

SKRIPSI

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA DRAINASE
DAN KONSEP PERBAIKANNYA MENURUT KONSULTAN
PERENCANA (STUDI KASUS PERTEMUAN DRAINASE JALAN YOS
SUDARSO DAN DRAINASE JALAN BUKIT KAMINTING
PALANGKA RAYA)**

Oleh

**ERWIN NAINGGOLAN
NIM. DAB 115 059**



**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA
2020**

RINGKASAN

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA DRAINASE DAN KONSEP PERBAIKANNYA MENURUT KONSULTAN PERENCANA (STUDI KASUS PERTEMUAN DRAINASE JALAN YOS SUDARSO DAN DRAINASE JALAN BUKIT KAMINTING PALANGKA RAYA), Erwin Nainggolan, DAB 115 059, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.

Pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting merupakan pertemuan antara saluran primer dan saluran sekunder. Dari hasil pengamatan kondisi eksisting pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting memiliki masalah dalam kinerja drainase seperti jenjang urutan aliran. Dengan adanya permasalahan kinerja drainase di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kinerja drainase (jenjang urutan aliran), faktor-faktor apa yang mempengaruhi kinerja drainase dan konsep perbaikannya menurut Konsultan Perencana yang ada di Kota Palangka Raya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan observasi dan penyebaran kuesioner. Observasi untuk mendapatkan data profil saluran, debit dan arah aliran. Sedangkan kuesioner bertujuan untuk mengetahui persepsi Konsultan Perencana mengenai kinerja drainase, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase dan konsep perbaikannya. Pengolahan data kuesioner menggunakan analisis deskriptif dan uji regresi linear berganda dengan bantuan program komputer SPSS.

Hasil penelitian menunjukkan kinerja drainase (jenjang urutan aliran) adalah Sangat tidak baik dengan *Mean* 3,500. Kinerja drainase (Y) dipengaruhi oleh sistem jaringan/skema jaringan (X1), dimensi saluran (X2), elevasi kemiringan dasar saluran (X3), sedimentasi (X4), dinding saluran (X5) dan bangunan pelengkap (X6) sebesar 76,1% dengan persamaan regresi $Y=0,677+0,082X1+0,432X2-0,092X3+0,451X4+0,121X5-0,120X6$. Konsep perbaikan terhadap kinerja drainase adalah pendalaman, perkuatan dinding saluran, perbaikan kemiringan lereng tebing, perbaikan skema jaringan, pembuatan bangunan pelengkap, pendalaman+pelebaran.

Kata kunci: kinerja drainase, faktor-faktor yang mempengaruhi dan konsep perbaikan

SUMMARY

FACTORS THAT INFLUENCE THE PERFORMANCE OF DRAINAGE AND THE CONCEPT OF IMPROVEMENT BY CONSULTANT OF PLANNING (CASE STUDY OF JALAN YOS SUDARSO DRAINAGE JUNCTION AND JALAN BUKIT KAMINTING DRAINAGE PALANGKA RAYA). Erwin Nainggolan, DAB 115 059, Civil Engineering Department/Study Program, Faculty of Engineering, Palangka Raya University.

Drainage junction of Jalan Yos Sudarso and Jalan Bukit Kaminting is between primary channel and secondary channel. From the results of observations of the existing condition of Jalan Yos Sudarso drainage junction and Jalan Bukit Kaminting drainage have problems in the drainage performance such as the flow sequence level. Due to the drainage performance problems at Jalan Yos Sudarso drainage junction and Jalan Bukit Kaminting drainage, research is needed to determine the drainage performance (level of flow order), what factors affect the drainage performance and the concept of improvement according to the planning consultant in Palangka Raya City.

The method used in this research is to observe and distribute questionnaires. Observation to get channel profile data, discharge and flow direction. While the questionnaire aims to find out the Planning Consultant's perceptions regarding drainage performance, factors that influence drainage performance and the concept of improvement. Questionnaire data processing uses descriptive analysis and multiple linear regression test with the help of a SPSS computer program.

The results showed drainage performance (flow order level) is not very good with a mean of 3,500. Drainage performance (Y) is influenced by network systems/network schemes (X1), channel dimensions (X2), channel base slope elevation (X3), sedimentation (X4), channel walls (X5) and auxiliary buildings (X6) by 76.1% with a regression equation $Y=0,677+0,082X1+0,432X2-0,092X3+0,451X4+0,121X5-0,120X6$. The concepts of improvement in drainage performance are deepening, strengthening of channel walls, improvement of slope slopes, improvement of network schemes, construction of complementary buildings, deepening+widening.

Keywords: drainage performance, influencing factors and the concept of improvement

PRAKATA

Puji dan syukur atas segala berkat dan penyertaan dari Tuhan Yang Maha Esa, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan pada waktunya. Skripsi ini dengan judul **“FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA DRAINASE DAN KONSEP PERBAIKANNYA MENURUT KONSULTAN PERENCANA (STUDI KASUS PERTEMUAN DRAINASE JALAN YOS SUDARSO DAN DRAINASE JALAN BUKIT KAMINTING PALANGKA RAYA)”** disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Studi Program Strata-1 Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Tatau Wijaya Garib, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Veronika Happy P, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

7. Bapak Dr. Ir. I Made Kamiana, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
8. Bapak Raden Haryo Saputra, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II Skripsi.
9. Ibu Nomeritae, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembahas I Skripsi.
10. Bapak Ir. Allan Restu Jaya, M.T. selaku Dosen Pembahas II Skripsi.
11. Bapak Haiki Mart Yupi, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembahas III Skripsi.
12. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
13. Ayahanda Poltak Nainggolan, Ibunda Leminar Sinambela, Rosniwati Nainggolan, Suenni Nainggolan, Sondang Suriani Nainggolan, Lentina Nainggolan, Parto Nainggolan, Alintro Nainggolan dan Magdalena Sismawati Marpaung serta seluruh keluarga.
14. Seluruh teman Mahasiswa Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati dan menyadari akan segala kekurangan dalam penyajian Skripsi ini, Penulis harapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan di masa yang akan datang, Terima Kasih.

Palangka Raya, Oktober 2020

ERWIN NAINGGOLAN
NIM. DAB 115 059

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | xi |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR NOTASI | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Pengertian Drainase | 5 |
| 2.2 Sistem Drainase Perkotaan..... | 6 |
| 2.3 Jenis-Jenis Drainase | 6 |
| 2.4 Pola Jaringan Drainase..... | 8 |
| 2.5 Kinerja Drainase..... | 11 |
| 2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Drainase | 11 |
| 2.7 Konsep Perbaikan Drainase | 23 |

| | | |
|---------|--|----|
| BAB III | METODE PENELITIAN | 31 |
| 3.1 | Umum..... | 31 |
| 3.2 | Lokasi dan Waktu Penelitian | 31 |
| 3.3 | Alat dan Bahan Penelitian..... | 32 |
| 3.4 | Tahapan Penelitian..... | 32 |
| 3.5 | Data Penelitian | 35 |
| 3.6 | Teknik Pengumpulan Data..... | 35 |
| 3.7 | Populasi dan Sampel | 36 |
| 3.7.1 | Populasi..... | 36 |
| 3.7.2 | Sampel..... | 37 |
| 3.8 | Instrumen Penelitian..... | 37 |
| 3.9 | Uji Validitas, Uji Reliabilitas dan Uji Normalitas | 43 |
| 3.9.1 | Uji Validitas | 43 |
| 3.9.2 | Uji Reliabilitas | 43 |
| 3.9.3 | Uji Normalitas..... | 45 |
| 3.10 | Teknik Analisis Data..... | 45 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 51 |
| 4.1 | Saluran Drainase Eksisting | 51 |
| 4.1.1 | Profil Melintang Saluran..... | 51 |
| 4.1.2 | Profil Memanjang Saluran | 55 |
| 4.1.3 | Hasil Pengukuran Debit Saluran..... | 56 |
| 4.1.4 | Pengamatan Arah Aliran..... | 58 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1.5 | Sedimentasi Saluran..... | 59 |
| 4.1.6 | Bangunan Pelengkap Saluran..... | 59 |
| 4.2 | Uji Validitas, Uji Reliabilitas dan Uji Normalitas | 61 |
| 4.2.1 | Uji Validitas | 61 |
| 4.2.2 | Uji Reliabilitas | 62 |
| 4.2.3 | Uji Normalitas..... | 63 |
| 4.3 | Jumlah sampel dan Profil Responden | 64 |
| 4.3.1 | Jumlah sampel..... | 64 |
| 4.3.2 | Profil Responden..... | 65 |
| 4.4 | Kinerja dan Konsep Perbaikan Drainase..... | 68 |
| 4.5 | Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Drainase | 69 |
| 4.5.1 | Koefisien Determinasi (R^2)..... | 72 |
| 4.5.2 | Uji Signifikan Simultan (Uji F) | 73 |
| 4.5.3 | Uji Signifikan Parsial (Uji t) | 74 |
| BAB V | PENUTUP | 76 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 76 |
| 5.2 | Saran | 77 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 78 |
| | LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------|---|----|
| 2. 1 | Jenis Material Saluran dan Kemiringan Dasar Saluran (So) | 17 |
| 2. 2 | Jenis Material Saluran dan Kecepatan Maksimum..... | 18 |
| 2. 3 | Nilai Koefisien Kekasaran Manning | 18 |
| 2. 4 | Kemiringan Minimum Dinding untuk Saluran Timbunan yang Dipadatkan .. dengan Baik | 20 |
| 2. 5 | Kisaran Kemiringan Minimum Tebing untuk Berbagai Material Saluran .. | 20 |
| 2. 6 | Penelitian Terdahulu | 27 |
| 3. 1 | Kisi-kisi Kuesioner Kinerja Drainase | 42 |
| 3. 2 | Kisi-kisi Kuesioner Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Drainase | 42 |
| 3. 3 | Kisi-kisi Kuesioner Konsep Perbaikan Drainase..... | 42 |
| 3. 4 | Nilai Indeks Reliabilitas | 45 |
| 4. 1 | Hasil Pengukuran Profil Melintang Saluran | 52 |
| 4. 2 | Hasil Pengukuran Profil Memanjang Saluran | 55 |
| 4. 3 | Hasil Pengukuran Debit dan Pengamatan Arah Aliran Saluran | 57 |
| 4. 4 | Hasil Pengukuran Kedalaman Lumpur Saluran | 59 |
| 4. 5 | Hasil Uji Validitas Kinerja Drainase | 61 |
| 4. 6 | Hasil Uji Validitas Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Drainase... | 62 |
| 4. 7 | Hasil Uji Validitas Konsep Perbaikan | 62 |
| 4. 8 | Hasil Uji Reliabilitas | 63 |
| 4. 9 | Hasil Uji Normalitas | 64 |
| 4. 10 | Profil Responden | 65 |
| 4. 11 | Interpretasi Nilai <i>Mean</i> | 68 |

| | |
|---|----|
| 4. 12 Hasil Uji Deskriptif Kinerja Drainase | 68 |
| 4. 13 Hasil Uji Deskriptif Konsep Perbaikan | 69 |
| 4. 14 <i>Coefficients</i> | 71 |
| 4. 15 <i>Model Summary</i> | 73 |
| 4. 16 <i>Annova</i> | 73 |

DAFTAR NOTASI

| Notasi | Keterangan | Satuan |
|----------------|--|----------------|
| B | Lebar saluran | m |
| hn | Tinggi muka air | m |
| m | Kemiringan dinding saluran | % |
| A | Luas penampang basah | m ² |
| P | Keliling basah | m |
| R | Jari- jari hidrolis | m |
| θ | Sudut yang mewakili seberapa penuh aliran dalam saluran | ° |
| D | Diameter saluran | m |
| S _o | Kemiringan dasar saluran | % |
| Δt | Perbedaan dasar saluran antara hulu dan hilir saluran drainase | m |
| L | Panjang saluran | m |
| t ₂ | Tinggi elevasi hulu | m |
| t ₁ | Tinggi elevasi hilir | m |
| V | Kecepatan aliran air | m/det |
| n _m | Koefisien kekasaran manning | |
| C | Koefisien pengaliran | |
| n | Jumlah sampel | |
| N | Jumlah populasi | |
| e | Tingkat kesalahan dalam memilih dalam memilih anggota sampel | % |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| dk | Derajat kebebasan | |
| X_i | Jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan | |
| $\sum X$ | Total jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan | |
| σt^2 | Varians total | |
| $\sum \alpha^2$ | Jumlah varians butir | |
| k | Jumlah butir pertanyaan | |
| α | Koefisien reliabilitas instrument | |
| d | Jarak optis | m |
| B_a | Benang atas | m |
| B_b | Benang bawah | m |
| T_a | Tinggi alat | m |
| B_t | Benang tengah | m |
| T_p | Tinggi patok | m |
| Δh | Beda tinggi | m |
| h_s | Tinggi titik awal | m |
| C_h | Koreksi tinggi titik | m |
| h_a | Tinggi titik setelah dikoreksi | m |
| n_c | Jumlah putaran dalam waktu tertentu | kali/det |
| Q | Debit aliran | m^3/det |
| \bar{V} | Kecepatan rata-rata | m/det |
| $\sum Q$ | Debit total | |
| m^3/det | | |

| | | |
|------------|-----------------------|-------|
| ΣA | Luas penampang total | m^2 |
| \bar{x} | Rata-rata hitung | |
| S^2 | Varians | |
| St Dev | Standar deviasi | |
| Y | Peubah tak bebas | |
| a | Konstanta | |
| x_1 | Peubah bebas ke-1 | |
| b_1 | Kemiringan ke-1 | |
| x_2 | Peubah bebas ke-2 | |
| b_2 | Kemiringan ke-2 | |
| x_n | Peubah bebas ke-n | |
| b_n | Kemiringan ke-n | |
| R^2 | Koefisien determinasi | |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Drainase merupakan salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi pada suatu lahan/kawasan sehingga lahan/kawasan tersebut dapat berfungsi secara optimal (Hasmar, 2011). Drainase termasuk dalam salah satu komponen penting infrastruktur perkotaan yang dapat mengatasi masalah banjir dan genangan air.

Palangka Raya merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Tengah. Kota ini memiliki luas wilayah 2.399,50 km² (239.950 ha), kondisi topografi terdiri dari tanah datar dengan kemiringan 0% - 8% dan bukit dengan kemiringan kurang dari 40% (BPS KALTENG, 2018). Setiap musim hujan sering terjadi genangan air di beberapa wilayah di Kota Palangka Raya. Dalam hal ini drainase merupakan salah satu upaya penanggulangan genangan yang sering terjadi di Kota Palangka Raya.

Pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting merupakan pertemuan antara saluran primer dan saluran sekunder, dimana drainase Jalan Yos Sudarso induk merupakan saluran sekunder sedangkan drainase Jalan Yos Sudarso III dan drainase Jalan Bukit Kaminting merupakan saluran primer.

Dari hasil pengamatan kondisi eksisting pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting memiliki masalah dalam kinerja drainase seperti jenjang urutan aliran, pendangkalan dan penyempitan drainase

akibat longsor dinding saluran dan daun-daunan yang berada disekitar drainase sehingga mengurangi kapasitas drainase tersebut yang dapat menyebabkan genangan. Secara visual saluran sekunder (saluran Jalan Yos Sudarso-Perumahan Dosen dan drainase Jalan Yos Sudarso-Taman Kuliner) berfungsi sebagai saluran pembuang, sedangkan saluran Jalan Bukit Kaminting (saluran primer) bertindak sebagai saluran pengumpul. Dapat dikatakan bahwa jenjang urutan aliran di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting tidak sesuai dengan jenjang urutan aliran drainase.

Dengan adanya permasalahan kinerja drainase di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kinerja drainase (jenjang urutan aliran), faktor-faktor apa yang mempengaruhi kinerja drainase dan konsep perbaikannya. Serta mengetahui persepsi Konsultan Perencana yang ada di Kota Palangka Raya mengenai kinerja drainase, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase, dan konsep perbaikannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja drainase pada pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting?
2. Faktor- faktor apa yang mempengaruhi kinerja drainase pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting?

3. Bagaimana konsep perbaikan drainase terhadap kinerja drainase di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan penyelesaian penelitian Skripsi ini, maka penulis menentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting
2. Penelitian yang dilakukan terbatas pada kinerja sistem jaringan drainase eksisting
3. Kinerja drainase yang ditinjau dari aspek urutan/jenjang ututan aliran saluran drainase
4. Penelitian ini hanya meminta persepsi Konsultan Perencana mengenai kinerja drainase, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase, dan konsep perbaikannya dengan menggunakan Kuesioner

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja drainase (jenjang urutan aliran) pada pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting
2. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja drainase pada pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting

3. Mengetahui konsep perbaikan drainase terhadap kinerja drainase di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi yang mendalami bidang drainase khususnya mengenai kinerja drainase (jenjang urutan aliran), faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase dan beberapa konsep perbaikan pada saluran drainase.

2. Bagi Instansi Terkait

Penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi kepada instansi terkait dan para pihak yang berkepentingan ingin melakukan perbaikan drainase di Kota Palangka Raya.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai faktor-faktor penyebab kinerja drainase yang dapat menyebabkan genangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Drainase

Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *to drain* yang artinya mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Menurut Suripin (2004) pengertian drainase secara umum adalah suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu lahan atau kawasan sehingga fungsi lahan atau kawasan tersebut tidak terganggu.

Menurut Kodoatie (2003) ada beberapa fungsi drainase sebagai berikut, yaitu:

1. Membebaskan suatu wilayah (terutama yang padat dari permukiman) dari genangan air, erosi dan banjir.
2. Karena aliran lancar maka drainase juga berfungsi memperkecil resiko kesehatan lingkungan bebas dari malaria (nyamuk) dan penyakit lainnya.
3. Kegunaan tanah permukiman padat akan menjadi lebih baik terhindar dari kelembapan.
4. Dengan sistem yang baik tataguna lahan dapat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan lainnya.

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam

perencanaan kota, khususnya perencanaan infrastruktur yang dapat mengatasi masalah genangan dan banjir.

2.2 Sistem Drainase Perkotaan

Standar dan sistem penyediaan drainase kota sistem penyediaan jaringan drainase terdiri dari empat macam, yaitu (Hasmar, 2002) :

1. Sistem drainase utama merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian besar warga masyarakat kota.
2. Sistem drainase lokal merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani sebagian kecil warga masyarakat kota.
3. Sistem drainase terpisah merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan terpisah untuk air permukaan atau air limpasan.
4. Sistem gabungan merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan yang sama, baik untuk air genangan atau air limpasan yang telah diolah.

2.3 Jenis-Jenis Drainase

Menurut Hasmar (2011) jenis-jenis drainase dibedakan menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

1. Menurut sejarah terbentuknya
 - a Drainase alamiah (*Natural drainage*)

Drainase alamiah adalah sistem drainase yang terbentuk secara alam dan tidak ada unsur campur tangan manusia.

b Drainase buatan (*Artificial drainage*)

Dibentuk berdasarkan analisis ilmu drainase untuk menentukan debit akibat hujan, kecepatan resapan air dalam lapisan tanah dan dimensi saluran.

2. Menurut letak saluran

a. Drainase permukaan tanah (*Surface drainage*)

Drainase permukaan tanah adalah saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan.

b. Drainase bawah tanah (*Sub surface drainage*)

Drainase bawah tanah adalah saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan tersebut antara lain artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran dipermukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.

3. Menurut konstruksi

a. Saluran terbuka

Saluran terbuka adalah sistem saluran yang biasanya direncanakan hanya untuk menampung dan mengalirkan air hujan (sistem terpisah), namun kebanyakan sistem saluran ini berfungsi sebagai saluran campuran. Pada pinggiran kota, saluran terbuka ini biasanya tidak diberi lining (lapisan pelindung). Akan tetapi saluran terbuka di dalam kota harus diberi lining dengan beton, pasangan batu (*masonry*) ataupun dengan pasangan bata.

b. Saluran tertutup

Saluran tertutup adalah saluran untuk air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan. Sistem ini cukup bagus digunakan di daerah terutama dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi seperti kota metropolitan dan kota-kota besar lainnya.

4. Menurut fungsi

a. *Single purpose*

Single purpose adalah saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis buangan saja.

b. *Multy purpose*

Multy purpose adalah saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis buangan, baik secara bercampur maupun bergantian.

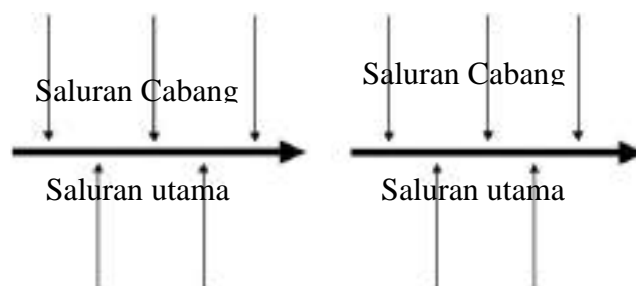


2.4 Pola Jaringan Drainase

Pola jaringan drainase terdiri dari beberapa jenis, yaitu (Hasmar, 2011):

1. Siku

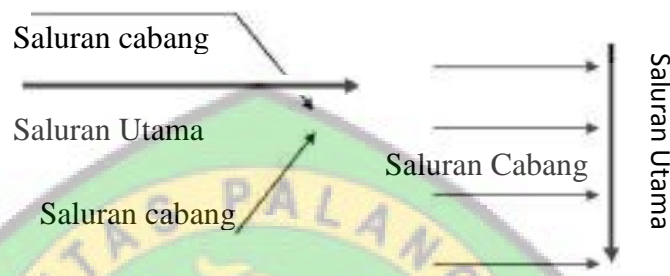
Digunakan pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai saluran pembuang akhir berada akhir berada di tengah kota



Gambar 2. 1 Pola Jaringan Drainase Siku

2. Pararel

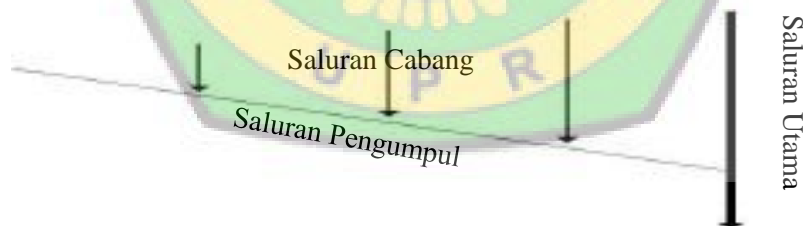
Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan saluran cabang (sekunder yang cukup banyak dan pendek-pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan dapat menyesuaikan diri.



Gambar 2. 2 Pola Jaringan Drainase Pararel

3. Grid iron

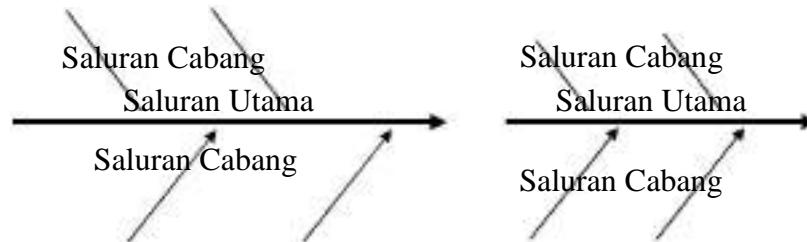
Untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.



Gambar 2. 3 Pola Jaringan Drainase Grid Iron

4. Alamiah

Sama seperti pola jaringan siku, tetapi beban sungai pada pola jaringan alamiah lebih besar.



Gambar 2. 4 Pola Jaringan Drainase Alamiah

5. Radial

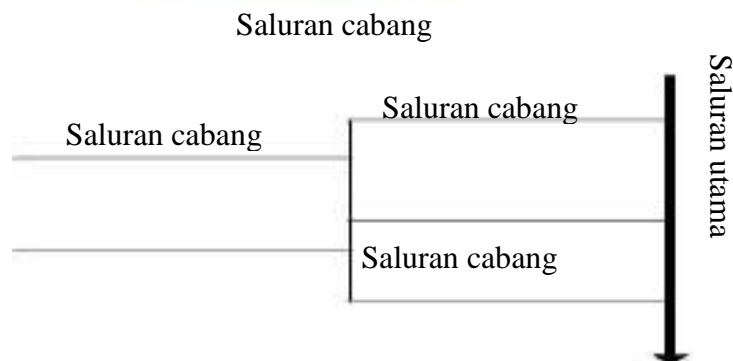
Pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.



Gambar 2. 5 Pola Jaringan Drainase Radial

6. Jaring-jaring

Mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya cocok untuk daerah dengan topografi datar.



Gambar 2. 6 Pola Jaringan Drainase Jaring-jaring

2.5 Kinerja Drainase

Kinerja merupakan pengukuran tingkat keefektifan yang menghubungkan kualitas produk dengan produktivitasnya (Suryanti, 2013). Kinerja juga dapat diartikan sebagai cara untuk mengetahui keberhasilan suatu proyek dalam mencapai tujuannya yang diketahui setelah proyek tersebut beroperasi dan dioperasikan secara penuh (Suripin, 2004).

Dalam penelitian ini pengertian kinerja drainase dibatasi pada aspek kesesuaian urutan pengaliran pada jaringan drainase, apakah urutan pengaliran itu terjadi secara berjenjang atau tidak dari saluran sekunder ke saluran primer.

2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Drainase

Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase apabila ditinjau dari aspek fisik, yaitu sistem jaringan/skema jaringan, dimensi saluran, kemiringan elevasi dasar saluran, sedimentasi, dinding saluran dan bangunan pelengkap saluran (Suryanti, 2013):

1. Sistem jaringan/skema jaringan

Skema jaringan drainase adalah satu kesatuan antara beberapa saluran disuatu wilayah untuk mengatasi masalah genangan yang mengakibatkan banjir. Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu (Kodoatie, 2003):

a. Sistem drainase mayor

Sistem drainase mayor yaitu sistem saluran atau badan air yang dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (*Catchment area*).

Pada umumnya sistem drainase mayor ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama (*Major system*) atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai.

b. Sistem drainase mikro

Sistem drainase mikro yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya. Dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Sistem drainase untuk lingkungan permukiman lebih cenderung sebagai sistem drainase mikro.

Menurut Subarkah (1980) saluran dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

a. Saluran drainase utama/primer

Saluran yang berfungsi sebagai pembuangan utama/primer adalah sebagai sungai/tukad yang ada di wilayah perencanaan yang cukup berpotensi untuk menampung dan mengalirkan air buangan dari saluran sekunder serta limpasan permukaan yang ada pada daerah tangkapan sungai tersebut. Sungai-sungai yang berfungsi sebagai pembuangan utama yang ada di wilayah studi perlu untuk diketahui jumlahnya dan masing-masing sungai akan terbentuk sistem drainase dan pola aliran tertentu, dengan batas-batas yang sesuai dengan topografi.

b. Saluran drainase sekunder

Fungsi dari saluran sekunder adalah untuk menampung air drainase tersier serta limpasan air permukaan yang ada untuk diteruskan ke drainase utama (sungai).

c. Saluran drainase tersier

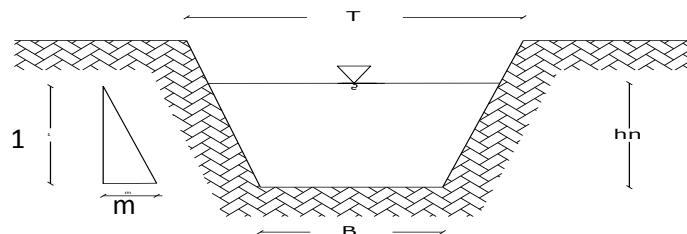
Saluran drainase tersier berfungsi untuk meneruskan pengaliran air buangan maupun air limpasan permukaan menuju ke pembuangan saluran sekunder.

2. Dimensi saluran

Dimensi saluran direncanakan dapat menampung debit rencana agar dapat mengatasi permasalahan genangan dan banjir. Desain bentuk penampang drainase juga diusahakan ekonomis tanpa mengurangi kinerjanya. Adapun berbagai jenis bentuk penampang saluran drainase sebagai berikut (Kamiana, 2018):

a. Trapesium

Pada umumnya saluran ini terbuat dari tanah akan tetapi tidak menutup kemungkinan dibuat dari pasangan batu dan beton. Saluran ini memerlukan cukup ruang. Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan serta air buangan domestik dengan debit yang besar.



Gambar 2. 7 Saluran Bentuk Trapesium

Untuk penampang berbentuk trapesium luas penampang basah (A), keliling basah (P), jari-jari hidraulis (R) dihitung dengan rumus berikut:

$$A = (B + m \text{ hn})\text{hn} \quad (2-1)$$

$$P = B + 2 \text{ hn} \sqrt{m^2 + 1} \quad (2-2)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (2-3)$$

Keterangan:

B : Lebar saluran (m)

hn : Tinggi muka air (m)

m : Kemiringan dinding saluran (%)

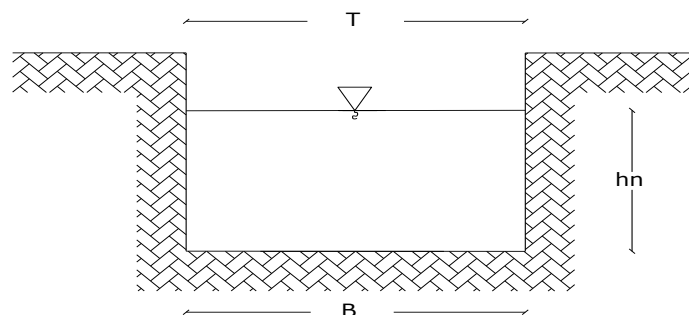
A : Luas penampang basah (m²)

P : Keliling basah (m)

R : Jari- jari hidrolis (m)

b. Persegi empat

Saluran drainase berbentuk empat persegi panjang tidak banyak membutuhkan ruang. Sebagai konsekuensi dari saluran bentuk ini saluran harus terbentuk dari pasangan batu ataupun cor beton.



Gambar 2. 8 Saluran Bentuk Persegi Panjang

Untuk penampang berbentuk persegi empat luas penampang basah (A), keliling basah (P), jari-jari hidraulis (R) dihitung dengan rumus berikut:

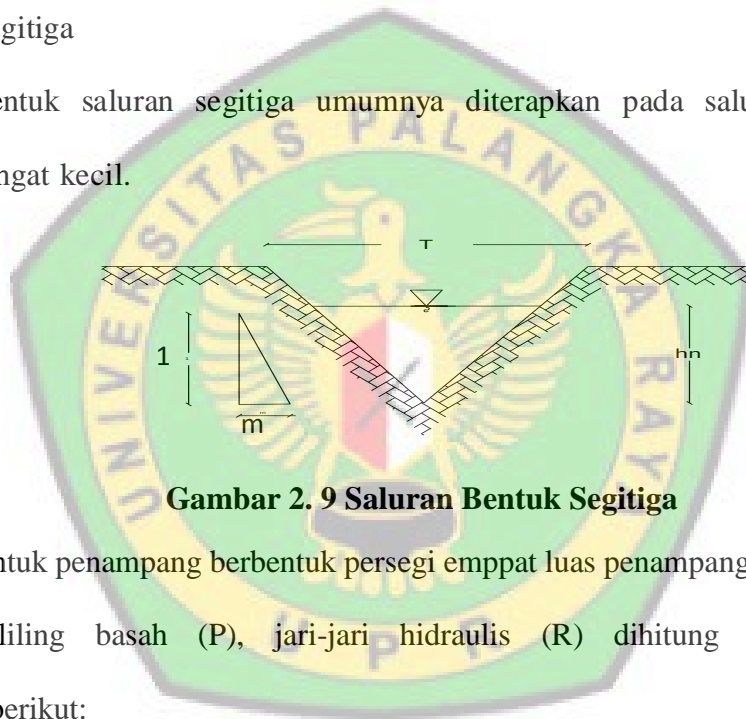
$$A = B hn \quad (2-4)$$

$$P = B + 2 hn \quad (2-5)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (2-6)$$

c. Segitiga

Bentuk saluran segitiga umumnya diterapkan pada saluran awal yang sangat kecil.



Gambar 2. 9 Saluran Bentuk Segitiga

Untuk penampang berbentuk persegi empat luas penampang basah (A), keliling basah (P), jari-jari hidraulis (R) dihitung dengan rumus berikut:

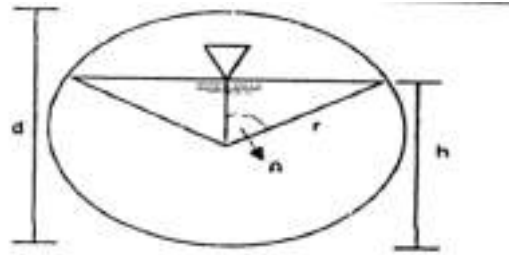
$$A = m hn^2 \quad (2-7)$$

$$P = 2hn\sqrt{1 + m^2} \quad (2-8)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (2-9)$$

d. Lingkaran

Biasanya digunakan untuk gorong – gorong dimana salurannya tertanam di dalam tanah.



Gambar 2. 10 Saluran Bentuk Lingkaran

Untuk penampang berbentuk persegi empat luas penampang basah (A), keliling basah (P), jari-jari hidraulic (R) dihitung dengan rumus berikut:

$$A = \frac{1}{2} (\theta - \sin \theta) d^2 \quad (2-10)$$

$$P = \frac{1}{2} \theta d \quad (2-11)$$

$$R = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) d \quad (2-12)$$

Keterangan:

θ : sudut yang mewakili seberapa penuh aliran dalam saluran (°)

d : diameter saluran (m)

3. Kemiringan elevasi dasar saluran

Kemiringan elevasi dasar saluran direncanakan sedemikian rupa, untuk dapat mengalirkan air secara gravitasi dengan batas kecepatan minimum tanpa terjadinya pengendapan dan kecepatan maksimum tanpa penggerusan pada dasar saluran maupun pada dinding saluran. Kemiringan dasar saluran bergantung pada kecepatan aliran, kondisi topografi dan jenis material saluran. dalam perencanaan teknis saluran terbuka umumnya kemiringan dasar saluran berkisar antara 0 sampai dengan 10% sesuai dengan material saluran

(Kamiana, 2018). Untuk mengetahui kemiringan saluran dilapangan dapat digunakan persamaan berikut (Suripin,2004):

$$S_o = \frac{\Delta t}{L} = \frac{t_2 - t_1}{L} \quad (2-13)$$

Keterangan:

S_o : Kemiringan dasar saluran (%), nilainya bergantung dari jenis material saluran (lihat Tabel 2.1)

Δt : perbedaan dasar saluran antara hulu dan hilir saluran drainase (m)

L : panjang saluran (m)

t_2 : tinggi elevasi hulu (m)

t_1 : tinggi elevasi hilir (m)

Tabel 2. 1 Jenis Material Saluran dan Kemiringan Dasar Saluran (S_o)

| Jenis Material Saluran | S_o (%) |
|--------------------------|-----------|
| Pasir halus | 0 s/d 5 |
| Napal kepasiran | 0 s/d 5 |
| Lanau aluvial | 0 s/d 5 |
| Kerikil halus | 0 s/d 5 |
| Tanah asli | 0 s/d 5 |
| Lempung padat | 5 s/d 10 |
| Kerikil kasar | 5 s/d 10 |
| Batu-batu besar | 5 s/d 10 |
| Pasangan batu | 10 |
| Pasangan beton | 10 |
| Pasangan beton bertulang | 10 |

Sumber: Anonim (2006)

Berdasarkan persamaan Manning dan Chezy untuk menentukan kecepatan aliran dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Rumus manning : } V = \frac{1}{n_m} R^{2/3} S_0^{1/2} \quad (2-14)$$

$$\text{Rumus chezy : } V = C \sqrt{RS_0} \quad (2-15)$$

Keterangan :

V : Kecepatan aliran air (m/det), nilai kecepatan maksimum aliran dapat dilihat pada Tabel 2.2

n_m : Koefisien kekasaran manning

C : Koefisien pengaliran

Tabel 2. 2 Jenis Material Saluran dan Kecepatan Maksimum

| Jenis Material Saluran | Vmaksimum (m/det) |
|------------------------|-------------------|
| Pasir Halus | 0,45 |
| Lempung Kepasiran | 0,50 |
| Lanau Aluvial | 0,60 |
| Kerikil Halus | 0,75 |
| Lempung Kokoh | 0,75 |
| Lempung Padat | 1,10 |
| Kerikil Kasar | 1,20 |
| Batu-Batu Besar | 1,50 |
| Pasangan Batu | 1,50 |
| Beton | 1,50 |
| Beton Bertulang | 1,50 |

Sumber: Anonim (2006)

Dari macam-macam jenis saluran, baik berupa saluran tanah maupun dengan pasangan, besarnya koefisien Manning dapat mengacu pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Nilai Koefisien Kekasaran Manning

| Jenis Permukaan/Bahan | n_m |
|-----------------------|-------|
| Besi tuang dilapis | 0,014 |
| Kaca | 0,010 |
| Saluran beton | 0,013 |
| Bata dilapis mortal | 0,015 |
| Pasangan batu disemen | 0,025 |
| Saluran tanah bersih | 0,022 |

| | |
|---|-------|
| Saluran tanah | 0,030 |
| Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput | 0,040 |
| Saluran pada galian batu padas | 0,040 |

Sumber: Bambang (1993)

4. Sedimentasi

Sedimentasi merupakan proses pendangkalan material yang terbawa oleh air, angin maupun gletser. Sedimentasi dapat didefinisikan sebagai pengangkutan melayangnya atau mengendapnya material yang dibawa oleh aliran air. Hasil sedimentasi yang disebabkan oleh erosi akan berakibat berkurangnya kapasitas saluran drainase (Tjakrawarsa, 2013).

Terdapat 3 macam pergerakan sedimen, yaitu (Tjakrawarsa, 2013):

a. *Bed load*

Bed load merupakan partikel kasar atau gerakan material di atau dekat dasar sungai dengan berguling (*rolling*), bergelincir (*sliding*), dan terkadang masuk sebentar kedalam aliran dalam beberapa diameter diatas dasar (*jumping*).

b. *Wash load*

Wash load merupakan angkutan partikel halus yang dapat berupa lempung (*silt*) dan debu (*dust*), yang terbawa oleh aliran sungai. Partikel ini akan terbawa aliran sampai ke laut, atau dapat juga mengendap pada laliran yang tenang atau pada air yang tergenang. *Wash load* berasal dari hasil pelapukan lapisan atas batuan atau tanah didalam daerah aliran sungai.

c. *Suspended load*

Suspended load adalah material dasar sungai (*bed material*) yang melayang di dalam aliran dan terutama terdiri dari butir pasir halus yang senantiasa mengambang di atas dasar sungai karena selalu didorong ke atas oleh turbulensi aliran. Jika kecepatan aliran semakin cepat, gerakan loncatan material akan semakin sering terjadi sehingga apabila butiran tersebut tergerus oleh aliran utama atau aliran turbulen ke arah permukaan, maka material tersebut tetap bergerak (melayang) di dalam aliran dalam selang waktu tertentu.

5. Dinding saluran

Menurut Kamiana (2018) saluran dari timbunan tanah yang dipadatkan dengan baik, maka kemiringan minimum dinding saluran yang disarankan adalah seperti pada Tabel 2.4

Tabel 2. 4 Kemiringan Minimum Dinding untuk Saluran Timbunan yang Dipadatkan dengan Baik

| Kedalaman Air + Tinggi Jagaan, D (M) | Kemiringan Tebing |
|--------------------------------------|-------------------|
| $D \leq 1,0$ | 1 : 1 |
| $1,0 \leq 2,0$ | 1 : 1,5 |
| $D \leq 2,0$ | 1 : 2 |

Sumber: Anonim (2013)

Kemiringan dinding saluran untuk tampang melintang trapesium bergantung dari jenis tanah. Kemiringan dinding saluran yang disarankan berdasarkan jenis tanah seperti pada Tabel 2.5

Tabel 2. 5 Kisaran Kemiringan Minimum Tebing untuk Berbagai Material Saluran

| Material S_0 (%) | Kemiringan Tebing (m) |
|--------------------|-----------------------|
| Batu | < 0,25 |
| Gambut kenyal | 1 s/d 2 |

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Lempung kenyal, geluh, tanah lus | 1 s/d 2 |
| Lempung pasir, tanah pasir kohesif | 1,5 s/d 2,5 |
| Pasir lanauan, kerikil halus | 2 s/d 3 |
| Gambut lunak | 3 s/d 4 |

Sumber: Anonim (2013)

6. Bangunan pelengkap drainase

Bangunan Pelengkap saluran drainase untuk sebagai pendukung sistem drainase dengan fungsi-fungsi tertentu. Beberapa bangunan pelengkap drainase sebagai berikut (Suripin, 2004):

a. Gorong-gorong (*culvert*)

Gorong-gorong adalah saluran tertutup (pendek) yang mengalirkan air melewati jalan raya, jalan kereta api, atau timbunan lainnya. Gorong-gorong biasanya dibuat dari beton, aluminium, gelombang, baja gelombang, dan kadang-kadang plastik gelombang. Bentuk penampang melintang gorong-gorong ada yang bulat, persegi, oval, tapal kuda, dan segitiga.

b. Bak kontrol

Merupakan salah satu bangunan pelengkap drainase berupa bak kecil yang biasa dibuat pada pertemuan saluran sekunder. Disamping itu, bak kontrol juga dibuat pada saluran yang berbelok, karena pada kondisi tersebut berpotensi terjadi pengikisan atau erosi dinding saluran yang berakibat pengendapan (sedimentasi) dan berujung pada berkurangnya kapasitas saluran. Bak kontrol umumnya memiliki penutup dari beton bertulang dengan besi pegangan agar lebih mudah dibuka. Dasar bak kontrol harus lebih dalam dari dasar saluran lainnya dimaksudkan apabila terdapat

endapan lumpur agar lebih mudah dibersihkan dan sebagai peredam energi akibat kecepatan pengaliran.

c. *Inlet*

Apabila terdapat saluran terbuka dimana pembuangannya akan dimasukkan ke dalam saluran tertutup yang lebih besar, maka dibuat suatu konstruksi khusus yaitu *inlet*. *Inlet* harus diberi saringan agar sampah tidak masuk ke dalam saluran tertutup.

d. *Street inlet*

Yang dimaksudkan dengan *Street inlet* adalah lubang di sisi-sisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang berada di sepanjang jalan menuju ke dalam saluran. Sesuai dengan kondisi dan penempatan saluran serta fungsi jalan yang ada, maka pada jenis penggunaan saluran terbuka tidak diperlukan *street inlet*, karena ambang bebas.

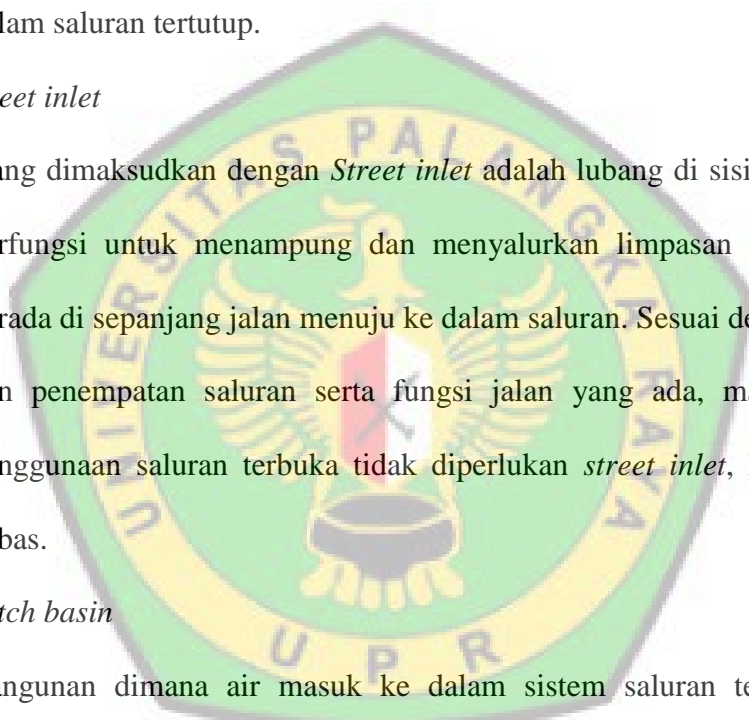
e. *Catch basin*

Bangunan dimana air masuk ke dalam sistem saluran tertutup dan air mengalir bebas di atas permukaan tanah menuju *catch basin*. *Catch basin* dibuat pada setiap persimpangan jalan, pada tempat-tempat yang rendah (tempat parkir).

f. *Headwall*

Headwall adalah konstruksi khusus pada outlet saluran tertutup dan ujung gorong-gorong yang dimaksudkan untuk melindungi dari longsor dan erosi.

g. *Siphon*



Siphon dibuat bilamana ada persilangan dengan sungai. *Siphon* dibangun lebih kebawah dari penampang sungai, karena tertanam di dalam tanah maka pada waktu pembuatannya harus dibuat secara kuat sehingga tidak terjadi keretakan ataupun kerusakan konstruksi. Sebaiknya dalam merencanakan drainase dihindarkan perencanaan dengan menggunakan *siphon* dan sebaiknya saluran yang debitnya lebih tinggi tetap dibuat *siphon* dan saluran drainase yang dibuat berupa saluran terbuka atau gorong-gorong.

h. *Manhole*

Untuk keperluan pemeliharaan sistem saluran drainase tertutup di setiap saluran diberi *manhole*. *Manhole* dibuat pada setiap pertemuan, perubahan dimensi, perubahan bentuk selokan, atau setiap jarak 10-25 m. Lubang *manhole* dibuat sekecil mungkin supaya ekonomis, cukup, dan dapat dimasuki oleh orang dewasa. Biasanya lubang *manhole* berdiameter 60 cm dengan tutup dari beton bertulang atau besi.

2.7 Konsep Perbaikan Drainase

Adapun beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja drainase sebagai berikut:

1. Pendalaman saluran

Pendalaman saluran merupakan kegiatan menggali tanah/sedimentasi yang berada di dasar saluran yang dapat mengganggu kinerja saluran. Sedimentasi pada dasar saluran dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan pada saluran. Pendalaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah membersihkan saluran

dari endapan lumpur, sampah dan tanaman pengganggu dan menambah kedalaman saluran (Sinaga, 2016).

2. Pelebaran saluran

Pelebaran saluran merupakan pelebaran pada potongan melintang saluran untuk memperbesar kapasitas tampungan saluran. pelebaran terhadap drainase dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kapasitas drainase yang sudah tidak mampu menampung debit rencana yang mengalir (Fairizi, 2015).

3. Perbaikan elevasi kemiringan saluran

Perbaikan elevasi kemiringan saluran dimaksudkan untuk mengatur kecepatan aliran pada saluran. Kemiringan elevasi dasar saluran direncanakan sedemikian rupa, untuk dapat mengalirkan air secara gravitasi dengan batas kecepatan minimum tanpa terjadinya pengendapan dan kecepatan maksimum tanpa penggerusan pada dasar saluran maupun pada dinding saluran (Fatima, 2014)

4. Perkuatan dinding saluran

Perkuatan dinding saluran merupakan pola perbaikan yang bertujuan untuk mengatasi erosi yang menyebabkan longsor pada dinding saluran. erosi pada dinding saluran dapat mengakibatkan pendangkalan pada saluran nantinya menghambat aliran air (Anonim, 2013).

5. Perbaikan skema jaringan

Penambahan jaringan saluran merupakan penambahan saluran cabang untuk dapat menampung air saluran sebelum diteruskan ke saluran utama. Penambahan saluran bertujuan untuk meminimalisir kapasitas tampungan pada saluran yang ada sebelumnya (Lengkong, 2018).

6. Pembuatan bangunan pelengkap

Bangunan Pelengkap saluran drainase untuk sebagai pendukung sistem drainase dengan fungsi-fungsi tertentu. Beberapa bangunan pelengkap drainase sebagai berikut (Suripin, 2004):

- a. Gorong-gorong (*culvert*)
- b. Bak control
- c. *Inlet*
- d. *Street inlet*
- e. *Catch basin*
- f. *Headwall*
- g. *Siphon*
- h. *Manhole*

7. Kolam detensi

Kolam detensi dibangun untuk mengatur kelebihan aliran permukaan sehingga dapat terhindar dari bahaya banjir. Kolam detensi dibuat bukan hanya sebagai upaya pengendalian banjir tetapi juga sebagai upaya konservasi atau pelestarian air. untuk mencegah terjadinya banjir. Pada kolam detensi air ditampung sementara waktu kemudian dialirkan kembali ke hilir badan air ketika puncak banjir telah lewat (Harmani, 2017).

8. Pompa

Pompa ini berfungsi untuk membantu mengeluarkan air dari kolam penampung banjir maupun langsung dari saluran drainase pada saat air tidak dapat mengalir secara gravitasi karena air di muaranya lebih tinggi baik akibat

pasang surut maupun banjir. Sistem drainase yang tidak dapat sepenuhnya mengandalkan gravitasi sebagai faktor pendorong, maka perlu dilengkapi dengan stasiun pompa (Sudjatmiko, 2016).



Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

| No | Judul | Peneliti | Tujuan | Metode | Kesimpulan |
|----|--|--|---|------------------------------------|--|
| 1 | Sistem Drainase Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan | Bambang Sudarmanto, 2010 | Mengendalikan kelebihan air permukaan sedemikian rupa sehingga air limpasan dapat mengalir secara terkendali dan lebih banyak mendapat kesempatan untuk meresap ke dalam tanah. | Observasi | Sumur resapan sebagai alternatif konstruksi imbuan infiltrasi air hujan ke dalam tanah diharapkan mampu memecahkan problem defisit air pada masa yang akan datang untuk pulau Jawa dan Madura. |
| 2 | Evaluasi Kinerja Drainase Kota Banda Aceh dan Partisipasi Masyarakat dalam Pemeliharaannya | Alfiansyah Yulianur.B.C, Agussabti, Rubiya, 2011 | 1.Evaluasi kinerja drainase Kota Banda Aceh 2.Evaluasi partisipasi masyarakat dalam pemeliharaan drainase Kota Banda Aceh | Observasi, Wawancara dan Kuesioner | Partisipasi masyarakat dapat ditingkatkan dengan meningkatkan wawasan masyarakat dan kepercayaan masyarakat terhadap kinerja drainase. |
| 3 | Kinerja Sistem Jaringan Drainase Kota Semapura di Kabupaten Klungkung | Irma Suryanti, I. N. Norken, I G. B, Sila Dharma, 2013 | 1.Untuk mengetahui penetaan sistem jaringan drainase kota semapura 2. Untuk mengetahui kinerja sistem jaringan drainase dan mendapatkan solusi permasalahan yang ada | Kuesioner dan wawancara | 1.Penataan sistem jaringan drainase secara eksisisting sudah memiliki sistem pembagian yang jelas 2.Operasi pemeliharaan lebih dominan berpengaruh terhadap kinerja sistem jaringan drainase dibandingkan dengan pengelolaan dan teknis |

Tabel 2.6 Lanjutan


| No | Judul | Peneliti | Tujuan | Metode | Kesimpulan |
|----|---|--|--|-------------------------------|---|
| 4 | Evaluasi Kinerja Sistem Drainase di Wilayah Pusat Kota Amurang Berdasarkan Persepsi Masyarakat | Inggrit Regina Pangkey, Esli D. Takumansang, ST., MT & Andy Malik, ST.MT, 2015 | Mengevaluasi kinerja eksisting saluran drainase Pusat Kota Amurang yang meliputi koneksitas drainase, visual drainase dan aliran drainase dan untuk mengevaluasi sejauh mana peran pemerintah dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sistem drainase di Pusat Kota Amurang | Survei lapangan dan wawancara | Berdasarkan hasil penelitian, evaluasi kinerja sistem drainase berdasarkan persepsi masyarakat menunjukan bahwa kondisi eksisting dan pengelolaan drainase yang ada di Pusat Kota Amurang belum baik. |
| 5 | Studi Evaluasi & Perbaikan Sistem Drainase di Polder Jati Pinggir Kanal Banjir Barat DKI Jakarta | Henny Sudjatmiko, M. Bisri, Emma Yuliani, 2016 | Mencari alternative penanganan banjir yang terbaik melalui pendekatan parameter hidrologi dan hidrolika di Polder Jati Pinggir. | Observasi | Kapasitas eksisting di beberapa ruas saluran tidak dapat menampung debit rencana sehingga perlu dilakukan penanganan banjir dengan peningkatan kapasitas saluran dan penambahan kapasitas pompa. |

Tabel 2.6 Lanjutan

| No | Judul | Peneliti | Tujuan | Metode | Kesimpulan |
|----|--|--|--|-------------------------------------|---|
| 6 | Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan | Rosinta M Sinaga & Rumilla Harahap, 2016 | Mengetahui analisis sistem saluran drainase pada jalan Perjuangan Medan | Survei Lapangan dan Studi Literatur | Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran, maka debit saluran yang ada adalah $Q = 0.0394 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $Q = 0.166 \text{ m}^3/\text{detik}$, sedangkan debit rencana adalah $Q = 0,256 \text{ m}^3/\text{detik}$. Genangan air yang terjadi pada lokasi studi disebabkan adanya kerusakan pada saluran dan adanya sampah di dalam saluran drainase sehingga menghambat aliran air. |
| 7 | Pengelolaan Drainase Secara Terpadu Untuk Pengendalian Genangan di Kawasan Sidokare Kabupaten Sidoarjo | Dani Eko Guntoro, Donny Harisuseno & Evi Nur Cahya, 2017 | Mengkaji mengenai pengelolaan drainase secara terpadu untuk pengendalian banjir dan genangan di Kawasan Sidokare, dengan pola kombinasi tertentu, yang meliputi desain saluran | Observasi | Upaya penanganan melalui pengelolaan drainase secara terpadu pada masing-masing Daerah Tangkapan Air (DTA) di Kawasan Sidokare, dapat mereduksi banjir hingga 100%. |

drainase, kolam
tampungan dan pompa.

Tabel 2.6 Lanjutan



| No | Judul | Peneliti | Tujuan | Metode | Kesimpulan |
|----|--|--|---|-----------|--|
| 8 | Analisa Kinerja dan Prioritas Sistem Drainase Di Kawasan Kota Borong Kabupaten Manggarai Timur | Indradhi Lasmana, Ludofikus Dumin, Stefen Ndun & Joko Suparmanto, 2017 | Analisis kinerja saluran drainase di kawasan wilayah Kota Borong menjadi suatu langkah penting guna mencari solusi dalam penanganan masalah banjir dan genangan yang ada. | Observasi | Dengan dilakukannya penanganan meliputi peninggian badan jalan, perbaikan kapasitas saluran dan elevasi saluran serta perlunya adanya bangunan-bangunan resapan. |

9 Penataan Sistem Saluran Drainase di Kompleks Perumahan Minanga Permai Kelurahan Malalayang Dua Kecamatan Malalayang Kota Manado

Jeanifer Claudia Lengkong , Jeffry S. F. Sumarauw, & Eveline M. Wuisan, 2018

1.Mengidentifikasi masalah sistem drainase di kompleks Perumahan Minanga Permai Malalayang II
2.Membuat perencanaan sistem drainase di kompleks Perumahan MinangaPermai Malalayang II
3.Mendapatkan dimensi saluran yang sesuai.

Survei lokasi, analisis hidrologi dan analisis hidrolika

Hasil analisis diperoleh 5 ruas saluran eksisting dari 8 ruas saluran eksisting tidak mampu menampung debit air hujan dengan kala ulang 10 tahun, maka diperlukan perubahan dimensi saluran. penambahan 43 ruas saluran rencana karena belum memiliki saluran drainase.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2010). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survei lokasi dan kuesioner. Survei lokasi digunakan untuk mendapatkan data debit dan profil saluran drainase eksisting, sedangkan kuesioner digunakan untuk mendapatkan persepsi Konsultan Perencana terhadap kinerja drainase eksisting, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase dan konsep perbaikannya.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan drainase Jalan Bukit Kaminting Kota Palangka Raya (lihat Gambar 3.1).



Sumber: Google Maps (2019)

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai dari bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Maret 2020.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Alat tulis (pensil/pena) dan formulir survei
2. Theodolite/waterpass
3. Statif, unting-unting dan GPS/kompas
4. Bak ukur/rambu ukur
5. Payung
6. Kayu reng/patok
7. Tali
8. Pita ukur
9. Paku dan paku
10. *Current meter*/pelampung
11. Kuesioner



3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam 3 tahap, yaitu:

1. Tahap Pertama

Tahap pertama dalam penelitian ini merupakan tahap persiapan berupa:

- a. Persiapan survei profil saluran
- b. Debit dan arah aliran

c. Persiapan kuesioner

2. Tahap kedua

Tahap kedua dalam penelitian ini merupakan tahap pengumpulan data, berupa:

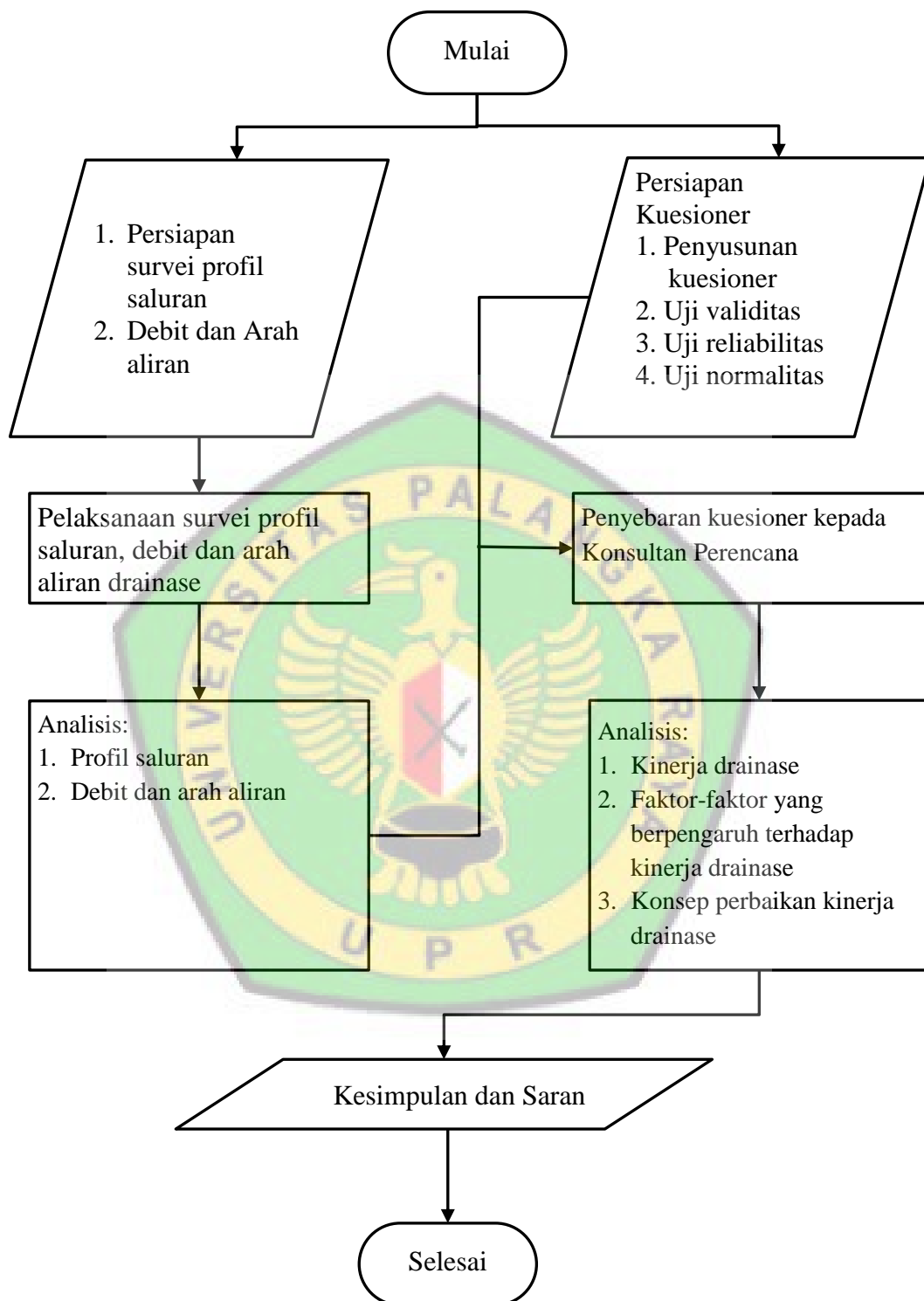
- a. Pelaksanaan survei
- b. Penyebaran kuesioner

3. Tahap ketiga

Tahap ketiga dalam penelitian ini merupakan tahap analisis data, berupa:

- a. Profil saluran, debit dan arah aliran
- b. Kinerja drainase (Jenjang urutan aliran)
- c. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase
- d. Konsep perbaikan





Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian

3.5 Data Penelitian

Ada 2 jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder untuk bahan acuan pendukung dalam menyelesaikan penelitian ini. Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung (secara langsung), sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada.

1. Data primer

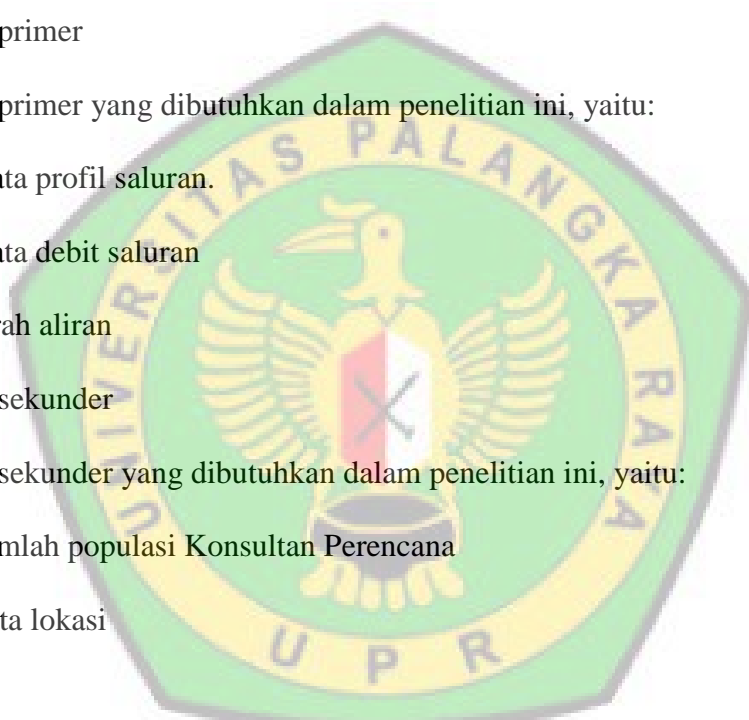
Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Data profil saluran.
- b. Data debit saluran
- c. Arah aliran

2. Data sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Jumlah populasi Konsultan Perencana
- b. Peta lokasi



3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara mendapatkan data yang memenuhi standar data yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2010). Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung dan mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan penelitian secara langsung. Pengukuran akan

dilakukan dengan pengukuran sipat datar memanjang dan melintang. Dalam hal ini yang diamati dan diukur adalah:

- a. Skema jaringan (jenjang urutan aliran)
 - b. Dimensi saluran
 - c. Elevasi kemiringan dasar saluran
 - d. Sedimentasi
 - e. Bahan dan kemiringan dinding saluran
 - f. Bangunan pelengkap saluran
2. Kuesioner, yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disiapkan secara tertulis dengan menyebarkan angket dan disertai dengan alternatif jawaban yang akan diberikan kepada responden (Konsultan Perencana), dalam rangka mendapatkan data mengenai kinerja drainase, faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase dan konsep perbaikannya.

3.7 Populasi dan Sampel

3.7.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah Konsultan Perencana yang berdomisili atau tinggal di Kota Palangka Raya.

3.7.2 Sampel

Menurut Sugiyono (2017) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel dilakukan karena peneliti memiliki keterbatasan dalam melakukan penelitian baik dari segi waktu, tenaga, dana dan jumlah populasi yang sangat banyak, maka peneliti harus mengambil sampel yang benar-benar representatif (dapat mewakili).

Menurut Sugiyono (2017) bahwa teknik sampel merupakan teknik pengambilan sampel untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik sampel yang digunakan ddalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2017) *purposive sampling* adalah pengambilan anggota sampel dari populasi berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Untuk menentukan besar sampel dari peneliti menggunakan rumus teknik Solvin:

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (3-1)$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

e : Tingkat kesalahan dalam memilih dalam memilih anggota sampel yang ditolerir sebesar 10%, sedangkan tingkat keyakinan 90%

3.8 Instrumen Penelitian

Instumen penelitian merupakan alat-alat yang akan digunakan untuk mengumpulkan data (Sugiyono,2010). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur profil saluran, alat ukur debit dan kuesioner.

Profil Saluran yang akan diukur adalah potongan memanjang dan melintang Saluran. Cara mengukur profil Saluran dengan menggunakan theodolite/waterpass (Frick, 1985) yaitu:

1. Theodolite dipasang dan disetel di *Tripod*
2. Teropong diarahkan sedemikian rupa sehingga benang vertikal berimpit dengan salah satu sisi rambu ukur dan alat dikunci
3. Lensa objektif difokuskan dan paralaks dihapus.
4. Gelembung nivo diperiksa, digeser ke tengah dan disetel kalau perlu (jika terjadi perubahan posisi pada gelembung nivo).
5. Rambu ukur dibaca serta sudut horizontal dan hasilnya dicatat.
6. Gelembung nivo diperiksa lagi apakah masih tetap di tengah-tengah. Apabila gelembung tergeser dari tengah-tengah, ia harus diketengahkan lagi dan pembacaan diulangi.
7. Setelah memegang alat merasa puas bahwa gelembung tetap di tengah-tengah ketika pembacaan dilakukan, selisih pembacaan antara benang atas dan benang bawah dibaca untuk mengukur jarak dari Alat sampai mistar ukur. Jarak ini dipakai untuk mengontrol jarak bidik muka dan bidik belakang dan cukup dibaca sampai ketelitian sentimeter terdekat.
8. Pemegang alat memberi tanda kepada pemegang rambu ukur untuk ke posisi berikutnya.
9. Kunci teropong dibuka, teropong diputar, diarahkan ke posisi rambu ukur berikutnya dan difokuskan. Paralaks dihapus, posisi gelembung nivo diperiksa

apakah masih di tengah-tengah, rambu ukur dibaca, dan posisi gelembung nivo diperiksa ulang.

10. Tahapan-tahapan ini diulangi sampai jumlah bidik muka yang diinginkan diambil dan sebuah titik stasiun ditetapkan. Jarak rambu ukur pada titik stasiun diukur dan dicatat. Pemegang rambu ukur kemudian mengambil posisi di atas stasiun.

11. Alat dipindahkan ke posisi pemasangan berikutnya dan prosedur ini diulangi.

Pengukuran kecepatan aliran dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan current meter tipe baling-baling dan pelampung. Pada penelitian ini alat yang akan digunakan untuk mengukur kecepatan aliran adalah *Current meter*/pelampung. Pengukuran kecepatan aliran dengan alat ukur *Current meter* dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut (Kamiana, 2010):

1. Tentukan lokasi yang dianggap dapat mewakili dari debit saluran
2. Setelah lokasi pengukuran debit ditentukan. Selanjutnya lakukan pengukuran lebar saluran dengan cara membentangkan benang atau tali raffia dari tebing kiri ke tebing kanan saluran.
3. Ukur panjang benang atau tali raffia yang telah dibentangkan dengan Pita ukur
4. Bagi panjang benang atau tali raffia dalam beberapa bagian atau rai yang jaraknya disesuaikan dengan kondisi kedalaman saluran. semakin bervariasi kedalamannya saluran maka jarak rai semakin rapat.
5. Tempatkan patok ukur dititik 0 (nol). Ukur kedalaman awal saluran dan lebar saluran pada awal pengukuran. Catat pula waktu memulai pengukuran

6. Tempatkan alat *Current meter* pada titik rai tersebut dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Apabila kedalaman air $< 0,5$ m ($H < 0,5$ m), maka alat current meter di letakkan pada kedalaman $0,4H$ dari muka air
 - b. Apabila kedalaman air $\geq 0,5$ m ($H \geq 0,5$ m), maka current meter di letakkan pada kedalaman $0,4H$ dan $0,6H$ dari muka aie
7. Tempatkan tongkat skala pada titik rai yang telah ditandai dan baca kedalaman air di titik tersebut
8. Baca kecepatan putaran pada alat pencatat kecepatan yang dihubungkan dengan *Current meter* pada masing-masing rai yang telah ditentukan.
9. Setelah pengukuran selesai untuk masing-masing rai, ukur kembali kedalaman sungai dan lebar sungai caranya adalah dengan memperhatikan kenaikan atau penurunan muka air saluran pada patok 0 (nol) catat pula waktu pengukurannya.
10. Pengukuran ulang selanjutnya dilakukan dengan interval waktu

Kuesioner merupakan daftar pertanyaan tertulis yang disusun untuk mendapatkan informasi atau keterangan dari beberapa orang (Sugiyono, 2010). Bentuk kuesioner dalam penelitian ini berupa skala bertingkat, jawaban responden dibuat dengan pernyataan bertingkat dari sangat tidak baik sampai sangat baik.

Dalam kuesioner ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Kata pengantar

Kata pengantar ini berisi permohonan ketersediaan responden untuk mengisi kuesioner, tujuan penelitian, dan ucapan terima kasih kepada responden.

2. Data profil responden

Data profil dalam penelitian ini berupa nama responden, umur responden, lama bekerja dan jabatan responden.

3. Isi

Isi terdiri dari 3 bagian, yaitu:

a. Data hasil observasi dilapangan antara lain:

1. Data profil saluran
2. Data arah dan debit aliran

b. Skala penilaian responden

Pada penelitian ini skor penilaian menggunakan skor *rating scale* , yaitu:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 4 : Sangat tidak baik | 1 : Sangat tidak setuju |
| 3 : Kurang baik | 2 : Kurang setuju |
| 2 : Cukup baik | 3 : Cukup setuju |
| 1 : Sangat baik | 4 : Sangat setuju |

c. Pertanyaan

Adapun pertanyaan dari kuesioner ini terdiri atas 3 bagian, yaitu:

1. Kinerja drainase
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase
3. Konsep perbaikan menurut responden

Kisi-kisi kuesioner dapat dilihat pada berikut:

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Kuesioner Kinerja Drainase

| No | Kinerja drainase | Sangat Baik | Cukup Baik | Kurang Baik | Sangat Tidak Baik |
|----|-----------------------|-------------|------------|-------------|-------------------|
| 1 | Pola arah aliran | | | | |
| 2 | Jenjang urutan aliran | | | | |

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Kuesioner Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Drainase

| No | Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Drainase | Sangat Baik | Cukup Baik | Kurang Baik | Sangat Tidak Baik |
|----|--|-------------|------------|-------------|-------------------|
| 1 | Sistem jaringan/skema jaringan | | | | |
| 2 | Dimensi saluran | | | | |
| 3 | Elevasi kemiringan dasar saluran | | | | |
| 4 | Sedimentasi | | | | |
| 5 | Dinding saluran | | | | |
| 6 | Bangunan pelengkap | | | | |

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Kuesioner Konsep Perbaikan Drainase

| No | Konsep Perbaikan | Sangat Setuju | Cukup Setuju | Kurang Setuju | Sangat Tidak Setuju |
|----|------------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------------|
| 1 | Pendalaman | | | | |
| 2 | Pendalaman+pelebaran | | | | |
| 3 | Pendalaman+pelebaran+pompa | | | | |
| 4 | Pendalaman+pelebaran+kolam detensi | | | | |
| 5 | Perkuatan dinding saluran | | | | |
| 6 | Pembuatan bangunan pelengkap | | | | |
| 7 | Perbaikan skema jaringan | | | | |

3.9 Uji Validitas, Uji Reliabilitas dan Uji Normalitas

3.9.1 Uji Validitas

Menurut Sugiyono (2013) validitas merupakan ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Dalam penelitian ini uji validitas dilakukan menggunakan SPSS versi 25, tetapi akan ditampilkan contoh perhitungan secara manual dengan rumus *pearson product moment* seperti dalam Meirinda (2017):

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2) - (\sum X)^2 \cdot (n\sum Y^2) - (\sum Y)^2}} \quad (3-2)$$

Keterangan:

r_{hitung} : koefisien korelasi

X : Skor item

Y : Skor total

Suatu instrumen dikatakan valid apabila koefisien korelasi koefisien korelasi (*pearson correlation*) adalah positif, dimana $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan tariff signifikan (α) sebesar 5% atau 0,05. Untuk menghitung derajat kebebasan (dk) digunakan rumus yang dikutip dari Sugiyono (2010) sebagai berikut:

$$dk = n - 2 \quad (3-3)$$

Keterangan:

dk : derajat kebebasan

3.9.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menguji tingkat ketepatan alat ukur pengumpul data (kuesioner) yang digunakan, jika kuesioner terbukti valid, maka

reliabilitas kuesioner tersebut diuji keandalannya (Triandini, 2018). Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan program komputer SPSS versi 25 untuk mendapatkan nilai *Cronbach's Alpha*. Tahap perhitungan uji reliabilitas menggunakan teknik *Alpha Cronbach's* yaitu (Siregar, 2017):

1. Menentukan nilai varians setiap butir pertanyaan/pernyataan

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n} \quad (3-4)$$

2. Menentukan nilai varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} \quad (3-5)$$

3. Menentukan reliabilitas instrument

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \alpha^2}{\alpha_t^2} \right] \quad (3-6)$$

Keterangan:

X_i : Jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan

$\sum X$: Total jawaban responden untuk setiap butir pertanyaan

σ_t^2 : Varians total

$\sum \alpha^2$: Jumlah varians butir

k : Jumlah butir pertanyaan

α : Koefisien reliabilitas instrument

Untuk mengetahui kriteria hasil uji reliabilitas dapat dilihat Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Nilai Indeks Reliabilitas

| No | Nilai Indeks Reliabilitas | Kriteria |
|----|---------------------------|---------------|
| 1 | 0,800-1,00 | Sangat tinggi |
| 2 | 0,600-0,799 | Tinggi |
| 3 | 0,400-0,599 | Cukup |
| 4 | 0,200-0,399 | Rendah |
| 5 | 0,000-0,199 | Sangat rendah |

Sumber: Sugiyono (2010)

3.9.3 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Uji ini biasanya digunakan untuk mengukur data berskala ordinal, interval ataupun rasio. Jika analisis menggunakan metode parametrik, maka persyaratan normalitas harus terpenuhi, yaitu data berasal dari distribusi yang normal. Jika data tidak berdistribusi normal, atau jumlah sampel sedikit dan jenis data adalah nominal atau ordinal maka metode yang digunakan adalah statistik non parametrik. Dalam penelitian ini akan digunakan uji *sample Kolmogorov Smirnov* dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal jika signifikansi lebih besar dari 5% atau 0,05 (Prayitno, 2008) uji normalitas dilakukan dengan bantuan program computer SPSS versi 25.

3.10 Teknik Analisis Data

Untuk analisis data diperoleh melalui observasi dan kuesioner. Data observasi merupakan data yang didapat langsung dilapangan melalui pengukuran dan pengamatan, sedangkan data kuesioner diperoleh melalui penyebaran

kuesioner. Data yang diperoleh pada penelitian ini diolah dengan analisis deskriptif. Analisis deskriptif merupakan mengolah data menjadi lebih mudah dipahami dan dikelompokkan sesuai kategori atau klasifikasi yang diinginkan sehingga penyampain informasi data menjadi lebih ringkas (Radian, 2013).

Langkah yang dilakukan untuk mengolah data observasi yang didapat langsung dari lapangan adalah yaitu dengan studi literatur. Studi literatur yaitu studi kepustakaan yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pengukuran profil saluran (pengukuran penampang memanjang dan melintang saluran), debit dan arah aliran.

Langkah pengolahan data yang didapat pada pengukuran data profil saluran menggunakan alat ukur Theodolite, yaitu:

1. Perhitungan jarak (d)

$$d = (B_a - B_b) \times 100 \quad (3-7)$$

2. Perhitungan beda tinggi (Δh)

$$\Delta h = T_a - (B_t + T_p) \quad (3-8)$$

3. Tinggi titik sebelum dikoreksi (h_b)

$$h_b = h_{s1} + \Delta h \quad (3-9)$$

4. Tinggi titik setelah dikoreksi

- a. Perhitungan koreksi

$$C_h = \frac{d}{\sum d} \times \sum \Delta h \quad (3-10)$$

- b. Tinggi titik setelah dikoreksi

$$h_a = t_s + \Delta h + C_{hb} \quad (3-11)$$

Keterangan:

d : Jarak optis

B_a : Benang atas

B_b : Benang bawah

T_a : Tinggi alat

B_t : Benang tengah

T_p : Tinggi patok

Δh : Beda tinggi

h_s : Tinggi titik awal

C_h : Koreksi tinggi titik

h_a : Tinggi titik setelah dikoreksi

5. Penggambaran profil saluran pada potongan melintang dan memanjang saluran.

Langkah pengolahan data yang didapat pada pengukuran data debit saluran menggunakan alat ukur *Current meter*/Pelampung, yaitu (Kamiana, 2010):

1. Menghitung nilai n_c

Nilai n_c dihitung berdasarkan jumlah putaran dari current meter dan waktu pengukuran.

$$n_c = \frac{\text{jumlah putaran}}{\text{waktu pengukuran}} \quad (3-12)$$

keterangan:

n_c : Jumlah putaran dalam waktu tertentu

2. Menghitung kecepatan per rai (*Current meter*)

Kecepatan per rai dihitung berdasarkan data n_c yang telah dihitung sebelumnya. Digunakan rumus kalibrasi, yaitu:

a. Jika $n_c \leq 1,56$

$$\text{maka kecepatan (V)} = (0,0695 \times n_c) + 0,0129 \quad (3-13)$$

b. Jika $n_c \geq 1,56$

$$\text{maka kecepatan (V)} = (0,0562 \times n_c) + 0,0336 \quad (3-14)$$

3. Menghitung kecepatan (Pelampung)

Kecepatan diukur diantara 2 penampang yang berjarak 10m, dengan rumus:

$$V = \frac{S}{T} \quad (3-15)$$

Digunakan rumus kalibrasi, yaitu

$$V = \frac{S}{T} \times 0,86$$

Keterangan:

V : Kecepatan (m/s)

S : Jarak

T : Waktu (s)

4. Luas penampang per rai

Luas penampang didapat berdasarkan bentuk penampang yang di ukur dilapangan seperti persegi panjang, segitiga dan trapesium.

5. Debit per rai

Debit per rai dihitung dengan cara mengalikan antara luas penampang dengan kecepatan aliran pada tiap rai yang bersangkutan.

$$Q = A \times V \quad (3-16)$$

Keterangan:

Q : Debit aliran (m³/detik)

6. Kecepatan rata-rata

Kecepatan rata-rata penampang dapat dicari dengan rumus:

$$\bar{V} = \frac{\sum Q}{\sum A} \quad (3-17)$$

Keterangan:

\bar{V} : Kecepatan rata-rata (m/s)

$\sum Q$: Debit total (m³)

$\sum A$: Luas penampang total (m²)

Adapun langkah-langkah untuk menganalisis data kuesioner pada penelitian ini, yaitu:

1. Melakukan pemberian skor dari kuesioner
2. Melakukan uji validitas dengan menggunakan program komputer SPSS versi 25 *Pearson Product Moment*
3. Melakukan uji reliabilitas dengan menggunakan program komputer SPSS versi 25 *Pearson Product Moment*
4. Menganalisis data dengan menggunakan metode analisis deskriptif dengan mencari nilai *Mean* (rata-rata), varians dan standar deviasi menggunakan program komputer SPSS versi 25 menggunakan rumus berikut:

a. *Mean*

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3-18)$$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata hitung

b. Varians

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (3-19)$$

Keterangan:

S^2 : Varians

c. Standar deviasi

$$\text{St Dev} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3-20)$$

Keterangan:

St Dev : standar deviasi

d. Uji regresi

Bentuk umum regresi linear berganda:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (3-21)$$

Keterangan:

Y : peubah tak bebas

a : konstanta

 x_1 : peubah bebas ke-1 b_1 : kemiringan ke-1 x_2 : peubah bebas ke-2 b_2 : kemiringan ke-2 x_n : peubah bebas ke-n b_n : kemiringan ke-ne. Koefisien korelasi *product moment pearson* (Persamaan 3-2)

$$R = r^2 \quad (3-22)$$

Keterangan:

 R^2 : Koefisien determinasi

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase dan konsep perbaikannya menurut Konsultan Perencana (studi kasus pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan Jalan Bukit Kaminting Palangka Raya), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

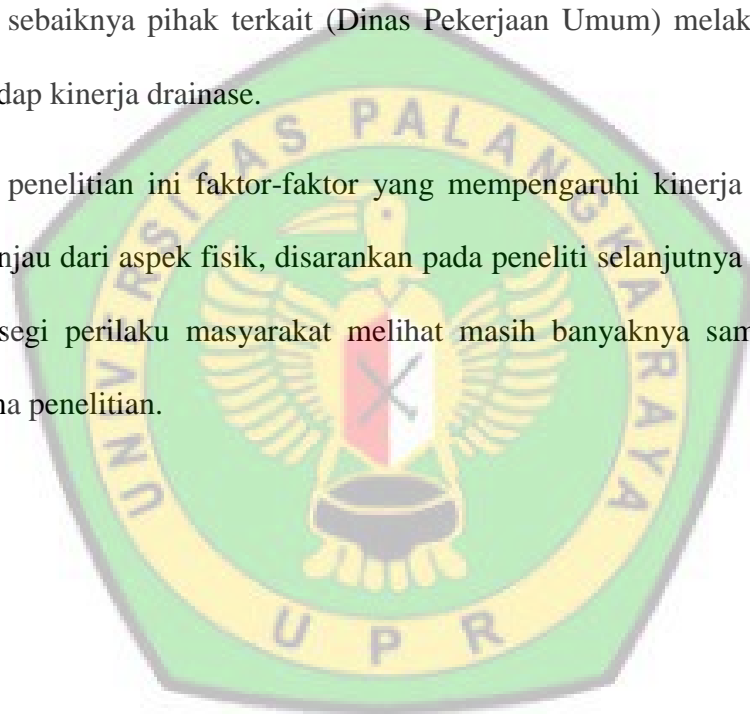
1. Persepsi Konsultan Perencana terhadap kinerja drainase (jenjang urutan aliran) adalah sangat tidak baik. Hal ini dilihat berdasarkan hasil uji deskriptif yang menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) 3,500 berada pada kriteria sangat tidak baik.
2. Berdasarkan uji signifikan simultan (Uji F) yang menunjukkan nilai koefisien determinasi (*R Square*) adalah 0,761 atau 76,1%, yang artinya kinerja drainase (Y) dipengaruhi oleh sistem jaringan/skema jaringan (X1), dimensi saluran (X2), elevasi kemiringan dasar saluran (X3), sedimentasi (X4), dinding saluran (X5) dan bangunan pelengkap (X6) sebesar 76,1 % dengan persamaan regresi $Y=0,677+0,082X1+0,432X2-0,092X3+0,451X4+0,121X5-0,120X6$.
Sedangkan berdasarkan Uji signifikan parsial faktor yang mempengaruhi kinerja drainase adalah sedimentasi dan dimensi saluran.
3. Menurut Konsultan Perencana konsep perbaikan terhadap kinerja drainase pada pertemuan drainase Jalan Yos Sudarso dan Jalan Bukit Kaminting adalah pendalaman, perkuatan dinding saluran, perbaikan kemiringan lereng tebing,

perbaikan skema jaringan, pembuatan bangunan pelengkap, pendalaman+pelebaran.

5.2 Saran

Adapun saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang menyatakan kinerja drainase sangat tidak baik, sebaiknya pihak terkait (Dinas Pekerjaan Umum) melakukan perbaikan terhadap kinerja drainase.
2. Pada penelitian ini faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja drainase hanya meninjau dari aspek fisik, disarankan pada peneliti selanjutnya untuk meninjau dari segi perilaku masyarakat melihat masih banyaknya sampah di saluran selama penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2018. *Kota Palangka Raya dalam Angka Tahun 2018*. Palangka Raya: Badan Pusat Statistik.
- Anonim. 2013. *Kriteria Perencanaan Bagian Saluran*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim. 2006. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan: Perencanaan Sistem Drainase Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bambang, T. 1993. *Hidrolika I*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Fairizi, D.2015. Analisis dan Eyaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa Di Subdas Lambidaro Kota Palemban. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol.3 (1)*.
- Fatima, M. A. D. J., Suhudi.2014. Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Genangan di Kecamatan Wates Kabupaten Blitar. *M.A.J Fatima dan Suhudi/Buana Sains Vol.14 (1)*.
- Frick, H. 1979. *Ilmu dan Alat Ukur Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Harmani, E., Soemantoro, M. 2017. Kolam Retensi Sebagai Alternatif Pengendali Banjir. *Jurnal Program Studi Teknik Sipil Universitas Dr. Soetomo Surabaya*.
- Hasmar, H. 2002. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: UII Press.
- Hasmar, H. 2011. *Drainase Terapan*. Yogyakarta: UII Press.
- Kamiana, I M. 2018. *Hidrolika Teknik Perhitungan Pada Alirann Terbuka dan Tertutup*, Yogyakarta: Teknosain.
- Kodoatie, R. J. 2003. *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Lengkong, J. C., Sumarauw, J. S. F., Wuisan, E. M. 2018.Penataan Sistem Saluran Drainase di Kompleks Perumahan Minanga Permai Kelurahan Malalayang Dua Kecanatann Malalayang Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik Vol.6 (5)*.
- Meirinda, P. 2017. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penilaian Perumahan. *Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.Palangka Raya*.
- Prayitno, D. 2008. *Mandiri Belajar SPSS Untuk Analisis Data dan Uji Statistik*. Yogyakarta: mediaKom.

- Radian, R. 2013. Evaluasi Kepuasan Pelanggan Terhadap Kinerja Manajemen Proyek Kontraktor Besar Bangunan Gedung. *Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro*.
- Sinaga, R. M., Harahap, R. 2016. Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan. *Jurnal Education Building Vol.2 (2)*.
- Siregar, S. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual dan SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Subarkah, I. 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Ide Dharma.
- Sudjatmiko, H., Bisri, M., Yuliani, E. 2016. Studi Evaluasi & Perbaikan Sistem Drainase Di Polder Jati Pinggir Kanal Banjir Barat Dki Jakarta. *Jurnal Teknik Pengairan, Vol 7 (2)*.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Suryanti, I., Norken, I. N., Dharma, I.G.B.S. 2013. Kinerja Sistem Jaringan Drainase Kota Semarang di Kabupaten Klungkung. *Jurnal Spektran Vol.1(1)*.
- Tjakrawarsa, G., Adi. R. N., Supangkat. A. B. 2013. *Teknik Pengukuran Hasil Sedimen*. Surakarta: Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Triandini, A. 2018. Konsep dan Penerapan *Waste Management* Pada Kontraktor di Kota Palangka Raya. *Skripsi Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya*.