

**EVALUASI SISTEM DRAINASE EKSISTING PADA KAWASAN PERUMAHAN
SEBAGAI UPAYA ALTERNATIF PENANGANAN GENANGAN BANJIR****Cut Suciatina Silvia^{1*}, Dian Febrianti²**^{1,2}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
Meulaboh, Aceh

*Email: coetsilvia@utu.ac.id

Abstrak

Salah satu daerah yang sering mengalami masalah dari sistem drainase adalah perumahan di Gampong Blang Beurandang Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Permasalahan yang paling sering terjadi adalah banjir dari genangan air akibat curah hujan yang tinggi. Kondisi permasalahan ini membutuhkan kajian dan identifikasi terhadap sistem saluran drainase yang ada dalam mengatasi masalah genangan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dan identifikasi 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. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 9 titik saluran yang menjadi tinjauan tidak memenuhi atau tidak mampu menampung debit banjir rencana dengan kala ulang 5 tahun yaitu saluran 41, 25, 11, 49, 26, 31, 2, 44 dan saluran 35. Alternatif penanganan saluran yang tidak memenuhi dilakukan dengan perencanaan dimensi saluran baru. Hasil penelitian ini juga akan menjadi acuan dan masukan bagi Pemerintahan Gampong agar tercapai suatu lingkungan yang sehat bagi masyarakat, dan tidak lagi menimbulkan genangan banjir. Rencana pembangunan saluran terbagi atas tipe persegi dengan ukuran dan dimensi yaitu 310mx0,6mx0,78m; 580mx0,7mx1,04m dan 440mx0,9x1,04m serta untuk tipe trapesium 177mx0,8mx0,91m; 327mx0,9mx1,04m dan 235mx1,8mx1,9.

Kata kunci: genangan banjir, kapasitas drainase, permasalahan drainase.

1. PENDAHULUAN

Kondisi prasarana drainase saat ini banyak mengalami penurunan dalam fungsi pelayanannya. Permasalahan yang sering dijumpai dari penurunan fungsi drainase adalah 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 banjir yang terjadi. Salah satu daerah yang sering mengalami masalah dari sistem drainase adalah perumahan di Gampong Blang Beurandang 1 Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Permasalahan yang paling sering terjadi adalah banjir dari genangan air akibat curah hujan yang tinggi. Kondisi permasalahan 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. Alternatif penanganan banjir dapat dilakukan dengan merencanakan normalisasi saluran atau membuat dimensi saluran yang baru, agar tercapai suatu lingkungan yang sehat bagi masyarakat, memperoleh kualitas drainase yang baik, dan tidak lagi menimbulkan genangan banjir.

Pada penelitian ini menggunakan analisa hidrologi untuk menghitung besarnya debit banjir rencana dan analisa hidrolika untuk menghitung kapasitas saluran eksisting. 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 USSCS (1973), namun penggunaannya terbatas untuk DAS-DAS dengan ukuran kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Suripin, 2004).

$$Q = 0.2778. C. I. A \quad (1)$$

Dimana:

Q = debit limpasan (m³/dtk);

C = koefisien pengaliran/limpasan;

I = intensitas curah hujan (mm/jam);

A = luas areal drainase (km²).

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. Dengan menggunakan persamaan di bawah ini, intensitas curah hujan untuk berbagai nilai waktu konsentrasi dapat ditentukan dari besar data curah hujan harian (24 jam).

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

dimana :

I = intensitas hujan (mm/jam);

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

R₂₄ = curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm).

Menurut Suripin (2004), 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:

$$t_c = t_0 + t_d \quad (3)$$

Untuk menentukan harga t_0 dapat digunakan rumus Kirpich yang dikutip dalam Subarkah (1980):

$$t_0 = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \text{ menit} \quad (4)$$

Harga t_d ditentukan oleh panjang saluran yang dilalui aliran dan kecepatan aliran di dalam saluran, seperti ditunjukkan oleh rumus berikut (Suripin, 2004):

$$t_d = \frac{L_s}{60V} \quad (5)$$

Dimana:

t_c = waktu konsentrasi (menit);

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. 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.

$$Q = A \cdot V \quad (6)$$

Dimana :

Q = debit / debit saluran (m³/det)

A = luas penampang basah saluran (m²)

V = kecepatan rerata pengaliran (m/det)

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:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (7)$$

Dimana :

V = kecepatan aliran

n = koefisien kekasaran Manning

R = jari-jari hidrolis

S = kemiringan memanjang saluran

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.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas pemilihan metode penelitian serta langkah-langkah yang ditempuh untuk mengumpulkan data dan menyajikannya. Lokasi penelitian ini dibatasi dan dilakukan hanya pada wilayah kawasan perumahan Gampong Blang Beurandang BB1, Kecamatan Johan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat. Waktu penelitian dilakukan selama 4 bulan mulai dari bulan Februari-Juni 2018 dan jenis penelitian bersifat deskriptif dengan metode survei dan analisis data. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Data primer pada penelitian ini akan didapatkan dari proses pengamatan langsung di lapangan. Data primer meliputi data kondisi genangan di wilayah studi, data dimensi saluran drainase eksisting, data arah aliran air dan sketsa lokasi saluran drainase. Adapun yang menjadi data sekunder pada penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari Gampong Blang Beurandang berupa data kondisi demografi seperti data jumlah penduduk di setiap dusun, luasan gampong dan luasan permukiman setiap dusun, peta jaringan jalan dan peta jaringan drainase, sedangkan peta tataguna lahan diperoleh dari Bappeda Kabupaten Aceh Barat.

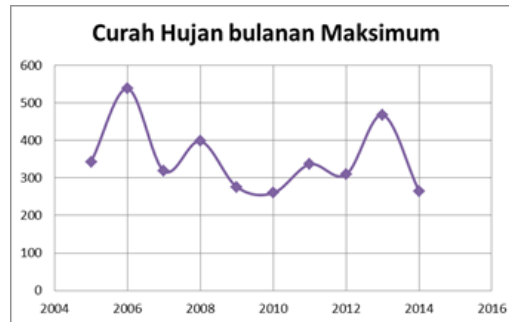
Analisis data merupakan proses pengolahan data yang telah didapatkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan seperti Analisis Hidrologi (analisis curah hujan) dan Analisis Hidrolika (analisis drainase eksisting). Langkah-langkah tahapan dalam analisis data dari penelitian ini meliputi analisis kondisi sistem drainase eksisting, analisis kapasitas saluran, dan analisis debit banjir rencana.

1. Analisis data curah hujan menggunakan data hujan minimal 10 tahunan dengan 4 distribusi analisis frekuensi hujan untuk mendapatkan rerata hujan harian maksimum (mm/hari), selanjutnya pemilihan jenis distribusi curah hujan (metode normal, log normal, gumbel dan log pearson III) akan ditentukan dengan mencocokkan parameter statistik dengan syarat masing-masing distribusi hujan. Kemudian dilakukan analisis uji kecocokan distribusi dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat;
2. Analisis debit banjir rencana dengan metode rasional dan analisis kapasitas saluran eksisting, selanjutnya dilakukan perbandingan debit saluran rencana dengan debit di saluran eksisting;
3. Perencanaan dimensi saluran baru untuk saluran eksisting yang tidak memenuhi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Curah Hujan Maksimum, Pemilihan Jenis Distribusi Hujan dan Uji kecocokan hujan dengan ChiKuadrat

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 dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Grafik Tinggi Curah Hujan Maksimum

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 2006 dengan durasi hujan maksimum sebesar 538 mm/hari dan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2014 dengan durasi curah hujan maksimum sebesar 265 mm/hari. Selanjutnya dilakukan perhitungan pemilihan jenis distribusi hujan seperti pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum (mm/hari)

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	343	2,5353	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000
2	2006	538	2,7308	0,1973	0,0389	0,0077	0,0015
3	2007	318	2,5028	-0,0307	0,0009	0,0000	0,0000
4	2008	398	2,5999	0,0664	0,0044	0,0003	0,0000
5	2009	276	2,4409	-0,0926	0,0086	-0,0008	0,0001
6	2010	260	2,4150	-0,1185	0,0140	-0,0017	0,0002
7	2011	336	2,5269	-0,0066	0,0000	0,0000	0,0000
8	2012	309	2,4900	-0,0435	0,0019	-0,0001	0,0000
9	2013	468	2,6702	0,1367	0,0187	0,0026	0,0003
10	2014	265	2,4232	-0,1103	0,0122	-0,0013	0,0001
Jumlah		3512	25,3350	0,0000	0,0997	0,0066	0,0023
Rata-rata		351,17	2,5335	0,0000	0,0100	0,0007	0,0002
S log		0,1052					
Cs log		0,7884					
Cv log		0,0003					
Ck log		0,2749					

Berdasarkan nilai parameter statistik untuk jenis distribusi hujan, dapat disimpulkan bahwa analisis frekuensi hujan dengan distribusi log pearson III yang memenuhi persyaratan distribusi dengan nilai $C_s = 0,7884$ dan nilai $C_k = 0,2749$. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai interpolasi K untuk distribusi log pearson III dan perhitungan curah hujan distribusi log pearson III untuk kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, dan 25 tahun.

Tabel 2 Analisis Curah Hujan Rencana Dengan Kala Ulang Tertentu

T	Sd	Kt	Kt.Sd	Log XT	XT (mm)
2	0,105244	-0,130	0,01369748	2,5198	330,979
5	0,105244	0,781	0,0822124	2,6157	412,773
10	0,105244	1,337	0,14074833	2,6742	472,331
25	0,105244	2,123	0,22346103	2,7570	571,425

Pada penelitian ini kala ulang yang akan digunakan adalah debit curah hujan rencana dengan periode ulang 5 tahunan yaitu sebesar 412,773 mm/jam. Setelah memperoleh parameter statistik distribusi hujan yang memenuhi yaitu distribusi Log Pearson III, selanjutnya dilakukan analisis uji kecocokan sebaran hujan dengan uji *Chi Kuadrat* seperti yang terlihat pada table berikut ini.

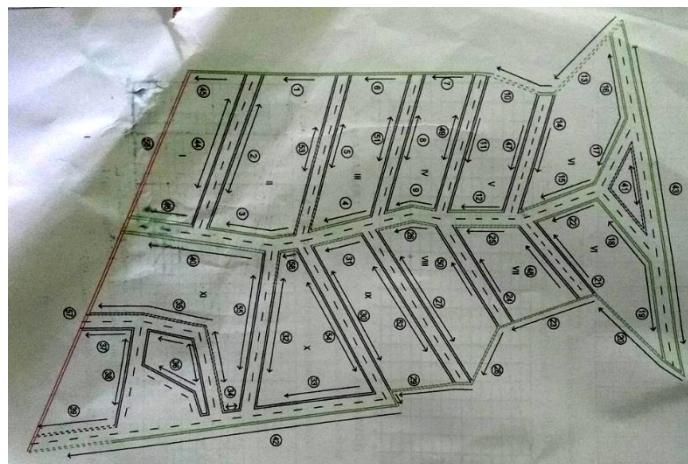
Tabel 3 Analisis Uji Kecocokan Dengan Uji Chi Kuadrat

sub kelompok	O _i	E _i	O _i - E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ² /E _i
225.25 - 294.75	3	2	1	1	0,5
294.75 - 364.25	4	2	2	4	2
364.25 - 433.75	1	2	-1	1	0,5
433.75 - 503.25	1	2	-1	1	0,5
503.25 - 572.75	1	2	-1	1	0,5
XCr Hitung					4

Dengan menggunakan tabel chi kuadrat, Derajat Kebebasan (DK)=2 dan $\alpha=0,05$, maka XCr tabel/XCr kritis diperoleh = 5,991. Dari perhitungan sebaran yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi tersebut memenuhi syarat dan dapat digunakan dengan nilai XCr hitung = 4 < Cr kritis 5,991

3.2 Analisis Debit Banjir Rencana dan Analisis Kapasitas Saluran Eksisting

Sebelum menghitung nilai debit banjir rencana untuk kala ulang 5 tahunan, maka dilakukan perhitungan nilai intensitas hujan (I) dan koefisien limpasan (C). Sketsa drainase di lokasi studi diperlihatkan pada gambar berikut.



Gambar 2. Sketsa Drainase di Lokasi Penelitian

Dari hasil perhitungan debit banjir rencana dan kapasitas saluran eksisting diperoleh ada beberapa titik saluran yang menjadi tinjauan tidak mampu menampung debit banjir rencana dengan kala ulang 5 tahunan, sehingga harus ada alternatif penanganan untuk saluran yang belum mampu menampung debit banjir rencana. Alternatif penanganan dilakukan dengan perencanaan dimensi saluran yang baru dengan memperlebar dimensi saluran. Rencana perbaikan penampang saluran dilakukan untuk mencegahnya genangan akibat saluran yang masih belum mampu menampung debit yang mengalir dengan kala ulang yang direncanakan. Selain itu, di beberapa titik saluran yang menjadi tinjauan juga masih berupa saluran tanah, sehingga akan direncanakan pembangunan saluran dengan beton, dimana bentuk dan tampak saluran disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Tabel berikut menunjukkan perbandingan hasil analisis debit banjir rencana dengan kapasitas saluran eksisting dan rencana perubahan dimensi saluran baru.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Analisis Kapasitas Saluran

No	Nama Saluran	Qrencna	Qsaluran eksisting	QSAL QRENC	>	Keterangan
1	sal 41	0,034876682	0,0314926	-0,003384083		Tidak memenuhi
2	sal 25	0,101248298	0,059240096	-0,042008202		Tidak memenuhi
3	sal 11	0,476865742	0,119170976	-0,357694766		Tidak memenuhi
4	sal 49	0,593812326	0,268134697	-0,325677629		Tidak memenuhi
5	sal 26	0,079252795	0,053963378	-0,025289417		Tidak memenuhi
6	sal 31	0,152498024	0,062533687	-0,089964338		Tidak memenuhi
7	sal 2	0,501178967	0,119170976	-0,38200799		Tidak memenuhi
8	sal 44	0,560411509	0,268134697	-0,292276812		Tidak memenuhi
9	sal 35	0,061829541	0,038996605	-0,022832936		Tidak memenuhi

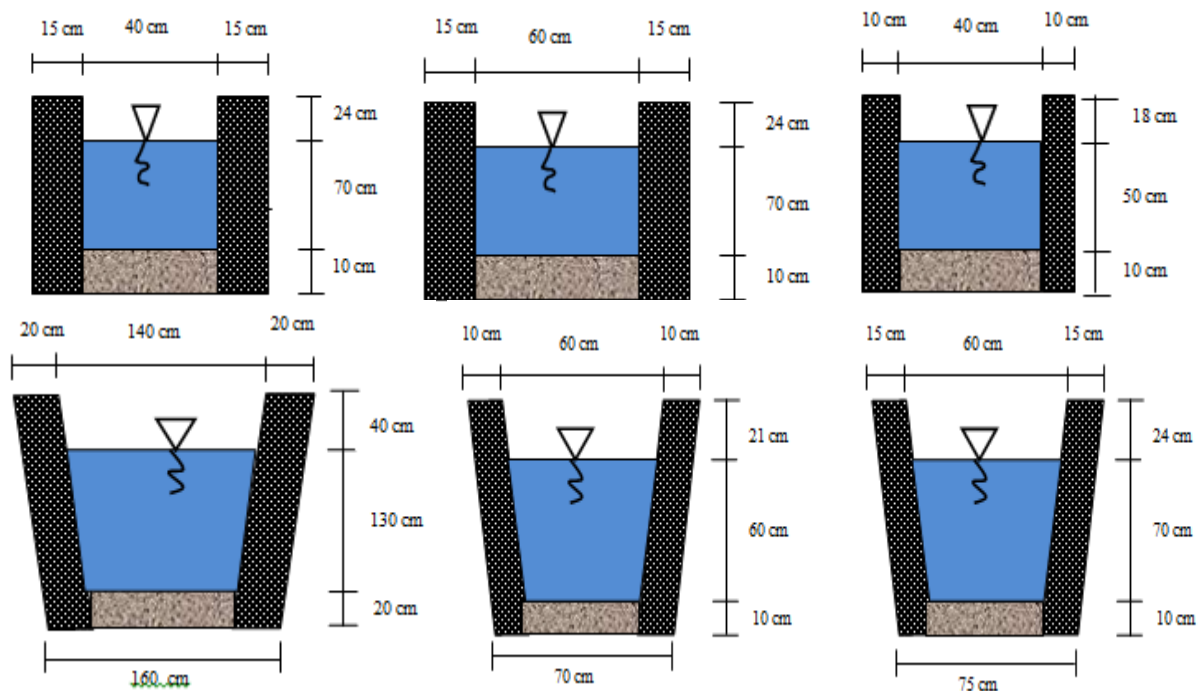
Tabel 5 Perencanaan Perubahan Dimensi Saluran dan Perencanaan Saluran Baru

No	Tipe saluran	Saluran	panjang saluran (m)	dimensi saluran			
				B lebar atas (m)	b lebar bawah (m)	h tinggi muka air (m)	y tinggi jagaan (m)
1	trapesium	sal 41	138	0,8	0,7	0,6	0,21
2	persegi	sal 19	45	0,7	0,7	0,8	0,24
3	persegi	sal 20	45	0,6	0,6	0,6	0,18
4	persegi	sal 13	45	0,6	0,6	0,6	0,18
5	persegi	sal 18	50	0,7	0,7	0,8	0,24
6	persegi	sal 14	60	0,7	0,7	0,8	0,24
7	persegi	sal 10	35	0,6	0,6	0,6	0,18
8	persegi	sal 23	45	0,6	0,6	0,6	0,18
9	trapesium	sal 25	39	0,8	0,7	0,6	0,21
10	persegi	sal 11	70	0,9	0,9	0,8	0,24

11	persegi	sal 24	80	0,7	0,7	0,8	0,24
12	persegi	sal 49	70	0,9	0,9	0,8	0,24
13	persegi	sal 50	80	0,7	0,7	0,8	0,24
14	persegi	sal 28	45	0,6	0,6	0,6	0,18
15	trapesium	sal 26	47	0,9	0,75	0,8	0,24
16	persegi	sal 27	80	0,7	0,7	0,8	0,24
17	persegi	sal 52	80	0,7	0,7	0,8	0,24
18	trapesium	sal 4	25	0,9	0,8	0,8	0,24
19	trapesium	sal 31	35	0,9	0,8	0,8	0,24
20	persegi	sal 5	70	0,9	0,8	0,8	0,24
21	persegi	sal 30	60	0,7	0,7	0,8	0,24
22	persegi	sal 2	70	0,9	0,9	0,8	0,24
23	persegi	sal 32	45	0,7	0,7	0,8	0,24
24	persegi	sal 44	70	0,9	0,9	0,8	0,24
25	trapesium	sal 45	40	0,9	0,8	0,8	0,24
26	trapesium	sal 46	40	0,9	0,8	0,8	0,24
27	trapesium	sal 40	70	0,9	0,8	0,8	0,24
28	persegi	sal 35	90	0,8	0,8	0,8	0,24
29	persegi	sal 39	50	0,6	0,6	0,6	0,18
30	trapesium	sal 56	105	1,8	1,6	1,5	0,4
31	trapesium	sal 57	130	1,8	1,6	1,5	0,4

3.3 Perencanaan teknis Saluran

Selanjutnya dilakukan desain saluran untuk perencanaan dimensi saluran baru dan perencanaan saluran yang masih berupa saluran tanah. Tipe dan ukuran panjang saluran yang akan direncanakan terdiri dari 2 tipe yaitu saluran persegi dan saluran trapesium. Untuk lebih jelasnya, data perencanaan teknis saluran pada lokasi studi Perumahan Blang Beurandang 1 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Perencanaan Teknis Saluran Perumahan Blang Beurandang 1

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan nilai parameter statistik hujan, analisis frekuensi hujan dengan distribusi log pearson III memenuhi dengan nilai $C_s = 0,7884$ dan nilai $C_k = 0,2749$. Analisis uji kecocokan sebaran hujan dengan uji *Chi Kuadrat* memenuhi syarat dan dapat digunakan dengan nilai XCr hitung = $4 < Cr$ kritis 5,991.
2. Dari perbandingan kapasitas saluran eksisting dengan debit banjir rencana di lokasi studi diperoleh 9 saluran yang tidak memenuhi yaitu saluran 41, saluran 25, saluran 11, saluran 49, saluran 26, saluran 31, saluran 2, saluran 44 dan saluran 35.
3. Alternatif penanganan untuk saluran yang tidak memenuhi dilakukan dengan perencanaan dimensi saluran yang baru dengan memperlebar dimensi saluran. Beberapa titik saluran yang masih berupa saluran tanah, akan dilakukan perencanaan saluran baru sesuai dengan kondisi di lokasi studi, dimana tipe saluran terbagi atas saluran persegi dan saluran trapesium.
4. ukuran dan dimensi yaitu $310\text{m} \times 0,6\text{m} \times 0,78\text{m}$; $580\text{m} \times 0,7\text{m} \times 1,04\text{m}$ dan $440\text{m} \times 0,9\text{m} \times 1,04\text{m}$ serta untuk tipe trapesium $177\text{m} \times 0,8\text{m} \times 0,91\text{m}$; $327\text{m} \times 0,9\text{m} \times 1,04\text{m}$ dan $235\text{m} \times 1,8\text{m} \times 1,9\text{m}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfrendi, C.B.Hst. 2014, *Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase di Kecamatan Medan Johor*, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Asdak, C. 2003. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Avril H.L. 2013, *Analisa Intensitas Hujan Maksimum Terhadap Kemampuan Drainase Perkotaan (studi kasus drainase jalan Sisingamangaraja Kota Sibolga)*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Harto, S., 2000, *Analisis Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Indarto, 2010. *Hidrologi, Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Nurhamidin, A.E., 2015, *Analisis Sistem Drainase Kota Tondano (Studi Kasus Kompleks Kantor Bupati Minahasa)*, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Putra, A.P., 2014, *Rancangan Sumur Resapan di Sub DAS Garang Hilir Kota Semarang, Jawa Tengah*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.
- Soemarto, C.D., 1995, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Yulianur, A., 2003, *Drainase Perkotaan*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.