

**STUDI ANALISIS KELAYAKAN KAPASITAS SALURAN DRAINASE**

Taufik Soninga, Indra Altarans**Fakultas Teknik Universitas Nuku Tidore****(Naskah diterima: 1 Januari 2024, disetujui: 28 Januari 2024)****Abstract**

In solving the existing inundation problem, maximum rainfall data, population density data, and hydraulics data (direct observations) are needed. After the maximum rainfall is obtained, then proceed with the calculation of the intensity of rainfall. Furthermore, the calculation of the standard deviation to get a repeat calculation using the Gumbell method. From the calculation of the return period, the calculation of the existing channel discharge is only carried out. To determine the ability of existing channels, it is necessary to calculate the discharge of rainwater and household wastewater discharge. From the calculations that have been carried out, the channel discharge is obtained by $Q = 0.36 \text{ m}^3/\text{s}$. For the results of the calculation of the total discharge from household wastewater and rainwater discharge at the 8-month return period, the value of $Q = 16.5 \text{ m}^3/\text{s}$. So the dimensions of the existing drainage channels are still capable of draining the discharge of rainwater and household wastewater. To overcome the existing puddles on these roads, it is necessary to normalize or dredge the existing drainage channels, so that these channels can drain household wastewater and rainwater.

Keywords: *Feasibility Analysis, Drainage Channel*

Abstrak

Dalam pemecahan masalah genangan yang ada diperlukan data curah hujan maksimum, data kepadatan penduduk, dan data hidrolika (pengamatan langsung). Setelah curah hujan maksimum didapat, maka dilanjutkan dengan perhitungan intensitas curah hujan. Selanjutnya perhitungan standar deviasi untuk mendapatkan perhitungan kala ulang dengan menggunakan metode gumbell. Dari perhitungan periode ulang tersebut, baru dilakukan perhitungan debit saluran yang ada. Untuk mengetahui kemampuan saluran yang ada, perlu dilakukan perhitungan debit air hujan dan debit air limbah rumah tangga. Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapat debit saluran sebesar $Q = 0,36 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Untuk hasil perhitungan debit total dari air limbah rumah tangga dan debit air hujan kala ulang 8 bulan nilai $Q = 16,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Jadi dimensi saluran drainase yang ada masih sanggup untuk mengaliri debit air hujan dan air limbah rumah tangga. Untuk mengatasi genangan yang ada pada ruas jalan tersebut, perlu dilakukan normalisasi atau pengerukan saluran drainase yang ada, supaya saluran tersebut bisa mengaliri debit air limbah rumah tangga dan air hujan

Kata Kunci: Analisis Kelayakan, Saluran Drainase

I. PENDAHULUAN

Sejak awal peradaban manusia, air merupakan kebutuhan utama bagi kehidupan di bumi dan syarat penting dalam rangka meningkatkan taraf hidup manusia dan untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan manusia. Manusia sangat membutuhkan air baik dikonsumsi untuk air minum maupun untuk aktifitas dan keperluan yang lainnya. Namun selain dapat memberikan manfaat yang besar, air juga dapat menimbulkan bencana-bencana dan kerugian kerugian baik jiwa maupun harta apabila manusia tidak lagi memperhatikan keseimbangan alam dalam bertindak dan berbuat. Pertumbuhan penduduk di Kota Ternate khususnya di Pasar Rakyat yang begitu pesat menuntut perkembangan pembangunan yang merupakan penyebab perubahan tata guna lahan. Banyak lahan lahan yang semula berupa lahan terbuka atau hutan berubah menjadi areal permukiman.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat di kawasan perkotaan. Adalah adanya genangan di daerah permukiman pada musim penghujan penyebab genangan ini diantaranya adanya alih fungsi lahan, yang semula kawasan terbuka hijau ataupun pertanian berubah menjadi kawasan terbangun baik permukiman, perindustrian ataupun perdag-

angan dan perkantoran. Hal ini tidak hanya terjadi pada kawasan perkotaan, namun sudah merambah ke kawasan budidaya dan kawasan lindung, yang berfungsi sebagai daerah resapan air. Untuk itu diambil penelitian skripsi tentang “*Studi Kelayakan Kapasitas Saluran Drainase Pasar Bastiong*”

II. KAJIAN TEORI

Drainase

Menurut Dr.Ir. Suripin, M.Eng. (2004:7) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. (Suhardjono 1948:1) Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase disini berfungsi

untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Air Permukaan; Air tanah adalah sejumlah air di bawah permukaan bumi yang dapat dikumpulkan dengan sumur sumur, terowongan atau system drainase atau dengan pemompaan. Dapat juga disebut aliran yang secara alami mengalir ke permukaan tanah melalui pancaran atau rembesan. (Brower, J.E., H. Z. Zerold & Car, I.N. Von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology). Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

Jenis – jenis drainase

Banyak hal yang menjadi permasalahan dan kendala dalam system drainase perkotaan, masalah teknis konsep drainase perkotaan kita. Air hujan yang turun ke permukaan tanah masih dibuang "secepat cepatnya" ke sungai. Air hujan yang turun tidak diberi kesempatan untuk meresap sebagai cadangan air tanah. Akibatnya tanah tak punya cadangan air, muka air tanah turun, kekeringan melanda. Sementara itu, sungai tidak lagi mengalirkan air bersih. Air sungai bercampur juga dengan air limbah, baik itu skala kecil maupun besar. Tumpang tindih fungsi atas keberadaan sungai

ini jelas membawa banyak permasalahan yang potensial merusak lingkungan.

Menurut letak bangunan :

Drainase permukaan tanah (*Surface drainage*) Suatu system pembuangan air untuk menyalurkan air dipermukaan tanah. Hal ini berguna untuk mencegah adanya genangan. Drainase bawah permukaan tanah (*subsurface drainage*) Suatu system pembuangan untuk mengalirkan kelebihan air dibawah tanah. Pada jenis tanaman tertentu drainase juga bermanfaat untuk mengurangi ketinggian muka air tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Permasalahan drainase :

Bukanlah hal yang sederhana. Banyak faktor yang mempengaruhi dan pertimbangan yang matang dalam perencanaan, antara lain :

Peningkatan debit manajemen sampah yang kurang baik memberi kontribusi percepatan pendangkalan /penyempitan saluran .

1. Peningkatan jumlah penduduk meningkatnya jumlah penduduk perkotaan yang sangat cepat,
2. Akibat dari pertumbuhan maupun urbanisasi. Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti oleh penambahan infrastruktur perkotaan, disamping itu peningkatan penduduk

juga selalu diikuti oleh peningkatan limbah, baik limbah cair maupun pada sampah.

3. Kurangnya kemiringan pada saluran drainase.
4. Penyempitan.
5. Reklamasi.
6. Limbah sampah dan pasang surut.

Klasifikasi dalam Perencanaan drainase :

- Diadakan penyuluhan akan pentingnya kesadaran membuang sampah.
- Dibuat bak pengontrol serta saringan agar sampah yang masuk ke drainase dapat dibuang dengan cepat agar tidak mengendap.
- Pemberian sanksi kepada siapapun yang melanggar aturan terutama pembuangan sampah sembarangan agar masyarakat mengetahui pentingnya melanggar drainase.
- Peningkatan kemiringan pada saluran guna memperlancar pengaliran air agar tidak terjadi genangan.

Kondisi Sistem Drainase

Sistem drainase eksisting Wilayah drainase Pasar Rakyat terdiri dari sistem drainase makro yang meliputi jaringan saluran drainase primer dan sekunder berupa saluran drainase yang melayani/ mematus daerah aliran saluran yang cukup besar, dan sistem drainase mikro yang terdiri dari saluran tersier yang berada

atau melintasi blok kawasan dengan luas DAS yang lebih kecil, dan saluran tepi jalan berupa saluran drainase terbuka maupun tertutup di bawah trotoir.

Data Curah Hujan

Curah hujan pada suatu daerah Catchment area akan menentukan besarnya debit banjir Genangan yang terjadi pada daerah studi. Karakteristik hujan pada suatu daerah akan berbeda dengan daerah lainnya, dengan diketahuinya besar curah hujan pada suatu daerah maka akan dapat diperkirakan intensitas hujan pada daerah tersebut dan nantinya akan digunakan untuk menghitung besarnya debit rencana.

Kecepatan Aliran

Untuk merencanakan kecepatan aliran pada penampang saluran drainase digunakan pendekatan dengan menggunakan rumus Manning, yaitu :

Dimana :

V : kecepatan aliran (m/detik)

R : jari-jari hidrolis (m)

n : angka kekasaran saluran

S : kemiringan dasar saluran

Kapasitas Saluran

Besarnya debit yang mampu ditampung oleh saluran yang direncanakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Dimana :

Q : besarnya debit air yang mampu ditampung saluran.

A : luas penampang basah

V : kecepatan aliran (m/detik)

Luas penampang Saluran

Dimana :

A = Luas Penampang basah (m^2)

B = Lebar Bawah (m)

H = Kedalaman Saluran (m)

III. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian tentang Tinjauan Analisis Kelayakan Kapasitas Saluran Drainase Pasar Rakyat Kota Ternate ini termasuk jenis kuantitatif. Dikatakan demikian karena dalam penelitian ini, informasi dan data yang dikumpulkan adalah berupa angka-angka yang bisa didapatkan dari instansi terkait maupun melalui survey langsung ke lapangan untuk memperoleh data primer yang antara lain adalah data saluran drainase pada tempat tertentu.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang akan digunakan untuk mengumpulkan data, baik yang berupa data primer maupun data sekunder melalui survei yang dilakukan pada wilayah penelitian.

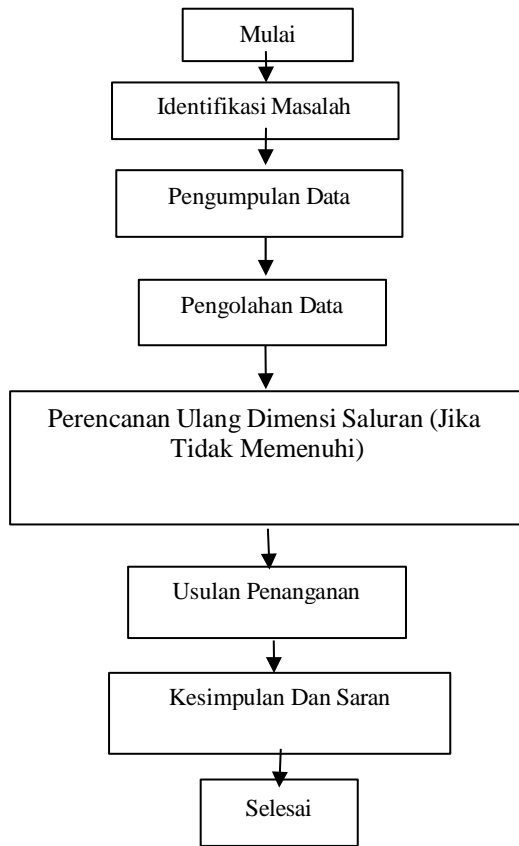
Teknik Analisis Data

Teknik ini dibutuhkan untuk mempermudah peneliti dalam mengolah data, dan membuat target-target yang dibutuhkan dalam penelitian. Baik data primer maupun data sekunder yang berhasil dikumpulkan, dipisahkan sesuai karakteristik datanya. Data deskriptif dipisahkan dari data yang berbentuk angka, atau data kualitatif dipilah dari data kuantitatif dan kemudian siap dianalisa. Data disajikan dalam beberapa bentuk, yang meliputi :

1. Tabulasi Data

➤ Pengukuran. Namun tidak menutup kemungkinan adanya data non angka, yang berisikan data tentang permasalahan yang diperoleh dari berbagai sumber sebagai persepsi, yaitu dari Masyarakat yang berkaitan langsung dengan tingkat pelayanan drainase yang direncanakan.

Untuk lebih jelas metodologi penelitian ini dibuat dalam diagram kerangka pikir dan diagram alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Kerangka Pikir

Penelitian

IV. HASIL PENELITIAN

Data Penelitian

Data penelitian adalah suatu fakta (keyataan-kenyataan) atau informasi yang didapatkan dari hasil pengukuran sesuatu, bias dalam bentuk angka atau kata-kata yang digunakan sebagai bahan analisis sebuah penelitian. Untuk mengetahui gambaran yang lebih jelas saluran drainase pada daerah tinjauan penelitian yang menunjukkan denah lokasi studi dan arah aliran yang diinterpretasikan

dari topografi dan pengamatan di lapangan.

Data Curah Hujan Wilayah Ternate

Tabel 4. Perhitungan Debit Saluran

Eksisting

Pada perhitungan debit saluran yang ada bertujuan untuk mengetahui besarnya debit yang mampu dialirkan oleh saluran tersebut sehingga nantinya berdasarkan analisis hidrolis dapat dikontrol apakah saluran tersebut masih dapat berfungsi atau tidak.

Lebar atas saluran (B)	=	0.5	m
Tinggi Basah Saluran (h)	=	0.7	m
Kemiringan Dasar Saluran (S)	=	0.002	
Koefisien Manning (n)	=	0.014	

Luas penampang

$$\begin{aligned}
 A &= b \times h \\
 &= 0.5 \times 0.7 \\
 &= 0.35 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling Basah } P &= b + 2h \\
 &= 0.5 + 2 \times 0.7 \\
 &= 1.9 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jari-jari Hidrolis } R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{0.35}{1.9} \\
 &= 0.184 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.1 Debit Saluran Eksisting

Akibat limbah rumah tangga

Menurut data yang diperoleh bahwa jumlah penduduk untuk daerah Kelurahan Bastiong adalah 5.474 orang. Sedangkan jumlah penduduk yang memanfaatkan saluran tersebut adalah sekitar 500 orang lebih, dengan luas tanggapan hujan 4.97 km². Sehingga kepadatan penduduknya diperkirakan 150 orang / Ha.

Luas daerah pengaliran (Ag) = 4.97 km² Jlh penduduk = Ag x Kepadatan

Penduduk

$$= 4.97 \text{ km}^2 \times 150 \text{ orang/km}^2$$

$$= 746 \text{ orang}$$

Jumlah air rata-rata yang disalurkan untuk rumah tangga adalah

$$= 250 \text{ liter/orang/hari}$$

$$= 250 / (1000 \times 3600 \times 24)$$

$$= 0,0000029 \text{ m}^3/\text{det}$$

Maka air limbah yang dihasilkan adalah sekitar 75 % dari air rata-rata yang disalurkan ke daerah tersebut, sehingga jumlah aliran limbah untuk daerah tersebut adalah :

$$Q_{\text{limbah}} = 0,75 \cdot 0,0000029 \cdot 746 \cdot 5$$

$$= 0,00811275 \text{ m}^3/\text{det}$$

Maka debit total diperoleh yaitu :

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{hujan}} + Q_{\text{limbah}}$$

$$= 0,21 + 0,00811275$$

B	H	A	P	R	S	n	Q
0.5	0.7	0.35	1.9	0.184	0.002	0.014	0.36
Q Rata-Rata							0.36

Sumber : Hasil Perhitungan 2021

Menghitung Intensitas Curah Hujan

Rumus intensitas hujan

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{tc} \right]^{\frac{2}{3}}$$

Dimana:

In = intensitas curah hujan menurut waktu konsentrasi dan masa periode ulangnya, dalam mm/jam

R₂₄(n) = curah hujan maksimum harian (24 jam), sesuai dengan periode ulang Yang direncanakan

tc = waktu konsentrasi

Tabel 4.2 Data Curah Hujan kala ulang 5 Bulam

t (jam)	R ₂₄							
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
	207.8	44.7	229.4	226.8	347.1	142.4	234.2	86.0
1	72.0	15.5	79.5	78.6	120.3	49.4	81.2	29.8
2	45.4	9.8	50.1	49.5	75.8	31.1	51.1	18.8
3	34.6	7.5	38.2	37.8	57.9	23.7	39.0	14.3
4	28.6	6.1	31.6	31.2	47.8	19.6	32.2	11.8
5	24.6	5.3	27.2	26.9	41.2	16.9	27.8	10.2
6	21.8	4.7	24.1	23.8	36.4	15.0	24.6	9.0
7	19.7	4.2	21.7	21.5	32.9	13.5	22.2	8.1
8	18.0	3.9	19.9	19.7	30.1	12.3	20.3	7.5
9	16.6	3.6	18.4	18.2	27.8	11.4	18.8	6.9
10	15.5	3.3	17.1	16.9	25.9	10.6	17.5	6.4
11	14.6	3.1	16.1	15.9	24.3	10.0	16.4	6.0
12	13.7	3.0	15.2	15.0	23.0	9.4	15.5	5.7
13	13.0	2.8	14.4	14.2	21.8	8.9	14.7	5.4
14	12.4	2.7	13.7	13.5	20.7	8.5	14.0	5.1
15	11.8	2.5	13.1	12.9	19.8	8.1	13.3	4.9
16	11.3	2.4	12.5	12.4	19.0	7.8	12.8	4.7
17	10.9	2.3	12.0	11.9	18.2	7.5	12.3	4.5
18	10.5	2.3	11.6	11.4	17.5	7.2	11.8	4.3
19	10.1	2.2	11.2	11.0	16.9	6.9	11.4	4.2
20	9.8	2.1	10.8	10.7	16.3	6.7	11.0	4.0
21	9.5	2.0	10.4	10.3	15.8	6.5	10.7	3.9
22	9.2	2.0	10.1	10.0	15.3	6.3	10.3	3.8
23	8.9	1.9	9.8	9.7	14.9	6.1	10.0	3.7
24	8.7	1.9	9.6	9.5	14.5	5.9	9.8	3.6

Sumber : Hasil Perhitungan 2021

= 0,22 m³/det

Debit limpasan curah hujan dan debit rumah tangga tersebut dibandingkan dengan debit hasil perhitungan berdasarkan keadaan saluran saat ini (*existing drainase*)

Jika : $Q_{total} < Q_{saluran}$

Maka saluran tidak perlu diperbesar

$0,22 < 0,36$ (**MEMENUHI**)

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi saluran drainase eksisting secara umum sistem drainase di wilayah Pasar Rakyat Bastiong masih menggunakan sistem drainase gabungan dimana pembuangan air limbah, air hujan dan sebagai saluran irigasi dialirkan melalui satu saluran drainase.
2. Kondisi saluran drainase yang sempit dan penumpukan sedimentasi dan tumpukan sampah dalam jumlah yang cukup besar pada saluran sehingga aliran air tertahan hingga dinyatakan tidak layak karena saluran yang sempit dan sumbatan sampah mengakibatkan luapan air di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

Suripin,

2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi

Soharjono. 1948 *Drainase Fakultas Teknik*

Badan Standardisasi Nasional. 1994. *SNI 03- 3424-1994 Tentang Tata cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*. Jakarta; BSN

(Brower, J. E., H. Z. Zerold & Car, I. N. Von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*)

Hidayat, N. 2003. *Penyuluhan kehutanan. Akan Dibawa Kemana*. Pusat Penyuluhan Kehutanan. Jakarta.

Ife, J. Tesoriero, F. 2008. *Alternatif Pengembangan Masyarakat di Era Globalisasi. Community Development*. Cetakan 1. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Kartasasmita. G. 1997. *Pemberdayaan Masyarakat. Konsep pembangunan yang berakar pada Masyarakat*. Bappenas. Jakarta.