

Haryono Putro

Kajian Tata Air Kawasan Rawa Buaya Kota Administrasi Jakarta Barat



MEDIA KOMUNIKASI
TEKNIK SIPIL

KAJIAN TATA AIR KAWASAN RAWA BUAYA KOTA ADMINISTRASI JAKARTA BARAT

Haryono Putro¹

Diterima 25 November 2009

ABSTRACT

Flood is the complex problem. To solve this problem, we must pay attention for water flows as a one area hydrology system. Flood in Jakarta always happening at rainy season on January to Maret. District of West Jakarta as one of the five district in DKI Jakarta, also always gets floods, at any area high of flooded reach 1-3 meters. From the investigation of water system at Rawa Buaya region, the problem of water system at Rawa Buaya region is less of continuity from macro system with sub macro system and micro system which different authority. Drainage structure in great quantities at a good condition. The problem is a lot of trash on channel, sedimentation, unfunction gateway and any channel on broken, and also land use not agree with grand design of lay out 2010. The big influence is topographic area with average in low elevation. Base on research, polder with pumping system is the most compatible to be applying at Rawa Buaya region. Polder system and pumping system for make a slow down of time capacity of channels. Result of hidrology analysis thad dimension of channel on Rawa Buaya region is not enough to accomodate of flood discharge.

Keywords: hydrologic area, drainage, topographic, hydrology analysis, flood discharge

ABSTRAK

Masalah banjir merupakan masalah kompleks. Dalam penanganan banjir, harus memperhatikan aliran air sebagai satu sistem wilayah hidrologis. Banjir di Jakarta selalu terjadi setiap musim hujan pada bulan Januari sampai Maret. Kota Administrasi Jakarta Barat yang merupakan salah satu dari lima kota administrasi di wilayah DKI Jakarta, juga sering dilanda banjir, di beberapa kawasan tinggi genangan banjir mencapai 1-3 meter. Dari hasil Kajian Tata Air Kawasan Rawa Buaya, disimpulkan permasalahan tata air di Rawa Buaya yaitu kurang adanya kesinergisan antara saluran makro dengan saluran sub makro dan mikro yang masing-masing kewenangannya berbeda. Kondisi drainase kawasan Rawa Buaya sebagian besar secara konstruksi dalam kondisi cukup baik. Permasalahannya adalah banyak terdapat sampah, sedimentasi, kondisi pintu air yang tidak berfungsi dengan baik dan ada beberapa saluran yang terputus, serta kondisi tata guna lahan yang belum sesuai dengan RTRW 2010. Hal yang berpengaruh besar adalah kondisi topografi kawasan Rawa Buaya yang rata-

¹ Jurusan Teknik Sipil, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina Depok 16425
Email: haryono_putro@staff.gunadarma.ac.id

rata pada topografi rendah. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang sesuai dengan kondisi topografi Kawasan Rawa Buaya yaitu sistem polder. Pembangunan polder dan pompa berfungsi untuk memperlambat waktu penuhnya kapasitas saluran. Hasil analisa hidrologi bahwa saluran yang ada di Kawasan Rawa Buaya mempunyai dimensi saluran yang tidak cukup mengalirkan kapasitas debit rencana (debit banjir).

Kata kunci : wilayah hidrologis, drainase, topografi, analisa hidrologi, debit banjir

PENDAHULUAN

Banjir di Jakarta adalah suatu kondisi yang selalu terjadi setiap musim hujan pada bulan Januari sampai Maret. Jakarta rawan banjir, merupakan predikat bagi ibu kota negeri ini yang telah lama tersemat, bahkan sejak masa kolonial dulu. Ancaman itu terjadi antara lain karena banyaknya sungai yang melintasi di wilayah Jakarta; jumlahnya sampai 13 sungai. Potensi meluapnya air sungai-sungai itu pada musim hujan juga ditunjang dengan topografi wilayah Jakarta yang landai karena terbentuk dari endapan material yang dibawa dari hulunya di pegunungan, antara lain di Bogor-Puncak-Cianjur.

Kondisi inilah yang mendorong Pemerintah Hindia Belanda ketika itu telah memikirkan cara penanganan banjir di Jakarta. Dari Laboratorium Hidrodynamisch yang didirikan tahun 1936 oleh *Departement voor Verkeer en Waterstaat*-kini bernama Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air atau Puslitbang SDA-muncul rancangan sistem pengendalian banjir yang terdiri dari tiga zona, yaitu barat, tengah dan timur.

Untuk itu, pola arus 13 sungai diarahkan ke Banjir Kanal Barat dan Banjir Kanal Timur, yaitu pada jalur aliran Sungai Ciliwung dan Cisadane. Dengan adanya sistem drainase seperti itu diperkirakan dapat mengurangi ancaman banjir yang disebabkan karena lonjakan debit air dari hulu.

Kota Administrasi Jakarta Barat yang merupakan salah satu dari lima kota administrasi di wilayah DKI Jakarta dimana di wilayah ini hampir disebagian besar wilayahnya sering dilanda banjir.

Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk menganalisis dan mengkaji tata air pada kawasan Rawa Buaya untuk mencari solusi terhadap bencana banjir yang sering terjadi.

Penelitian ini meliputi analisis debit banjir dengan intensitas hujan rencana untuk kala ulang 5 tahun dan 10 tahun dengan Metode Gumbel, identifikasi saluran-saluran drainase pada kawasan Rawa Buaya, pemetaan tataguna lahan.

METODOLOGI

Identifikasi Lapangan

Dalam rangka Pengembangan Kawasan Unggulan, Pemerintah Kotamadya Jakarta Barat melakukan penataan sistem drainase Kelurahan Rawa Buaya Kecamatan Cengkareng. Pengumpulan data lebih dititik beratkan pada kondisi dan situasi fisik kawasan Rawa Buaya yang lebih rinci dan detail pada analisis sistem drainase sebelumnya. Identifikasi lapangan dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu : *survey* primer dan sekunder.

Survey Primer

Identifikasi lapangan dalam bentuk survey primer dilakukan terhadap kebutuhan data, dengan mengidentifikasi sungai-sungai yang melintas di Kawasan Rawa Buaya, drainase, lokasi dan tinggi genangan, kondisi saluran dan kondisi bangunan air lainnya.

Identifikasi Data Sekunder

Identifikasi data sekunder dilakukan terhadap data sebagai berikut :

- a. Data Pemetaan
- b. Data Topografi
- c. Data Debit Sungai

Metode Analisis

Pada tahap studi lanjutan ini maka analisis yang dilakukan mencakup pada analisis :

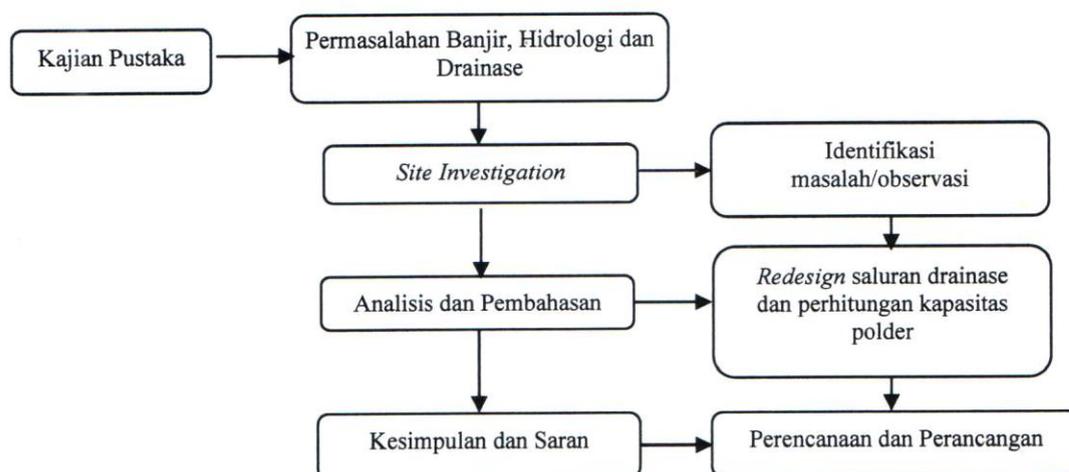
Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dari daerah perencanaan yang meliputi analisis curah hujan harian maksimum dan pembuatan kurva intensitas durasi hujan merupakan langkah awal yang perlu dilakukan dalam analisis dan perencanaan saluran drainase. Dengan melakukan analisis hidrologi, debit banjir rencana yang akan digunakan sebagai dasar penentuan dimensi saluran dan perlengkapannya dapat diperkirakan.

Analisis Sistem Penanganan Banjir Kawasan

Pada analisa ini kita menentukan sistem penanganan banjir apa yang dapat sesuai dengan kondisi kawasan Rawa Buaya, sehingga bencana banjir dan tinggi genangan yang terjadi pada kawasan Rawa Buaya dapat diminimalisasi.

Serangkaian tahapan pelaksanaan kajian dapat dilihat pada *flowchart* dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka Berfikir Pekerjaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Administrasi Jakarta Barat yang merupakan salah satu dari lima kota administrasi di wilayah DKI Jakarta; juga kerap dilanda banjir, hampir disebagian besar wilayahnya. Bahkan di beberapa kawasan dari hasil survey langsung di lapangan, tinggi genangan banjir mencapai 1-3 meter.

Kawasan Rawa Buaya yang berada di wilayah Kota Administrasi Jakarta Barat, merupakan wilayah terparah yang selalu tergenang saat musim hujan. Dari hasil survey wawancara dengan penduduk, tinggi genangan dapat mencapai 3 meter.

Kawasan ini secara administrasi terletak di Kelurahan Rawa Buaya Kecamatan Cengkareng. Kawasan Rawa Buaya seluas 406,9 hektar yang terdiri 12 RW dan dihuni 26.168 ribu jiwa merupakan kawasan rawan banjir yang dikelilingi tiga aliran sungai, yaitu Kali Mokevart, Anak Kali Angke dan Kali Pesanggrahan. Kondisi ini semakin diperparah lagi, karena pola penggunaan lahan di kawasan ini didominasi oleh perumahan dan kawasan industri, sehingga area resapan menjadi berkurang.

Tata air dan drainase yang ada tidak tertata dan terawat dengan baik, saluran drainase terputus dan terjadi penyempitan dan pendangkalan badan sungai, seperti yang terjadi di Kali Mokevart yang kondisinya makin sempit. Lebar kali yang dahulu 60 meter itu kini tinggal 15-20 meter dan dasar kali hampir menyamai muka jalan dan tanpa tanggul. Kini memang sedang ada pekerjaan pelebaran kali oleh Dinas PU Tata Air Jakarta Barat menjadi 60 meter dengan kedalaman 3-4 meter. Sementara tanggul dibangun lebih tinggi 1 meter dari muka jalan, tetapi belum dilakukan pengerukan. Masalah lainnya terdapat waduk yang tidak berfungsi maksimal karena endapan lumpur maupun sampah serta rusaknya pompa air, seperti yang terjadi di Waduk Bojong

Indah. Akibat buruknya sistem tata air di kawasan ini, pada musim hujan yang lalu, 18.000 lebih orang mengungsi, kehilangan pekerjaan, dan harta akibat banjir.

Kodoatie (2002), cara pengendalian banjir dapat dilakukan dengan sistem pengendalian banjir diantaranya: normalisasi alur sungai, *floodway*, retarning basin, sudetan, waduk pengendali banjir, dan lain sebagainya. Menurut hasil kajian Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Departemen PU, penerapan sistem polder dapat memecahkan masalah banjir perkotaan. Sistem polder adalah suatu subsistem-subsistem pengelolaan tata air yang bisa dikembangkan dan dioperasikan oleh dan untuk masyarakat dalam pengendalian banjir di kawasan permukiman di perkotaan.

Dengan mengacu pada ilustrasi keadaan dan kondisi diatas, maka perlu dilakukan kajian sistem tata air dengan kondisi dan permasalahan yang ada di Kawasan Rawa Buaya, maupun kawasan disekitarnya yang mempengaruhi sistem tata air di Kawasan Rawa Buaya. Penerapan sistem polder dengan partisipasi masyarakat dalam pengendalian banjir perlu dikaji apabila akan diterapkan di kawasan ini. Perencanaan tata air di Kawasan Rawa Buaya juga harus terintegrasi dengan "Rencana Induk" (*Master Plan*) Sistem Tata Air di Perkotaan Propinsi DKI Jakarta atau bahkan skala Jabodetabek karena kawasan kajian berbatasan dengan Tangerang.

Kawasan Rawa Buaya yang sebagian besar wilayahnya merupakan kawasan permukiman yang dibangun oleh Pengembang, dengan prosentase kurang lebih 60% wilayah permukiman menjadikan menambah berat beban sistem tata air untuk dapat menampung dan membebaskan kawasan dari bahaya banjir.

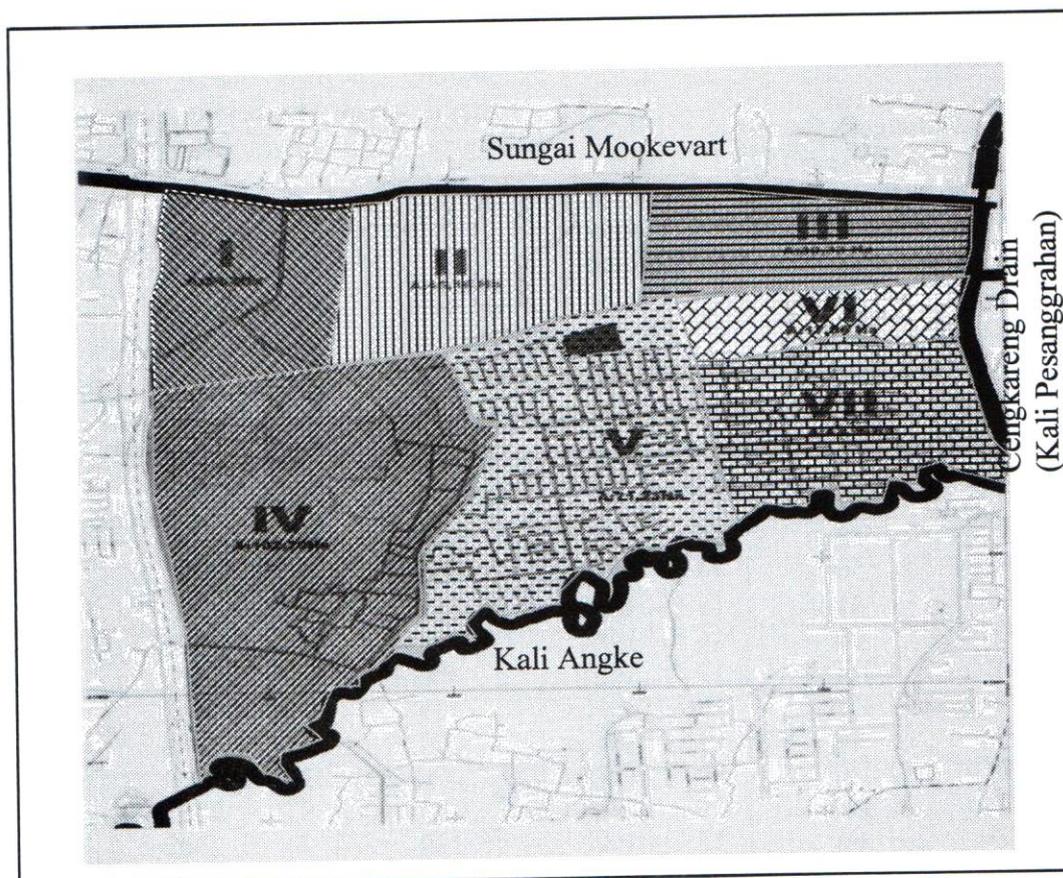
Penentuan luas masing-masing area, panjang saluran, jarak terjauh saluran, karakteristik lapisan tanah, koefisien hambatan, kemiringan saluran, dan waktu konsentrasi yang terjadi di

kawasan Rawa Buaya, dengan menggunakan data gambar peta kontur dan kemudian di lakukan pengecekan beberapa tempat di

lapangan, sehingga hasil akhirnya didapat debit/ kapasitas saluran rencana sub makro.

Tabel 1. Pembagian Area Kawasan berdasarkan wilayah Rukun Warga (RW) dan Luas Area

No.	Pembagian Area	Area Wilayah (RW)	Luas (Hektar)	Saluran Eksisting	
				Lebar (m)	Kedalaman (m)
1	I	1	34,30	0,3	0,5
2	II	1 dan 2	45,18	0,8	1
3	III	2	30,33	0,8	1
4	IV	3 dan 4	102,70	0,5	0,6
5	V	5,6,7,8, dan 9	71,23	0,7	0,8
6	VI	11	17,96	0,2	0,3
7	VII	10 dan 12	43,96	0,3	0,4
Total Area Rawa Buaya			345,66		



Gambar 2. Pembagian Sub Area di Kawasan Rawa Buaya

Curah Hujan

Data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan pada suatu DAS merupakan hujan yang terjadi pada suatu tempat atau titik saja. Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat (*space*), maka untuk kawasan yang luas seperti DAS atau Sub DAS yang luas, satu alat penakar hujan belum dapat menggambarkan hujan untuk wilayah tersebut. Namun untuk kawasan Rawa Buaya ini mengingat luasan area yang cukup kecil maka data hujan diambil dari satu stasiun penakar hujan yang ada di Stasiun Cengkareng.

Perhitungan distribusi frekuensi hujan maksimum rata-rata dengan menggunakan Metode Gumbel, yakni dengan mengurutkan data hujan dari besar ke kecil, kemudian dianalisis berdasarkan distribusi yang dipilih untuk mendapatkan hujan dengan periode ulang (kala ulang) tertentu.

Berdasarkan perhitungan, Rata-rata = 106,58 mm dengan standar deviasi= 50,035. Dengan jumlah data 34, maka nilai *Reduced Mean* (Y_n)=0,8396 dan *Reduced Standart Deviation* (S_n)=1,1255. Dalam penelitian ini kala ulang

diambil 5 tahun dan 10 tahun. Sehingga *reduced variate* (Y_{tr}) untuk 5 tahun = 1,5004 dan 10 tahun=2,2510.

$$X_{Tr} = b + \frac{1}{a} Y_{Tr} \dots\dots\dots(1)$$

dimana : $a = \frac{S_n}{s}$ dan $b = \bar{X} - \frac{Y_n S}{S_n}$,

sehingga : $X_{5th} = 69,2574 + 44,4456 \cdot 1,5004 = 135,96$ mm
 $X_{10th} = 69,2574 + 44,4456 \cdot 2,2510 = 169,33$ mm

Kondisi Eksisting Lapisan Permukaan Kawasan Rawa Buaya

Kawasan Rawa Buaya merupakan kelurahan yang mempunyai karakteristik permukaan/lahan yang heterogen. Mulai dari pemukiman kumuh sampai dengan perumahan mewah, lahan kosong, industri kecil, pasar, pertokoan dan perkantoran, serta masih banyak yang lainnya.

$$C_{area} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_i A_i} \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 2. Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Cengkareng

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum Harian	No	Tahun	Curah Hujan Maksimum Harian	No	Tahun	Curah Hujan Maksimum Harian
1	1969	53	13	1981	70	25	1993	136
2	1970	56	14	1982	60	26	1994	85
3	1971	41	15	1983	112	27	1995	125
4	1972	40	16	1984	93	28	1996	107
5	1973	152	17	1985	88	29	1997	69
6	1974	130	18	1986	139	30	1998	90
7	1975	88	19	1987	71	31	1999	130
8	1976	151	20	1988	74	32	2000	103
9	1977	142	21	1989	100	33	2001	104
10	1978	60	22	1990	110	34	2002	90
11	1979	123	23	1991	98			
12	1980	86	24	1992	110			

Sumber: BMKG, 2009

Pada kajian ini pengklasifikasikan karakteristik permukaan di kawasan Rawa Buaya dikategorikan menjadi empat macam, yaitu pemukiman, industri, lahan kosong, dan bisnis dengan presentasi masing-masing area. Dari beberapa karakteristik permukaan di kawasan ini menyebabkan perbedaan kecepatan limpasan air hujan (c) yang melimpas di permukaan tanahnya. Koefisien limpasan pada kawasan ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Debit Rencana

Salah satu formula hujan limpasan yang banyak digunakan untuk keperluan desain saluran drainase adalah Metode Rasional, yang merupakan formula untuk memprediksi debit

puncak (Qp) akibat suatu kejadian hujan. Persamaan ini merupakan contoh persamaan model empirik (*empirical model*). Cara yang lain yakni dengan cara statistik atau kemungkinan dan cara unit hidrograf (Sosrodarsono, 1983). Dalam rumus rasional ini parameter C sangat berpengaruh terhadap Q limpasan (Surapin, 2004):

$$Q = k C I A \dots\dots\dots(3)$$

dimana,

- Q = debit puncak (m³/detik)
- K = koefisien konversi = 0,002778
- C = koefisien aliran (non dimensional)
- I = intensitas hujan (mm/jam)
- A = luas daerah tangkapan hujan hektar

Tabel 3. Koefisien Limpasan Kondisi Eksisting

Area	Karakteristik Lapisan	Luas Area		Nilai Koefisien Aliran (C)	
	Kondisi Eksisting	% Kawasan	Luas	Nilai C Menurut McGuen	Total Nilai C Area
I	Pemukiman	25%	5,58	0.7	0.64
	Industri	45%	15,44	0.7	
	Tanah kosong	23%	7,89	0.5	
	Bisnis	7%	2,40	0.5	
II	Industri	50%	22,59	0.7	0.68
	Perumahan	30%	13,55	0.7	
	Tanah kosong	20%	9,04	0.6	
III	Perumahan	20%	6,07	0.7	0.62
	Tanah kosong	80%	24,26	0.6	
IV	Tanah kosong	20%	20,54	0.6	0.68
	Perumahan	75%	71,89	0.7	
	Bisnis	5%	5,14	0.7	
V	Perumahan	80%	56,98	0.7	0.68
	Tanah kosong	20%	14,25	0.6	
VI	Perumahan	90%	16,16	0.7	0.69
	Tanah kosong	10%	1,80	0.6	
VII	Perumahan	90%	39,56	0.7	0.69
	Tanah kosong	10%	4,40	0.6	

Sumber: Observasi lapangan, 2009, mengenai tata guna lahan.

Besaran intensitas hujan (I) dipilih berdasarkan durasi/lama hujan rencana dan periode ulang dengan menggunakan Rumus Mononobe sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \dots\dots\dots(4)$$

dimana,

- I = Intensitas Hujan (mm/jam)
- R₂₄ = Curah hujan maksimum 24 jam (mm)
- t_c = Waktu Konsentrasi/ Lama hujan (jam)

Dalam metode rasional ini diasumsikan bahwa hujan adalah konstan dalam ruang dan waktu. Dengan demikian, metode ini hanya berlaku pada DAS yang kecil. Menurut Weather Burueau US Department of Commerce, luas DAS yang masih dianggap homogen berkisar antara 0,65-12,5 km², dan menurut Subarkah 0,4-0,8 km². (Harto Sri,1993)

Metode rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah tangkapan hujan selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi (t_c), dan diasumsikan bahwa jika durasi hujan sama dengan waktu konsentrasi maka setiap bagian area secara serentak telah menyumbangkan aliran terhadap titik kontrol, atau t=t_c.

Waktu konsentrasi suatu daerah tangkapan hujan adalah waktu yang digunakan oleh air hujan yang jatuh untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke tempat keluaran saluran drainase. Salah satu metode yang digunakan waktu konsentrasi adalah rumus yang dikembangkan oleh Kirpich (1940) dalam Suripin (2004) yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$t_c = \left(\frac{0.87 L^2}{1000 S} \right)^{0.385} \dots\dots\dots(5)$$

dimana:

- t_c = waktu konsentrasi (jam)
- L = Panjang saluran utama dari hulu sampai penguras (km)
- S = Kemiringan rata-rata saluran utama (m/m)

Analisa Hidraulika

Proses analisa hidraulika yang dilakukan yaitu merencanakan dimensi saluran, pompa dan kolam tandon. Debit rencana yang digunakan yaitu debit rencana hasil perhitungan dengan curah hujan maksimum kala ulang 5 tahun dan 10 tahun.

Tabel 4. Debit Rencana untuk kala ulang 5 tahun dan 10 tahun

Sub AREA	Luas (A) (Hektar)	C	L0 (km)	S0	Tc (jam)	Tc (menit)	I5th	I10th	QP5th (M3/det)	QP10th (M3/det)
I	34,3	0,64	0,707	0,001414	0,64	38,11	63,79	79,45	3,89	4,85
II	45,18	0,68	0,622	0,001606	0,55	32,88	70,39	87,67	6,01	7,48
III	30,33	0,62	0,358	0,002785	0,29	17,38	107,66	134,08	5,62	7,00
IV	89,26	0,68	1,546	0,000646	1,57	94,11	34,92	43,49	5,89	7,33
V	71,23	0,68	0,971	0,001029	0,92	54,99	49,96	62,22	6,72	8,37
VI	17,96	0,69	0,578	0,00172	0,50	30,26	74,39	92,65	2,56	3,19
VII	43,96	0,69	1,026	0,00097	0,98	58,69	47,84	59,58	4,03	5,02

Dimensi Saluran

Penampang memanjang saluran mengikuti trase yang sudah ada, sedangkan kemiringan dasar saluran diambil menyesuaikan kemiringan lahan setempat. Kawasan Rawa Buaya perencanaan saluran sub makro dibagi menjadi 5 segmen dengan kemiringan yang berbeda, semakin ke hilir semakin landai.

Rumus-rumus yang digunakan yaitu (Kodotatie, 2005):

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots (6)$$

dimana :

- Q = Debit rencana hasil perhitungan pada analisa hidrologi (m³/detik)
- n = Koefisien kekasaran Manning; dengan nilai n = 0.015
- A = Luas penampang melintang saluran (meter)
- A = B x H ; asumsi nilai B=H, dan B=2H
- R = Jari-jari hidrolis
- S = Kemiringan saluran

$$R = \frac{BH}{B + 2H} \dots\dots\dots (7)$$

Sehingga hasil perhitungan dari rumus-rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

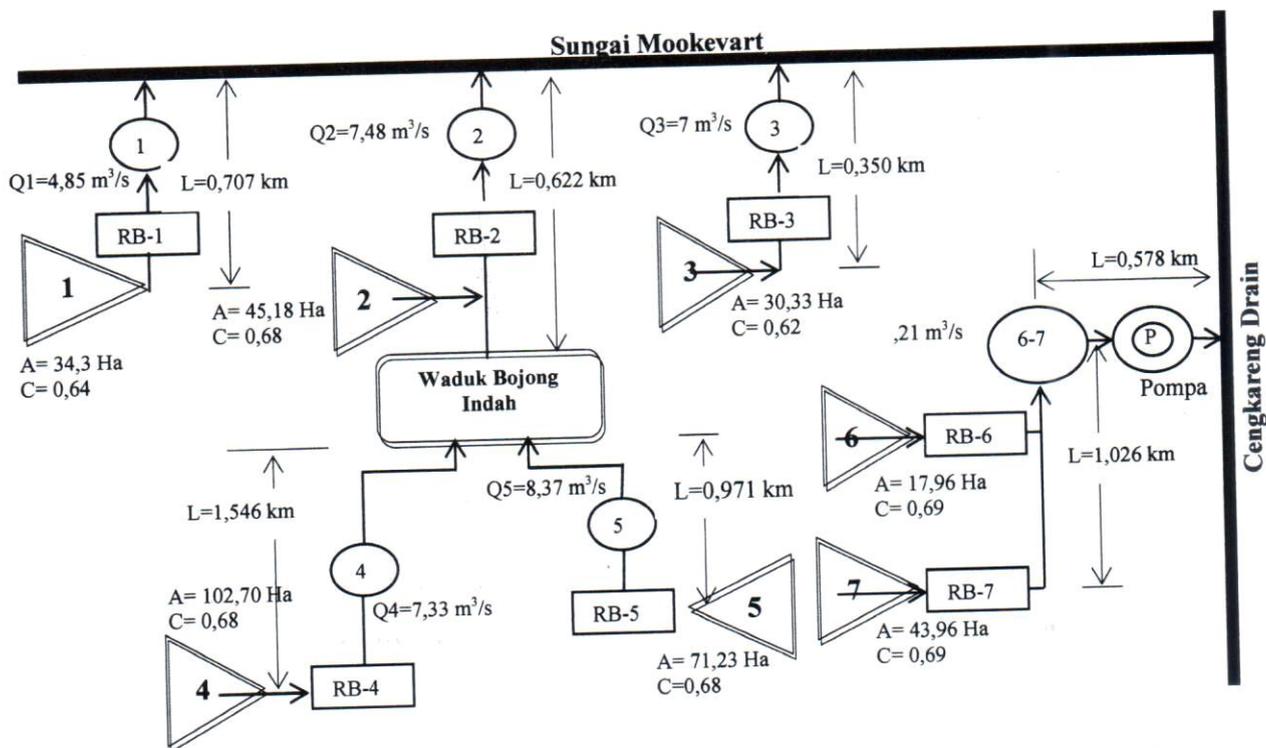
Tabel 5. Dimensi Saluran Perhitungan dengan Q5th

Sub AREA	S0	QP5th (M ³ /det)	Jika b = h (m)	Jika, b = 2h	
				b (m)	h (m)
I	0,001414	3,89	1,55	2,16	1,08
II	0,001606	6,01	1,78	2,49	1,24
III	0,002785	5,62	1,57	2,19	1,09
IV	0,000646	5,89	2,10	2,93	1,46
V	0,001029	6,72	2,02	2,82	1,41
VI	0,00172	2,56	1,28	1,78	0,89
VII	0,00097	4,03	1,69	2,35	1,18

Tabel 6. Dimensi Saluran Perhitungan dengan Q10th

Sub AREA	S0	QP10th (M ³ /det)	Jika b=h (m)	Jika, b=2h	
				b (m)	h (m)
I	0,001414	4,85	1,68	2,35	1,17
II	0,001606	7,48	1,94	2,70	1,35
III	0,002785	7,00	1,70	2,37	1,19
IV	0,000646	7,33	2,28	3,18	1,59
V	0,001029	8,37	2,20	3,06	1,53
VI	0,00172	3,19	1,39	1,93	0,97
VII	0,00097	5,02	1,83	2,55	1,28

Tabel 7. Skema Sistem Drainase Kawasan Rawa Buaya



Pompa Dan Kolam Tandon (Polder A)

Pada daerah area VI dan VII, topografi tanah berapa pada elevasi yang rendah, bahkan hampir sama dari badan sungai Cengkareng Drain, saat ini sudah tersedia pompa (kapasitas 5.000 liter/menit) yang bekerja ketika genangan mulai terjadi pada daerah tersebut, namun belum mampu untuk melayani kenaikan genangan pada saat hujan dengan curah hujan tinggi dengan waktu yang lama.

Untuk kala ulang 10 tahun, Debit banjir dari area VI adalah: $3,19 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit banjir dari area VII sebesar : $5,02 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Dimensi Kolam rencanan PLT: $30 \times 200 \times 3$ meter (atau alternatif lain dengan dimensi yang lain- disesuaikan dengan kebutuhan dan lahan yang tersedia) sehingga dapat menampung 12.000 m^3 . Kolam polder ini digunakan untuk menampung sementara air karena air sudah tidak bisa lagi di alirkan dengan cara alamiah

(gravitasi) dikarenakan pada saat kondisi hujan yang lebat (juga kondisi curah hujan maksimum), elevasi muka air sungai juga naik. Disamping sebagai tampungan juga sebagai area pengaturan akumulasi debit tangkapan. Disamping air ditampung di polder, sepanjang saluran drainase juga merupakan tempat tampungan, karena untuk mengalirkan air diperlukan suatu kondisi dimana keadaan hilir lebih rendah elevasinya, keadaan ini bisa terwujud ketika pompa di bagian hilir bekerja membuang air ke sungai. Dengan dimensi saluran drainase rencana ($2\text{m} \times 2\text{m} = 4\text{m}^2$) dan dengan panjang saluran $578,63 \text{ m}$. Dan dengan asumsi bahwa ada *dead storage* sebesar ($0,2\text{m} \times 0,2\text{m} = 0,04\text{m}^2$), maka luas sebagai tampungan adalah $4\text{m}^2 - 0,04\text{m}^2 = 3,66\text{m}^2$. Volume tampungan: $3,66\text{m}^2 \times 578,63\text{m} = 1.397,754\text{m}^3$, sehingga volume total tampungan, $1.397,754 \text{ m}^3 + 12.000 \text{ m}^3 = 13.397,754 \text{ m}^3$.

Debit banjir yang akan di layani oleh polder dan saluran drainasenya adalah: $8,21 \text{ m}^3/\text{detik}$

(492,6m³/menit), kapasitas pompa yang ada sekarang ada satu buah pompa dengan kapasitas 5.000 liter/menit (5m³/menit). Sehingga debit limpasan (diandaikan pompa mampu beroperasi dengan 5m³/menit), maka debit limpasan yang harus di buang sebesar: 492,6m³/menit - 5m³/menit = 487,6m³/menit. Dengan di adakan 4 buah pompa dengan kapasitas 5.000 liter/menit sehingga debit limpasan menjadi: 467,6m³/menit. Dengan debit limpasan tersebut kapasitas tampungan akan penuh selama: 28 menit. Perhitungan ini diasumsikan dengan menggunakan dimensi saluran drainase eksisting. Apabila dimensi saluran drainase dilakukan perubahan maka akan berubah pula perhitungan kapasitas tampungan sehingga berubah pula dengan lamanya penampungan.

Untuk menambah waktu penuhnya kapasitas tampungan bisa digunakan juga pompa tambahan yang sewaktu-waktu bisa di datangkan di lokasi terjadinya banjir (*mobile pump*) dengan kapasitas dan jumlah yang disesuaikan.

KESIMPULAN

Dari analisa dimensi saluran maka kapasitas debit pada saat hujan maksimum menghasilkan debit maksimum yang terdapat dalam Tabel 5 dan Tabel 6 ternyata dihasilkan dimensi saluran eksisting tidak mampu lagi mengalirkan debit pada saat debit periode ulang baik 5 tahun maupun 10 tahun.

Dari hasil Kajian Tata Air Kawasan Rawa Buaya, maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan tata air yang ada di Rawa Buaya yaitu kurang adanya kesinergisan antara saluran makro dengan saluran sub makro dan mikro yang masing-masing kewenangannya berbeda. Sehingga kawasan tersebut sering terjadi genangan banjir walaupun tidak pada musim hujan, hal ini disebabkan karena banjir kiriman dari hulu

sungai Angke dan pasang surut air laut yang melewati sungai Mokervart.

Hasil survey lapangan tentang kondisi drainase kawasan Rawa Buaya yaitu sebagian besar secara konstruksi kondisi drainase yang ada di kawasan Rawa Buaya dalam kondisi cukup baik. Tapi permasalahannya adalah banyak terdapat sampah, air kotor, sedimentasi, kondisi pintu air yang sudah tidak dapat berfungsi dengan baik, dan ada beberapa saluran yang terputus, serta kondisi tata guna lahan yang belum sesuai dengan RTRW 2010. Hal yang berpengaruh besar antara lain kondisi topografi kawasan Rawa Buaya yang rata-rata pada topografi rendah.

Berdasarkan hasil survey dan hasil penelitian sebelumnya, maka sistem yang sesuai dengan kondisi topografi Kawasan Rawa Buaya yaitu sistem polder. Hasil analisa hidrologi dan hidrolika bahwa saluran yang ada di Kawasan Rawa Buaya dimensi saluran beberapa saluran drainase tidak cukup mengalirkan kapasitas debit rencana (debit banjir). Berarti pembangunan polder dan pompa berfungsi untuk memperlambat waktu penuhnya kapasitas saluran dan polder.

DAFTAR PUSTAKA

- BMKG, (2009). "Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Cengkareng".
- Kodoatie, Robert J., (2005). "Hidrolika Terapan", Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J., Sugiyanto, (2002). "Banjir dan Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya", Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Sosrodarsono Suyono, (1983). "Hidrologi", PT.Pradnya Paramita. Jakarta

Harto Sri, (1993). "*Analisa Hidrologi*", Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Suripin, (2004). "*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*". ANDI Yogyakarta