
ANALISIS DAN EVALUASI DRAINASE KAWASAN PERUMAHAN BLANG BEURANDANG KABUPATEN ACEH BARAT

Cut Suciatina Silvia*¹, Dian Febrianti²

^{1,2}Universitas Teuku Umar, Alue Peunyareng, Meulaboh, Aceh Barat 23615, PO BOX 59

³Jurusan sipil, FTEKNIK UTU, Meulaboh

e-mail: *coetsilvia@utu.ac.id, dianfebrianti@utu.ac.id

Abstrak

Banyak dari kondisi drainase saat ini mengalami penurunan dalam fungsi pelayanannya. Beberapa permasalahan dari penurunan fungsi drainase adalah kapasitas saluran yang tidak memadai, dimana saluran tidak mampu menampung debit banjir ketika curah hujan turun dengan intensitas yang tinggi. Salah satu daerah yang mengalami masalah dari sistem drainase adalah perumahan BBI di Gampong Blang Beurandang, Kabupaten Aceh Barat. Dengan kondisi ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi kapasitas saluran eksisting yang ada, sehingga akan diperoleh kondisi nyata dari saluran eksisting. Hasil perbandingan antara debit banjir rencana dengan kapasitas saluran eksisting diperoleh bahwa ada 26 titik saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rencana yaitu saluran 43, 41, 20, 13, 14, 10, 25,11, 49,50, 26, 27, 52, 31, 5, 30, 53, 54, 2, 32, 36, 38, 40, 35, 39 dan saluran 42. Kondisi ini membutuhkan alternatif penanganan agar saluran mampu menampung debit hujan rencana, yaitu dengan memperlebar dimensi saluran. Rencana pembangunan saluran terbagi atas beberapa ukuran dan dimensi dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp.736.218.000. Hasil penelitian ini akan menjadi masukan bagi Pemerintahan Gampong dalam merencanakan pembangunan saluran drainase serta penyediaan anggaran pembangunan sebagai upaya penanganan genangan dan banjir.

Kata Kunci-genangan, banjir, permasalahan drainase, kapasitas drainase

Abstract

Many of the current drainage conditions have decreased in service functions. Some problems with decreasing drainage function are inadequate channel capacity, where the channel is unable to accommodate flood discharge when rainfall with high intensity.. One of the area that have problems from the drainage system is housing in Blang Beurandang I, West Aceh. With this condition, the purpose of this research is to identify the existing capacity conditions of existing channels, so that the real condition of the existing channel will be obtained. The results of the comparison between the flood discharge and the existing channel capacity obtained that there are 26 channel that are not able to accommodate the flood discharge plan that is channels 43, 41, 20, 13, 14, 10, 25.11, 49.50, 26, 27, 52, 31, 5, 30, 53, 54, 2, 32, 36, 38, 40, 35, 39 and channel 42. This condition requires alternative handling so that the channel can accommodate the rain discharge with in enlarge the channel dimension. Channel planning consists of several sizes and dimensions with a budget of costs that is Rp. 736.218/000,-. The results of this study will also be a reference for the Village Government in planning the construction of drainage channels and the provide a budget as an effort to handle inundation and floods.

Keywords- flood, inundation, problems of drainage, drainage capacity

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan fenomena alam dimana sistem drainase tidak mampu menampung kelebihan air hujan sehingga melebihi kapasitas sistem drainase yang diakibatkan oleh alam maupun manusia. Permasalahan banjir dapat disebabkan oleh pertumbuhan penduduk disuatu kawasan, sistem drainase yang buruk, kondisi topografi, dan tata guna lahan yang berubah. Jumlah penduduk yang semakin lama semakin meningkat dan membutuhkan adanya pemukiman di suatu kawasan perkotaan dan sekitarnya akan mengakibatkan penggunaan lahan semakin meningkat dan daerah hijau/daerah terbuka yang berfungsi untuk menahan sementara waktu dan meresapkan air hujan ke dalam tanah semakin berkurang (Nofrizal, 2017).

Sejalan dengan jumlah penduduk yang terus meningkat tiap tahunnya, kebutuhan perumahan di Kabupaten Aceh Barat pun terus meningkat. Hal ini dapat terlihat dari maraknya pembangunan perumahan, dimana sebagai akibat dari tingginya kebutuhan akan perumahan membuat alih fungsi lahan sering dijadikan alternatif untuk membuat perumahan yang baru. Alih fungsi lahan biasanya mengakibatkan rusaknya lingkungan, seperti perubahan bentuk muka tanah dimana menjadikan muka tanah sulit menyerap air hujan karena terdapat lapisan diperkeras di atasnya. Perubahan tata guna lahan membawa dampak terhadap infiltrasi tanah, sehingga ketika hujan, maka beberapa daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan dan aspal memiliki tingkat infiltrasinya kecil dan mengakibatkan terjadinya banjir dan genangan. Apalagi kalau sistem drainasenya tidak terawat baik seperti terisi sampah dan endapan sedimen, maka menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan limpasan menjadi kecil (Zulfiandri dkk, 2014).

Daerah yang mengalami masalah dari sistem drainase adalah perumahan di Gampong Blang Beurandang 1 Kabupaten Aceh Barat. Permasalahan terjadi salah satunya adalah banjir dan kejadian genangan disetiap musim penghujan yang disebabkan oleh kapasitas saluran drainase yang sudah tidak mampu menampung debit limpasan akibat perubahan tata guna lahan, sampah dan sedimentasi, perencanaan drainase yang tidak tepat, sistem jaringan yang terputus dimana saluran tidak terkoneksi dengan saluran primer. Selain itu pula kapasitas dari saluran yang tidak memadai, saluran dibangun dengan kualitas yang buruk, dan bahkan saluran yang ada sudah tertutup dengan plat beton yang dibangun oleh masyarakat membuat kondisi saluran drainase tidak mampu mengatasi genangan masalah tersebut. Paradigma mengenai sistem drainase dimana *runoff* harus dialirkan secepatnya ke badan air dapat menambah buruk suatu sistem bila tidak ditunjang dengan dimensi bangunan yang cukup. Banyak sistem drainase yang dibuat terlalu kecil sehingga tidak mampu menampung debit air pada saat hujan turun (Kuswicaksono, 2015).

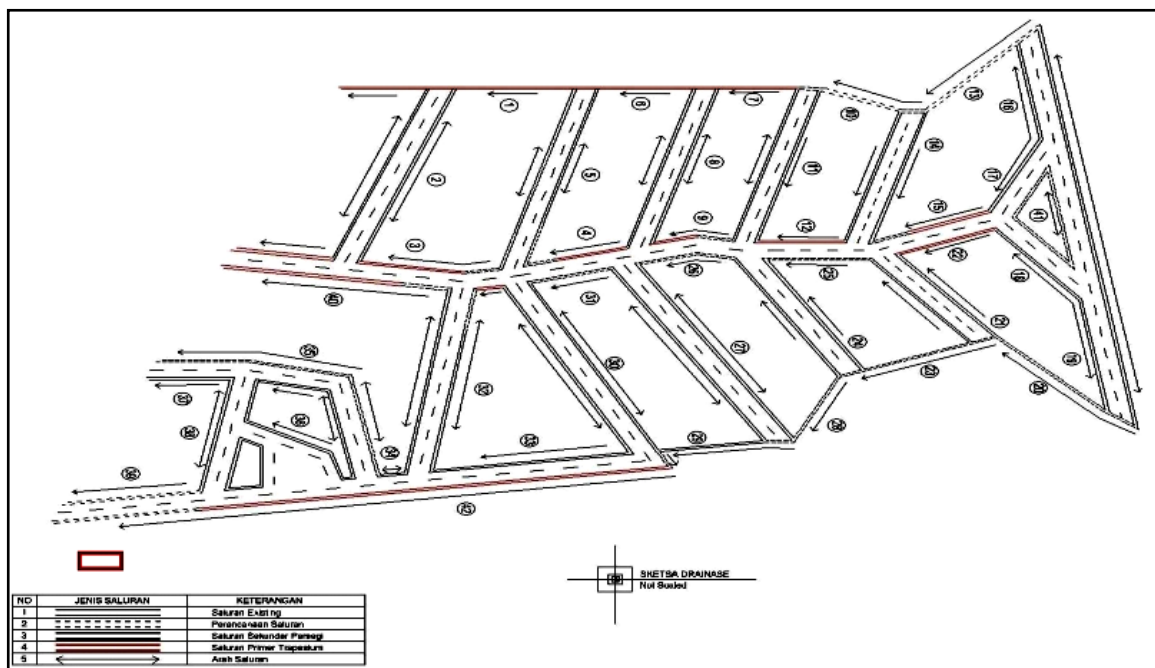
Kondisi ini membutuhkan kajian dan identifikasi terhadap sistem saluran drainase yang ada dalam mengatasi masalah genangan tersebut. Kajian dan identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi kapasitas saluran eksisting dalam menampung debit dari genangan banjir, sehingga akan ditemukan solusi dan alternatif penanganan dari masalah genangan yang sesuai dengan kondisi wilayah studi.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di perumahan Gampong Blang Beurandang 1, Kabupaten Aceh Barat memiliki luas wilayah sebesar 10,04 ha. Jenis penelitian bersifat deskriptif dengan metode survei dan analisis data. Pengumpulan data diperoleh dari data primer yang meliputi data kondisi genangan di wilayah studi, data dimensi saluran drainase eksisting, data arah aliran air dan sketsa lokasi saluran drainase. Sedangkan data sekunder berupa data hujan, data luasan gampong dan luasan permukiman setiap dusun, peta jaringan drainase dan peta tataguna lahan. Pada penelitian ini proses pengolahan data yang telah didapatkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan seperti analisis hidrologi dan analisis hidrolika. Analisa hidrologi meliputi analisis data frekuensi curah hujan dan debit banjir rencana, sedangkan analisis hidrolika meliputi analisis kapasitas saluran eksisting.



Gambar 1 Lokasi Penelitian
 Sumber : Google Earth, 2017



Gambar 2 Peta Layout Arah Aliran Drainase Perumahan BB 1

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi. Namun sebelum dilakukan uji distribusi frekuensi curah hujan, dibutuhkan data hujan harian maksimum tahunan minimal 10 tahun terakhir. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam analisis sebaran dan banyak digunakan dalam hidrologi adalah distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel dan distribusi log pearson III (Harto, 2000). Pearson telah mengembangkan serangkaian fungsi probabilitas yang dapat dipakai untuk hampir semua distribusi probabilitas empiris. Persamaan umum dari sebaran log Pearson III adalah sebagai berikut (Triatmodjo, 2008):

$$\bar{\log X} = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n} \quad (1)$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log R_i - \bar{\log R})^2}{n-1}} \quad (2)$$

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n (\log R_i - \bar{\log R})^3}{(n-1)(n-2).S^3} \quad (3)$$

$$\log R_T = \bar{\log R} + KxS \quad (4)$$

Dimana:

Sd = Standar deviasi;

Cs = koefisien kemencengan;

Rt = curah hujan rencana, (mm);

\bar{R} = curah hujan maksimum rata-rata, (mm);

Ri = data hujan harian, (mm);

K = faktor frekuensi, yang merupakan fungsi dari probabilitas dan koefisien kemencengan Cs

Pengujian lebih lanjut dalam menentukan kesesuaian distribusi sesuai dengan jenis sebaran teoritis yang dipilih, maka dilakukan uji kecocokan sebaran dengan *Uji Chi Kuadrat*. Menurut Soemarto (1995) pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan parameter X^2 , yang dapat dihitung dengan rumus:

$$X^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_F - E_F)^2}{E_F} \quad (5)$$

Dimana:

X^2_{hit} = parameter chi-kuadrat terhitung.

G = jumlah sub kelompok

Of = jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok f,

Ef = jumlah nilai teoritis /diharapkan pada sub kelompok f.

Perhitungan debit rencana untuk saluran drainase di daerah perkotaan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Rasional Modifikasi (Subarkah, 1980). Debit banjir rencana adalah debit maksimum yang akan dialirkan oleh saluran drainase untuk mencegah terjadinya genangan. Metode untuk memperkirakan laju aliran puncak yang umum digunakan adalah Metode Rasional, namun penggunaannya terbatas untuk DAS-DAS dengan ukuran kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Suripin, 2004).

$$Q = 0,2778.C.I.A \quad (6)$$

Dimana:

Q = debit limpasan (m^3/dtk);

C = koefisien pengaliran/limpasan;

I = intensitas curah hujan (mm/jam);

A = luas areal drainase (km^2).

Intensitas hujan adalah besar curah hujan selama satu satuan waktu tertentu. Makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung semakin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin besar pula intensitasnya. Apabila data hujan yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe (Suripin, 2004). Dengan menggunakan persamaan di bawah ini, intensitas curah hujan untuk berbagai nilai waktu konsentrasi dapat ditentukan dari besar data curah hujan harian (24 jam).

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \quad (7)$$

Dimana:

I = intensitas hujan (mm/jam);

t_c = lama hujan/waktu konsentarsi hujan(jam);

R_{24} = curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm).

Waktu konsentrasi suatu DAS adalah waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke tempat keluaran DAS (titik kontrol) setelah tanah menjadi jenuh dan depresi-depresi kecil terpenuhi. Rumus waktu konsentrasi tersebut seperti berikut ini: (Suripin, 2004).

$$t_c = t_0 + t_d \quad (8)$$

Untuk menentukan harga t_0 dapat digunakan rumus Kirpich:

$$t_0 = 0,0195\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0,77} \quad (9)$$

Harga t_d ditentukan oleh panjang saluran yang dilalui aliran dan kecepatan aliran di dalam saluran, seperti ditunjukkan oleh rumus berikut:

$$t_d = \frac{L_s}{60V} \quad (10)$$

Dimana:

t_0 = waktu yang diperlukan air hujan mengalir di permukaan tanah dari titik terjauh ke saluran terdekat (menit);

t_d = waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir di dalam saluran sampai ketempat pengukuran (menit);

L = jarak aliran terjauh di atas tanah sehingga saluran terdekat (m);

S_0 = kemiringan lahan;

n = angka kekasaran Manning;

L_s = jarak yang ditempuh aliran didalam saluran ke tempat pengukuran (m);

V = kecepatan aliran di dalam saluran (m/dtk).

Koefisien limpasan (C) ditentukan berdasarkan tata guna lahan. Menurut McGuen yang dikutip dalam Suripin (2004), menyebutkan faktor utama yang mempengaruhi koefisien limpasan adalah laju infiltrasi tanaman penutup tanah dan intensitas hujan. Permukaan kedap air seperti aspal dan atap bangunan, akan menghasilkan aliran hampir 100% setelah permukaan menjadi basah. Penentuan nilai koefisien suatu pengaliran suatu daerah yang terdiri dari beberapa jenis tata guna lahan ini dilakukan dengan mengambil rata-rata koefisien pengaliran dari setiap tata guna lahan dengan menghitung bobot masing-masing bagian sesuai dengan luas daerah yang diwakilinya (Suhardjono, 1984).

Analisis hidrolika dimaksudkan untuk mencari dimensi hidrolis dari saluran drainase dan bangunan-bangunan pelengkapannya. Dalam menentukan besaran dimensi saluran drainase, perlu diperhitungkan kriteria-kriteria perencanaan berdasarkan kaidah-kaidah hidrolika. Dalam menentukan besaran dimensi saluran drainase, perlu diperhitungkan kriteria-kriteria perencanaan berdasarkan kaidah-kaidah hidrolika. Analisa untuk menghitung kapasitas saluran, dipergunakan persamaan kontinuitas dan rumus Manning.

$$Q = A \cdot V \quad (11)$$

Penentuan kecepatan aliran air didalam saluran yang direncanakan didasarkan pada kecepatan minimum yang diperbolehkan agar kontruksi saluran tetap aman. Untuk menghitung kecepatan pengaliran dapat digunakan persamaan Manning seperti di bawah ini:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (12)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (13)$$

Dimana :

Q = debit / debit saluran (m³/det);

A = luas penampang basah saluran (m²);

V = kecepatan rata-rata (m/det);

n = koefisien kekasaran saluran;

R = jari-jari hidrolis (m);

S = kemiringan memanjang saluran;

P = keliling basah saluran (m).

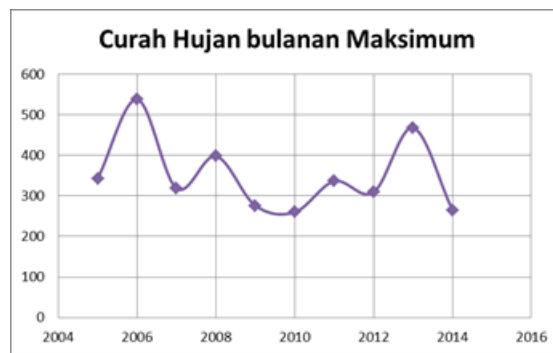
Untuk desain dimensi saluran tanpa perkerasan, dipakai harga n Manning normal atau maksimum, sedangkan harga n Manning minimum hanya dipakai untuk pengecekan bagian saluran yang mudah terkena gerusan. Harga n Manning tergantung hanya pada kekasaran sisi dan dasar saluran. Nilai luas penampang saluran (A) dan Keliling Basah saluran (P) ditentukan berdasarkan bentuk penampang saluran persegi atau trapesium.

Langkah-langkah tahapan dalam analisis data dari penelitian ini meliputi analisis kondisi sistem drainase eksisting, analisis kapasitas saluran, dan analisis debit banjir rencana.

1. Analisis data curah hujan menggunakan data hujan 2004-2014. Penentuan curah hujan rencana dilakukan dengan menganalisis data curah hujan yang tersedia mengikuti distribusi Log Pearson III. Perhitungan distribusi menggunakan persamaan (1) sampai persamaan (4). Selanjutnya dilakukan uji kecocokan distribusi frekuensi hujan dengan menggunakan Uji *Chi Kuadrat* dengan syarat parameternya adalah $X_{cr hit} < X_{cr kritis}$ dengan menggunakan persamaan (5).
2. Debit banjir rencana akan dianalisis dengan menggunakan metode Rasional pada Persamaan (6). Menghitung debit banjir rencana memerlukan nilai intensitas hujan (I), nilai koefisien limpasan (C) dan nilai luasan wilayah pengaliran (A). Nilai intensitas hujan dihitung dengan menggunakan rumus Mononobe persamaan (7) sampai (10). Untuk nilai koefisien limpasan (C) dapat ditentukan berdasarkan jenis tutupan lahan/tata guna lahan yang ada disekitar lokasi saluran yang menjadi tinjauan. Nilai Crerata yang diperoleh nantinya menunjukkan air hujan yang turun akan melimpas ke permukaan dan mengalir menuju daerah hilir.
3. Analisis kapasitas saluran menggunakan analisis hidrolika dengan menggunakan data lapangan seperti dimensi hidrolis saluran drainase eksisting, data luas penampang saluran, dan kemiringan saluran dengan mengukur langsung di lapangan. Pendataan kondisai saluran di lapangan bergantung tipe saluran apakah persegi atau trapesium. Analisa untuk menghitung kapasitas saluran, dipergunakan persamaan kontinuitas dan rumus Manning dengan menggunakan persamaan (11) sampai persamaan (13).
4. Perbandingan debit banjir rencana dengan debit di saluran eksisting dilakukan setelah analisis debit banjir rencana dan analisis kapasitas saluran eksisting sudah diperoleh. Hasil analisis yang diharapkan adalah $Q_{saluran} > Q_{rencana}$, namun jika $Q_{saluran}$ yang diperoleh $< Q_{rencana}$, maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas saluran eksisting belum mampu menampung debit banjir rencana dengan kala ulang yang ditentukan. Alternatif penanganan untuk saluran yang belum mampu menampung debit banjir rencana, dapat direncanakan.
5. Analisa teknis dan rencana anggaran biaya dilakukan jika perencanaan terhadap saluran drainase sudah dianalisis berapa dimensi yang layak menampung debit banjir rencana. Dengan harapan menjadi masukan bagi pemerintah gampong tentang hasil evaluasi dan analisis teknis dan biaya untuk perencanaan pembangunan infrastruktur drainase di perumahan Blang Beurandang I agar dapat meminimalisir genangan akibat limpasan air hujan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis curah hujan membutuhkan data curah hujan minimal 10 tahunan yang diperoleh dari stasiun BMKG Cut Nyak Dhien dari tahun 2005-2014. Data curah hujan maksimum tersebut diperoleh grafik tinggi rendahnya durasi curah hujan selama 10 tahun terakhir, seperti yang terlihat pada gambar 1 di atas menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2007 dengan durasi hujan maksimum sebesar 106 mm/hari dan terendah terjadi pada tahun 2013 dengan durasi curah hujan maksimum sebesar 85,5 mm/hari.



Gambar 1. Grafik curah hujan bulanan

Analisis distribusi hujan yang menunjukkan nilai parameter statistik memenuhi persyaratan distribusi adalah Log Pearson III. Dengan menggunakan persamaan (3) menunjukkan hasil perhitungan nilai Cs sebesar -0,7806, dimana dapat disimpulkan bahwa nilai tersebut memenuhi persyaratan distribusi. Pada penelitian ini kala ulang yang akan digunakan adalah debit curah hujan rencana dengan periode ulang 5 tahunan yaitu sebesar 102,530 mm, dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1 Analisis Data Hujan Dengan Distribusi Log Pearson III

Metode Log person III							
No	Tahun	X	Log X	(Log x - Log Xbar)	(Log x - Log Xbar) ²	(Log x - Log Xbar) ³	(Log x - Log Xbar) ⁴
1	2005	89	1,9494	-0,0360	0,001298380	-0,000046785	0,000001686
2	2006	101	2,0043	0,0189	0,000357147	0,000006749	0,000000128
3	2007	106	2,0253	0,0399	0,001590639	0,000063439	0,000002530
4	2008	100	2,0000	0,0146	0,000212488	0,000003097	0,000000045
5	2009	100	2,0000	0,0146	0,000212488	0,000003097	0,000000045
6	2010	100	2,0000	0,0146	0,000212488	0,000003097	0,000000045
7	2011	90	1,9542	-0,0312	0,000972226	-0,000030315	0,000000945
8	2012	97,5	1,9890	0,0036	0,000012828	0,000000046	0,000000000
9	2013	85,5	1,9320	-0,0535	0,002857644	-0,000152761	0,000008166
10	2014	100	2,0000	0,0146	0,000212488	0,000003097	0,000000045
Jumlah		969	19,8542	0,0000	0,007938813	-0,000147236	0,000013636
Rata-rata		96,90	1,9854	0,0000	0,000793881	-0,000014724	0,000001364

Tabel 2 Analisis Curah Hujan Rencana Dengan Kala Ulang Tertentu

T	Sd	Kt	Kt.Sd	Log XT	XT (mm)
2	0,0297	0,129	0,003825	1,9892	97,555
5	0,0297	0,856	0,025426	2,0108	102,530
10	0,0297	1,169	0,034728	2,0202	104,749
25	0,0297	1,456	0,043236	2,0287	106,822

Selanjutnya dilakukan analisis uji kecocokan sebaran hujan dengan uji *Chi Kuadrat*. Dengan menggunakan tabel chi kuadrat, diperoleh Derajat Kebebasan (DK) = 3 dan alpha = 0,05, maka XCr tabel/XCr kritis diperoleh = 7,815. Dari perhitungan sebaran yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi tersebut memenuhi syarat dan dapat digunakan dengan nilai XCr hitung = 6 < Cr kritis 7,815.

Tabel 3 Analisis Uji Kecocokan Dengan Chi Kuadrat

Sub kelompok	O _i	E _i	O _i - E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ² /E _i
82,938 - 88,063	1	2	-1	1	0,5
88,063 - 93,188	2	2	0	0	0
93,188 - 98,313	1	2	-1	1	0,5
98,313 - 103,438	5	2	3	9	4,5
103,438 -108,563	1	2	-1	1	0,5
Xcr hitung					6

Analisis debit banjir rencana menggunakan metode rasional, dengan menggunakan persamaan (6), dan parameter yang dipakai adalah data koefisien limpasan (C), luas wilayah pengaliran (A) dan intensitas hujan (I) dengan menggunakan kala ulang 5 tahun. Untuk menghitung nilai koefisien pengaliran (C) harus dihitung nilai rata-rata dari koefisien pengaliran berdasarkan luas daerah tata guna lahan suatu daerah. Pada daerah studi ada 4 jenis penggunaan lahan, yaitu permukiman, perkerasan aspal dan beton, dan lahan kosong dengan koefisien runoff (C) yang dominan berasal dari atap rumah permukiman dan jalan aspal dengan nilai Crerata 0,759.

Selanjutnya melihat hubungan antara debit banjir rencana dengan kapasitas saluran drainase eksisting, apakah masih memenuhi atau tidak. Kapasitas saluran akan dikatakan tidak mam menampung debit banjir rencana jika $Q_{Sal} < Q_{banjir}$.

Tabel 5 Perbandingan Debit Banjir Rencana Dengan Kapasitas Saluran Eksisting (1/3)

No	Nama Sal	I (m/det)	C	A (km ²)	Debit Rencana (Qrencana)	kapasitas saluran eksisting (Qsaluran)	QSAL > QRENC	Keterangan
1	sal 43	4.4468795	0.92	0.292	0.331998467	0.174646571	-0.157351896	Tidak Memenuhi
2	sal 41	3.619199	0.94	0.1297	0.122273362	0.0314926	-0.090780762	Tidak Memenuhi
3	sal 16	12.387953	0.91	0.075	0.235561998	0.334422723	0.098860725	Memenuhi
4	sal 19	10.060964	0.91	0.063	0.160708812	0.334422723	0.173713911	Memenuhi
5	sal 20	8.8400983	0.28	0.127	0.087057376	0.032805467	-0.054251909	Tidak Memenuhi
6	sal 13	8.8400983	0.32	0.127	0.099287157	0.032805467	-0.06648169	Tidak Memenuhi
7	sal 17	16.842098	0.92	0.075	0.321429091	0.49736175	0.175932659	Memenuhi
8	sal 18	9.2187934	0.91	0.063	0.147512495	0.171224336	0.023711841	Memenuhi
9	sal 22	13.955837	0.91	0.067	0.237074368	0.586616939	0.349542571	Memenuhi
10	sal 15	22.482791	0.92	0.067	0.383174882	0.809608292	0.42643341	Memenuhi
11	sal 14	7.9159315	0.91	0.128	0.257178402	0.156305718	-0.100872683	Tidak Memenuhi
12	sal 21	13.551718	0.91	0.128	0.440842552	0.62726661	0.186424058	Memenuhi
13	sal 47	9.9282144	0.72	0.199	0.394678092	0.512161043	0.11748295	Memenuhi
14	sal 48	13.551718	0.72	0.199	0.537218037	0.62726661	0.090048573	Memenuhi
15	sal 10	10.953035	0.80	0.066	0.160048817	0.062533687	-0.09751513	Tidak Memenuhi
16	sal 23	8.8400983	0.42	0.063	0.064636111	0.124086438	0.059450327	Memenuhi
17	sal 12	15.420665	0.80	0.061	0.207767248	0.447153971	0.239386723	Memenuhi
18	sal 25	10.261105	0.91	0.071	0.184287091	0.059240096	-0.125046995	Tidak Memenuhi

Tabel 5 Perbandingan Debit Banjir Rencana Dengan Kapasitas Saluran Eksisting (2/3)

No	Nama Sal	I (m/det)	C	A (km ²)	Debit Rencana (Qrencana)	kapasitas saluran eksisting (Qsaluran)	QSAL > QRENC	Keterangan
19	sal 11	9.0254808	0.90	0.195	0.440027391	0.119170976	-0.320856414	Tidak Memenuhi
20	sal 24	6.2068345	0.71	0.199	0.243982596	0.250817042	0.006834446	Memenuhi
21	sal 49	9.0254808	0.90	0.196	0.442283941	0.097503526	-0.344780415	Tidak Memenuhi
22	sal 50	6.2068345	0.71	0.199	0.241913486	0.072289514	-0.169623972	Tidak Memenuhi
23	sal 7	13.630532	0.38	0.068	0.098185546	0.418274239	0.320088693	Memenuhi
24	sal 28	8.8400983	0.33	0.062	0.049975109	0.124086438	0.074111329	Memenuhi
25	sal 9	17.292376	0.40	0.067	0.130135541	0.677366895	0.547231354	Memenuhi
26	sal 26	9.4600189	0.91	0.06	0.14388263	0.053963378	-0.089919252	Tidak Memenuhi
27	sal 8	8.8069766	0.74	0.185	0.334936542	0.385584011	0.050647468	Memenuhi
28	sal 27	6.2068345	0.92	0.196	0.310538979	0.135364723	-0.175174257	Tidak Memenuhi
29	sal 51	8.8069766	0.73	0.117	0.208693112	0.325599696	0.116906583	Memenuhi
30	sal 52	6.2068345	0.74	0.199	0.255017852	0.107006411	-0.14801144	Tidak Memenuhi
31	sal 6	13.630532	0.54	0.069	0.140860097	0.418274239	0.277414142	Memenuhi
32	sal 29	13.551718	0.37	0.062	0.086210883	0.354708863	0.268497979	Memenuhi
33	sal 4	15.118194	0.91	0.061	0.233930765	0.742018256	0.508087492	Memenuhi
34	sal 31	12.08111	0.66	0.064	0.14230001	0.045464104	-0.096835906	Tidak Memenuhi
35	sal 5	7.1022339	0.75	0.199	0.294963586	0.144710976	-0.150252611	Tidak Memenuhi
36	sal 30	7.9159315	0.92	0.201	0.408582702	0.128719366	-0.279863336	Tidak Memenuhi
37	sal 53	12.07524	0.71	0.201	0.478016487	0.385254755	-0.092761732	Tidak Memenuhi
38	sal 54	12.387953	0.91	0.13	0.408491002	0.385254755	-0.023236247	Tidak Memenuhi
39	sal 1	8.2356026	0.58	0.069	0.090804782	0.414800815	0.323996033	Memenuhi
40	sal 3	8.2356026	0.92	0.067	0.141732332	0.414800815	0.273068483	Memenuhi
41	sal 58	11.797137	0.66	0.14	0.303145127	0.524686141	0.221541014	Memenuhi
42	sal 33	8.8069766	0.91	0.13	0.290164163	0.325599696	0.035435532	Memenuhi
43	sal 2	9.0254808	0.70	0.201	0.351595675	0.094454239	-0.257141436	Tidak Memenuhi
44	sal 32	9.6076056	0.91	0.13	0.316409102	0.117805133	-0.198603969	Tidak Memenuhi
45	sal 55	11.652348	0.91	0.069	0.203770548	0.334422723	0.130652175	Memenuhi
46	sal 34	37.77457	0.60	0.086	0.541164007	0.709417726	0.168253719	Memenuhi
47	sal 36	6.1654939	0.77	0.365	0.481203912	0.213897492	-0.26730642	Tidak Memenuhi
48	sal 38	11.42724	0.82	0.199	0.516330366	0.317261252	-0.199069115	Tidak Memenuhi
49	sal 44	9.0254808	0.66	0.203	0.335298364	0.385584011	0.050285646	Memenuhi
50	sal 45	10.969509	0.49	0.067	0.100287614	0.26071864	0.160431025	Memenuhi
51	sal 46	10.345717	0.94	0.069	0.186381504	0.26071864	0.074337136	Memenuhi

Tabel 5 Perbandingan Debit Banjir Rencana Dengan Kapasitas Saluran Eksisting (3/3)

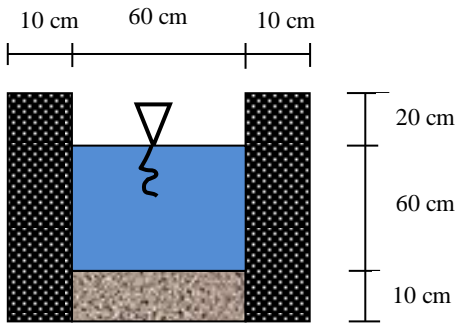
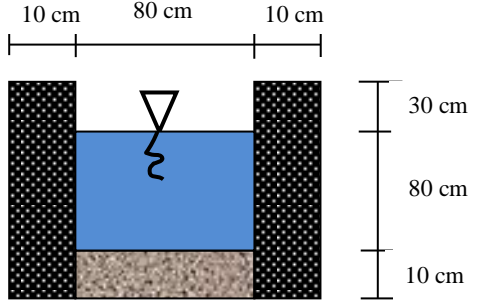
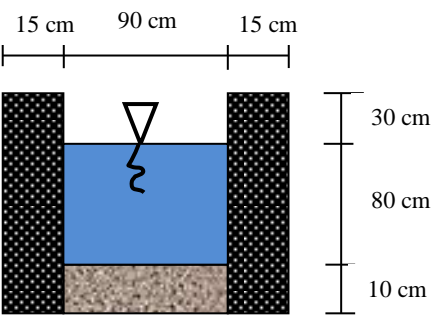
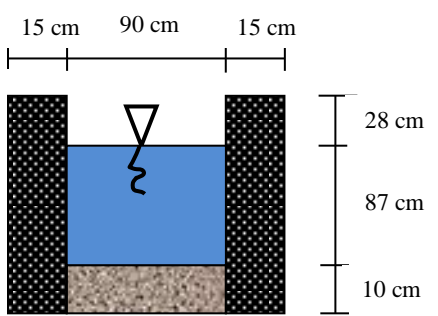
No	Nama Sal	I (m/det)	C	A (km ²)	Debit Rencana (Qrencana)	kapasitas saluran eksisting (Qsaluran)	QSAL > QRENC	Keterangan
52	sal 40	7.362424	0.92	0.201	0.380115545	0.140526936	-0.239588609	Tidak Memenuhi
53	sal 35	5.9898156	0.39	0.203	0.130671624	0.038996605	-0.091675019	Tidak Memenuhi
54	sal 37	16.842098	0.79	0.06	0.220368416	0.409582515	0.189214099	Memenuhi
55	sal 39	8.0742445	0.45	0.067	0.067178602	0.042806811	-0.024371791	Tidak Memenuhi
56	sal 42	5.3036671	0.92	0.38	0.517517253	0.312152725	-0.205364528	Tidak Memenuhi
57	sal 56	6.6627111	0.92	0.201	0.343064527	0.52778895	0.184724423	Memenuhi
58	sal 57	5.6316431	0.92	0.268	0.385250846	0.47433292	0.089082074	Memenuhi

Hasil analisis menunjukkan ada 26 titik saluran yang menjadi tinjauan yang tidak mampu menampung debit banjir rencana, dimana kapasitas saluran lebih kecil debit banjir rencana. Alternatif penanganan yang akan dilakukan terhadap saluran yang tidak mampu menampung debit rencana adalah dengan merencanakan perubahan dimensi penampang saluran, dimana bentuk dan tampak saluran disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

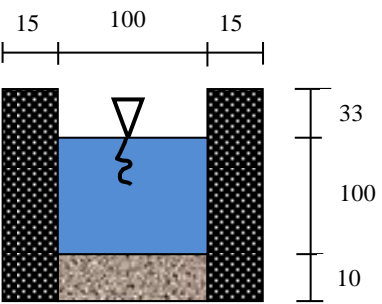
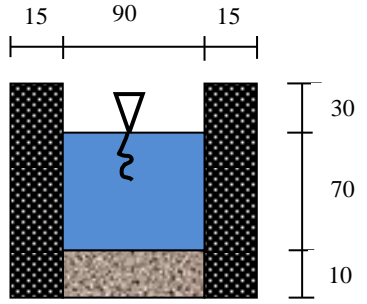
Tabel 6 Perencanaan Dimensi Saluran Baru (1/2)

No	Tipe saluran	Saluran	panjang saluran (m)	Dimensi saluran Baru			
				b lebar bawah (m)	B lebar atas (m)	h tinggi muka air (m)	y tinggi jagaan (m)
1	Persegi	sal 43	165	0,8	0,8	0,8	0,3
2	Persegi	sal 41	138	0,7	0,7	0,77	0,23
3	Persegi	sal 20	45	0,6	0,6	0,60	0,20
4	Persegi	sal 13	45	0,6	0,6	0,60	0,20
5	Persegi	sal 14	60	0,8	0,8	0,8	0,3
6	Persegi	sal 10	35	0,6	0,6	0,60	0,20
7	Persegi	sal 25	39	0,6	0,6	0,60	0,20
8	Persegi	sal 11	70	0,85	0,85	0,87	0,28
9	Persegi	sal 49	70	0,9	0,9	0,90	0,30
10	Persegi	sal 50	80	0,8	0,8	0,8	0,3
11	Persegi	sal 26	47	0,6	0,6	0,60	0,20
12	Persegi	sal 27	80	0,8	0,8	0,8	0,3
13	Persegi	sal 52	80	0,8	0,8	0,8	0,3
14	Persegi	sal 31	35	0,6	0,6	0,60	0,20
15	Persegi	sal 5	70	0,9	0,9	0,70	0,30
16	Persegi	sal 30	60	0,85	0,85	0,87	0,28
17	Persegi	sal 53	50	0,9	0,9	0,90	0,30
18	Persegi	sal 54	50	0,8	0,8	0,8	0,3
19	Persegi	sal 2	70	0,85	0,85	0,87	0,28
20	Persegi	sal 32	45	0,8	0,8	0,8	0,3
21	Persegi	sal 36	110	1	1	1,00	0,33
22	Persegi	sal 38	50	0,9	0,9	0,90	0,30
23	Persegi	sal 40	70	0,9	0,9	0,90	0,30
24	Persegi	sal 35	90	0,7	0,7	0,77	0,23
25	Persegi	sal 39	50	0,6	0,6	0,60	0,20
26	Persegi	sal 42	140	1	1	1,00	0,33

Tabel 7 Perencanaan Teknis dan Rencana Anggaran Biaya (1/2)

Perencanaan Teknis dan Anggaran biaya	Perencanaan Teknis dan Anggaran biaya
 <p>Saluran tipe persegi 380 m x 0,8m x 0,9m Rencana anggaran biaya Rp. 97.209.000,-</p>	 <p>Saluran tipe persegi 698 m x 1,0 m x 1,2 m Rencana anggaran biaya Rp. 250.886.000,-</p>
 <p>Saluran tipe persegi 310 m x 1,2m x 1,3m Rencana anggaran biaya Rp. 103.912.000,-</p>	 <p>Saluran tipe persegi 130 m x 1,2m x 1,25m Rencana anggaran biaya Rp. 76.842.000,-</p>

Tabel 7 Perencanaan Teknis dan Rencana Anggaran Biaya (2/2)

 <p>Saluran tipe persegi 250 m x 1,3m x 1,43m Rencana anggaran biaya Rp. 169.940.000,-</p>	 <p>Saluran tipe persegi 70 m x 1,2m x 1,1m Rencana anggaran biaya Rp. 37.429.000,-</p>
--	--

Perhitungan RAB meliputi perencanaan dimensi saluran baru dan perencanaan saluran yang masih saluran tanah dengan total biaya rencana Rp. 736.218.000,-. Tipe dan ukuran panjang saluran yang akan direncanakan adalah saluran dengan penampang persegi.

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan nilai parameter statistik hujan, analisis frekuensi hujan dengan distribusi log pearson III memenuhi dengan nilai $C_s = -0,7806$ dengan nilai curah hujan yang diperoleh pada periode ulang 5 tahunan sebesar 102,530 mm.
2. Analisis uji kecocokan sebaran hujan dengan uji *Chi Kuadrat* memenuhi syarat dan dapat digunakan dengan nilai XCr hitung = 6 < Cr kritis 7,815. Perbandingan total debit banjir rencana dengan kapasitas saluran eksisting, dilokasi studi menunjukkan ada 26 saluran eksisting yang tidak memenuhi atau tidak mampu menampung debit banjir rencana yaitu saluran 43, 41, 20, 13, 14, 10, 25, 11, 49, 50, 26, 27, 52, 31, 5, 30, 53, 54, 2, 32, 36, 38, 40,35, 39 dan saluran 42.
3. Alternatif penanganan untuk saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rencana dilakukan dengan perencanaan dimensi saluran yang baru. Rencana penganggaran biaya pembangunan saluran dihitung berdasarkan tipe dan ukuran saluran dimana total rencana anggaran biaya sebesar Rp. 736.218.000,- dan dapat pula membuat tampungan di bagian hulu guna mengurangi debit puncak banjir.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan teknologi tepat guna seperti penerapan lubang resapan biopori (LRB) dimana metode ini dapat mengatasi genangan dengan meresapkan air ke dalam tanah dan meningkatkan daya resap air tanah sehingga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penanganan genangan banjir serta analisis besarnya kapasitas tampungan dibagian hulu guna mengurangi debit puncak banjir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang mana telah memberi dukungan tenaga, sehingga penelitian tentang analisis dan evaluasi saluran drainase di kawasan perumahan Blang Beurandang dapat berjalan dengan baik. Hasil penelitian ini juga menjadi masukan bagi Pemerintah Desa Blang Beurandang untuk dapat meminimalisir permasalahan genangan dan banjir yang ada pada wilayah studi dengan harapan kedepan dapat bekerjasama lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nofrizal, 2015, Analisis Kapasitas Drainase Kawasan Perumahan Noverity Simpang Kalumpang Kecamatan Koto Tangah Kota Padang, *Jurnal Teknik Sipil ITP*, vol 4, hal 58-69.
- [2] Zulfiandri, Rismalinda, Anton Ariyanto, 2014, Analisa Kelayakan Kapasitas Saluran Drainase (Study Kasus Drainase Kelurahan Tambusai Tengah), *e-Journal Mahasiswa Teknik sipil*, vol 1, hal 1-10.
- [3] Kuswicaksono, A. P., 2016, Evaluasi dan Perencanaan Saluran Drainase di Perumahan Puri Kintamani, Cilebut, Bogor dengan Menggunakan Program SWMM, *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [4] Harto, S., 2000, *Analisa Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [5] Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- [6] Soemarto, C. D., , 1995, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- [7] Subarkah, IR., 1980, *.Hidrologi Perencanaan Bangunan Air*, Idea Darma, Bandung.
- [8] Suripin, , 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.
- [9] Suhardjono, 1984. *Drainasi*. Malang : FTUB.