

SIMULASI KOLAM RETENSI UNTUK MENGATASI BANJIR GENANGAN DI KOTA BANGKINANG BAGIAN BARAT

¹Bangun Aldilla Rachman, ²Mudjiatko, dan ²Trimaijon

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Riau

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Binawidya Jl. H.R. Subrantas Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293

e-mail: bangunaldillarachman.0707112266@gmail.com

ABSTRACT

Most of the surface run off water in rainy season in Bangkinang flow to Petai I river, and this condition makes the Petai I river unable to deliver it anymore to Kampar river, it will flood some region in Bangkinang. A concept has been developed according to this condition it divides the raining region into two parts for the Jendral Ahmad Yani street, the east region to Petai I river and the west to Polsek Bangkinang channel. Soil permeability is determined to get a rate of infiltration in the retention pond. Soil samples were taken in the location of research using hand auger and then taken to the laboratory for testing permeability values with permeameter. From the test results obtained by the value of the infiltration is 7.44×10^{-7} cm/sec. The retention pond is simulated to reduce debit of surface run off, and at the end it will reduce planned channel dimension, also the lands for drainage channel can be reduced. Retention pond are planned about six retention ponds then simulated by reducing the surface run off water approximately 20%, but the retention pond size needed is too big ie between 28,7-5000 hectare, that's why the retention pond size must be suited with the size of the land. After the making of this retention pond, the debit surface run off so small, and it makes the channel dimension stable. So the making of retention pond in west Bangkinang cant be made as alternative to reduce the surface run off water.

Key words :channel dimension, retention pond, surface run off.

PENDAHULUAN

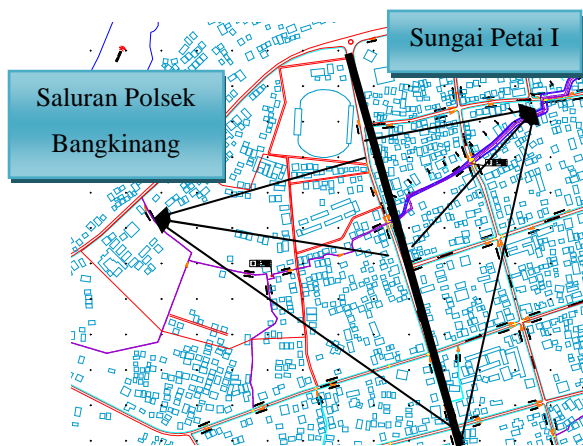
Perubahan tata guna lahan di beberapa daerah menjadi pemukiman penduduk menyebabkan makin besarnya debit limpasan dan makin berkurangnya wilayah resapan air, maka beberapa saluran arteri sekunder seperti sungai Petai I, Petai II dan Petai III tidak mampu menampung besarnya air permukaan yang mengalir dari kota Bangkinang, sehingga ketika hujan dengan intensitas tinggi dan durasi lebih dari 1 jam terjadi banjir di beberapa titik di kota Bangkinang dengan ketinggian 10 cm hingga 60 cm.

Dari kondisi ini maka dicoba dikembangkan konsep yang membagi

wilayah tangkapan hujan menjadi 2 bagian konsep sistem drainase terhadap jalan Jend. Ahmad Yani yaitu seperti pada gambar 1. Konsep ini menjadikan sistem utama pembuangan air limpasan permukaan :

- a) Mengalirkan air yang berasal dari sisi timur kota diarahkan ke sungai petai I.
- b) Hujan yang terjadi di wilayah sisi barat kota diarahkan ke saluran Polsek bangkinang.

Untuk konsep ke (b) ini, memang akan banyak kendala terhadap kondisi sosial masyarakat sebab akan membutuhkan banyak pengorbanan terhadap aset masyarakat di wilayah tersebut.



Gambar 1. Konsep Penanganan Banjir Genangan

(Sumber : Perencanaan Pembangunan Drainase Paket I Wilayah Kota Bangkinang, 2012)

Dengan demikian pembuatan kolam retensi atau kolam tampungan merupakan alternatif untuk mereduksi air limpasan permukaan, sehingga dimensi saluran yang direncanakan dapat diperkecil serta pemanfaatan lahan untuk pembuatan drainase pada wilayah ini berkurang, karena kondisi pemukiman yang sudah cukup padat.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Frekuensi

Tujuan analisis frekuensi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa-peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan (Suripin, 2004).

Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang. Metode distribusi frekuensi yang digunakan dalam bidang hidrologi terdiri dari Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log Pearson Type III, Distribusi Gumbel. Parameter statistik yang biasanya digunakan dalam analisa frekuensi adalah : nilai rata-rata (\bar{X}), deviasi standar (s), koefisien kemencengan (C_s), koefisien kurtosis (C_k).

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu (Soemarto, CD.1999). Hubungan antara intensitas hujan, lama hujan dan frekuensi hujan dinyatakan dalam lengkung Intensitas-Durasi-Frekuensi (*IDF*).

Kurva IDF dapat diturunkan dari persamaan Mononobe sebagai berikut.

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: I_t = intensitas curah hujan untuk lama hujan t (mm/jam), t = lamanya curah hujan (jam), R_{24} =curah hujan maksimum selama 24 jam (mm).

Drainase

Drainase melayani kelebihan air hujan dan air buangan domestik pada suatu kawasan.

Debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan pada daerah tangkapan (DTA) kecil ditentukan dengan metode Rasional. Suatu DTA disebut kecil apabila distribusi hujan dapat dianggap seragam dalam ruang dan waktu dan biasanya waktu hujan melebihi waktu konsentrasi (Suripin, 2004).

Rumus rasional adalah sebagai berikut (Gunadarma).

$$Q = \alpha \cdot \beta \cdot I \cdot A \dots\dots\dots(2)$$

Dimana: Q =Debit puncak yang ditimbulkan oleh hujan (m^3/dt), α = Koefisien pengaliran atau koefisien limpasan (C), β = Koefisien penyebaran hujan, I =Intensitas hujan (mm/jam), A = Luas daerah tangkapan aliran (Ha)

Kawasan yang terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien aliran permukaan yang berbeda, maka nilai C yang digunakan adalah koefisien kawasan yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C_k = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana: A_i =luas lahan dengan jenis penutup tanah i , C_i =koefisien aliran

permukaan jenis penutup tanah i , n =jumlah jenis penutup lahan

Harga C yang digunakan adalah 0,70-0,95, karena lokasi penelitian adalah wilayah pemukiman.

Koefisien penyebaran hujan (β) merupakan nilai yang digunakan untuk mengoreksi pengaruh penyebarah hujan yang tidak merata pada suatu daerah pengaliran. Nilai koefisien penyebaran hujan digunakan 1,0.

Untuk mencapai debit puncak aliran pada saluran maka paling tidak durasi hujan sama dengan waktu konsentrasi aliran (T_c).

Waktu konsentrasi aliran merupakan waktu yang diperlukan partikel air untuk mengalir dari titik terjauh di dalam daerah tangkapan sampai pada titik yang tinjauan. Salah satu metode untuk memperkirakan waktu konsentrasi adalah rumus yang dikembangkan oleh Kirpich dalam Suripin (2004), adalah sebagai berikut.

$$t_c = t_0 + t_d \dots\dots\dots(4)$$

dengan t_0 adalah:

$$t_0 = \left[\frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{S}} \right] \dots\dots\dots(5)$$

dan t_d adalah:

$$t_d = \frac{L_s}{60V} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana: t_0 =Waktu aliran dari lahan sampai saluran terdekat (menit), t_d = Waktu aliran dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran (menit), n = Angka kekasaran Manning, S = Kemiringan lahan, L = Panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m), L_s =Panjang lintasan aliran didalam saluran (m), V = Kecepatan aliran didalam saluran (m/detik).

Debit air buangan domestik ditentukan berdasarkan standar kebutuhan konsumsi air tiap orang dalam satu unit rumah. Dimana 80% dari kebutuhan tersebut akan menjadi air buangan atau limbah domestik. Adapun standar kebutuhan konsumsi air untuk daerah Pekanbaru adalah sebagai berikut ini.

Tabel 1. Standar kebutuhan air bersih

Jenis Penggunaan	Rasio daya dukung	Standar Kebutuhan Air
Rumah Tangga		
a. Tipe besar	5 org/unit	200 lt/org/hari
b. Tipe Sedang	5 org/unit	150 lt/org/ hari
c. Tipe Kecil	5 org/unit	100 lt/org/ hari
Fas. Perekonomian		
a. Warung	5 org/unit	10 lt/org/ hari
b. Pertokoan	200 org/unit	15 lt/org/ hari
c. Pasar	1400 org/unit	15 lt/org/ hari

Sumber: Revisi RUTRK Pekanbaru, 1994-2004: dalam Afrianto, 2003

Kolam Retensi

Kolam retensi adalah suatu bangunan/konstruksi yang berfungsi untuk menampung sementara air dari saluran atau kali saat terjadi air pasang tertinggi di hilir saluran yang bersamaan dengan hujan deras pada hulu saluran. Air genangan tersebut masuk ke kolam penampung melalui saluran drainase (saluran inflow) dan keluar menuju sungai melalui saluran pembuang (saluran outflow) dengan bantuan pompa.

Infiltrasi pada Tanah Tergenang

Laju infiltrasi konstan untuk permukaan tanah tergenang dapat ditentukan dari nilai permeabilitas tanah dengan metode Beasley dan Huggin dalam Ansar adalah sebagai berikut.

$$I_c = k_{\min} + \frac{I_k}{2} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

I_c = Infiltrasi konstan (cm/dt)

k_{\min} = Permeabilitas minimum (cm/dt)

I_k = Interval nilai permeabilitas ($k_{\max} - k_{\min}$)

Nilai permeabilitas tanah dapat diperoleh dari pengujian dilaboratorium dengan metode *falling head test* menggunakan permeameter EI-28-420.

Evaporasi

Menurut Triatmodjo (2009), nilai evaporasi dapat dihitung dengan metode John Dalton (1802) yang sudah dimodifikasi oleh Seyhan (1990), yaitu sebagai berikut ini.

$$E = 0,35(0,5 + 0,54u_2)(e_s - e_d)\dots(8)$$

Dengan, u_2 =kecepatan angin pada ketinggian 2 m, e_s =tekanan uap air jenuh (mmHg), dimana.

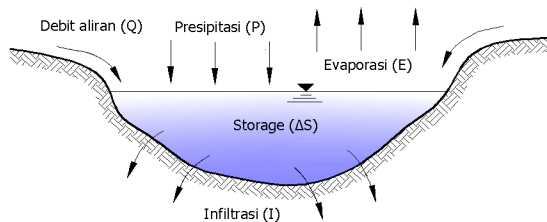
$$e_s = 611 \exp\left(\frac{17,27 T}{237,3 + T}\right) \dots \dots \dots (9)$$

.tekanan uap kering (e_d) dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$r = \frac{e_d}{e_s} \times 100\% \dots \dots \dots (10)$$

Keseimbangan Air dalam Kolam

Keseimbangan air dalam kolam menggambarkan bahwa didalam suatu siklus hidrologi kolam dapat dievaluasi air yang masuk dan air yang keluar dari sistem tersebut dalam suatu periode waktu tertentu.



Gambar 2. Keseimbangan air kolam (Sumber: Triatmodjo, 2009)

Secara umum kesetimbangan air di danau/kolam/waduk adalah sebagai berikut. (Triatmodjo, 2009).

$$I + Q - O - I_c - E - \Delta S = 0 \dots \dots \dots (11)$$

Dimana, I=presipitasi, Q=debit aliran masuk, O = Aliran air keluar, I_c = Infiltrasi konstan, E= evaporasi, ΔS =Perubahan volume tampungan.

Semua suku persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam volume air (m^3) atau dalam debit ($m^3/detik$) atau dalam kedalaman air, yaitu volume air yang terdistribusi merata pada seluruh area tangkapan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari studi literatur untuk mendapatkan teori-teori yang pendukung kemudian mengumpulkan data,

berupa data hidrologi, data klimatologi, dan data permeabilitas tanah dari lokasi studi.

Data hidrologi berupa data curah harian selama 15 tahun (1997-2011) wilayah Pasar Kampar. Data klimatologi berupa data temperatur, kecepatan angin, kelembaban relatif selama 5 tahun (2007-2011). Nilai permeabilitas tanah diperoleh berdasarkan pengujian di laboratorium dengan menggunakan metode falling head test, dimana sampel tanah diambil dari lokasi penelitian dengan menggunakan bor tangan (handbor).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Frekuensi

Hasil perhitungan parameter statistik diperoleh nilai deviasi standar (S_d) sebesar 22,5672, koefisien asimetri (C_s) sebesar 0,5994 dan koefisien kurtosis (C_k) sebesar 2,5036. Dengan demikian distribusi yang sesuai dengan data tersebut adalah distribusi Log Person III.

Hasil uji Smirnov-klomogorov diketahui penyimpangan maksimum (D_{maks}) peluang teoritis terhadap peluang pengamatan adalah sebesar 0,078, hal tersebut masih dalam batas toleransi penyimpangan kritik ($D_{okritik}$) sebesar 0,27. Sedangkan berdasarkan uji Chi-kuadrat diperoleh nilai chi-kuadrat terhitung sebesar 2,667, dimana nilai tersebut jauh lebih kecil dibandingkan nilai chi-kuadrat kritik sebesar 8,326. Sehingga melalui pengujian kecocokan (*the goodness of fittest test*) tersebut diketahui bahwa metode Log Person III dapat diterima atau mewakili distribusi frekuensi data yang tersedia.

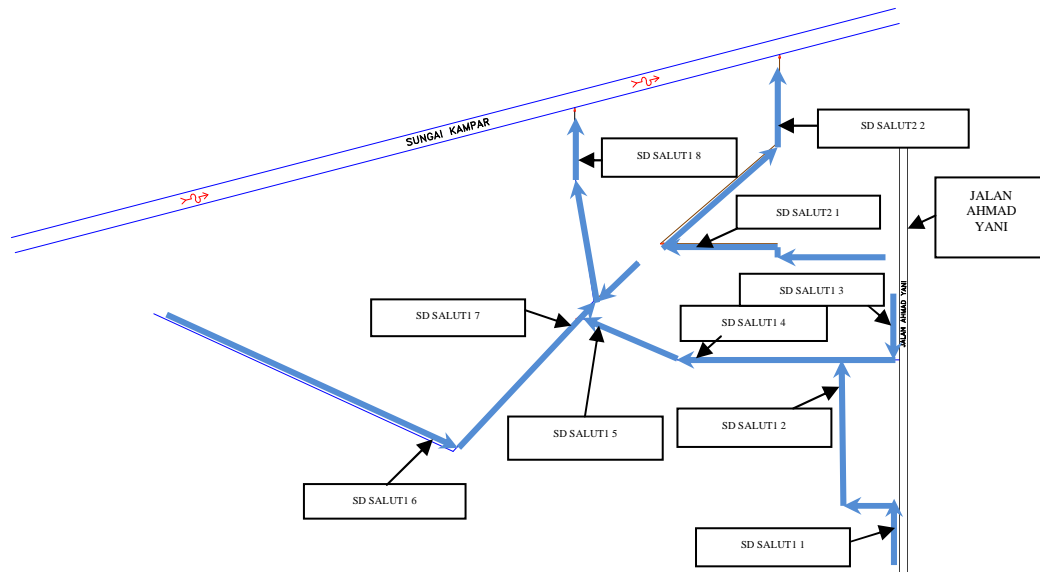
Berdasarkan distribusi Log Person III diperoleh hujan rencana harian (R_{24}) untuk kala ulang 10 tahun sebesar 136,111 mm.

Pola Aliran Drainase Kota Bangkinang Bagian Barat

Pola aliran limpasan permukaan Kota Bangkinang bagian barat yaitu, air hujan yang jatuh akan mengalir menuju saluran terdekat kemudian mengalir menuju saluran utama kemudian sebagian limpasan terkumpul dan melewati kolam retensi,

sedangkan sebagian lainnya melimpas menuju anak sungai yang diperlihatkan

pada gambar 3.



Gambar 3. Pola aliran sistem drainase rencana

Debit Saluran Drainase

Hasil perhitungan debit total pada masing-masing saluran drainase diperlihatkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Debit Saluran Drainase

NAMA SALURAN	Debit m^3/det
SD SALUT 1 1	0,0592
SD SALUT 1 2	1,9170
SD SALUT 1 3	0,1971
SD SALUT 1 4	3,3125
SD SALUT 1 5	3,9607
SD SALUT 1 6	0,3779
SD SALUT 1 7	0,9116
SD SALUT 1 8	6,7194
SD SALUT 2 1	0,6692
SD SALUT 2 2	1,3972

Debit hujan pada Tabel tersebut dihitung dengan metode rasional dengan pendekatan koefisien limpasan C komposit daerah tangkapan, intensitas hujan berdasarkan waktu konsentrasi aliran terlama dan luas total daerah tangkapan aliran. Setiap saluran memiliki debit

puncak masing-masing yang semakin ke hilir saluran maka debit semakin besar.

Luas daerah tangkapan aliran (DTA) merupakan luas total daerah tangkapan yang memberikan kontribusi, semakin ke hilir saluran maka luas DTA semakin besar sehingga debit saluran tersebut juga akan semakin besar.

Debit buangan/limbah domestik pada saluran merupakan debit kumulatif yang dibuang tiap unit rumah yang dilayani saluran drainase tersebut. Debit total saluran drainase didapat dengan menjumlahkan debit hujan dan debit limbah domestik.

Permeabilitas Tanah

Nilai permeabilitas tanah ditentukan melalui pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Riau. Sampel tanah yang diambil dilokasi penelitian dengan menggunakan bor tangan kemudian dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian nilai permeabilitasnya dengan menggunakan permeameter.

Pengujian nilai permeabilitas tanah dilakukan di laboratorium dengan

menggunakan *Falling Head Permeameter*. Permeameter yang digunakan adalah tipe EI-28-420 dan sampel yang diuji berupa tanah lempung pada kedalaman 2 m dan lempung berpasir pada kedalaman 3m dari permukaan tanah. Dengan 4-5 kali pengamatan diperoleh data seperti terlihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data *Falling Head Test*

Uraian	Simbol	Satuan	Sampel	
			1	2
Diameter tanah	Dt	cm	6,4	6,4
Tinggi tanah	Lt	cm	6	4,2
Diameter pipa hidran	Dp	cm	1,57	1,57
Luas penampang tanah	At	cm ²	32,17	32,17
Luas lubang pipa	Ap	cm ²	1,94	1,94

Tabel 4. Hasil Pengamatan *Falling Head Test*

Sampel 1		Sampel 2	
Waktu (jam)	Tinggi air di pipa hidran (cm)	Waktu (jam)	Tinggi air di pipa hidran (cm)
0	66,8	0	66,8
17,85	64,2	1,4	65,2
39,67	62,2	2,7	63,6
0	66,8	3,8	62,3
17,2	64,5	5,18	60,7
0	66,8	5,97	59,8
16,17	64,2		

Berdasarkan Tabel 4, untuk sampel tanah ke-1 perubahan tinggi air dalam pipa hidran adalah 66,8 cm menjadi 64,2 cm dalam waktu 17,85 jam. Maka nilai permeabilitas tanah tersebut dapat dihitung sebagai berikut:

$$k = \frac{1,936 \times 6}{32,17 \times 17,85 \times 60 \times 60} \ln \frac{66,8}{64,2}$$

$$k = 2,231 \times 10^{-7} \text{ cm/detik}$$

Perhitungan yang sama dilakukan terhadap penurunan air untuk waktu berikutnya dan juga untuk sampel tanah ke-2. Sehingga diperoleh nilai koefisien k

rata-rata adalah $7,56 \times 10^{-7}$ cm/detik, menurut Braja M. Das (1988) nilai permeabilitas untuk tanah lempung adalah kurang dari 0,000001 cm/detik atau kurang dari 10^{-6} cm/detik, jadi nilai permeabilitas tanah yang diuji sesuai dengan kriteria tersebut.

Kondisi dasar kolam adalah jenuh karena selalu tergenang oleh air, sehingga laju infiltrasi yang terjadi didalam kolam adalah laju infiltrasi konstan. Laju infiltrasi konstan dapat ditentukan dari nilai permeabilitas tanah. Berdasarkan nilai $k_{maks} = 1,34 \times 10^{-6}$ cm/det dan $k_{min} = 1,45 \times 10^{-7}$ cm/det sehingga nilai infiltrasi konstan adalah sebagai berikut ini.

$$I_c = 1,45 \times 10^{-7} + \frac{1,34 \times 10^{-6} - 1,45 \times 10^{-7}}{2}$$

$$I_c = 7,44 \times 10^{-7} \text{ cm/det}$$

Kolam Retensi

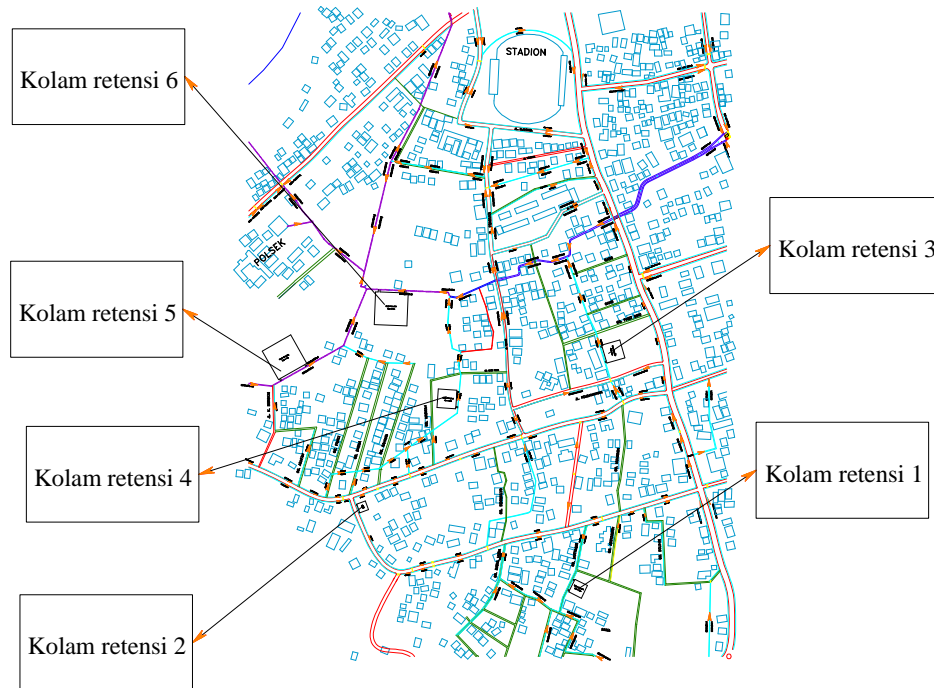
Pembangunan kolam retensi sebagai pelengkap bangunan air pada sistem drainase Kota Bangkinang bagian barat bertujuan untuk mengendalikan peningkatan limpasan permukaan akibat perubahan tata guna lahan serta menjaga akumulasi air tanah dengan cara memberikan kesempatan bagi air untuk meresap kedalam tanah.

Berdasarkan pola aliran, air hujan yang jatuh pada kawasan tersebut akan mengalir menuju saluran drainase yang ada disekitarnya. Karena sistem pembuangan tercampur (*combine*) maka saat bersamaan pada saluran tersebut juga terdapat air buangan domestik sehingga volume air kolam berasal air hujan yang tercampur dengan buangan domestik pada saluran drainase.

Kolam retensi disimulasikan sebanyak 6 kolam, yang letaknya masing-masing pada sisi saluran SD MUTTAQIN Kr1, SD BOYAK Kn1, SD SALUT1 Kr2, SD SAL3 Kn4, SD SALUT1 Kn12, dan SD SALUT1 5 yang diperlihatkan pada gambar 4.

Kapasitas kolam retensi dihitung berdasarkan debit puncak (maksimal) yang terjadi pada titik inlet kolam yang dihitung sebagai aliran masuk, serta nilai infiltrasi dan evaporasi yang dihitung sebagai aliran keluar. Berdasarkan perhitungan infiltrasi

dan evaporasi kolam retensi diperoleh nilai infiltrasi sebesar $2,7 \times 10^{-5}$ m/jam dan nilai evaporasi sebesar $2,9 \times 10^{-5}$ m/jam. Hasil perhitungan kapasitas kolam retensi diperlihatkan pada tabel 5 berikut ini.



Gambar 4. Lokasi kolam retensi

Tabel 5. Kapasitas kolam retensi

Kolam Retensi Rencana	Q m ³ /jam	I m/jam	T Jam	H _{kolam} M	B _{kolam} m	L _{kolam} m	E m/jam	Ic m/jam	A _{kolam} m ²
Kolam 1	121,4	0,004092	3,01387	1,5	20	19	0,0000286	0,0000268	370,3
Kolam 2	79,5	0,010554	1,874707	1,5	10	15	0,0000286	0,0000268	152,0
Kolam 3	6547,8	0,027701	1,423573	1,5	80	121	0,0000286	0,0000268	9703,2
Kolam 4	701,7	0,005777	23,34524	1,5	120	158	0,0000286	0,0000268	18906,1
Kolam 5	509,0	0,019672	3,715028	1,5	45	45	0,0000286	0,0000268	2039,6
Kolam 6	14258,4	0,030736	1,90224	1,5	160	180	0,0000286	0,0000268	28803,9

Kelayakan Pembuatan Kolam Retensi

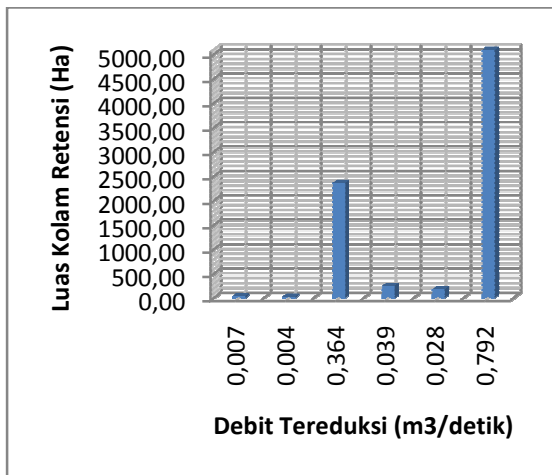
Dengan pembuatan kolam retensi debit aliran akan berkurang dan dimensi saluran dapat diperkecil, namun berdasarkan perhitungan sebelumnya debit aliran yang berkurang sangat kecil, sehingga direncanakan debit aliran yang

tereduksi sebesar 20% dari debit aliran supaya dimensi saluran dapat diperkecil untuk mengurangi penggunaan lahan untuk saluran drainase, dalam tabel 6 diperlihatkan pengaruh penurunan debit aliran terhadap luas.

Tabel 6. Pengaruh penurunan debit aliran terhadap luas kolam

Kolam Retensi Rencana	H _{kolam} m	A _{kolam} m ²	Q _{in} m ³ /det	I _c x A _{kolam} m ³ /det	E x A _{kolam} m ³ /det	Q _{out} m ³ /det	Q _{tereduksi} m ³ /det
Kolam 1	1,5	438404	0,0337101	0,0032603	0,0034818	0,026968	0,0067420
Kolam 2	1,5	287128	0,0220780	0,0021353	0,0022803	0,0176624	0,0044156
Kolam 3	1,5	2E+07	1,8188592	0,1759105	0,1878614	1,4550874	0,3637718
Kolam 4	1,5	3E+06	0,1949166	0,0188513	0,0201320	0,1559332	0,0389833
Kolam 5	1,5	2E+06	0,1413912	0,0136746	0,0146036	0,1131130	0,0282782
Kolam 6	1,5	5E+07	3,9607345	0,3830613	0,4090856	3,1685876	0,7921469

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 6 dapat dibuat grafik hubungan antara luas kolam retensi dengan besar debit yang tereduksi oleh kolam retensi seperti yang diperlihatkan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Grafik hubungan antara luas kolam dengan debit tereduksi 20%

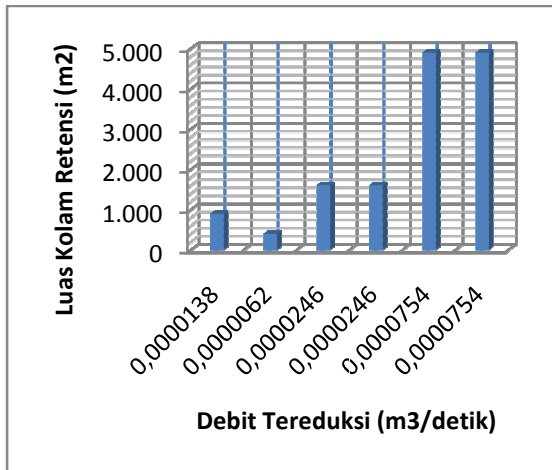
Penurunan debit aliran oleh kolam retensi sebesar 20% mengakibatkan luas kolam yang dibutuhkan menjadi sangat besar seperti yang terlihat pada tabel 6 di atas, sehingga tidak memungkinkan untuk dibuat kolam retensi dengan luas tersebut, jadi kolam retensi direncanakan berdasarkan luas lahan yang tersedia, untuk perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada tabel 7 dan grafiknya diperlihatkan pada gambar 6.

Tabel 7. Rencana kolam retensi berdasarkan luas lahan yang tersedia

Kolam Retensi Rencana	H _{kolam} m	A _{kolam} m ²	Q _{in} m ³ /det	I _c x A _{kolam} m ³ /det	E x A _{kolam} m ³ /det	Q _{out} m ³ /det	Q _{tereduksi} m ³ /det
Kolam 1 (30mx30m)	1,5	900	0,0337101	0,0000067	0,0000071	0,0336962	0,0000138
Kolam 2 (20mx20m)	1,5	400	0,0220780	0,0000030	0,0000032	0,0220719	0,0000062
Kolam 3 (40mx40m)	1,5	1600	1,8188454	0,0000119	0,0000127	1,8188208	0,0000246
Kolam 4 (40mx40m)	1,5	1600	0,1949104	0,0000119	0,0000127	0,1948858	0,0000246
Kolam 5 (70mx70m)	1,5	4900	0,1413912	0,0000364	0,0000389	0,1413159	0,0000754
Kolam 6 (70mx70m)	1,5	4900	3,9606653	0,0000364	0,0000389	3,9605900	0,0000754

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 7 dapat dibuat grafik hubungan antara luas kolam retensi dengan besar debit yang

tereduksi oleh kolam retensi seperti yang diperlihatkan pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik hubungan antara luas kolam dengan debit tereduksi

Jika kolam retensi direncanakan dengan luas yang disesuaikan dengan lahan yang tersedia maka debit aliran yang tereduksi sangat kecil, tetapi memungkinkan untuk dibangun. Berdasarkan kondisi tersebut dibuat perencanaan saluran drainase baru yang diperlihatkan pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Dimensi saluran drainase baru

NAMA SALURAN	Debit		Dimensi Saluran Rencana					
	m ³ /det	n	So	b'	b	h'	W	H=h'+w
SD SALUT 1 1	0,0592	0,012	0,001	0,44	0,44	0,22	0,33	0,55
SD SALUT 1 2	1,9170	0,012	0,001	1,63	1,63	0,81	0,64	1,45
SD SALUT 1 3	0,1971	0,012	0,001	0,69	0,69	0,35	0,42	0,76
SD SALUT 1 4	3,3125	0,012	0,001	2,00	2,00	1,00	0,71	1,71
SD SALUT 1 5	3,9606	0,012	0,001	2,14	2,14	1,07	0,73	1,80
SD SALUT 1 6	0,3779	0,012	0,001	0,89	0,89	0,44	0,47	0,91
SD SALUT 1 7	0,9116	0,012	0,001	1,23	1,23	0,62	0,55	1,17
SD SALUT 1 8	6,7192	0,012	0,001	2,61	2,61	1,30	0,81	2,11
SD SALUT 2 1	0,6692	0,012	0,001	1,10	1,10	0,55	0,52	1,07
SD SALUT 2 2	1,3972	0,012	0,001	1,45	1,45	0,72	0,60	1,32

Tabel 9. Perbandingan dimensi saluran lama dan saluran baru

NAMA SALURAN	Debit m ³ /det	Dimensi saluran baru				Dimensi saluran lama			
		B	h'	w	H=h'+w	b	h'	w	H=h'+w
		M	M	m	M	m	m	m	m
SD SALUT 1 1	0,0592087	0,44	0,22	0,33	0,55	0,44	0,22	0,33	0,55
SD SALUT 1 2	1,9169844	1,63	0,81	0,64	1,45	1,63	0,81	0,64	1,45
SD SALUT 1 3	0,1970930	0,69	0,35	0,42	0,76	0,69	0,35	0,42	0,76
SD SALUT 1 4	3,3124623	2,00	1,00	0,71	1,71	2,00	1,00	0,71	1,71
SD SALUT 1 5	3,9605900	2,14	1,07	0,73	1,80	2,14	1,07	0,73	1,80
SD SALUT 1 6	0,3779231	0,89	0,44	0,47	0,91	0,89	0,44	0,47	0,91
SD SALUT 1 7	0,9115666	1,23	0,62	0,55	1,17	1,23	0,62	0,55	1,17
SD SALUT 1 8	6,7192167	2,61	1,30	0,81	2,11	2,61	1,30	0,81	2,11
SD SALUT 2 1	0,6691672	1,10	0,55	0,52	1,07	1,10	0,55	0,52	1,07
SD SALUT 2 2	1,3971917	1,45	0,72	0,60	1,32	1,45	0,72	0,60	1,32

Berdasarkan tabel 9 dimensi saluran setelah dibuat kolam retensi tidak ada yang mengalami perubahan dimensi, jadi pembuatan kolam retensi pada Kota Bangkinang bagian barat tidak bisa diterapkan karena tujuan yang diharapkan yaitu memperkecil dimensi saluran tidak didapatkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil studi dan simulasi kolam retensi pada Kota Bangkinang bagian barat menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pola aliran drainase yang awalnya semua limpasan menuju Sungai Petai I, dibagi menjadi dua bagian, untuk wilayah penelitian diarahkan ke saluran Polsek Bangkinang, dan wilayah lainnya tetap menuju Sungai Petai I.
2. Curah hujan harian rencana (R_{24}) dihitung menggunakan distribusi log person III dengan kala ulang 10 tahun pada Kota Bangkinang bagian barat dengan nilai sebesar 136,111 mm.
3. Berdasarkan penyelidikan sampel tanah di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Riau diperoleh infiltrasi konstan pada kolam sebesar $7,44 \times 10^{-7}$ cm/detik.
4. Nilai evaporasi kolam retensi adalah $7,942 \times 10^{-7}$ cm/detik.
5. Kolam retensi disimulasikan sebanyak 6 kolam yang letaknya di sisi saluran SD MUTTAQIN Kr1, SD BOYAK Kn1, SD SALUT1 Kr2, SD SAL3 Kn4, SD SALUT1 Kn12, dan SD SALUT1 5.
6. Jika debit aliran yang direduksi kolam direncanakan sebanyak 20%, maka luas kolam yang dibutuhkan menjadi sangat besar dan tidak memungkinkan untuk dibangun, jadi kolam retensi direncanakan berdasarkan luas lahan yang tersedia, yaitu kolam 1 (30×30) m^2 , kolam 2 (20×20) m^2 , kolam 3

(40×40) m^2 , kolam 4 (40×40) m^2 , kolam 5 (70×70) m^2 , kolam 6 (70×70) m^2 , dengan kedalaman 1,5 m untuk semua kolam. Total debit yang direduksi semua kolam adalah $0,0002199$ m^3 /detik.

7. Dimensi saluran drainase setelah pembuatan kolam retensi tidak terjadi perubahan dibandingkan dimensi drainase awal, jadi simulasi kolam retensi pada Kota Bangkinang bagian barat tidak bisa dijadikan alternatif untuk mereduksi air limpasan permukaan.

Saran

Untuk mereduksi air limpasan bisa digunakan sumur resapan dan biopori, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui cara yang paling efektif untuk mereduksi air limpasan pada Kota Bangkinang bagian barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada bapak Mudjiatko, MT dan bapak Drs. Trimaijon, MT yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dan juga kepada teman-teman yang telah membantu penulis dalam survai lapangan serta hal-hal yang terkait dengan penyusunan skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eko. (2003). *Kajian saluran drainase pada daerah pengaliran sungai (DPS) Sago*. Skripsi Program Sarjana Teknik Sipil. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Aneka Design Engineering Consultant, PT. (2008). *Perencanaan Penanggulangan Banjir Dalam Kota Bangkinang (DED) Sungai Petai I*. Bangkinang : Dinas Pekerjaan Umum dan Kimpraswil
- Harto, Sri, Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga
- Soewarno, 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 1*. Bandung : Nova.
- Soewarno, 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid 2*. Bandung : Nova.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Tim Gunadarma. *Drainase Perkotaan*. [Http://elearning.gunadarma.ac.id/doc/modul/drainase_perkotaan.pdf](http://elearning.gunadarma.ac.id/doc/modul/drainase_perkotaan.pdf), diakses pada 27 Februari 2013.
- Tim Mekanika Tanah. 2008. *Buku Panduan Praktikum Mekanika Tanah*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Triatmodjo, Bambang. 2003. *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, Bambang. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.