

PENGARUH LIMPASAN PERMUKAAN TERHADAP SISTEM DRAINASE DI KECAMATAN KEFAMENANU KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA

Suhudidan Sebastianus Seran

PS. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi

Abstract

Drainage system is the exile of overload water by flowing through surface drainage or sub surface drainage. The overload of water is rain drop. Based on the condition, the run off surface which caused the overload water should be handled by planning the drainage well and supported. It was made for smoothing the water acces so that it won't be blocked by the rubbish also anticipate the scrape of soil. The research was held at Kelurahan Benpasi Kecamatan Kefamananu Kabupaten TTU from January until March, 2015. It used the rational method, it was $Q_a = 0,278.C.I.A$. The primary data were the condition of the run off surface and the existing channel. The secondary data, such as: the population report, rain, the map of field arrangement and topography map. The result of analysis stated that the number of rain during 10 year in amount of 92,918mm with the flood discharge in amount of 3,52m³/second. The biggest capacity of existing channel was $Q_4 = 0,231 \text{ m}^3/\text{second}$. The planned construction design was made of the river stone couple which has square shape in size $b = 1,30\text{m}$ and $h = 0,69\text{m}$ on channel 4. The planned channel capacity in amount of 3,64m³/second.

Keywords: run off surface, hydrology analysis, planned channel capacity.

Pendahuluan

Kota Kefamenanu merupakan ibukota dari Timor Tengah Utara di Propinsi Nusa Tenggara Timur yang sedang berkembang. Hal ini ditandai dengan bertambahnya bangunan-bangunan yang tentunya akan mempengaruhi perubahan tata guna lahan.

Kelurahan Benpasi merupakan pengembangan kawasan hunian yang berjarak ± 2 km dari pusat pemerintahan Kabupaten Timor Tengah Utara, sehingga berdampak pada perubahan tata guna lahan yaitu pemenuhan permukiman. Seiring dengan perkembangan kota pada meningkatnya jumlah penduduk dan bertambahnya sarana dan prasarana penunjang pembangunankota, maka semakin sempit lahan terbuka sehingga mempersulit

penyerapan air hujan dan air buangan ke dalam tanah.

Permasalahan mengenai limpasan permukaan yang terjadi di Kelurahan Benpasi adalah besarnya debit air akibattingginya curah hujan yang mencapai 934 mm/tahun dan tidak mampu ditampung oleh saluran drainase dengan dimensi lebar dasar saluran (b) 0,3 m dan tinggi muka air (h) 0,4 m. Kapasitas saluran eksisting terbesar adalah 0,231 m³/dt. Dengan demikian perlu direncanakan suatu saluran drainase yang mampu menampung kelebihan air tersebut.

Selain itu meningkatnya jumlah penduduk akan berpengaruh juga terhadap volume sampah yang dihasilkan. Jika sampah tidak dikelola dengan baik, akan berdampak pada

keberadaan sistem drainase yang ada. Sehingga permasalahan yang terjadi di Kelurahan Benpasi saat ini adalah saluran pembuang (drainase) yang ada masih belum memadai sehingga terjadi limpasan permukaan pada jalan dan pemukiman penduduk disaat musim penghujan tiba.

Hal ini tentunya harus mendapat respon dari berbagai pihak yang cukup serius dalam penanganannya sehingga pembangunan sistem drainase perlu segera diadakan agar tidak terjadi permasalahan yang berkelanjutan. Berdasarkan kondisi yang ada dilokasi, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan saluran drainase dengan maksud untuk mengatasi limpasan permukaan yang dapat mengakibatkan genangan. Hal ini juga untuk memperlancar aliran air atau mengatasi pengikisan tanah oleh air. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kapasitas rencana saluran drainase yang memadai di Kelurahan Benpasi Kabupaten Timor Tengah Utara sehingga permasalahannya dapat diatasi.

Metode Penelitian

Analisis Hidrologi

Perhitungan hidrologi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui besarnya curah hujan. Perhitungan curah hujan dengan cara rata-rata aljabar mempergunakan persamaan berikut: (Soemarto, 1998).

$$\bar{X} = \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n)$$

Keterangan:

- X = Curah hujan daerah (mm).
 n = Jumlah titik atau pos pengamatan
 X₁, X₂, ... X_n = Curah hujan di tiap titik pengamatan (mm).

Metode distribusi Log Person Type III menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Log } X_T = \text{Log } X + (G.S_i)$$

Keterangan:

- Log X_T = Logaritma besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun.
 Log X = Logaritma curah hujan.
 G = Faktor sifat distribusi Log Person Type III yang merupakan fungsi koefisien kepercengangan (Cs) terhadap waktu ulang (P)

S_i = Standart deviasi.

$$S_i = \frac{\sqrt{\sum (\text{Log } x_i - \text{log } \bar{x})^2}}{n-1}$$

Uji Kesesuaian Distribusi

1. Uji smirnov Kolmogorov

Pengujian ini dilakukan dengan menggambarkan probabilitas untuk tiap data, yaitu distribusi empiris dan distribusi teoritis yang disebut dengan Δ_{maks} . Dalam bentuk persamaan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta_{maks} = |P_e - P_t|$$

Keterangan:

- Δ_{maks} = Selisih antara probabilitas empiris dan probabilitas teoritis

P_e = Probabilitas empiris

P_t = Probabilitas teoritis

Kemudian dibandingkan antara Δ_{maks} dengan Δ_{er} . Apabila $\Delta_{maks} < \Delta_{er}$, maka pemilihan distribusi frekuensi tersebut dapat diterapkan dalam data tersebut. Tahap pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Data curah hujan maksimum harian rata-rata tiap tahun disusun dari kecil ke besar atau sebaliknya.
2. Hitung probabilitas dengan rumus:

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Probabilitas
 m = Nomor urut data dari seri yang telah diurutkan
 n = Banyaknya data
3. Plotting data curah hujan (X_T) dengan probabilitas.
 4. Plot dua arah X_T , setelah itu ditarik garis durasi.
 5. Hasil posisi pengamatan dibandingkan dengan posisi plotting cara teoritis.
 6. Hitung nilai selisih antara peluang pengamatan (P_e) dengan peluang teoritis (P) dan tentukan nilai maksimumnya (Δ_{maks}).
 7. Test uji smirnov kolmogorov.

2. Uji Chi-Square

Uji ini dilakukan untuk menguji simpangan secara vertikal yang ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

Keterangan:

- X^2 = Harga Chi-square
 E_i = Frekuensi teoritis kelas J
 O_i = Frekuensi pengamatan kelas J
 Jumlah kelas distribusi dihitung dengan rumus:

$$K = 1 + 3.2222 \log n$$

$$DK = k - 1 - m$$

Keterangan:

- K = Jumlah kelas distribusi
 n = Banyaknya data
 DK = Derajat kebebasan
 m = Parameter, besarnya = α

Koefisien pengaliran (C) merupakan nilai perbandingan antara bagian hujan yang membentuk limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi, besaran ini di pengaruhi oleh (Suripin, 1997):

1. Luas daerah pengaliran.
 Makin luas daerah pengaliran, maka makin lama limpasan air hujan

mencapai tempat titik pengukuran. Jadi panjang dasar hidrograf debit banjir itu menjadi lebih besar dan debit puncaknya berkurang.

2. Intensitas curah hujan.
 Intensitas curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi infiltrasi, dalam hal ini semakin besar aliran permukaan, maka infiltrasi semakin kecil.
3. Tata guna lahan.
 Penggunaan lahan dapat menyebabkan kapasitas infiltrasi makin berkurang karena pemanfaatan permukaan tanah sehingga dapat menyebabkan limpasan permukaan semakin besar.
4. Jenis tanah.
 Bentuk-bentuk butiran tanah, corak dan cara mengendapnya adalah faktor-faktor yang menentukan kapasitas infiltrasi, maka karakteristik limpasan itu sangat dipengaruhi oleh jenis tanah daerah pengaliran itu.
5. Kondisi topografi daerah pengaliran.

Corak, elevasi, gradien, arah dari daerah pengaliran mempunyai pengaruh terhadap sungai dan hidrologi pengaliran daerah itu. Perhitungan koefisien pengaliran pada kawasan menggunakan rumus sebagai berikut (Mulyanto, 2013):

$$C = \frac{C_1.A_1 + C_2.A_2 + \dots + C_n.A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Keterangan:

- C = Harga rata-rata koefisien pengaliran
 C_1, C_2, \dots, C_n = Koefisien pengaliran tiap daerah
 A_1, A_2, \dots, A_n = Luas masing-masing daerah

Kondisi Geografis dan Batas Wilayah Studi

Wilayah Studi berada di Kabupaten Timor Tengah Utara dengan titik koordinat antara 9° 02' 48" LS sampai

dengan $9^{\circ} 37' 36''$ LS dan antara $124^{\circ} 04' 02''$ BT sampai dengan $124^{\circ} 46' 00''$ BT dengan luas wilayah $2.669,70 \text{ km}^2$ dan berada di ketinggian antara 0-500 meter di atas permukaan laut (BPS, 2007).

Topografi dan Keadaan Tanah

Struktur tanah yang ada adalah jenis tanah litosol, tanah kompleks dan tanah glumosol dengan rinciannya adalah: tanah litosol 62,44%, tanah kompleks 17,96% dan tanah glumosol 17,96%.

Iklim dan Hidrologi

Berdasarkan klasifikasi iklim di Kabupaten Timor Tengah Utara termasuk wilayah tipe D dengan koefisien 2 sebesar 71,4%. Berdasarkan klasifikasi Koppen, tipe iklim di Kabupaten Timor Tengah Utara tergolong tipe A atau termasuk iklim equator dengan temperatur bulan terpanas lebih dari 22°C . Propinsi Nusa Tenggara Timur, di Kabupaten Timor Tengah Utara dikenal adanya dua musim yakni musim kemarau dan musim hujan. Pada bulan Desember-April biasanya curah hujan relatif cukup memadai, sedangkan bulan Mei-Nopember sangat jarang terjadi hujan, dan walaupun terjadi hujan biasanya curah hujan dibawah 50 mm. Pada tahun 2012, rata-rata jumlah hari hujan di Kabupaten Timor Tengah Utara sebanyak 42 hari dengan curah hujan sebesar 934 mm, sedangkan pada tahun 2013, berdasarkan hasil rekaman stasiun pencatat yang ada, rata-rata jumlah hari hujan di Kabupaten Timor Tengah Utara sebanyak 68,5 hari dengan curah hujan 923 mm. (BPS, 2012).

Pengamatan di Lapangan

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data

yang didapat langsung dari lokasi penelitian yang berupa pengamatan, pengukuran dan wawancara. Data sekunder meliputi data curah hujan, jumlah penduduk, topografi, tata guna lahan, kondisi geografis wilayah dan data *master plan*.

Beberapa faktor yang melatar belakangi perencanaan saluran drainase di Kelurahan Benpasi Kabupaten Timor Tengah Utara ialah terjadi genangan yang diakibatkan oleh meluapnya air dari saluran eksisting sehingga menyebabkan genangan pada ruas jalan dan pemukiman penduduk. Masalah tersebut terjadi padaakhir tahun 2013.

Terjadi peluapan air (limpasan) dari saluran eksisting dikarenakan jarak antara lokasi genangan dan saluran pembuang menuju Sungai Benpasi cukup jauh sekitar 2 km dan ditambah dengan adanya pengendapan sedimen baik itu lumpur atau sampah sehingga mengganggu kecepatan aliran air. Oleh karena itu direncanakan pembangunan saluran pembuang yang tidak jauh dari lokasi genangan agar mampu mengatasi permasalahan terhadap genangan tersebut. Pada lokasi studi terdapat tumpukan sampah buangan masyarakat yang menghambat kecepatan aliran sehingga terjadi gerusan atau pengikisan tanah oleh air.

Hasildan Pembahasan

1. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi diperlukan untuk menghitung debit banjir rancangan dengan menggunakan Metode Log Pearson Type III dalam kala ulang 10 tahun. Data hidrologi yang diperlukan dalam perencanaan drainase adalah data curah hujan dari stasiun pencatat curah hujan disekitar lokasi penelitian.

Tabel 1. Perhitungan Curah Hujan Rancangan dengan Metode Log Pearson Type III

No	X (mm)	Log Xi	(Log Xi-LogXi)	(Log Xi-LogXi) ²	(Log Xi-LogXi) ³
1	66	1.820	-0.048	0.00231	-0.00011
2	87	1.940	0.072	0.00517	0.00037
3	65	1.813	-0.055	0.00299	-0.00016
4	61	1.785	-0.082	0.00677	-0.00056
5	75	1.875	0.007	0.00006	0.00000
6	88	1.944	0.077	0.00591	0.00045
7	67	1.826	-0.042	0.00172	-0.00007
8	87	1.940	0.072	0.00517	0.00037
9	95	1.978	0.110	0.01213	0.00134
10	57	1.756	-0.112	0.01248	-0.00139
Jumlah		18.676	0.00000	0.0547	0.00024
Log rerata		1.868			
X _T 10 thn		92,918 mm			

Tabel 2. Besarnya Curah Hujan Rancangan

No	P(%)	X rata-rata	K	Sd	Cs	Log XT	XT (mm)
1	80	1.868	-0.845	0.078	0.069	1.8017	63.349
2	60	1.868	-0.289	0.078	0.069	1.8450	69.991
3	40	1.868	0.271	0.078	0.069	1.8888	77.405
4	20	1.868	0.838	0.078	0.069	1.9329	85.690

Tabel 3. Uji Distribusi dengan Smirnov-Kolmogorof

No	Xi mm	Log Xi	$G = \frac{\text{Log } x_i - \text{Log } \bar{x}_i}{Sd}$	Pe (%)	Pi (%)	Pt (%)	Δ Maks (%)
1	57,00	1,756	-1,432	0,09	2,026	-1,026	1,117
2	61,00	1,785	-1,055	0,18	2,644	-1,644	1,825
3	65,00	1,813	-0,701	0,27	0,767	0,233	0,039
4	66,00	1,820	-0,616	0,36	0,718	0,282	0,081
5	67,00	1,826	-0,532	0,45	0,684	0,316	0,138
6	75,00	1,875	0,096	0,55	0,365	0,635	-0,090
7	87,00	1,940	0,922	0,64	0,145	0,855	-0,218
8	87,00	1,940	0,922	0,73	0,094	0,906	-0,179
9	88,00	1,944	0,986	0,82	0,059	0,941	-0,123
10	95,00	1,978	1,412	0,91	0,028	0,972	-0,063

Tabel4.Uji Distribusi dengan Chi-Square

Interval kelas	O _i	E _i	(O _i -E _i) ² /E _i
≤ 63.349	2	2	0,000
63.349 ≤ X < 69.991	2	3	0,333
69.991 ≤ X < 77.405	2	1	1,000
77.405 ≤ X < 85.690	2	0	0,000
≥ 85.690	2	4	1,333
Jumlah	10	10	2,667

Harga ΔCr untuk Chi-Square untuk $\alpha = 5\% \Rightarrow x^2_{hitung} = 2,667$, sedangkan $\alpha = 5\% \Rightarrow x^2_{kritis} = 7,815$. Karena $x^2_{hitung} > x^2_{kritis}$, maka distribusi dapat diterima.

2. Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Penentuan waktu konsentrasi di lokasi penelitian dipengaruhi faktor-faktor diantaranya panjang saluran (L) dan kemiringan dasar saluran (S) (Wesli, 2008):

Perhitungan waktu konsentrasi (tc) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$tc = \frac{0,0195}{60} x \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77}$$

untuk perhitungan waktu konsentrasi (tc) pada **Saluran I (S1)** adalah sebagai berikut:

Data lapangan:

El. di hulu = 393 m

El. di hilir = 392 m

(L) = 53m

Kemiringan dasar saluran (S) = $\frac{\Delta H}{L}$

$$S = \frac{193 - 192}{53} = \frac{1}{53} = 0,019$$

Waktu konsentrasi :

$$tc = \frac{0,0195}{60} x \left(\frac{53}{\sqrt{0,019}} \right)^{0,77} = 0,032 \text{ jam}$$

Intensitas curah hujan merupakan jumlah hujan yang dinyatakan dalam tingginya kapasitas atau volume air hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berubah-ubah tergantung lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya (Soemarto, 1998). Penentuan nilai intensitas curah hujan (I) menggunakan rumus *Mononobe*:

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Untuk perhitungan nilai intensitas curah hujan untuk **Saluran I (S1)** adalah sebagai berikut:

Diketahui curah hujan rancangan (R) atau X_T kala ulang 10 tahun sebesar 92,918 mm, dan nilai waktu konsentrasi (tc) = 0,032 jam, jadi besarnya intensitas hujan (I):

$$I = \frac{92,918}{24} \left(\frac{24}{0,032} \right)^{\frac{2}{3}} \\ = 321,149 \text{ mm/jam}$$

Nilai (C) untuk **Saluran I (S1)** ini dipengaruhi oleh tata guna lahan pada setiap *catchment area*. Perhitungan untuk mendapat harga C hitung pada luas lahan kosong, jalan aspal dan pemukiman. Perhitungan koefisien pengaliran pada **Saluran I (S1)**:

A = 0,015 km²

Diasumsikan:

10% untuk lahan kosong $\Rightarrow 0,10$

30% untuk jalan aspal $\Rightarrow 0,30$

60% untuk pemukiman $\Rightarrow 0,60$

Σ harga $C_{hitung} = 0,74$

Setelah diperoleh nilai koefisien pengaliran, maka besarnya debit air hujan pada **Saluran I (S1)** dapat dicari dengan rumus rasional (Suripin, 1997):

$$Qa = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Keterangan:

C = *coefficient run off*

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

$$Qa = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Qa = 0,278 \times 0,74 \times 321,149 \times 0,015$$

$$= 0,991 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Perhitungan debit total merupakan penjumlahan debit dari air hujan dan debit air kotor, dapat dilihat pada Tabel 5:

Tabel 5. Perhitungan Debit Total

Kode Saluran	A (km ²)	Kepadatan Penduduk Setiap Area	Asumsi 100 L/org/hari	Q kebutuhan (m ³ /dt/org)	Q Air Kotor (L/dt/km ²)	Q Air Kotor (m ³ /dt)	Q Air Hujan (m ³ /dt)	Q Total (m ³ /dt)
S1	0,015	8,016	100	0,000001	0,0005	0,0000005	0,9910	0,991
S2	0,009	4,810	100	0,000001	0,0005	0,0000005	1,2519	1,252
S3	0,032	17,101	100	0,000001	0,0005	0,0000005	0,8209	0,821
S4	0,010	5,344	100	0,000001	0,0005	0,0000005	3,6136	3,614

3. Analisa Hidrolika

Perhitungan kapasitas saluran existing pada **Saluran 1 (S1)**, menggunakan rumus (Chow, 2002):

Lebar dasar saluran (b) = 0,30 m

Tinggi muka air (h) = 0,40 m

Kekasaran dinding saluran (n) = 0,025

Kemiringan dasar saluran (s) = 0,019

1. Luas penampang basah saluran (A):

$$A = b \times h \\ = 0,30 \times 0,40 = 0,120 \text{ m}^2$$

2. Keliling basah (P):

$$P = b + 2h \\ = 0,30 + (2 \times 0,40) = 1,100 \text{ m}$$

3. Jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{p} = \frac{0,120}{1,100} = 0,109 \text{ m}$$

4. Kecepatan aliran (V):

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times s^{1/2} \\ = \frac{1}{0,025} \times 0,109^{2/3} \times 0,019^{1/2} \\ = 1,254 \text{ m/detik}$$

5. Debit Aliran (Q):

$$Q = A \times V \\ = 0,120 \times 1,254 = 0,151 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 6.

4. Evaluasi Kapasitas Saluran

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan kapasitas saluran yang ada lebih kecil dari pada besarnya debit air buangan sehingga terjadi limpasan air dan genangan.

Tabel6. Perhitungan Kapasitas Saluran Existing

Kode Saluran	L (m)	n	S	b (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/detik)	Q (m ³ /detik)
S1	53	0,025	0,019	0,300	0,400	0,120	1,10	0,109	1,254	0,151
S2	145	0,025	0,007	0,300	0,400	0,120	1,10	0,109	0,758	0,091
S3	228	0,025	0,009	0,300	0,400	0,120	1,10	0,109	0,855	0,103
S4	113	0,025	0,044	0,300	0,400	0,120	1,10	0,109	1,921	0,231

Tabel7. Evaluasi Kapasitas Saluran Existing

Kode Saluran	Q Kumulatif (m ³ /dt)	Total Q (m ³ /dt)	Q Kapasitas Sal. Existing (m ³ /dt)	ΔQ (m ³ /dt)	Keterangan
S1	Q1	0,991	0,151	0,840	Banjir
S2	Q1+Q2	1,252	0,091	1,161	Banjir
S3	Q1+Q3	1,821	0,103	1,709	Banjir
S4	Q1+Q2+Q3+Q4	3,614	0,231	3,383	Banjir

Perhitungan kapasitas saluran rencana pada **Saluran 1 (S1)**:

Direncanakan:

Lebar dasar saluran (b) : 1,00 m

Tinggi muka air (h) : 0,48 m
 Kekasaran dinding saluran (n) : 0,025
 Kemiringan dasar saluran (s) : 0,019
 Bentuk saluran : Persegi
 Panjang saluran (L) : 53 m

1. Luas penampang basah saluran (A):

$$A = b \times h \\ = 1,00 \times 0,48 = 0,48 \text{ m}^2$$

2. Keliling basah (P):

$$P = b + 2h \\ = 1,00 + (2 \times 0,48) = 1,96 \text{ m}$$

3. Jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{p} = \frac{0,48}{1,96} = 0,24 \text{ m}$$

4. Kecepatan aliran (V):

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ = \frac{1}{0,025} \times 0,24^{2/3} \times 0,019^{1/2} \\ = 2,15 \text{ m/detik}$$

5. Debit aliran (Q):

$$Q = A \times V \\ = 0,48 \times 2,15 = 1,03 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 8:

Tabel 8. Perhitungan Kapasitas Saluran Rencana

Kode Saluran	n	b (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	S	V (m)	Q (m ³ /det)	Qa (m ³ /det)	ΔQ (<10%) (m ³ /det)	Froude	Aman	Bentuk Saluran
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
S1	0.025	1.00	0.48	0.48	1.96	0.24	0.019	2.15	1.03	0.991	4.17	0.99	di perlebar & di perdalam	Persegi
S2	0.025	1.30	0.65	0.85	2.60	0.33	0.007	1.57	1.33	1.252	5.98	0.62	di perlebar & di perdalam	Persegi
S3	0.025	0.90	0.47	0.42	1.84	0.23	0.018	1.99	0.84	0.821	2.44	0.93	di perlebar & di perdalam	Persegi
S4	0.025	1.30	0.69	0.90	2.68	0.33	0.044	4.06	3.64	3.614	0.67	1.56	di perlebar & di perdalam	Persegi

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- Kapasitas saluran drainase yang ada sebesar 0,231m³/detik pada saluran 4 tidak mampu mengalirkan debit buangan sebesar 3,614m³/detik.
- Design konstruksi yang direncanakan terbuat dari pasangan batu kali berbentuk segiempat dengan panjang 113 m berukuran lebar dasar saluran 1,30m dan tinggi muka air 0,69m.
- Kapasitas saluran yang direncanakan sebesar 3,64 m³/detik, mampu mengurangi limpasan permukaan yang terjadi.

Daftar Pustaka

- BPS. 2007. Geografis dan Penduduk. Dalam BPS Timor Tengah Utara dalam Angka Tahun 2007. BPS Kabupaten Timor Tengah Utara. Kefamenanu.
- BPS. 2012. Geografis dan Penduduk. Dalam BPS Timor Tengah Utara dalam Angka Tahun 2012. BPS Kabupaten Timor Tengah Utara. Kefamenanu.
- Chow, V. T. 2002. Hidrolika Saluran Terbuka. Erlangga. Jakarta.
- Mulyanto, H.R. 2013. Penataan Drainase Perkotaan. Graha ilmu. Yogyakarta.
- Soemarto, CD. 1998. Hidrologi Teknik. Usaha Nasional. Surabaya.
- Suripin. 1997. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Erlangga. Jakarta.
- Wesli. 2008. Drainase Perkotaan. Edisi 1. Graha ilmu. Yogyakarta.