

EVALUASI DAN PERENCANAAN ULANG DRAINASE JALAN LETKOL POL. H.M. ASNAWI ARBAIN BALIKPAPAN SELATAN, KALIMANTAN TIMUR

Indira Dara Nirvani

Mariatul Kiptiah, Ezra Hartarto Pongtuluran

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan
indiradara.nirvani99@gmail.com

Info Artikel	Abstract
<p><i>Keywords: Flood, Drainage, Rational Method, Mononobe Method, Normal Distribution Method and Gumbel Distribution</i></p>	<p><i>Flood is an excessive puddle of water, especially that often occurs during the rainy season. These puddles arise due to an increase in the volume of water flowing above the land surface, either due to high rainfall or overflowing river water. in the area of Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain floods frequently happen when it rains heavily. The aim of this research is to re-plan the drainage system in Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain to drain water during the rainy season so that puddles don't occur due to high rainfall. This research was conducted with the support and availability of data from the field and related institute. The data processing method uses manual calculation with the normal distribution method and gumbel distribution for rainfall calculations, the Mononobe method for calculating rainfall intensity and the rational method for calculating the planned discharge after that, a comparison of the total plan discharge with the planned channel dimension capacity. From the results of the analysis, the channel dimensions are obtained for Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain with a square shape and reinforced concrete material is the height of submerged drainage (d) = 1.1 m, the height of drainage guard (w) = 1.2 m, and drainage width (b) = 2.3 m.</i></p>
<p>Kata kunci: Banjir, Drainase, Metode Rasional, Metode Mononobe, Metode Distribusi Normal dan Distribusi Gumbel.</p>	<p>Abstrak</p> <p>Banjir merupakan genangan air yang berlebihan terutama yang sering terjadi pada saat musim penghujan. Genangan air tersebut muncul karena adanya peningkatan volume air yang mengalir di atas permukaan tanah, baik akibat curah hujan yang tinggi atau luapan air sungai. Di kawasan Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain sering terjadi banjir apabila hujan turun cukup deras. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan ulang sistem drainase di kawasan Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain untuk mengalirkan air pada saat musim hujan agar tidak terjadi genangan akibat curah hujan yang terlalu besar. Penelitian ini dilakukan dengan dukungan dan ketersediaan data dari lapangan dan instansi terkait. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual dengan metode distribusi normal dan distribusi gumbel untuk perhitungan curah hujan, metode Mononobe untuk perhitungan intensitas curah hujan dan metode rasional untuk perhitungan debit rencana setelah itu dilakukan perbandingan debit rencana total dengan kapasitas dimensi saluran yang direncanakan. Dari hasil analisa, di dapatkan dimensi saluran untuk kawasan Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain dengan bentuk persegi dan jenis material beton bertulang adalah tinggi drainase terendam air (d) = 1,1 m, tinggi jagaan drainase (w) = 1,2 m dan lebar drainase (b) = 2,3 m.</p>

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Balikpapan adalah Kota terbesar kedua di Kalimantan timur (setelah kota samarinda) dengan total kependudukan 645.727 pada tahun 2018 dan 852,046 pada tahun 2019 dengan perbandingan angka tersebut bisa dikatakan bahwa kota Balikpapan memiliki peningkatan angka penduduk di tiap tahunnya 1.3%. Balikpapan juga merupakan gerbang utama menuju Ibu Kota Negara Indonesia yang baru dengan adanya Pelabuhan Kapal Laut dan Bandara Transportasi Udara, dari faktor tersebut maka di setiap tahunnya terjadi peningkatan pembangunan dan pertambahan penduduk di kota Balikpapan yang dapat

meningkatkan pembuangan curah hujan yang mengalir dari rumah-rumah tempat tinggal. Jika aliran air hujan tersebut tidak dialirkan dengan sebaik mungkin akan membuat genangan air yang dapat berdampak pada kehidupan masyarakat sekitar seperti: terhambatnya lalu lintas, kerugian ekonomi, pencemaran air, sampai dapat menimbulkan penyakit bahkan menimbulkan korban jiwa. Sistem drainase adalah rangkaian kegiatan yang membentuk upaya pengaliran air, baik air permukaan (limpasan/run off), maupun air tanah (underground water) dari suatu daerah atau kawasan. Sistem drainase merupakan bagian penting pada suatu kawasan perumahan. Suatu kawasan perumahan yang tertata

dengan baik, haruslah juga diikuti dengan penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek-aspek kesehatan lingkungan pemukiman. Dari pengamatan penulis di daerah RT.30 Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain kota Balikpapan sering terjadi genangan air pada saat terjadinya turun hujan deras mengakibatkan sebagian daerah tersebut rawan banjir dengan ketinggian $\pm 50\text{cm}$, selain itu daerah ini telah memiliki saluran drainase dengan dimensi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan merencanakan perencanaan drainase tersebut agar dapat mengurangi genangan jika turun hujan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Berapa debit limpasan air pada drainase di Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain?
2. Berapakah dimensi drainase rencana dalam menampung debit aliran limpasan yang akan terjadi pada Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arabain?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah;

1. Untuk mengetahui debit limpasan air di Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain.
2. Untuk merencanakan ulang saluran drainase agar dapat menampung kapasitas debit limpasan yang terjadi di Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan evaluasi kondisi drainase di kawasan Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain.

2. Memberikan alternatif lain untuk mengurangi genangan pada kawasan Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain.
3. Menambah rekomendasi untuk pemerintah setempat dalam mengurangi genangan pada kawasan Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain.
4. Menjadi bahan pembelajaran dan referensi untuk penelitian selanjutnya terutama dalam bidang perencanaan drainase berkelanjutan.

2. Studi Pustaka

2.1 Banjir

Menurut Fachri (2015), banjir merupakan salah satu peristiwa bencana alam yang sering melanda sejumlah negara termasuk Indonesia. Kejadian banjir ini berupa genangan air yang berlebihan terutama yang sering terjadi pada saat musim penghujan. Genangan air tersebut muncul karena adanya peningkatan volume air yang mengalir di atas permukaan tanah, baik akibat curah hujan yang tinggi atau luapan air sungai.

2.2 Drainase Perkotaan

Menurut Suripin (2004), drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Drainase 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.

2.3 Analisis Frekuensi

2.3.1 Distribusi Hujan

Distribusi hujan dihitung dengan menggunakan dua metode yaitu:

1. Metode Distribusi Normal

$$X_T = \bar{X} + K_T S$$

2. Metode Distribusi Gumbel

$$X_T = X + \frac{s}{sn} (Y_t - Y_n)$$

2.3.2 Pengujian Data Hujan

Pengujian data hujan terdiri dari:

1. Uji Chi-Kuadrat

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

2. Uji Smirnov Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov – Kolmogorov sering disebut juga uji kecocokan non parametrik, karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. (Suripin, 2004)

2.3.3 Intensitas Hujan (I)

Intensitas hujan dihitung dengan menggunakan metode Mononobe.

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

2.3.4 Debit Limpasan (Q)

Debit Limpasan dihitung dengan menggunakan rumus Rasional.

$$Q_p = 0,278 C I A$$

2.3.5 Waktu Konsentrasi (T_c)

Waktu Konsentrasi dihitung dengan menggunakan rumus Kirpich.

$$T_c = t_o + t_d$$

$$t_o = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{S}} \right)^{0,167}$$

$$t_d = \frac{L_s}{60V} \text{ menit}$$

2.3.6 Koefisien Limpasan (C)

Koefisien limpasan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C_{DAS} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

2.3.7 Debit Air Buangan Penduduk (Q_{peak})

Debit air buangan penduduk dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{\text{peak}} = P \times q_m$$

2.4 Analisis Dimensi

1. Menghitung luas penampang berdasarkan debit air dan kecepatan dengan rumus:

$$Fd = \frac{Q}{V}$$

2. Menghitung luas penampang ekonomis untuk menampung debit maksimum (Fe) dengan persamaan rumus:

$$Fe = Fd$$

$$b = 2d$$

$$Fe = b \times d$$

3. Menghitung tinggi jagaan (W) dengan rumus:

$$W = \sqrt{0,5 \cdot d}$$

4. Menghitung tinggi total drainase (h) dengan rumus:

$$h = d + W$$

5. Menghitung kemiringan dasar saluran dengan persamaan manning:

$$V = \frac{1}{n} (R^2)(i)^{1/2}$$

$$i = \left(\frac{Vn}{R^2} \right)^2$$

$$R = \frac{F}{P}$$

$$P = b + 2d$$

3. Metodologi Penelitian

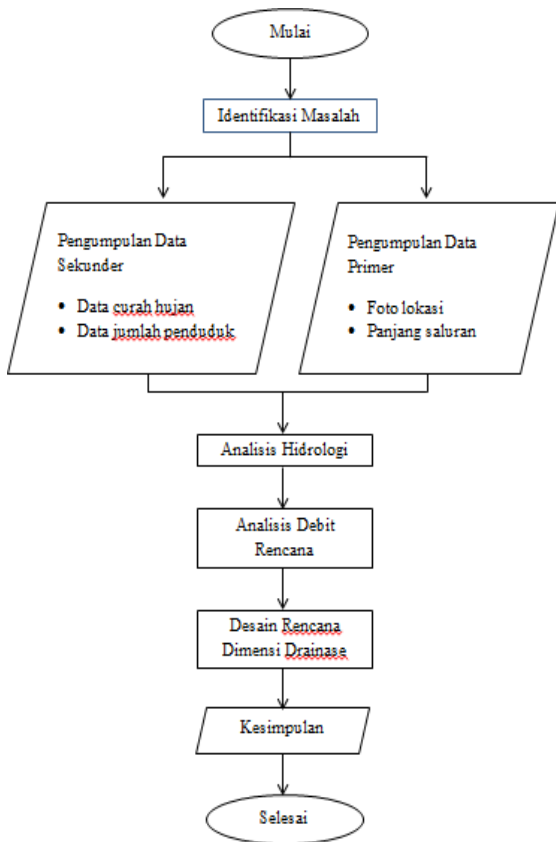
3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah studi kasus di Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain RT 30, Kelurahan Sungai Nangka, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain RT.30, Kelurahan Sungai Nangka, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur. Waktu penelitian dilaksanakan pada awal Maret – Agustus 2020

3.3 Diagram Alur Penelitian



4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Perhitungan Analisis Frekuensi

4.1.1. Menghitung Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana yang diperlukan untuk penyusunan tugas akhir perencanaan drainase kawasan Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain RT 30 merupakan curah hujan bulanan dengan jangka waktu 10 tahun. Data tersebut didapatkan dari badan meteorologi, klimatologi dan geofisika (BMKG) kota Balikpapan.

Tabel 4.2 Analisis Data Curah Hujan Kota Balikpapan

No	Tahun	Curah Hujan Max			
		(mm) (xi)	(xi-x) ²	(xi-x) ³	(xi-x) ⁴
1	2010	119,7	91,585	-876,467	8387,794
2	2011	119,6	93,509	-904,231	8743,914
3	2012	148	350,813	6570,726	123069,691
4	2013	94	1243,973	-43874,924	1547468,576
5	2014	102,5	716,633	-19184,263	513562,713
6	2015	108,1	448,169	-9487,736	200855,363
7	2016	75,6	2880,469	-154594,766	8297101,084
8	2017	198	4723,813	324667,661	22314408,314
9	2018	161,4	1032,337	33168,985	1065719,475
10	2019	165,8	1334,441	48747,126	1780732,516
n = 10		Σxi = 1292,7	Σ(xi-x) ² = 12915,74	Σ(xi-x) ³ = 184232,109	Σ(xi-x) ⁴ = 35860049,440

Dimana :

a. Nilai rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{1292,7}{10} = 129,27 \text{ mm}$$

b. Nilai Standar Deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (xi-x)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{12915,74}{10-1}} = 37,882$$

c. Nilai Koefisien Kemencengan (Cs), Koefisien Kurtosis (Ck), dan Koefisien Variabel (Cv)

$$Cs = \frac{n \times \sum_{i=1}^n (xi-x)^3}{(n-1)(n-2)(S)^3} = \frac{10 \times 184232,109}{(10-1)(10-2)(37,882)^3} = 0,47$$

$$Ck = \frac{n^2 \times \sum_{i=1}^n (xi-x)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)(S)^4} = \frac{10^2 \times 35860049,440}{(10-1)(10-2)(10-3)(37,882)^4} = 3,455$$

$$Cv = \frac{s}{x} = \frac{37,882}{129,27} = 0,293$$

No	Distribusi	Persyaratan	Hasil Perhitungan	Keterangan
1	Gumbel	Cs ≤ 1,1396	Cs = 0,46	memenuhi
		Ck ≤ 5,4002		memenuhi
2	Normal	Cs = 0	Ck = 3,455	tidak memenuhi
		Ck = 3		tidak memenuhi
3	LogNormal	Cs = 0	Ck = 3,455	tidak memenuhi
		Ck = Cv8+6Cv6+1		tidak memenuhi

d. Analisis Frekuensi Metode Distribusi Normal

$$X_T = \bar{X} + K_T \times S$$

Nilai K_T dihitung berdasarkan nilai T dari tabel 2.1, untuk T = 10 maka nilai $K_T = 1,28$. Didapatkan nilai X_T dengan periode ulang 10 tahun yaitu:

$$X_T = 129,27 + 1,28 \times 37,882 = 177,758 \text{ mm}$$

e. Distribusi Gumbel

T (Periode ulang) = 10 tahun

n (Jumlah Data) = 10

maka:

- Berdasarkan tabel 2.2 didapatkan $Y_t = 2,2502$
- Berdasarkan tabel 2.3 didapatkan $Y_n = 0,4952$
- Berdasarkan tabel 2.4 didapatkan $S_n = 0,9496$

Sehingga, didapatkan nilai X_T sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X_T &= \bar{X} + \frac{S}{S_n} \times (Y_t - Y_n) \\ &= 129,27 + \frac{37,882}{0,9496} \times (2,2502 - 0,4952) \\ &= 199,281 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.1.2. Uji Kecocokan

a. Uji Chi-Kuadrat

Berikut ini merupakan perhitungan uji Chi-Kuadrat

Uji Chi-Kuadrat metode distribusi normal

Tabel 4.6 Parameter Chi-Kuadrat Terhitung (X^2) untuk distribusi Normal

Kelas	Interval	Ei	Oi	(Oi-Ei)	(Oi-Ei) ² /Ei
1	>166,33	2	1	-1	0,5
2	134,96-166,33	2	3	1	0,5
3	112,95-134,96	2	2	0	0
4	92,17-112,95	2	3	1	0,5
5	<92,17	2	1	-1	0,5
Jumlah		10	10	X^2	2

Uji Chi-Kuadrat Metode distribusi Gumbel

Tabel 4.7 Parameter Chi-Kuadrat Terhitung (X^2) untuk distribusi Gumbel

Kelas	Interval	Ei	Oi	(Oi-Ei)	(Oi-Ei) ² /Ei
1	>169,35	2	1	-1	0,5
2	136,31-169,35	2	3	1	0,5
3	113,13-136,31	2	2	0	0
4	91,25-113,13	2	3	1	0,5
5	<91,25	2	1	-1	0,5
Jumlah		10	10	X^2	2

Tabel 4.8 Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr}

Distribusi Probabilitas	X2 terhitung	x2cr	keterangan
Normal	2	5,991	diterima
gumbel	2	5,991	diterima

Berdasarkan tabel 4.8 distribusi nilai $X^2 < X^2_{cr}$, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi probabilitas dapat **diterima**.

b. Uji Smirnov-Kolmogorov

Berikut ini merupakan perhitungan uji smirnov-kolmogorov:

(mm) (xi)	Xi Urut (mm)	m	P(x)= m/(n+1)	P(X<)	f(t) = (X-Xrata)/S	P'(x)=m/(n-1)	P'(X<)	D
119,7	75,6	1	0,09	0,91	-1,42	0,11	0,89	0,02
119,6	94	2	0,18	0,82	-0,93	0,22	0,78	0,04
148	102,5	3	0,27	0,73	-0,71	0,33	0,67	0,06
94	108,1	4	0,36	0,64	-0,56	0,44	0,56	0,08
102,5	119,7	5	0,45	0,55	-0,25	0,56	0,44	0,10
108,1	119,6	6	0,55	0,45	-0,26	0,67	0,33	0,12
75,6	148	7	0,64	0,36	0,49	0,78	0,22	0,14
198	161,4	8	0,73	0,27	0,85	0,89	0,11	0,16
161,4	165,8	9	0,82	0,18	0,96	1,00	0,00	0,18
165,8	198	10	0,91	0,09	1,81	1,11	-0,11	0,20

Dari perhitungan nilai D, Tabel 4.9, menunjukkan nilai

$D_{mak} = 0,2020$, data pada peringkat $m = 10$. Dengan

menggunakan data pada Tabel 2.5, untuk derajat kepercayaan 5% maka diperoleh $D_o = 0,41$ (tabel 2.5) untuk $n = 10$. Karena nilai D_{mak} lebih kecil dari nilai D_o ($0,2020 < 0,41$), maka persamaan distribusi yang diperoleh dapat **diterima**.

4.1.3. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi dihitung dengan menggunakan rumus Kirpich, dimana:

- a. t_o merupakan waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat.
- b. t_d merupakan waktu perjalanan air mengalir dari pertama masuk saluran sampai titik buangan air.
- c. Nilai L_s merupakan panjang saluran dari data survey atau pengukuran yaitu 1230 m
- d. Nilai L merupakan jarak air mengalir dari titik terjauh ke fasilitas saluran yaitu 300 m
- e. Nilai n_d merupakan koefisien hambatan berdasarkan tabel 2.6 yaitu 0,2
- f. Nilai S merupakan kemiringan saluran memanjang berdasarkan jenis material berdasarkan tabel 2.7 yaitu 0,045
- g. Nilai V merupakan kecepatan aliran yang diizinkan berdasarkan jenis material berdasarkan tabel 2.8 yaitu 0,5

maka waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T_c = t_o + t_d$$

$$t_o = \left(\frac{L^2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{n_d}{\sqrt{S}} \right)^{0,167}$$

$$t_d = \frac{L_s}{60 \times V}$$

di dapatkan nilai waktu konsentrasi sebagai berikut:

$$t_o = \left(\frac{L^2}{3} \times 3,28 \times 300 \times \frac{0,2}{\sqrt{0,045}} \right)^{0,167} = 2,925 \text{ menit}$$

$$t_d = \frac{1230}{60 \times 0,5} = 41 \text{ menit}$$

$$T_c = 2,925 + 41 = 43,925 \text{ menit} = 0,732 \text{ jam}$$

4.1.4. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan dihitung dengan menggunakan persamaan *Mononobe* dimana $R_{24} = X_T$

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

$$= \frac{199,281}{24} \left(\frac{24}{6,732} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 85,063 \text{ mm/jam}$$

4.1.5. Koefisien Limpasan

Koefisien limpasan (C) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

Koefisien limpasan (C) daerah perkotaan = 0,85 (tabel 2.9)

Telah dilakukan survey dan di dapatkan hasil aktual luas lahan (A) = 17,14 Ha

Maka di dapatkan nilai koefisien limpasan (C) yaitu:

$$C_{DAS} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

$$C_{DAS} = \frac{0,85 \times 17,14}{17,14} = 0,85$$

4.1.6. Debit Limpasan

Debit limpasan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

- Koefisien limpasan (C) = 0,85
- Luas Lahan (A) = 17, 14 Ha = 171400 m² = 0,1714 km²
- Intensitas Hujan (I) = 85,063 mm/jam
Maka di dapatkan nilai debit limpasan yaitu:
 $Q = 0,278 \times C \times I \times A$
 $Q = 0,278 \times 0,85 \times 85,063 \times 0,1714$
 $Q = 3,442 \text{ m}^3/\text{detik}$

4.1.7. Debit Buangan Penduduk

Debit air buangan penduduk dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

- Kebutuhan air penduduk rata-rata perhari diasumsikan sebanyak 150 lt/jiwa/hari (Raga, 2017)

- Jumlah air yang terbuang diambil 90% dari kebutuhan per lt/jw/hari = 150 x 90% = 135 lt/jiwa/hari

- Kebutuhan air maksimum (a) = jumlah air terbuang x faktor maksimum (1,1-1,25)

$$a = 135 \times 1,25 = 168,75 \text{ liter}$$

- Jumlah air buangan maksimum (b) = a x koefisien pengaliran (0,7-0,9)

$$b = 168,75 \times 0,9 = 151,875 \text{ lt/jiwa/hari}$$

- Jumlah air buangan rata-rata (q_m) = $\frac{b}{24}$

$$q_m = \frac{151,875}{24} = 6,328 \text{ lt/jiwa/jam}$$

- Faktor puncak (P) = $1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{qm}}$

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{6,328}} = 2,494$$

- $Q_{\text{peak}} = q_m \times P$

$$Q_{\text{peak}} = 6,328 \times 2,494 = 15,781 \text{ lt/jiwa/jam}$$

Perhitungan perkiraan jumlah penduduk dalam jangka waktu 10 tahun yang akan datang (P_n) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

r = laju pertumbuhan penduduk

r = 1,61 % (Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan, 2018)

P_0 = jumlah penduduk sekarang = 123 jiwa

$$P_{10} = 123 (1 + 1,61\%)^{10}$$

$$= 145 \text{ jiwa}$$

$$Q_{\text{peak total}} = Q_{\text{peak}} \times P_{10}$$

$$= 15,781 \text{ lt/jiwa/jam} \times 269$$

$$= (15,781 \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000}) \times 145$$

$$= 0,0007 \text{ m}^3/\text{detik}$$

4.1.8. Debit Rencana

Dari perhitungan di atas maka, debit rencana dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q_n = Q + Q_{\text{peak total}}$$

$$= 3,442 + 0,0007$$

$$= 3,4427 \text{ m}^3/\text{detik}$$

4.2 Hasil Perhitungan Analisis Dimensi

- Menghitung Luas Penampang berdasarkan Debit Rencana (F_d) dengan menggunakan persamaan 2.5 di dapatkan nilai F_d yaitu $2,295 \text{ m}^2$
- Menghitung Luas Penampang Efektif (F_e) dengan menggunakan persamaan 2.6, maka nilai F_e yaitu $F_e = F_d = 2,295 \text{ m}^2$
- Menghitung Tinggi Saluran Drainase Rencana yang Terendam Air (d) dengan menggunakan persamaan 2.7 di dapatkan nilai d yaitu $1,071 \text{ m} \approx 1,1 \text{ m}$
- Menghitung Lebar Drainase (b)
Dengan menggunakan persamaan 2.3 di dapatkan nilai b yaitu $2,143 \text{ m} \approx 2,3 \text{ m}$
- Menghitung Tinggi Jagaan (w) dengan persamaan 2.8 di dapatkan nilai w yaitu $0,742 \text{ m} \approx 0,75 \text{ m}$
- Menghitung Tinggi Drainase Rencana (H) dengan persamaan 2.9 di dapatkan nilai H yaitu $1,85 \text{ m}$
- Menghitung Kemiringan Dasar Saluran (i) dengan menggunakan persamaan Manning, di dapatkan nilai kemiringan dasar saluran (i) yaitu $0,00052\%$

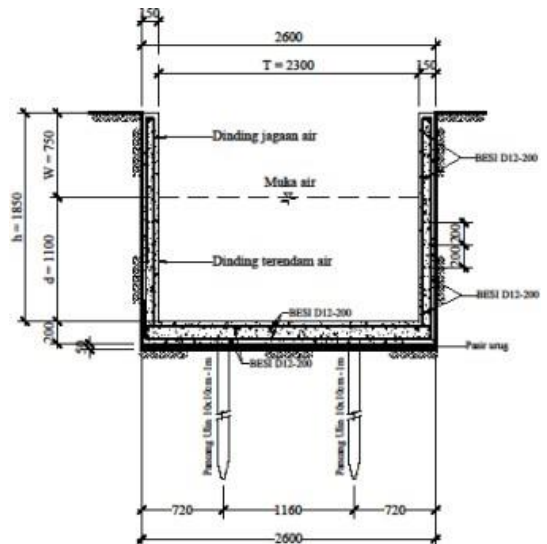
Dari hasil perhitungan diatas, di dapatkan hasil perhitungan untuk perencanaan drainase pada Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain RT 30 dengan bentuk persegi menggunakan material beton bertulang dengan tinggi drainase terendam air (d) = $1,1 \text{ m}$, tinggi jagaan drainase (w) = $0,75 \text{ m}$, dan lebar drainase (b) = $2,3 \text{ m}$

Perbedaan dari drainase eksisting dengan drainase rencana adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Perbedaan Drainase Eksisting dengan Drainase Rencana

No	Drainase Eksisting	Drainase Rencana
1	Permukaan dasar drainase masih alami (tanah dan rumput)	Permukaan dasar drainase direncanakan menggunakan material beton bertulang
2	Dinding Drainase terbuat dari Batu gunung	Drainase direncanakan menggunakan material beton bertulang
4	dimensi drainase berbentuk persegi dengan dimensi yang berbeda-beda	Dimensi drainase berbentuk persegi dengan tinggi (h) = $1,85 \text{ m}$ dan lebar (b) = $2,3 \text{ m}$

Gambar. 4.4 Dimensi Perencanaan Drainase Sekunder Jalan Letkol. Pol. H.M. Asnawi Arbain



5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan pembahasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

- Nilai debit limpasan dengan menggunakan metode rasional adalah $3,442 \text{ m}^3/\text{detik}$.
- Hasil dari perhitungan debit limpasan dan debit buangan penduduk di dapatkan debit rencana sebesar $3,443 \text{ m}^3/\text{detik}$.
- Perlu dilakukan perencanaan ulang untuk dimensi drainase di Jalan Letkol Pol. H.M. Asnawi Arbain RT 30, Kelurahan Sungai Nangka, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur dengan ukuran lebar drainase $2,3 \text{ m}$, tinggi jagaan drainase $0,74 \text{ m}$ dan tinggi muka air drainase $1,1 \text{ m}$.

5.2. Saran

Dari penulisan tugas akhir ini, maka ada beberapa saran yang dapat diberikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

- Bagi warga sekitar, perlunya menjaga kebersihan serta pengoperasian secara rutin pada saluran

yang sudah ada agar tidak terjadi sedimentasi yang menghambat aliran.

2. Cobalah untuk merencanakan ulang drainase dengan bentuk dimensi yang berbeda.
3. Diharapkan untuk memperhitungkan RAB (Rancangan Anggaran Biaya) dari pelaksanaan perencanaan pembangunan saluran.

Daftar Pustaka

- [1] Anonim, 2019, *Air Tanah*, Diakses dari <https://rimbakita.com/air-tanah/>, pada 3 Mei 2020.
- [2] Anonim, 2019, *Pengertian Bedengan dan Saluran Drainase, Fungsi, Petakan, dan Faktor Pembuatannya*, Diakses dari <https://www.awalilmu.com/2017/09/pengertian-bedengan-dan-saluran-drainase-fungsi-petakan-dan-faktor-pembuatannya.html>, pada 13 Mei 2020.
- [3] Anonim, 2020, *Kota Balikpapan*, Diakses dari https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kota_Balikpapan, pada 26 April 2020
- [4] Fachri. Ridzqa, 2015. *Pemantauan Daerah Rawan Banjir Berbasis Spasial*.Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik.
- [5] Fishaumi. Kharuniawati, 2019. “*Perencanaan Drainase Box Culvert di KM 13 pada Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda*”, Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Balikpapan, Balikpapan
- [6] Haiqal, 2018, *Pembangunan Saluran dan Drainase menggunakan box pricase*. Diakses dari <https://busy.org/@haiqal02/pembangunan-saluran-dan-drainase-menggunakan-box-pricase-c4fb5b7922da9>, pada 13 Mei 2020.
- [7] Haryoko. Limpat Ovi, 2013. “*Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kecamatan Tanjungkarang Pusat Bandar Lampung*”, Skripsi, Fakultas Teknik, Teknik Lingkungan, Universitas Malahayati, Bandar Lampung.
- [8] Jamaludin, 2018. “*Analisis dan Perencanaan Sistem Drainase di Lingkungan Universitas Lampung*”,Skripsi, Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Universitas Lampung, Lampung.
- [9] Kiptiah. Mariatul, 2012. “*Kegiatan Irigasi dan Rawa II Kalimantan Tengah Tahun Anggaran 2012 Lanjutan Pembangunan Bendung Hurung Bunut (Rounding Up) Kabupaten Gunung Mas*”, Laporan Kerja Praktik Mahasiswa Fakultas Teknik.
- [10] Kusuma. Wahyu Indra, 2017. “*Perencanaan sistem drainase kawasan perumahan Green Mansion Residence Sidoarjo*”, Skripsi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [11] Mori. Kiyotoka, 1999, *Hidrologi untuk Pengairan*, terjemahan oleh Suyono Sosrodarsono dan Kensaku Takeda. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [12] Pemerintah Indonesia, 2012, *Peraturan Pemerintah No. 37 tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Sekretariat Negara.
- [13] Raga. Denny Setya, 2017. “*Perencanaan Drainase Sekunder Perumahan Gunung Guntur Balikpapan Tengah*”, Skripsi, Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Universitas Balikpapan, Balikpapan.
- [14] SNI 03-3424-1994, *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*.
- [15] Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Yogyakarta: ANDI
- [16] Umar, 2015, *Drainase Perkotaan*, Diakses dari <http://umarcivilengineering.blogspot.com/2015/02/drainase-perkotaan.html>, pada 3 Mei 2020.
- [17] Wesli, 2008, *Drainase Perkotaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [18] Wibowo. Mardi, 1998. “*pengkajian potensi resapan air menggunakan sistem informasi geografi studi kasus cekungan bandung*”, Skripsi, Fakultas Teknologi Pengelolaan Lingkungan, Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.