Api	15,51	2 x Ø 0,80 2,00 2,00 3,00	----- 2,00 1,50 3,00	2 x Ø 1,60 2,00 2,00 2,00	----- 8,00 8,00 8,00	Ganti Ganti Ganti Ganti
3.	K. Sepak • Box Culvert	61,96	2,40	3,00	3,00	3 x 7,00	Ganti

Kecepatan aliran : $V = 1 \text{ m/det}$

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

- Banyak pekerjaan pengerukan dan pelebaran saluran, agar sesuai dengan dimensi perencanaan.
- Banyak pembebasan tanah untuk memperbesar badan sungai.
- Bangunan air yang ada harus dibesarkan, karena dimensinya tidak mencukupi.

4.2. Saran

- Untuk mempermudah pemeliharaan saluran harus disediakan jalan inspeksi.

- b. Cepatnya perkembangan pemukiman harus disertai dengan jaminan kepastian hukum, agar perencanaan yang sudah ditetapkan tidak berubah lagi.
- c. Perlu dibantu dengan sumur-sumur peresapan pada daerah yang berair tanah dalam, agar beban drainase tidak terlalu berat.

Daftar Pustaka

- , (2006); *Detail Engineering Design* Penanganan Banjir Jatimulya,
Pemb. Bekasi
- Anonim, (2004); Tata Cara Perhitungan Debit Banjir, Badan Standarisasi
Nasional Jakarta
- Ari S., (2006); Drainase Perkotaan, sebuah Buku Kuliah FTSP Jayabaya Jakarta
(non publikasi)