

EVALUASI KAPASITAS SALURAN PRIMER SISTEM DRAINASE TANDO IV KOTA LHOKSEUMAWE

*Adzuha Desmi¹⁾, Hamzani²⁾, Lis Ayu Widari³⁾, N.S. Ersa⁴⁾, Rizki
Murdani⁵⁾*

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
email: adzuha@unimal.ac.id¹⁾*

Abstrak

Drainase (*drainage*) mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalirkan air. secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu. Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Penelitian ini didasari pada perhitungan ; Analisis Distribusi Frekuensi dan Probalitas, Analisis Curah Hujan Rencana, Analisis Curah Hujan Rencana, Uji Kesesuaian Distribusi, Koefisien Limpasan, Waktu Konsentrasi, (Tc), dan Intensitas Hujan, (I). Analisis hidraulik diperlukan untuk merencanakan dimensi saluran drainase. Tinjauan hidrolik disertakan untuk mengevaluasi kapasitas penahanan kanal dengan debit banjir tertentu. Dimensi saluran harus dapat mengalirkan debit banjir yang direncanakan atau dengan kata lain debit yang dialirkan oleh saluran (Qs) sama atau lebih besar dari rencana (QT). Sehingga dapat disimpulkan khususnya di daerah sekitar Uteun Bayi kota Lhokseumawe, dengan debit banjir yang diterima oleh saluran pembuangan diasumsikan sama dengan debit banjir di daerah kajian (QS) 3.486 m³/detik. Sedangkan debit banjir yang dapat dialirkan oleh saluran pembuangan adalah (QT) 3.484 m³/detik.

Kata Kunci : Drainase, Debit Banjir Rencana Periode Ulang, Debit Rencana, Saluran Primer Tando IV.

Abstract

Drainage means to drain, drain, remove, or drain water. In general, it can be defined as a technical measure to reduce excess water, either from rainwater, seepage, or excess irrigation water from an area/land, so that the function of the area/land is not disturbed. Drainage can also be interpreted as an attempt to control groundwater quality in terms of salinity. This research is based on calculations; Analysis of Frequency Distributions and Probability, Analysis of Rainfall Plans., Distribution Fit Test, Run-off Coefficient, Time of Concentration, (Tc), and Rain Intensity, (I). Hydraulic analysis is needed to

plan the dimensions of the drainage channels. A hydraulic review is included to evaluate the holding capacity of the canal with a specific flood discharge. The dimensions of the channel must be able to drain the planned flood discharge or in other words the discharge flowed by the channel (Q_s) is equal to or greater than the plan (Q_T). So it can be concluded, especially in the area around the Uteun Bayi of Lhokseumawe city, with the flood discharge received by the exhaust channel is assumed to be the same as the flood discharge in the review area (Q_S) 3,486 m³/second. While the flood discharge that can be flowed by the sewer is (Q_T) 3,484 m³/second.

Keywords: Drainage, Flood Discharge Plan Re-Period, Plan Discharge, Primary Channel Tando IV.

1. Pendahuluan

Drainase merupakan salah satu infrastruktur penunjang yang penting dalam suatu kawasan pemukiman. Tanpa adanya saluran drainase sudah dipastikan kawasan pemukiman tersebut akan tergenang. Oleh sebab itu kontrol pengawasan dan evaluasi kinerja saluran drainase perlu dilakukan secara berkala agar permasalahan genangan saluran drainase di kawasan pemukiman tersebut dapat teratasi.

Sistem drainase sudah menjadi salah satu infrastruktur perkotaan yang sangat penting. Kualitas manajemen suatu kota dapat dilihat dari kualitas sistem drainase yang ada. Sistem drainase yang baik dapat membebaskan kota dari genangan air. Genangan air menyebabkan lingkungan menjadi kotor dan jorok, sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan. Genangan air merupakan suatu kondisi dimana air tidak mengalir secara sempurna dalam suatu saluran. Genangan air di saluran drainase sering terjadi saat hujan turun dan kurang optimalnya kinerja saluran drainase.

Drainase yang kurang baik akan mengakibatkan berbagai masalah seperti genangan/banjir. Banjir merupakan kata yang sangat populer di Indonesia, khususnya pada musim hujan, mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini sampai saat ini belum terselesaikan, bahkan cenderung semakin meningkat, baik frekuensi, luasan, kedalaman, maupun durasinya. Banjir atau genangan juga dapat disebabkan oleh hujan setempat yang kurang lancar mengalir ke saluran drainase atau sungai, akibat

luapan dari saluran atau sungai yang disebabkan oleh debit yang mengalir kesaluran atau sungai melebihi kapasitas saluran atau sungai.

Dalam hal ini permasalahan genangan air terjadi juga di kota Lhokseumawe, kurang optimalnya kinerja saluran drainase sering menyebabkan banjir/genangan air yang terjadi pada saat hujan tiba. Indikasi lain penyebab terjadinya genangan adalah perubahan tata guna lahan yang kurang memperhatikan daerah resapan air serta banyaknya endapan tanah di saluran drainase dan tidak optimalnya kinerja saluran drainase.

Dengan melihat kepada latar belakang yang ada maka dapat dikemukakan beberapa permasalahan yang ada, sebagai berikut; bagaimana karakter sistem saluran drainase kota Lhokseumawe dan bagaimana penanganan serta penanggulangan terhadap kondisi sistem saluran drainase kota Lhokseumawe ?.

Tujuan dari penelitian ini antara lain ingin menganalisis kinerja sistem drainase di kota Lhokseumawe. Serta ingin mengetahui kapasitas kelayakan saluran drainase yang ada.

Oleh karena itu, dalam penulisan ini peneliti berharap agar dapat memberikan sedikit masukan untuk mengetahui bagaimana karakter sistem saluran drainase kota Lhokseumawe dan bagaimana penanganan serta penanggulangan terhadap kondisi sistem saluran drainase kota Lhokseumawe.

2. Metode Penelitian

2.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini meliputi persiapan dan pengumpulan data lapangan maupun data teknis dilakukan secara bertahap, pelaksanaan dan analisis data. Pada tahaan persiapan, penelitian ini dimulai dengan studi literatur yang dilanjutkan dengan persiapan mengumpulkan data-data yang diperlukan terdiri dari; data primer yang terdiri dari data survey atau gambaran terhadap sistem drainase eksisting. Data skunder merupakan data yang diperoleh dari intansi-intansi terkait dalam permasalahan dan penyelesaian sistem drainase yang terdiri dari data curah hujan, data topografi, dan dan peta penggunaan lahan.

Pengolahan data dilakukan mulai dari analisa data curah hujan dengan menggunakan distribusi gumbel, log pearson, dan log normal, menganalisa frekuensi dan probabilitas dan melakukan uji kecocokan dengan menggunakan metode Smirnov-Kolmogorov, menganalisa intensi hujan,

dapat dihitung menggunakan persamaan Mononobe. Waktu konsentrasinya dihitung dengan persamaan Kirpich, dan penentuan nilai koefisien aliran permukaan, debit banjir puncak menggunakan metode Rasional dengan priode ulang 10 tahunan. Untuk menghitung kapasitas saluran drainase yang tersedia terhadap daya tampung debit banjir puncak, jika kapasitas tampungan tidak terpenuhi maka perlu direncanakan kembali dimensi saluran baru sesuai dengan debit banjir rencana.

2.2 Lokasi Penelitian

Sebelum membuat pengujian, maka terlebih dahulu dipersiapkan bahan – bahan yang akan digunakan dalam proses penelitian. Lokasi penelitian atau peninjauan dilakukan dikawasan drainase tando IV kota Lhokseumawe.

2.3 Analisa Hidrologi

Menurut Wesli (2008), untuk menyelesaikan persoalan drainase sangat berhubungan dengan aspek hidrologi khususnya masalah hujan sebagai sumber air yang akan di alirkan pada sistem drainase mengalirkan ke tempat pembuangan akhir. Desain hidrologi diperlukan untuk mengetahui debit pengaliran.

Hujan dan limpasan merupakan dua fenomena yang tidak dapat dipisahkan yang saliang terkait satu sama lainnya.semakin banyak data hujan yang kita dapatkan maka akan semakin mendekati akurasi perkiraan-perkiraan berdasarkan data hujan terdahulu. Semakin banyak data hujan yang kita dapatkan maka semakin mendekati akuntansi perkiraan-perkiraan yang dilakukan. Rumusan-rumusan yang di gunakan untuk memperkirakan hujan tidak ada yang pasti, rata-rata ahli hidrologi yang melakukan penelitian tentang hujan membuat persamaan-persamaan yang sifatnya empiris namun persamaan-persamaan ini dapat membentuk dalam perencanaan bangunan-bangunan air.

2.3.1 Analisis Frekuensi dan Probabilitas Curah Hujan

Menurut Suripin (2004), sistem hidrologi cenderung dipengaruhi oleh pristiwa- pristiwa yang luar biasa (ekstrim), seperti hujan lebat, banjir dan kekeringan. Berdasarkan pristiwa ekstrim ini berbanding terbalik dengan frekuensi kejadiannya, peristiwa yang luar biasa ekstrim kejadiannya sangat langka. Untuk melakukan analisis frekuensi diperlukan

seri data hidrologi (tinggi curah hujan) yang di peroleh dari pos pemaparan hujan. Analisis frekuensi frekuensi ini di dasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas data hujan yang akan datang, dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama dengan kejadian hujan di masa lalu. Parameter statistik adalah sebagai berikut :

Nilai rata-rata

$$X^{rt} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X \quad (1)$$

Standar deviasi

$$SD = \left\{ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_1 - X_2) - \right\}^{1/2} \quad (2)$$

Koefisien Kemencengan (Skewness)

$$S_d = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_1 - x_2)^2}{(n-1)(n-2) \times SD^2} \quad (3)$$

Menggunakan proses markov adalah menggunakan model *Auto-regresif* tahunan. Model Markov yang paling sering digunakan dan paling sederhana adalah model Markov-Chain, yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$X_i = r(X_{i-1}) + (1-r) \bar{x} + (S)(t)(1-r^2)^{1/2} \quad (4)$$

Keterangan ; X_i = Debit tahunan pada tahun ke 1, X_{i-1} = Debit tahunan pada tahun ke t1, \bar{x} = Debit rata-rata tahunan dari pengamatan, S = Standart deviasi dari pengamatan, r = Koefisien Markov-chain, nilainya berkisaran antara 0.20-0.30 umumnya digunakan nilai 0.25, t = Variabel acak dari distribusi normal dengan rata-rata = 0 dan deviasi standar = 1.0

2.3.2 Analisis Curah Hujan Rencana

Menurut Suripin (2004), analisis curah hujan rencana didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang, dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama

dengan sifat kejadian hujan pada masa lalu. tiap tahun diambil hanya satu besaran maksimum yang di anggap berpengaruh pada analisis selanjutnya. Apabila jumlah populasi yang terbatas (sampel), maka persamaan dapat didekati dengan persamaan berikut :

$$X = \bar{x} + s.K \quad (5)$$

Faktor probabilitas K untuk harga-harga eksrim Gumbel dinyatakan dalam persamaan berikut.

Keterangan ; $Y_n = \text{Reduced Mean}$ yang tergantung jumlah data sampel atau data n , $S_n = \text{Reduced Standard Deviasion}$ yang jumlah data sampel atau dan n , $Y_{tr} = \text{Reduced Varite}$.

2.3.3 Koefisien Aliran Permukaan

Menurut Suripin (2004), koefisien aliran permukaan (C) didefinisikan sebagai nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor ini merupakan variabel yang paling menentukan hasil perhitungan debit banjir. Koefisien limpasan juga tergantung pada sifat kondisi tanah. Laju infiltrasi menurun pada hujan yang terus menerus dan juga dipengaruhi oleh kondisi kejenuhan air sebelumnya. Faktor lain yang mempengaruhi nilai C adalah air tanah, derajat kepadatan tanah, probabilitas tanah, dan simpanan depresi.

Dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien aliran permukaan yang berbeda, maka nilai C yang dipakai adalah koefisien DAS yang dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$DAS = \frac{\sum_{i=1}^n C_1 A_1}{\sum_{i=1}^n A_1} (6)$$

Keterangan ; A_1 = luas lahan dengan penutup tahan (i), C_1 = koefisien permukaan (runoff) jenis penutup tanah (i), N = jumlah jenis penutup lahan.

2.3.4 Waktu Konsentrasi, (Tc)

Menurut Wesli (2008), waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran. Debit limpasan dari sebuah daerah aliran akan maksimum apabila seluruh aliran dari tempat

terjauh dengan aliran dari tempat-tempat tiba ditempat pengukuran secara bersama-sama. Hal ini memberikan pemahaman bahwa debit maksimum tersebut akan terjadi apabila durasi hujan sama atau lebih besar dari waktu konsentrasi.

Waktu konsentrasi drainase perkotaan terdiri dari waktu yang diperlukan air untuk mengalir melalui permukaan tanah dari tempat terjauh ke saluran terdekat (*Inlet Time*) ditambah waktu yang mengalir didalam saluran ke tempat terdekat (*Conduit Time*). Waktu konsentrasi dihitung dengan rumus berikut :

$$t_c = t_o + t_d \quad (7)$$

Keterangan ; t_c = waktu konsentrasi (menit), t_o = Inlet time, waktu yang diperlukan air hujan mengalir di atas permukaan tanah dari titi terjauh ke saluran terdekat (menit), t_d = *Conduit Time*, waktu di permukaan air hujan mengalir di dalam saluran sampai ke tempat pengukuran (menit).

2.3.5 Intensitas Hujan, (I)

Menurut Suripin (2004), intensitas hujan tinggi atau kedalaman air hujan per satu waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar priode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya. Hubungan antara intensitas hujan, lama hujan dan frekuensi hujan biasanya dinyatakan dalam lengkung interaksi-durasi-frakuensi (*IDF = intensity- duration-frequency curve*). diperlukan data hujan jangka pendek, misalnya 5 menit, 10 menit, 30 menit, 60 menit, dan jam-jaman untuk membentuk lengkup IDF. Data hujan jenis ini hanya dapat diperoleh dari pos penakar hujan otomatis. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang hanya ada hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus Mononobe.

2.3.6 Debit Banjir Rencana

Metode rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah pengaliran paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi, t_c daerah pengalirannya. Persamaan matematis metode rasional dinyatakan dalam bentuk berikut :

$$Q = 0.00278 C.I.A \quad (8)$$

Keterangan ; Q = debit rencana (m^3/det), C = koefisien aliran permukaan ($0 \leq C \leq 1$), I = intensitas hujan selama waktu konsentrasi, (mm/jam), A = luas daerah aliran (Ha).

2.4 Desain Hidrolika

Pada sistem pengaliran melalui saluran terbuka (*open chanel flow*) terdapat permukaan air yang bebas (*free surface*) dimana permukaan bebas ini dipengaruhi oleh tekanan udara luar secara langsung. Pipa pengaliran melalui saluran tertutup (*pipe flow*) saluran pipa diisi dengan air sehingga tidak terdapat permukaan yang bebas, oleh karena itu permukaan air secara langsung tidak dipengaruhi oleh tekanan udara luar, kecuali hanya oleh tekanan hidrolika yang ada dalam aliran saja. Jika sistem pengaliran melalui pipa (saluran tertutup) yang airnya tidak penuh (masih terdapat muka air bebas) maka dalam penyelesaian masalahnya masih termasuk pada sistem pengaliran melalui saluran terbuka.

2.4.1 Unsur-unsur Geomatik Penampang Saluran

Menurut Chow VT (1992), unsur-unsur geomatrik adalah sifat-sifat suatu penampang saluran yang dapat diuraikan seluruhnya berdasarkan geomatrik penampang dan kedalaman aliran. Unsur-unsur ini sangat penting dan banyak sekali dipakai dalam perhitungan aliran. Bentuk yang paling umum dipakai untuk saluran yang berbanding tanah yang tidak dilapisi adalah bentuk trapesium sebab stabilitas kemiringan dindingnya dapat disesuaikan. Bentuk persegi panjang mempunyai sisi tegak, biasanya dipakai untuk saluran yang dibangun dengan bahan yang stabil.

2.4.2 Dimensi Saluran

Menurut Wesli (2008), dimensi saluran harus mampu mengalirkan debit banjir rencana atau dengan kata lain debit yang dialirkan oleh saluran (Q_s) sama atau lebih besar dari debit bencana (Q_T). Hubungan ini ditunjukkan sebagai berikut :

$$Q_s \geq Q_T \quad (9)$$

Debit suatu penampang saluran (Q_s) dapat diperoleh dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$Q_s = A_s \cdot V \quad (10)$$

Keterangan ; A_s = Luas penampang saluran tegak lurus arah aliran (m^2), V = kecepatan rata-rata aliran didalam saluran (m/det)

Kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran dapat dihitung dengan menggunakan rumus Manning sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (11)$$

$$R = \frac{A_s}{P} \quad (12)$$

Keterangan ; V = kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det), n = koefisien kekasaran Manning, R = jari-jari hidrolis (m), S = kemiringan dasar saluran, A_s = luas penampang saluran tegak lurus arah aliran (m^2), P = keliling basah saluran (m).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan utama yang terjadi pada penyaluran limpasan air pada sistem drainase kawasan pemukiman drainase tando IV kota Lhokseumawe terjadi pada waktu musim penghujan, saluran drainase yang ada tidak dapat menyalurkan debit banjir dengan baik dan lancar, hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah kemiringan saluran yang sangat landai, kapasitas penampang saluran dan sistem jaringan tidak memadai atau perawatan saluran yang tidak pernah dilakukan.

3.1.1 Analisa Frekuensi Dan Probalitas Curah Hujan

Data curah hujan yang dipakai dalam perencanaan ini adalah data curah hujan tahunan maksimum yang diperoleh dari dinas kelautan, pertanian, perikanan Kota Lhokseumawe, untuk menghitung distribusi curah hujan rencana digunakan metode sebaran yaitu metode sebaran Gumbel. Hasil perhitungan analisa curah hujan menggunakan distribusi gumbel diperoleh nilai curah hujan rata-rata sebesar 99.76 mm, dengan nilai standar deviasi (SD) diperoleh 29.533.

3.1.2 Analisis Curah Hujan Rencana

Besarnya curah hujan rencana dihitung dengan analisis probabilitas frekuensi curah hujan. Perhitungan analisa curah hujan rencana menurut distribusi Gumbel. Berdasarkan nilai rata-rata curah hujan (X) 99.76 mm, dan standar deviasi (SD) 29.533, maka curah hujan rencana untuk priode ulang 10 tahunan dengan ketepatan nilai *Reduced Mean* (Y_n) 0.4952 yang diperoleh, dan *Reduced Standart Deviasi* (S_n) 0.9496, serta nilai *Reduced Variate* (Y_t) 2.2502. Berdasarkan nilai ketetapan tersebut, nilai faktor frekuensi K dapat dihitung). Nilai faktor frekuensi curah hujan rencana (X_t) 154.430 mm). Hasil perhitungan analisa curah hujan distribusi Gumbel diperlihatkan pada Tabel 3.1

Table 3.1 Analisa curah hujan rencana menurut distribusi gumbel

No.	Priode ulang (tahun)	Reduced Variate (Y_t)	Faktor Frekuensi (k)	Ekstrapolasi (X_t) (mm)
-1	-2	-3	-4	-5
1	2	0.367	-0.132	95.858
2	5	1.500	1.061	131.100
3	10	2.250	1.851	154.430
5	25	3.199	2.850	183.916
6	50	3.902	3.591	205.788
7	100	4.600	4.326	227.497

3.1.3 Waktu Konsentrasi (T_c)

Waktu konsentrsi adalah waktu yang di perlukan untuk mengalirkan air dari titik paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu saluran. Debit limpasan dari sebuah daerah aliran akan maksimum apabila seluruh aliran dari tempat terjauh dengan aliran dari tempat-tempat di hilirnya tiba di tempat pengukuran secara bersama-sama. Hasil perhitungan waktu kosentrasi berdasarkan masing-masing *Chactment Area* dapat dilihat seperti pada Table 3.2. Berdasarkan curah hujan maksimum rencana priode ulang 10 tahunan sebesar 154.430 mm, dan kemiringan permukaan tanah (S_o) 0.00037, dengan kondisi saluran eksisting lebar saluran 3.00 meter, kedalaman saluran 1.00 meter, koefisen kekasaran manning 0.015, maka perhitungan waktu konsentrasi (T_c) dapat dilakukan.

Hasil perhitungan waktu konsentrasi (T_c) pada pias-I, dengan jarak aliran terjauh (L_o) 500 m, dan dengan panjang saluran (L) 154.90 m, diperoleh waktu konsentrasi (T_c) 2.57 jam. Sedangkan pada pias-II, dengan jarak aliran terjauh (L_o) 150.00 m, dan panjang saluran (L) 300.00 m, diperoleh waktu konsentrasi (T_c) 0.992 jam.

Table 3.2 Waktu konsentrasi (T_c) berdasarkan *chatment area*

No	Kode Saluran	Kondisi ekisting			L_o M	Waktu Kosentrasi		
		S	L	V		t_c jam	T_d Jam	t_c jam
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
A.		Saluran Primmer (Pias-I)						
1	SP.P-I	0.00037	154.9	0.688	500	2.507	0.063	2.57
B		Saluran Primer (Pias-II)						
2	SP.P-II	0.00016	300	0.45	150	0.992	0.185	1.177

3.1.4 Intensitas Hujan (I)

Berdasarkan curah hujan rencana priode ulang 10 tahunan sebesar 154.43 mm, dengan kondisi saluran eksisting lebar saluran 2.49 meter, kedalaman saluran 1.247 meter, koefisien kekasaran manning 0.15, maka perhitungan intensitas curah hujan (I) dilakukan. Hasil perhitungan intensitas curah hujan dengan waktu konsentrasi T_c 2.570 jam, diperoleh nilai intensitas curah hujan (I) dapat diperlihatkan pada Tabel 3.3.

Table 3.3 Intentitas curah hujan (I)

No.	Kode Saluran	Waktu Konsentrasi			Intensitas (I) mm/jam
		t_o Jam	T_d Jam	T_c Jam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Saluran Primer (Pias-I.a)					
1.	SP.P-I	2.507	0.063	2.570	28.535
Saluran Primer (Pias-I.b)					

Saluran Primer (pias-II)						
2.	SP.P-II	1.992	0.185	1.177	36.037	

3.1.5 Debit Banjir Rencana

Berdasarkan curah hujan maksimum rencana priode ulang 10 tahunan sebesar 154.43 mm, dan kondisi saluran eksisting lebar saluran 2.662 meter, kedalaman saluran 1.331 meter, koefisien kekerasan manning 0,015, maka perhitungan debit banjir rencana (QT) dapat dilakukan. Perhitungan debit banjir rencana, dengan diperoleh nilai debit banjir pada saluran primer pias-I. yaitu (QT) 2.924 m³/detik, pada saluran primer pias-II dengan nilai (QT) 3.484 m³/detik. Hasil perhitungan debit banjir rencana (QT) diperlihatkan pada Tabel 3.4.

Table 3.4 Debit Banjir Rencana

No	Kode Saluran	Kode Area	Waktu Konsentrasi (tc) jam	Koef. Runof f (C) -	Intentitas (I) Mm/jam	Luas Area Ha	Debit Banjir Rencana (QT) M ³ /det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A.			Saluran Primer (pias-I)				
1.	SP.P-I	Area-1	2.570	0.91	28.535	6.944	2.924
B.			Saluran Primer (pias-II)				
2	SP.P-II	Area -2	1.177	0.76	36.037	2.925	3.484

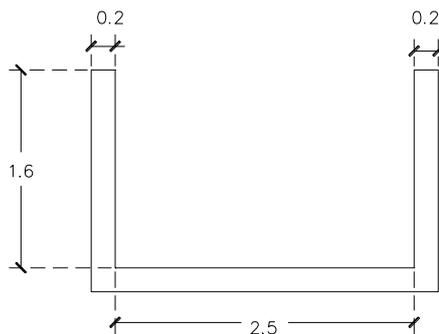
3.1.6 Desain Hidrolika

Perhitungan dimensi saluran dilakukan dengan cara pendekatan coba-coba dengan menggunakan persamaan ($q_s = q_t$). Selanjutnya ditaksir beberapa nilai kedalaman air (y). Percobaan semacam ini dilakukan beberapa kali sampai nilai rasio ($q_s - q_t < 0,001$). Perhitungan dimensi saluran disajikan secara analisis dapat dilihat dibawah ini dan perhitungan dalam bentuk tabel seperti yang diperlihatkan dalam Tabel 3.5 dan 3.6.

Tabel 3.5 Hasil try and eror untuk V pada pias I

No	Qs	Qt	V	Qs-Qt<0.001
1	$3.733 \cdot V^4$	2.964	1.5	15.934
2	$3.733 \cdot V^4$	2.959	1.4	11.382
3	$3.733 \cdot V^4$	2.954	1.3	7.708
4	$3.733 \cdot V^4$	2.947	1.2	4.794
5	$3.733 \cdot V^4$	2.940	1.1	2.526
6	$3.733 \cdot V^4$	2.924	0.9409	0.001

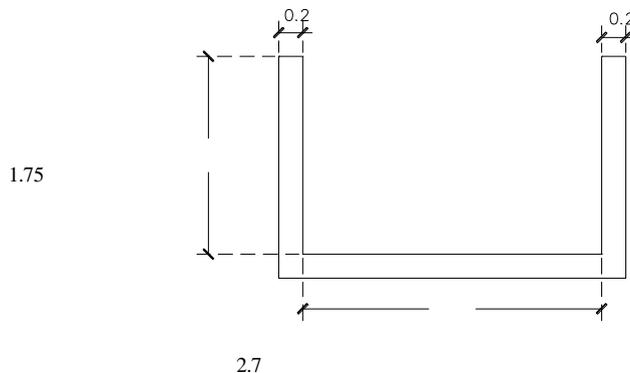
Setelah nilai $v = 0,4255$ m/det diketahui maka dengan persamaan numeris Y didapat 1.247 m. Kemudian berdasarkan hubungan antara lebar dan kedalaman aliran pada penampang hidrolis terbaik bentuk persegi panjang diperoleh lebar dasar saluran B: 2.49 m, dengan tinggi jagaan F diambil 30% dari Y, maka F adalah 0,374m. Jadi dimensi saluran untuk pias I yang direncanakan ; Lebar (B) = 2.49 m, Tinggi aliran = 1.247m, Tinggi jagaan = 0,374 m.

**Gambar 3.1** Dimensi saluran pias I**Tabel 3.6** Hasil try and eror untuk V pada pias II

No	Qs	Qt	V	Qs-Qt<0.001
----	----	----	---	-------------

1	$3.733 \cdot V^4$	3.525	1.5	15.373
2	$3.733 \cdot V^4$	3.519	1.4	10.821
3	$3.733 \cdot V^4$	3.513	1.3	7.149
4	$3.733 \cdot V^4$	3.505	1.2	4.236
5	$3.733 \cdot V^4$	3.496	1.1	1.969
6	$3.733 \cdot V^4$	3.484	0.983	0.001

Setelah nilai $v = 0,4255$ m/det diketahui maka persamaan Y didapat dengan persamaan numeris adalah 1.331 m. Kemudian berdasarkan hubungan antara lebar dan kedalaman aliran pada penampang hidrolis terbaik bentuk persegi panjang diperoleh lebar dasar saluran B : 2.662 m, dengan tinggi jagaan F diambil 30%, maka Y adalah 0,399 m. Jadi dimensi saluran untuk pias II yang direncanakan ; Lebar (B) = 2.662 m, Tinggi aliran = 1.331 m, Tinggi jagaan = 0,399 m



Gambar 3.2 Dimensi saluran pias II

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di lapangan, maka didapat beberapa kesimpulan diantaranya; saluran pembuang sebagai pengendali banjir Tando IV, khususnya pada daerah sekitar pemukiman Uteun Bayi kota Lhokseumawe dengan debit banjir yang diterima saluran pembuang diasumsikan sama dengan debit banjir pada kawasan tinjauan 3.486

m^3/detik . Sedangkan debit banjir yang mampu dialirkan saluran pembuang sebesar $3.484 \text{ m}^3/\text{detik}$, hal ini menunjukkan kemungkinan terjadinya air balik dari saluran pembuangan yang akan menggenangi sebagian daerah tinjauan tidak akan terjadi, karena debit saluran pembuangan lebih besar dari pada debit limpasan dari kawan sekitar.

Dimensi saluran drainase yang mampu mengalirkan debit banjir rencana priode ulang sepuluh tahunan pada pias-I yaitu dengan lebar saluran (B) 2.49 m, kedalam air (y) 1.247 m, dan tinggi jagaan (F) 0.374 m dengan kemiringan saluran (S) 0.000374 sedangkan untuk dimensi saluran drainase pias-II yaitu dengan lebar saluran (B) 3.662 m, kedalaman air (y) 1.331 m, dan tinggi jagaan (F) 0.399 m dengan kemiringan saluran (S) 0.000374.

4.2 Saran

Hasil dari penelitian ini, diharapkan menjadi masukan yang berguna dalam proses pengambilan keputusan untuk kepentingan perencanaan sistem saluran drainase yang berkelanjutan. Solusi yang dapat diambil dari permasalahan ini yaitu dengan cara melakukan perencanaan saluran baru yang diharapkan dapat mengurangi beban saluran drainase eksisting pias-I dan pias-II dalam mengalirkan debit banjir. Dimensi saluran drainase dari profil muka air dihitung secara manual, namun untuk penelitian selanjutnya dimensi saluran drainase dan profil muka air dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi *Hec-Ras*, lalu dibandingkan dengan hasil perhitungan secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggrahini, 1966, *Hidrolika Saluran Terbuka*, CV Citra Media, Surabaya.
2. Anonim, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bangunan Utama KP-02*, DPU Pengairan, Bandung.
3. Chow, V.T., 1992, *Hidrolika Saluran Terbuka* (terjemahan), Erlangga, Jakarta.
4. Legono, D., 1990, *Gerusan pada Bangunan Sungai*, PAU Ilmu-Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.

-
5. Peterka, A. J., 1984, *Hydraulic design of stilling basins and energy dissipators*, Denver, Colorado, USA.
 6. Rahardjo, Mamok Soeprapto, 2000, *Buku Pegangan Kuliah Irigasi I*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Surakarta.
 7. Suripin, 2004, *Hidrologi Terapan*, Erlangga Jakarta.
 8. Triatmodjo Bambang, 1996, *Hidrolika II*, Beta Offset, Yogyakarta.
 9. Wesli, 2008, *Drainase Perkotaan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.