

EVALUASI DIMENSI SALURAN DRAINASE DI JALAN TIMOR RAYA OESAPA KOTA KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR

*EVALUATION OF DRAINAGE CHANNEL DIMENSIONS ON ROAD TIMOR RAYA OESAPA KUPANG CITY,
EAST NUSA TENGGARA*

Krismon Yosep Kore, Ketut M. Kuswara dan Paul G. Tamelan

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Undana

E-Mail: krizmonkorekrizmonyosepkore@gmail.com, ketutmahendra@staf.undana.ac.id dan
pgtamelan@gmail.com

Abstrak

Peristiwa banjir sering terjadi pada wilayah Oesapa Kota Kupang. Penyebab banjir adalah saluran drainase yang tidak memadai, karena banyaknya sampah serta pengendapan lumpur, kerikil dan batu-batuan yang dibawah oleh gerusan air hujan dan telah mengeras sehingga menghambat aliran air pada saluran drainase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor – faktor penyebab kerusakan saluran drainase dan mengevaluasi dimensi saluran drainase di Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Oesapa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan data yang digunakan berupa data curah hujan dari BMKG Stasiun Klimatologi Lasiana, Kota Kupang. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian dimensi saluran pada Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa, Kota Kupang yaitu lebar basah saluran $b = 1,42$ meter, dalam basah saluran $d = 0,71$ meter dan tinggi jagaan $w = 0,60$ meter. Saluran yang ada memiliki ukuran yang kecil ditambah dengan saluran tersumbat dan mengalami kerusakan serta pendangkalan sehingga dimensi saluran menjadi lebih kecil dan tidak efektif mengalirkan air dengan semestinya, dimana saluran drainase dengan panjang 480 meter memiliki lebar dasar saluran $b = 80$ cm dan tinggi saluran $d = 80$ cm sehingga tidak mampu menampung dan mengalirkan debit air yang didapat yaitu $Q = 1,37$ m³/detik. Selain itu kemiringan tanah yang bergelombang mengakibatkan limpasan air tidak efektif mengalir dengan baik.

Kata kunci: *Jalan Raya, Drainase, Curah Hujan, Dimensi*

Abstract

Floods often occur in the Oesapa area of Kupang City. The cause of flooding is inadequate drainage channels, due to the large amount of garbage and sedimentation of mud, gravel and rocks carried by rainwater erosion and have hardened so that they inhibit the flow of water in the drainage channels. This study aims to determine the factors causing damage to drainage channels and evaluate the dimensions of drainage channels on Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Oesapa. This study uses a qualitative descriptive method with the data used in the form of rainfall data from the BMKG Lasiana Climatology Station, Kupang City. Data collection techniques used are observation, interviews and documentation. Based on the results of the study, the dimensions of the channel on Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan, Oesapa Village, Kupang City are the wet width of the channel $b = 1.42$ meters, the wet depth of the channel $d = 0.71$ meters and the height of the guard $w = 0.60$ meters. The existing channels have small dimensions, coupled with clogged and damaged channels and shallowing so that the dimensions of the channels become smaller and ineffective in draining water properly, where the drainage channel with a length of 480 meters has a channel base width of $b = 80$ cm and a channel height of $d = 80$ cm so that it is unable to accommodate and drain the water discharge obtained, namely $Q = 1.37$ m³ / second. In addition, the undulating slope of the land causes the water runoff to be ineffective in flowing properly.

Keywords: *Highway, Drainage, Rainfall, and Dimension*

PENDAHULUAN

Pada sebuah kota, Sistem Drainase Perkotaan harus dikembangkan salurannya sendiri mulai dari turunnya air hujan, masuk ke selokan/parit sampai dengan meresap ke dalam tanah, kemudian kembali atau mengalir ke sungai dan bermuara di laut.

Salah satu daerah kota Kupang yang mengalami masalah sistem saluran drainase adalah Jalan Timor Raya Oesapa Kota Kupang. Permasalahan yang sering terjadi di daerah ini adalah genangan air pada saat curah hujan tinggi. Melihat permasalahan genangan air yang

sering terjadi akibat curah hujan yang tinggi dan juga sikap sebagian masyarakat yang kurang peduli terhadap lingkungan, misalnya kebiasaan membuang sampah kedalam saluran serta pada tepi jalan sehingga terjadinya penyempitan dan pendangkalan pada saluran yang mengakibatkan air dalam saluran tidak dapat mengalir dengan lancar (Rosinta M Sinaga & Rumilla Harahap, 2016). Berdasarkan hasil pengamatan, pada wilayah Jalan Timor Raya Oesapa sering terjadi luapan/genangan banjir pada ruas jalan dan selokan pada saat musim hujan karena penumpukan sampah yang berserakan sehingga

mengakibatkan saluran drainase pada ruas jalan tersebut mengalami luapan. Faktor penyebab banjir yang disebutkan diatas sangat erat kaitannya dengan saluran drainase yang telah dirancang terlalu kecil serta tingkat kesadaran masyarakat yang masih rendah terhadap permasalahan lingkungan dengan membuang sampah sembarangan yang membuat saluran menjadi tersumbat atau tidak efektif lagi, sehingga pada saat hujan lebat saluran drainase akan meluap ke jalan raya yang mengakibatkan terjadinya genangan air atau banjir dan mengganggu aktivitas masyarakat serta dapat memberi dampak kecelakaan bagi pengguna jalan yang memakai kendaraan, karena saluran tergenang (J. Suparmanto, dkk. 2011). Setiap terjadi hujan dengan intensitas yang cukup tinggi selalu terjadi banjir/genangan air hampir disemua jalan/gang terutama di ruas Jalan Timor Raya. Sehingga peneliti dapat menyimpulkan bahwa dimensi serta kondisi saluran drainase saat ini sudah tidak layak/tidak efektif untuk mengalirkan air secara cepat dengan baik. Dimana hal ini dapat menyebabkan terganggunya aktifitas penduduk, anak-anak sekolah, dan juga akan merusak infrastruktur jalan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif. Peneliti memilih menggunakan metode ini untuk menentukan cara mencari, mengumpulkan, menganalisa dan mengolah data hasil penelitian.

Penelitian deskriptif bertujuan untuk menjelaskan atau mendiskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek atau segala sesuatu yang terkait dalam variabel-variabel yang biasa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki dalam hal ini mengenai drainase yang terdapat di Jalan Timor Raya Oesapa Kota Kupang.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan, Kelurahan Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. Penelitian ini dilaksanakan terhitung dari bulan maret sampai april 2024.

Target/Subjek Penelitian

Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah yang akan diteliti oleh peneliti, Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jalan Timor Raya Oesapa Kota Kupang. Yang diamati dari SPBU Oesapa sampai Pertamina Oesapa, km.10, dengan panjang $\pm 1,4$ km Via Jl. Timor Raya.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil ± 480 meter sebagian jalan timor raya oesapa, yang diteliti dari lampu merah oesapa menuju arah aliran air ke gang monitor yang berada tepat pada Kilometer

Sembilan Kelurahan Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang.

Sumber Data

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh dari sumber asli atau sumber pertama (observasi langsung). Data primer diperoleh dari survei lokasi penelitian pengamatan/observasi dan wawancara/interview. Data primer yang dibutuhkan antara lain:

- Kondisi saluran permukiman pada lokasi penelitian
- Infrastruktur dalam hal ini kondisi jalan dan drainase pada lokasi penelitian.
- Dokumentasi Lokasi Penelitian.

2. Data Sekunder

Data Sekunder yaitu data pendukung yang sudah ada sehingga hanya perlu mencari dan mengumpulkan data tersebut. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- Data aspek fisik dasar meliputi: Topografi dan kemiringan lereng, jenis tanah dan kondisi curah hujan.
- Karakteristik banjir meliputi periode ulang (frekuensi terjadinya banjir), kedalaman genangan, lama genangan, dan luas genangan.
- Peta-peta yang mendukung penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- Observasi
- Wawancara
- Dokumentasi

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan analisis deskriptif atau penelitian terapan yang didalam mencakup penelitian survei, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi sistem saluran drainase dan dimensi saluran di jalan timor raya oesapa kota kupang. Dalam mengidentifikasi kondisi saluran drainase maka perlu adanya pengolahan data sebagai berikut:

- Penentuan Dimensi Drainase
- Penentuan Dimensi Dan Kemiringan Saluran Drainase

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Topografi

Gambaran topografi lokasi penelitian relative datar sehingga bergelombang dengan komposisi kemiringan lahan berkisar 0-15% sehingga pembuangan untuk saluran drainase langsung menuju ke laut melalui saluran pembuangan yang terdapat pada jalan timor raya oesapa kilo meter sembilan kelurahan oesapa. Kondisi tanah yang terdapat pada kelurahan oesapa merupakan jenis tanah kerikil berpasir dengan permukaan tanah yang bergelombang mempersulit dalam menentukan kemiringan saluran.

Intensitas hujan maksimum (mm/jam) dengan memplotkan harga $T_c = 9,31$ menit, kemudian tarik garis ke atas sampai memotong intensitas hujan kurva rencana dan intensitas hujan maksimum dapat ditentukan:

$I_{maksimum} = 230$ mm/jam

3. Menghitung Koefisien (C)

Keadaan kondisi permukaan yaitu:

- Panjang saluran drainase 480 meter
 L_1 = permukaan jalan aspal, lebar 5 meter
 L_2 = bahu jalan 1,5 meter batuan masif keras
 L_3 = bagian luar jalan pemukiman padat penduduk 100 meter
- Menentukan besarnya koefisien C
 Permukaan jalan beraspal L_1 : Koefisien C = 0,70
 Bahu jalan batuan masif keras L_2 : Koefisien C = 0,70
 Bagian luar jalan L_3 : Koefisien C = 0,40
- Menentukan luas daerah pengaliran diambil per meter panjang
 Jalan aspal A_1 : $5 \times 480 \text{ m}^2 = 2.400 \text{ m}^2$
 Bahu jalan A_2 : $1,5 \times 480 \text{ m}^2 = 720 \text{ m}^2$
 Bagian luar jalan A_3 : $100 \times 480 \text{ m}^2 = 48.000 \text{ m}^2$

$$C = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{0,7 \cdot 2.400 + 0,7 \cdot 720 + 0,4 \cdot 48.000}{2.400 + 720 + 48.000}$$

$$= 0,42$$

d. Menghitung Besarnya Debit (Q)

$A = (2.400 + 720 + 48.000) = 51.120 \text{ m}^2$
 $= 0,051 \text{ km}^2$
 $C = 0,42$
 $I = 230 \text{ mm/jam}$
 $Q = 1/3,6 \cdot 0,42 \cdot 230 \cdot 0,051$
 $Q = 1,37 \text{ m}^3/\text{detik}$

E. Penentuan Ukuran Dimensi Drainase

- Saluran direncanakan terdiri dari pasangan batu dengan kecepatan aliran air yang diijinkan 1,50 m/detik
- Penampang basah saluran samping dihitung menggunakan rumus:
 $Fd = \frac{Q}{V}$; $Q = 1,37 \text{ m}^3/\text{detik}$
 $V = 1,50 \text{ m/detik}$
 $Fd = \frac{1,37}{1,5} = 0,91 \text{ m}^2$
- Menghitung Dimensi Saluran Samping dan Gorong-Gorong:
 $Q = 1,37 \text{ m}^3/\text{detik}$
 Kemiringan Talud yaitu 1 : 1,5 m/detik. Syarat $Fe = Fd$ dimana Fe = Penampang basah ekonomis sehingga mendapatkan tinggi selokan / gorong-gorong = d (m) Lebar dasar selokan dan gorong-gorong = b (m)
 Hitung tinggi jagaan (W) selokan samping dengan rumus:

$$W = \sqrt{0,5 d(m)}$$

W = tinggi jagaan saluran samping segi empat, trapesium, setengah lingkaran

m = perbandingan kemiringan talud tergantung dari besarnya debit (Q)

$$\frac{b+2}{2} = d \sqrt{m^2 + 1}$$

$$\frac{b+2}{2} = d \sqrt{1,5^2 + 1}$$

$$b = 0,828 d$$

$$Fe = d(b + md) = d(0,828 d + d)$$

$$Fe = 1,828 d^2$$

$$Fd = 0,91 \text{ m}^2$$

$$Fe = Fd$$

$$1,828 d^2 = 0,91 \text{ m}^2$$

$$d = 0,71 \text{ m}$$

$$b = 0,71 \times 0,828 = 0,59 \text{ m}$$

$$W = \sqrt{0,5 d} = \sqrt{0,5 \times 0,71} = 0,60 \text{ m}$$

Saluran samping bentuk segi empat:

$$b = 2d$$

$$b = 2 \times 0,71$$

$$b = 1,42 \text{ m}$$

$$R = \frac{b}{2} = 0,71 / 2$$

$$R = 0,36 \text{ m}$$

$$Fe = b \cdot d = 1,42 \times 0,71$$

$$Fe = 1,01 \text{ m}^2$$

$$W = \sqrt{0,5 \times 0,71}$$

$$W = 0,60 \text{ m}$$

4. Menghitung Kemiringan Saluran yang Diijinkan Menggunakan Rumus:

$$V = 1/n (R)^{2/3} \text{ (i)}^{1/2}$$

Saluran dari pasangan batu dengan penyelesaian dalam kondisi tidak baik, dari tabel 3.4, harga $n = 0,030$ dan kecepatan aliran air yang diijinkan = 1,50 m/detik

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

$$Fd = 0,91 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2d \sqrt{m^2 + 1}$$

$$= 0,59 + 2 \times 0,71 \sqrt{1,5^2 + 1} = 0,59 + 1,42 (1,80) = 3,15$$

$$R = \frac{0,91}{3,15} = 0,29$$

$$i = \left(\frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2$$

$$i = \left(\frac{1,5 \cdot 0,03}{(0,29)^{2/3}} \right)^2 = 0,00826$$

$$i = 0,00826$$

Kemiringan yang diijinkan $\rightarrow i = 0,00826 \sim 0,83\%$

5. Periksa Kemiringan Tanah di Lapangan (i lapangan)

$$\text{Sta 1 : } t_1 = 11$$

$$\text{Sta 2 : } t_2 = 7$$

$$i \text{ lapangan} = \frac{t_1 - t_2}{L}$$

$$i \text{ lapangan} = \frac{11 - 7}{4} \times 100\% = 0,008333 \sim 0,83\%$$

$$i \text{ diizinkan} = 0,83\% \quad i \text{ lapangan} = 0,83\%$$

F. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Genangan Air pada Saluran Drainase

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa kondisi saluran drainase tidak berfungsi dengan baik karena tertutupnya saluran oleh rapat beton serta pembuangan sampah secara sembarangan oleh masyarakat sehingga

saluran drainase tersumbat dan mengalami pendangkalan serta tumpukan material tanah, lumpur, kerikil, batu-batuan dan sampah yang telah mengeras pada saluran tersebut sehingga dimensi saluran yang ada menjadi kecil dan saluran juga mengalami kerusakan yang menyebabkan pengaliran air limpasan menjadi tidak efektif, sehingga terjadinya luapan atau genangan air pada badan jalan yang mengakibatkan banjir pada Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa Kota Kupang. Kemiringan pada daerah aliran yang bergelombang juga berpengaruh pada analisis hidrologi dengan besarnya waktu konsentrasi dan koefisien pengaliran atau tampungan air berpengaruh dalam menentukan besarnya debit rencana.

G. Evaluasi Dimensi Saluran Drainase

Dari hasil perhitungan dimensi saluran pada Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa, Kota Kupang yaitu lebar basah saluran $b = 1,42$ meter, dalam basah saluran $d = 0,71$ meter dan tinggi jagaan $w = 0,60$ meter. Saluran yang ada memiliki ukuran yang kecil ditambah dengan saluran tersumbat dan mengalami kerusakan serta pendangkalan akibat material lumpur, tanah, kerikil, batu-batuan dan sampah yang dibawah oleh gerusan air hujan sehingga dimensi saluran menjadi lebih kecil dan tidak efektif mengalirkan air dengan semestinya, dimana saluran drainase dengan panjang 480 meter memiliki lebar dasar saluran $b = 80$ cm dan tinggi saluran $d = 80$ cm sehingga tidak mampu menampung dan mengalirkan debit air yang didapat yaitu $Q = 1,37$ m³/detik. Selain itu kemiringan tanah yang bergelombang mengakibatkan limpasan air tidak efektif mengalir dengan baik pada analisis hidrologi. Saluran saat ini mengalami kerusakan akibat timbunan material sehingga tidak mampu menampung dan mengalirkan air dengan baik.

Agar sistem saluran drainase dapat berfungsi kembali dengan baik dan tidak mengakibatkan genangan air, maka perlu diperhatikan hal-hal berikut ini:

1. Memperbesar elevasi drainase agar drainase dapat berfungsi semestinya dan dapat mengalirkan atau membuang air limpasan dengan baik sehingga tidak terjadinya genangan.
2. Kemiringan dasar saluran harus cukup untuk menghindari pengendapan dan erosi pada dinding saluran.
3. Ketinggian dasar saluran harus lebih rendah dibandingkan dengan lapisan perkerasan jalan sehingga memperlancar proses pengeringan air pada perkerasan jalan tersebut.
4. Struktur inlet dan outlet saluran drainase harus bebas dari kotoran atau sampah yang dapat tersumbat pada saluran.
5. Perlu adanya perawatan rutin terhadap saluran.
6. Kerusakan-kerusakan pada saluran drainase sebaiknya diperiksa dan diperbaiki sebelum musim hujan dan melakukan pembersihan pada saluran

drainase dari timbunan tanah atau kerikil yang sudah mengeras

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui pengumpulan, dan pengolahan data serta menganalisis dimensi saluran drainase pada Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa Kota Kupang, maka dihasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab kerusakan pada kondisi saluran yang mengakibatkan terjadinya genangan atau banjir di Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa Kota Kupang yaitu tertimbunnya saluran drainase oleh material lumpur, tanah, kerikil, batu-batuan dan sampah yang dibawah oleh gerusan air hujan dan telah mengeras pada saluran sehingga terjadinya endapan atau pendangkalan serta penyumbatan akibat material tersebut sehingga dimensi saluran yang ada menjadi lebih kecil dan tertutupnya saluran oleh rapat beton yang menyebabkan pengaliran air limpasan menjadi tidak efektif, kemiringan pada daerah aliran yang bergelombang berpengaruh pada analisis hidrologi dengan besarnya waktu konsentrasi dan koefisien pengaliran dalam menentukan besarnya debit rencana.
2. Hasil perhitungan dimensi saluran pada Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa, Kota Kupang yaitu lebar basah saluran $b = 1,42$ meter, dalam basah saluran $d = 0,71$ meter dan tinggi jagaan $w = 0,60$ meter. Saluran yang ada memiliki ukuran yang kecil ditambah dengan saluran tersumbat dan mengalami kerusakan serta pendangkalan sehingga dimensi saluran menjadi lebih kecil dan tidak efektif mengalirkan air dengan semestinya, dimana saluran drainase dengan panjang 480 meter memiliki lebar dasar saluran $b = 80$ cm dan tinggi saluran $d = 80$ cm sehingga tidak mampu menampung dan mengalirkan debit air yang didapat $Q = 1,37$ m³/detik.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka peneliti menyarankan agar sistem saluran drainase dapat berfungsi kembali dengan baik dan tidak mengakibatkan genangan air, maka peneliti merekomendasikan hal-hal berikut ini:

1. Bagi Objek Penelitian
 - a) Memperbesar elevasi drainase agar drainase dapat berfungsi semestinya dan dapat mengalirkan atau membuang air limpasan dengan baik sehingga tidak terjadinya genangan.
 - b) Kemiringan dasar saluran harus cukup untuk menghindari pengendapan dan erosi pada dinding saluran.
 - c) Ketinggian dasar saluran harus lebih rendah dibandingkan dengan lapisan perkerasan jalan sehingga memperlancar proses pengeringan air pada perkerasan jalan tersebut.

- d) Struktur inlet dan outlet saluran drainase harus bebas dari kotoran atau sampah yang dapat tersumbat pada saluran.
- e) Kerusakan-kerusakan pada saluran drainase sebaiknya diperiksa dan diperbaiki sebelum musim hujan
- f) Pembersihan saluran harus dilakukan untuk mencegah penumpukan sampah pada saluran agar saluran tersebut dapat berfungsi dengan baik dan berjalan dengan semestinya. Setelah itu perlu dilakukan perawatan rutin setiap tahun sebelum musim hujan agar tidak terjadi penyumbatan pada saluran drainase yang ada.

2. Rekomendasi Bagi Instansi Pemerintah

Sebaiknya dari pihak pemerintah perlu dilakukan pemeliharaan berkala atau perawatan rutin pada saluran per tahun atau dua tahun dan mengadakan bak penampung sampah yang tidak permanen pada tiap-tiap gang agar mudah untuk diangkut oleh dinas kebersihan sehingga tidak ada lagi penumpukan sampah pada saluran akibat pembuangan sampah secara sembarangan. Kemudian setelah diadakan bak penampung sampah perlu dibuat papan larangan untuk masyarakat setempat dan tempat-tempat jualan agar membuang sampah pada bak penampung yang sudah disediakan, dan untuk sampah yang bisa di daur ulang sebaiknya dapat dikelola dan dimanfaatkan kembali. Dalam perencanaan desain saluran drainase perkotaan sebaiknya dibuat saluran dengan lebar dasar salurannya kecil sedangkan kedalaman salurannya diperbesar dalam batas kewajaran agar terhindar dari penggusuran tempat pemukiman, karena luas lahan diperkotaan yang sangat terbatas khususnya di Jalan Timor Raya Kilo Meter Sembilan Kelurahan Oesapa Kota Kupang dan bentuk saluran sebaiknya direncanakan dengan saluran berbentuk trapesium sehingga lebih efisien dan mempermudah dalam melakukan pembersihan pada saluran, selain itu perlu dipasang jaring penyaring sampah pada saluran agar mudah di bersihkan sehingga tidak ada penyumbatan pada saluran.

3. Rekomendasi Bagi Penelitian Selanjutnya

Dalam penelitian ini hanya dibatasi pada 1 (satu) titik saja dengan panjang saluran 480 meter, namun untuk menanggulangi banjir di seluruh wilayah oesapa maka pada penelitian lebih lanjut disarankan untuk meneliti lebih dari satu titik serta perlu adanya penelitian tentang sistem drainase Kota Kupang. Selain itu penelitian selanjutnya yang melakukan penelitian sejenis disarankan sebaiknya perhitungan untuk intensitas curah hujan yang diambil lebih dari 10 tahun agar menunjukkan hasil yang terpaut cukup jauh sehingga studi tersebut dapat bermanfaat dalam perencanaan debit rencana ke depan untuk memperoleh hasil yang lebih efisien. Saran dapat berupa masukan bagi peneliti berikutnya, dapat pula rekomendasi implikatif dari temuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Air di Kota Kupang DAS Dendeng-Merdeka Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal Pengairan.
- Anggrayni Aghnesya Ka'u, dkk. 2021. *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kecamatan Sangtombolang Kabupaten Bolaang Mongondow*. Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota.
- Dian Hudawan, 2019. *Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Tingkat Kerentanan Dengan Metode Ecodrainage Pada Ekosistem Karst Di Dukuh Tungu, Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul, DIY*. Jurnal Geografi 16(1) (2019) 7-15.
- Doli Jumat Rianto, 2021. *Penentuan Intensitas Curah Hujan Dalam Menentukan Debit Limpasan Untuk Rekomendasi Pembuatan Saluran Air Terhadap Tipe Dinding Saluran Air Yang Berbeda*. Jurnal Inovasi Penelitian
- Dr. Ir. Suripin, M. Eng, (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Yogyakarta: Andi
- Heri Suprpto & Herdian Chandra, 2016. *Sistem Informasi Intensitas Curah Hujan Di Daerah Ciliwung Hulu*. Jurnal Informatika Dan Komputer Volume 21 No. 3, Desember 2016.
- Hoobs. (1979) . *"Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas"*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Indrawaty, N., dkk. 2016. *Evaluasi Penggunaan Lahan Di Daerah Tangkapan Air (Dta) Danau Buatan Rumbi Kota Pekanbaru*. Jurnal Ilmu Lingkungan.
- Margo H. Pura & Anggi S. Putri, 2021. *Tinjauan Efektifitas Jalan Dan Saluran Drainase Di Jalan H.S. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang*.
- N. M. Yessy, dkk. 2020. *Tinjauan Sistem Saluran Drainase Di Jalan Hasanudin Dalam Kecamatan Tuminting Kota Manado*. Jurnal Sipil Statik.
- S. Joko, dkk. 2011. *Evaluasi Dan Alternatif Penanggulangan Genangan Berbasis Konservasi*
- Suprpto, dkk. 2022. *Evaluasi Sistem Drainase terhadap Penanggulangan Banjir Di Perumahan Jatibening Permai Kota Bekasi*. Journal Of Constuction Engineering And Sustainable Development.
- Touselak, dkk. 2019. *Analisis Atas Gorong-Gorong Jalur Lingkar Luar Bendungan Raknamo*. Jurnal Teknik Sipil, Vol. VIII, No. 1.
- W. Bayu, dkk. 2018. *Analisa Kinerja Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Banjir Dan Genangan Berbasis Konservasi Air Di Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro*. Jurnal Teknik Pengairan, Volume 9, Nomor 2, November 2018, hlm 70-81