

**PEMETAAN TOPOGRAFI SALURAN
DRAINASE RUAS JALAN PANGERAN DIPONEGORO –YOS
SUDARSO KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN
TIMUR**

Oleh:

MUH. ERIK RISWAN
NIM. F211500299



**PROGRAM DIPLOMA 3
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI GEOMATIKA
JURUSAN REKAYASA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI SAMARINDA
S A M A R I N D A
2024**

**PEMETAAN TOPOGRAFI SALURAN
DRAINASE RUAS JALAN PANGERAN DIPONEGORO - YOS
SUDARSO KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN
TIMUR**

Oleh:

MUH. ERIK RISWAN
NIM. F211500299



Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Sebutan Ahli Madya pada Program Diploma 3
Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

**PROGRAM DIPLOMA 3
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI GEOMATIKA
JURUSAN REKAYASA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI SAMARINDA
S A M A R I N D A
2024**

@ Hak cipta milik Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Tahun 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

- i. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber*
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah*
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar bagi Politeknik Pertanian Negeri Samarinda*
- ii. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa seijin Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.*

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR
DAN SUMBER INFORMASI**

Nama	: Muh. Erik Riswan
NIM	: F211500209
Perguruan Tinggi	: Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Jurusan	: Rekayasa dan Komputer
Program Studi	: Teknologi Geomatika
Alamat Rumah	: Jl. Atlet Pon Gg. Hoki 4 No. 18 RT. Kelurahan Harapan Baru perum: Bumi Prestasi Kencana Kecamatan LoaJanan Ilir Kota Samarinda

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul: PEMETAAN TOPOGRAFI DRAINASE RUAS JALAN PANGERAN DIPUNEGORO – YOS -YUDARSO SAMARINDA KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR, adalah asli dan bukan plagiat (jiplakan) dan belum pernah diajukan, diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan ke dalam Daftar Pustaka di bagian akhir karya ilmiah ini.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil dari karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana atau perdata dan kelulusan saya dari Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Samarinda
Pada tanggal : 2024
Yang menyatakan,



MUH. ERIK RISWAN

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : PEMETAAN TOPOGRAFI SALURAN DRAINASE
JALAN PANGERAN DIPUNEGORO – YOS SUDARSO
KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Nama : MUH. ERIK RISWAN

NIM : F211500299

Program Studi : Teknologi Geomatika

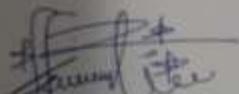
Jurusan : Rekayasa dan Komputer

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,


Dr. Feni Fadlin, S.Pd, M.Sc
NIP. 19910419 201803 1 001


Radik Khairil Insanu, S.T., M.T.
NIP. 19901012 20104 1 002


Muh. Akshar, S.Pd, M.Ars
NIP. 19910928 202405 1001

Menyetujui,
Ketua Program Studi
Teknologi Geomatika


A. Arifin Itenani SM, S.Si, M.T.
NIP. 19920104 201903 1 016

Mengesahkan,
Ketua Jurusan
Rekayasa Komputer


Dr. Suswanjo, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19680525 199512 1 001

Lulus Ujian Pada Tanggal : 02 AUG. 2024

ABSTRAK

MUH. ERIK RISWAN. Pemetaan Topografi Saluran Drainase Jalan Pangeran Dipunegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dibawah bimbingan **Dr. Feri Fadlin, S.Pd, M.Sc.**

Penelitian ini dilatar belakangi bahwa di lokasi penelitian sering terjadi genangan air atau banjir dikarenakan drainase yang digunakan sudah tidak cukup untuk menampung banyaknya air, oleh sebab itu dilakukannya kegiatan pemetaan topografi saluran drainase yang nantinya data tersebut akan digunakan untuk perencanaan pompa dan normalisasi saluran drainase. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan topografi situasi dan menyajikan peta potongan profil memanjang dan profil melintang serta informasi volume drainase menggunakan *AutoCAD Civil 3D 2022* dan *ArcMap 10.8*

Dari penelitian pemetaan topografi saluran drainase menghasilkan peta topografi serta peta potongan profil memanjang (*Long Section*) dan potongan profil melintang (*Cross Section*) dengan titik koordinat yang berjumlah 202 titik koordinat, panjang jalan keseluruhan 664 m, 28 sta,yang di bagi 25 meter pada setiap ruas sta dan total volume drainase jalan Pangeran Dipunegoro – Yos Sudarso 2104,17m³serta presentasi kemiringan saluran drainase.

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di Jalan Pangeran Dipunegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda. Pengukuran dalam penelitian ini menggunakan *GPS Geodetic ComNav T300* dengan menggunakan metode *Real Time Kinematic (RTK)*.

Kata kunci: *pemetaan, gps rtk, drainase, potongan profil memanjang (Long Section), potongan profil melintang (Cross Section).*

RIWAYAT HIDUP



MUH. ERIK RISWAN, lahir pada tanggal 15 Maret 2003 di Banca, Desa Bontongan, Kec Baraka, Kab Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan. Merupakan anak pertama, dari pasangan Bapak Riswan dan Ibu Nur Laila.

Memulai pendidikan dasar di Sekolah Dasar Negeri 145 Banca pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Baraka dan lulus pada tahun 2018. Selanjutnya pada tahun yang sama melanjutkan ke bangku Madrasah Aliyah Negeri 1 Enrekang Jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial dan memperoleh ijazah pada tahun 2021.

Pendidikan tinggi ditempuh pada tahun 2021 di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jurusan Teknik Rekayasa Komputer, Program Studi Teknologi Geomatika. Selama menempuh pendidikan di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda aktif dalam Himpunan Mahasiswa (HIMA) Teknologi Geomatika selama dua periode 2021/2022-2023/2024. Pada tanggal 28 Agustus 2023 sampai dengan 13 Januari 2024 melakukan kegiatan Magang Industri (MI) di PT. IPK Karya Jaya yang bergerak di bidang pertambangan batu bara.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, karena atas berkat Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini berjudul PEMETAAN TOPOGRAFI SALURAN DRAINASE RUAS JALAN PANGERAN DIPUNEGORO – YOS SUDARSO KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh sebutan Ahli Madya di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua orangtua beserta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan doa dan dukungan selama penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Feri Fadlin, S.Pd, M.Sc Selaku Dosen Pembimbing yang membimbing saya dari awal sampai akhir dari tugas akhir.
3. Bapak A. Arifin Itsnani SM, S,Si, M.T.Selaku Ketua Program Studi Teknologi Geomatika.
4. Bapak Radik Khairil Insanu, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji 1
5. Bapak Muhammad Akshar, M. Ars Selaku Dosen Penguji 2
6. Bapak Dr. Suswanto S.Pd., M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Teknik dan Informatika.
7. Bapak Hamka, S.TP., M.Sc., MP. Selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
8. Para staf pengajar, administrasi dan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) di Program Studi Teknologi Geomatika.

9. Seluruh teman – teman angkatan 2021 (BANCHMARK) yang telah menjadi teman seperjuangan yang telah menjalani rasa suka dan duka bersama – sama selama 3 tahun penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya.
10. Serta pihak – pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Walaupun sudah berusaha dengan sungguh – sungguh, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan ini, namun semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Kampus Politani Samarinda,

2024

MUH. ERIK RISWAN

DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	3
RIWAYAT HIDUP	4
KATA PENGANTAR.....	5
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR LAMPIRAN	11
I. PENDAHULUAN.....	12
A. Latar Belakang Penelitian	12
B. Rumusan Masalah	14
C. Batasan Masalah	14
D. Tujuan	15
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	16
A. Drainase	16
B. Jalan	20
C. Potongan Memanjang Dan Potongan Melintang	33
D. Survey Terestris.....	34
E. Topografi	35
F. GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	37
G. GNSS (<i>Global Navigation Satellite System</i>)	38
H. RTK (<i>Real Time Kinematic</i>).....	39
H. Volume	40
III. METODE PENELITIAN.....	41
A. Lokasi dan Waktu.....	41
1. Lokasi.....	41
2. Waktu.....	42
B. Alat dan Bahan.....	42
1. Alat.....	42

2. Bahan.....	42
C. Metode Pengambilan Data	42
D. Prosedur Penelitian	43
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
A. Hasil.....	52
B. Pembahasan.....	68
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
Daftar Pustaka	74
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1. Contoh Data Pengukuran GPS RTK.	53
Tabel 2. Contoh Data Pengukuran Waterpass.	58
Tabel 3. Volume kapasitas daya tampung dan luas penampang saluran drainase.	65
Tabel 4. Kemiringan dasar saluran drainase.	66
Tabel 5. Uji Ketelitian.	68

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1. Contoh saluran drainase Perkotaan.	19
Gambar 2. Contoh saluran drainase alami.	20
Gambar 3. Contoh saluran drainase buatan.	20
Gambar 4. Contoh saluran drainase permukaan.	21
Gambar 5. Contoh saluran drainase bawah tanah.	22
Gambar 6. Contoh saluran drainase terbuka.	23
Gambar 7. Contoh saluran drainase tertutup.	24
Gambar 8. Contoh pola jaringan bentuk siku.	24
Gambar 9. Contoh pola jaringan bentuk paralel.	25
Gambar 10. Contoh pola jaringan bentuk grid iron.	25
Gambar 11. Contoh pola jaringan bentuk alamiah.	26
Gambar 12. Contoh pola jaringan bentuk radial.	26
Gambar 13. Contoh pola jaringan bentuk jaring-jaring.	27
Gambar 14. contoh saluran berdasarkan bentuk trapesium.	27
Gambar 15. contoh saluran berdasarkan bentuk persegi panjang.	27
Gambar 16. contoh saluran berdasarkan bentuk lingkaran.	28
Gambar 17. Jalan Nasional.	29
Gambar 18. Jalan Provinsi.	29
Gambar 19. Jalan Kabupaten.	30
Gambar 20. Jalan Perkotaan.	31
Gambar 21. Jalan Desa.	31
Gambar 22. Sistem RTK (Real-time kinematic).	39
Gambar 23. Lokasi Kegiatan Topografi Saluran Drainase.	41
Gambar 24. Proses Pembuatan Kontur.	49
Gambar 25. Proses Pembuatan Alignment dan Garis Sample.	50
Gambar 26. Proses pembuatan layout Peta Topografi.	51
Gambar 27. Sebaran titik detail topografi Saluran Drainase.	52
Gambar 28. Profil Memanjang Dan Profil Melintang STA 00+125.	49
Gambar 29. Profil Memanjang Dan Profil Melintang STA 150+250.	50
Gambar 30. Profil Memanjang Dan Profil Melintang STA 275+375.	51
Gambar 31. Profil Memanjang Dan Profil Melintang STA 400+500.	52
Gambar 32. Profil Memanjang Dan Profil Melintang STA 525+625.	53
Gambar 33. Profil Memanjang Dan Profil Melintang STA 650+664.	54
Gambar 29. Foto Pengukuran Drainase jalan pangeran dipunegoro.	76
Gambar 30. Foto Pengukuran Drainase jalan Yos sudarso.	76
Gambar 31. Foto Pengolahan Data.	77

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Pengukuran Topografi Saluran Drainase Jalan Pangeran Dipunegoro – Yos Sudarso.	76
Lampiran 2. Dokumentasi Pengolahan Data Topografi menjadi data potongan (Long Cross).....	77

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Drainase merupakan bagian penting pada perkotaan, dan merupakan rangkaian kegiatan yang membentuk upaya untuk pengaliran air, baik air permukaan maupun air tanah pada suatu daerah atau kawasan. Tataan perkotaan yang baik haruslah diikuti dengan sistem drainase yang berfungsi, seperti mengurangi jumlah air berlebih sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan merugikan bagi sosial ekonomi yang menyangkut aspek-aspek seperti kesehatan lingkungan. Sistem drainase memiliki peran dan fungsinya masing-masing, sudah seharusnya fungsi drainase tidak di alihfungsikan atau berfungsi ganda sebagai saluran irigasi, yang dimana kiri marak terjadi. Alih fungsi tidak hanya menimbulkan satu permasalahan, tetapi nantinya akan menimbulkan kekacauan dalam penanganan (Saidah,dkk, 2021).

Topografi saluran drainase merupakan elemen penting dalam perencanaan dan pengelolaan sistem drainase. Secara sederhana, topografi mengacu pada karakteristik permukaan bumi yang mencakup elevasi, lereng, dan arah aliran air. Dalam konteks drainase, topografi menjadi faktor utama yang memengaruhi pola aliran air, pembentukan sungai, dan distribusi air di suatu wilayah. Lereng dan elevasi mempengaruhi kecepatan aliran air, dimana lereng yang curam cenderung meningkatkan potensi erosi dan aliran permukaan yang cepat, sedangkan elevasi menentukan arah aliran alami air. Pola topografi juga mempengaruhi desain sistem drainase, di mana penempatan saluran drainase harus disesuaikan dengan kontur tanah untuk memastikan pengaliran yang efisien dan mencegah genangan.

Sistem drainase Kota Samarinda saat ini masih belum sesuai dengan standar sistem drainase kota yang baik dan beberapa saluran sudah mengalami kerusakan. permasalahan banjir yang terjadi di Kota Samarinda disebabkan adanya luapan air yang tidak mampu tertampung pada daerah hulu, sehingga aliran air bergerak menuju wilayah yang lebih rendah, satunya terjadi pada Jalan Pangeran Diponegoro sampai dengan Jalan Yos Sudarso yang menjadi langganan banjir setiap turunnya hujan. Selain itu, kenaikan muka air Sungai Mahakam akan menyebabkan tampungan air Karang Mumus meluap dan menggenangi daerah disekitar sungai dengan ketinggian sekitar 50-80 cm dan lama genangan bisa mencapai 6-10 jam, (Nugroho, dkk, 2016).

Penelitian topografi saluran drainase dari Jalan Pangeran Diponegoro ke Jalan Yos Sudarso di Kota Samarinda dilakukan untuk memahami secara mendalam kondisi *eksisting* sistem drainase di wilayah tersebut. Penelitian ini akan menampilkan bentuk potongan profil memanjang dan profil melintang, kemudian volume daya tampung, dan persentase kemiringan dasar saluran drainase ruas jalan Pangeran Diponegoro ke Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda. Pentingnya penelitian pemetaan topografi saluran drainase dilakukan pada jalan Pangeran Diponegoro ke Yos Sudarso karena pada beberapa titik di lokasi tersebut sering terjadi banjir. Dengan diperolehnya hasil data dari penelitian, nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk rehabilitas, perbaikan, dan perencanaan pompa saluran drainase sehingga dapat membantu dalam mengatasi genangan air dan banjir.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil memanjang dan profil melintang saluran drainase ruas jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda?
2. Berapa volume kapasitas daya tampung saluran drainase ruas jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda?
3. Berapa persentase kemiringan dasar saluran drainase ruas jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda?
4. Bagaimana akurasi pengukuran topografi menggunakan GPS geodetik dengan metode real time kinematic?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini berada di Jalan Pangeran Diponegoro ke Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda,
2. Pengambilan data topografi saluran drainase menggunakan alat GPS geodetik *Comnav T300* dan uji ketelitian menggunakan alat waterpass,
3. Panjang saluran drainase pengukuran sepanjang 664m dari Jalan Pangeran Diponegoro ke Jalan Yos Sudarso,
4. Pengolahan data menggunakan aplikasi *Autocad Civil 3d*.

D. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui profil memanjang dan profil melintang saluran drainase ruas jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda,
2. Mengetahui volume kapasitas daya tampung saluran drainase ruas jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda,
3. Mengetahui persentase kemiringan dasar saluran drainase ruas jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda.
4. Mengetahui ketelitian pengukuran topografi menggunakan GPS geodetik dengan metode real time kinematic.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Drainase

Drainase berasal dari kata (*drainage*) yang berarti mengataskan, mengeringkan, atau membuang air. Drainase merupakan sebuah sistem yang ditujukan untuk menangani masalah air berlebih yang tidak diperlukan baik yang mengalir di atas permukaan tanah maupun yang berada di bawah permukaan tanah. (Saidah,dkk, 2021).

Drainase memiliki tujuan mendasar untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman dengan mengatur kelebihan air di suatu kawasan. Sebelumnya, paradigma drainase cenderung membuang air berlebih secepat mungkin ke saluran atau badan air terdekat. Namun, dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan kesadaran akan pentingnya teknologi berwawasan lingkungan, pendekatan ini mulai berubah. Saat ini, paradigma baru dalam penanganan drainase menekankan pentingnya memberi kesempatan sebanyak mungkin bagi air untuk meresap ke dalam tanah sebelum dialirkan melalui sistem saluran. (Asmorowati, dkk, 2021).

Berdasarkan penerapan sistem peresapan, air yang terserap ke dalam tanah akan berkontribusi pada peningkatan cadangan air tanah, yang pada gilirannya meningkatkan ketinggian muka air tanah. Selain memperkuat ketahanan terhadap intrusi air laut, ketinggian muka air tanah juga memiliki manfaat signifikan dalam menjaga elevasi muka air di sumur masyarakat serta berpotensi sebagai sumber mata air yang berkelanjutan. Lebih lanjut, sistem ini juga mendukung aliran air yang stabil bagi sungai-sungai terdekat, memperkuat keberlanjutan lingkungan hidup dan ketersediaan air untuk kehidupan manusia serta ekosistem yang bergantung padanya. Dengan demikian, pendekatan baru

dalam drainase tidak hanya menciptakan solusi yang lebih efektif, tetapi juga berkelanjutan dalam menjaga keseimbangan lingkungan (Saidah,dkk, 2021).

Drainase perkotaan (*urban drainage*) didefinisikan sebagai ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan yang ada di kawasan kota. Desain drainase perkotaan memiliki keterkaitan dengan tata guna lahan, rencana tata ruang kota, dan kondisi sosial ekonomi budaya masyarakat. Drainase pada kawasan perkotaan merupakan masalah yang kompleks, karena tidak terbatas pada teknik penanganan kelebihan air saja, namun lebih luas lagi menyangkut aspek kehidupan di kawasan perkotaan. Secara teknis fungsi drainase di kawasan perkotaan adalah:

1. mengeringkan bagian wilayah kota,
2. mengalirkan kelebihan air permukaan ke badan air terdekat secepatnya agar tidak terjadi banjir,
3. mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan, dan bangunan yang ada,
4. mengelola sebagian air permukaan akibat hujan agar dapat dimanfaatkan untuk persediaan air dan kehidupan akuatik,
5. meresapkan air permukaan untuk menjaga kelestarian air tanah, Drainase di perkotaan memiliki sasaran sebagai berikut,
6. Menjaga jumlah dan kualitas air limpasan permukaan agar kualitas lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi dapat terpelihara,
7. Menghindari banjir dan kerugian-kerugian yang diakibatkannya. (Hutomo dan Ingalogo, 2020).

Kegunaan adanya saluran drainase ini adalah untuk mengeringkan daerah becek dan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah, menurunkan

permukaan air tanah pada tingkat ideal, mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada, mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir. Sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan, maka sistem drainase yang ada dikenal dengan istilah sistem drainase perkotaan. Sistem drainase perkotaan umumnya dibagi 2 bagian, yaitu:

1. Sistem Drainase Makro

Sistem drainase makro yaitu sistem saluran/badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (*Catchment Area*). Pada umumnya sistem drainase makro ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase ini.

2. 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 sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan/perumahan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada umumnya drainase mikro ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2.5, atau 10 tahun tergantung pada tata guna lahan yang ada. (Hutomo dan Ingalogo, 2020).



Gambar 1. Contoh saluran drainase Perkotaan.

Terdapat berbagai jenis drainase yang diklasifikasikan atas berbagai aspek dan sudut pandang. Klasifikasi tersebut dapat didasarkan pada sejarah pembentukan, peletakan saluran, fungsi, konstruksi, pola jaringan, dan bentuk saluran.

a. Berdasarkan Sejarah Pembentukannya

1. Drainase Alami

Drainase alami (natural drainage) merupakan drainase yang terbentuk secara alami tanpa adanya bangunan-bangunan pendukung seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong, dan sebagainya. Drainase alami dapat terbentuk karena gerakan air akibat gravitasi bumi. Gerakan air tersebut akan menggerus permukaan tanah sehingga terbentuklah jalur aliran air yang berfungsi secara permanen.



Gambar 2. Contoh saluran drainase alami.

2. Drainase Buatan

Drainase buatan (artificial drainage) merupakan drainase yang sengaja dibangun oleh manusia untuk tujuan tertentu. Oleh karena itu, drainase tersebut membutuhkan beberapa bangunan khusus antara lain selokan pasangan beton maupun batu, pipa, gorong-gorong, dan sebagainya.



Gambar 3. Contoh saluran drainase buatan.

b. Berdasarkan Peletakan Saluran

1. Drainase Permukaan

Drainase permukaan (surface drainage) merupakan drainase yang terletak di atas permukaan tanah. Drainase ini digunakan untuk mengalirkan air limpasan dan genangan di permukaan.



Gambar 4. Contoh saluran drainase permukaan.

2. Drainase Bawah Tanah

Drainase bawah tanah (subsurface drainage) merupakan drainase yang berfungsi untuk mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah. Sistem drainase dengan media pipa bawah tanah ini dibangun untuk tujuan-tujuan tertentu, yaitu:

1) Tuntutan estetika

Lingkungan akan menjadi lebih rapi karena tidak ada pipa saluran yang terlihat dari luar.

2) Tuntutan fungsi permukaan tanah

Digunakan pada permukaan tanah yang tidak diperbolehkan adanya saluran.

Contoh: Lapangan sepak bola dan lapangan terbang.



Gambar 5. Contoh saluran drainase bawah tanah.

c. Berdasarkan Fungsi Drainase

1. *Single Purpose*

Drainase *single purpose* merupakan drainase yang dibuat khusus untuk mengalirkan satu jenis air pembuangan saja. Contohnya, di suatu wilayah dibangun saluran drainase untuk air hujan, maka saluran tersebut tidak boleh dicampur dengan air pembuangan lainnya.

2. *Multi Purpose*

Drainase *multipurpose* merupakan drainase yang berfungsi untuk mengalirkan beberapa jenis air pembuangan, baik dialirkan dalam bentuk air campuran maupun dialirkan secara bergantian. Contohnya, drainase di sebuah perumahan digunakan untuk menyalurkan limbah rumah tangga sekaligus air hujan.

d. Berdasarkan Konstruksi

1. Saluran Terbuka

Drainase yang memiliki bagian atas terbuka ini berfungsi untuk mengalirkan air yang tidak mengandung limbah berbahaya seperti air hujan. Drainase saluran terbuka sangat cocok jika diterapkan pada daerah yang memiliki luasan cukup.



Gambar 6. Contoh saluran drainase terbuka.

2. Saluran Tertutup

Drainase yang memiliki bagian atas tertutup ini umumnya dibangun untuk mengalirkan air limbah yang dapat mengganggu kesehatan/lingkungan. Drainase ini kerap ditemukan di wilayah perkotaan/permukiman.

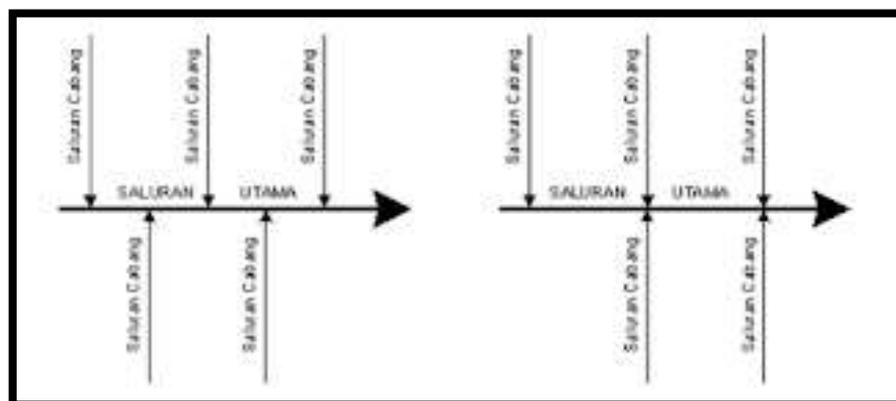


Gambar 7. Contoh saluran drainase tertutup.

e. Berdasarkan Pola Jaringan

1. Bentuk Siku

Drainase bentuk siku biasanya dibangun di wilayah dengan kondisi permukaan lebih tinggi daripada sungai. Umumnya, sungai yang menjadi saluran pembuangan akhir terletak di tengah kota.

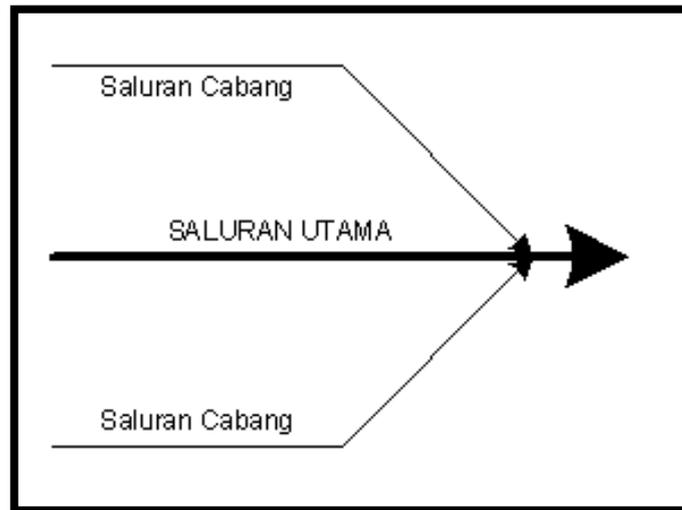


Gambar 8. Contoh pola jaringan bentuk siku.

2. Bentuk Paralel

Drainase bentuk paralel memiliki saluran utama yang berada sejajar dengan saluran cabang. Adanya saluran cabang (sekunder) yang berjumlah cukup

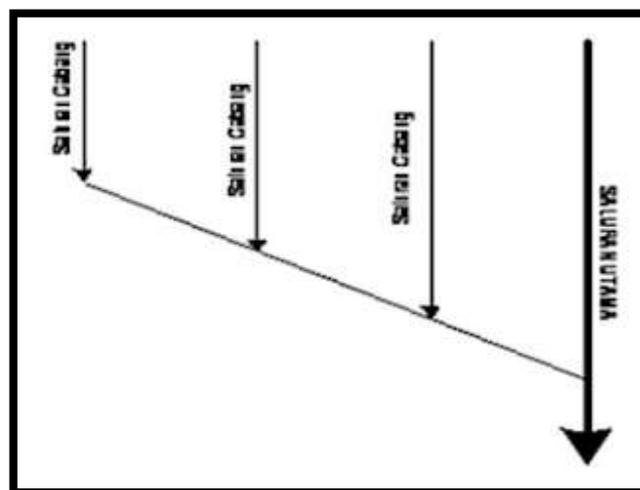
banyak dan pendek, saluran-saluran tersebut dapat disesuaikan dengan keadaan apabila terjadi pengembangan kota.



Gambar 9. Contoh pola jaringan bentuk paralel.

3. Bentuk Grid Iron

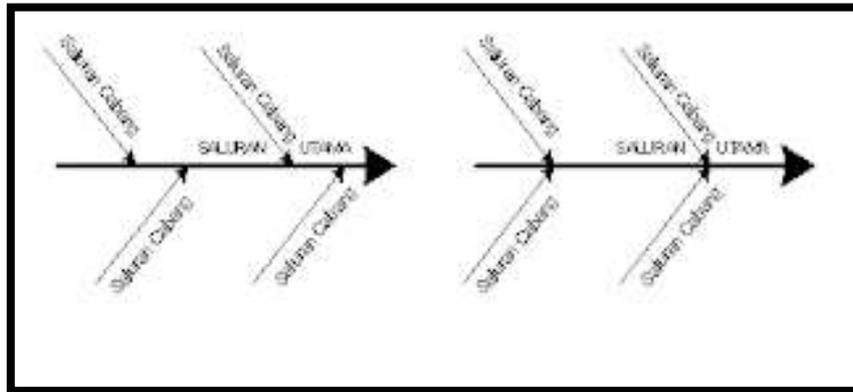
Drainase bentuk grid iron biasanya digunakan di daerah yang memiliki sungai di pinggiran kota.



Gambar 10. Contoh pola jaringan bentuk grid iron.

4. Bentuk Alamiah

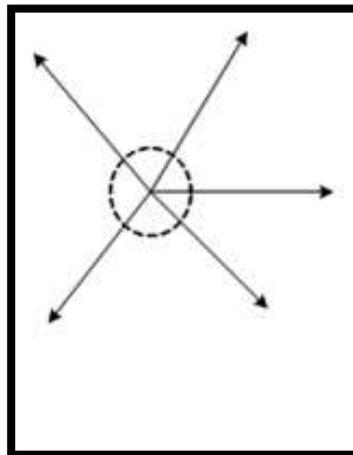
Drainase bentuk alamiah pada dasarnya sama seperti bentuk siku, namun beban sungai pada pola alamiah cenderung lebih besar.



Gambar 11. Contoh pola jaringan bentuk alamiah.

5. Bentuk Radial

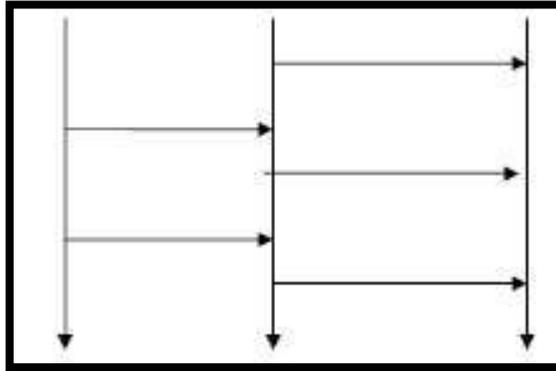
Drainase bentuk radial biasanya terletak di daerah perbukitan, sehingga bentuknya memancar ke segala arah.



Gambar 12. Contoh pola jaringan bentuk radial.

6. Bentuk Jaring-Jaring

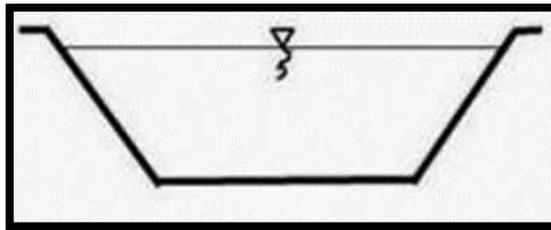
Drainase bentuk jaring-jaring merupakan drainase yang arahnya mengikuti jalan raya. Umumnya, drainase ini diaplikasikan pada daerah dengan topografi mendatar.



Gambar 13. Contoh pola jaringan bentuk jaring-jaring.

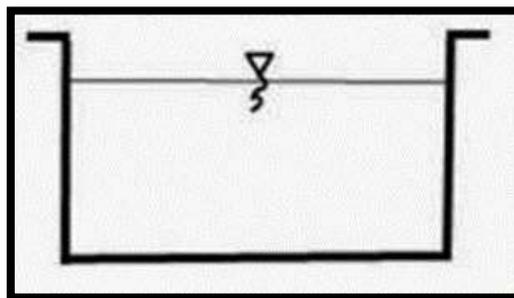
f. Berdasarkan Bentuk Saluran

1. Trapesium



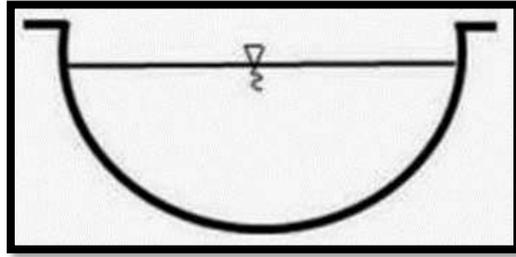
Gambar 14. contoh saluran berdasarkan bentuk trapesium.

2. Persegi Panjang



Gambar 15. contoh saluran berdasarkan bentuk persegi panjang.

3. Setengah Lingkaran



Gambar 16. contoh saluran berdasarkan bentuk lingkaran.

B. Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. (UUD NO.38 tahun 2004)

Menurut Undang – Undang No.38 Tahun 2004 tentang Jalan pada pasal 9, jalan umum dikelompokkan menjadi:

1. Jalan Nasional

Jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibukota provinsi dan jalan strategis nasional serta jalan tol.



Gambar 17. Jalan Nasional

2. Jalan Provinsi

Jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.



Gambar 18. Jalan Provinsi

3. Jalan Kabupaten

Jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.



Gambar 19. Jalan Kabupaten

4. Jalan Kota

Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, pusat pelayanan dalam persil, antarpersil, serta anatarpusat pemukiman yang berada dalam kota.



Gambar 20. Jalan Perkotaan

5. Jalan Desa

Jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.



Gambar 21. Jalan Desa

Klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri atas 4 golongan yaitu:

1. Jalan arteri, yaitu merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri – ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata – rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor, yaitu merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri – ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata – rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal, yaitu merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri – ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata – rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan lingkungan, yaitu merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata – rata rendah

Sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder :

1. Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat – pusat kegiatan,
2. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

C. Potongan Memanjang Dan Potongan Melintang

Penampang memanjang adalah irisan tegak pada lapangan dengan mengukur jarak dan beda tinggi titik-titik di atas permukaan bumi. Profil memanjang digunakan untuk melakukan pengukuran yang jaraknya jauh, sehingga dikerjakan secara bertahap beberapa kali. Karena panjangnya sangat besar, skala vertikal yang digunakan dibuat berbeda dengan skala horisontalnya. Cara pengukuran penampang memanjang sama dengan cara pengukuran secara berantai. Penampang memanjang digunakan untuk pekerjaan membuat trace jalan kereta api, jalan raya, saluran air, pipa air minum, dan sebagainya. Penampang melintang yang digunakan dalam menghitung pekerjaan rekayasa adalah sebuah penampang vertikal, tegak lurus terhadap garis sumbu pada stasiun penuh dan stasiun plus, yang menyatakan batas-batas suatu galian atau timbunan rencana atau yang sudah ada. Penentuan luas potongan melintang menjadi sederhana bila potongan melintang tersebut digambar diatas kertas grafik potongan melintang. Potongan melintang digambar dengan skala vertikal dan horisontal yang sama, dengan praktek standar 1 inch = 10 ft. Tetapi, bila galian atau timbunan vertikal kecil dibandingkan dengan lebarnya, perbesaran skala vertikal digunakan untuk mencapai ketelitian ekstra dalam menggambar penampang tersebut. (Bagus, dkk, 2015).

D. Survey Terestris

Survei terestris merupakan kegiatan pengukuran yang dilakukan di permukaan bumi di mana pengamat melakukan kontak langsung dengan objek yang akan di petakan. Pada dasarnya pengukuran survei terestris dilakukan untuk mendapatkan informasi posisi dari suatu objek di permukaan bumi. Metode pengukuran terestris mencakup pengumpulan data besaran arah, sudut, jarak, dan ketinggian yang diperoleh langsung dari lapangan. Survei terestris memiliki ketelitian informasi topografi (detil situasi, ketinggian/kontur, ukuran luas) yang cenderung tinggi apabila dibandingkan dengan teknik survei dan pemetaan lainnya. Untuk wilayah pemetaan yang tidak terlalu luas, survei terestris sangat efektif dilakukan. (Syaripudin, 2021).

Survey terestris merupakan sebuah ilmu, seni dan teknologi untuk menentukan posisi relatif, suatu titik di atas, atau di bawah permukaan bumi. Dalam arti yang lebih umum, survey (*geomatik*) dapat didefinisikan; sebuah disiplin ilmu yang meliputi semua metode untuk mengukur dan mengumpulkan informasi tentang fisik bumi dan lingkungan, pengolahan informasi, dan menyebarluaskan berbagai produk yang dihasilkan untuk berbagai kebutuhan. Tujuan dari survey dan pemetaan terestris adalah untuk mengumpulkan informasi tentang sebuah wilayah atau lokasi. Survey dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang topografi, geologi, tanah, air, dan sebagainya. Pemetaan digunakan untuk menyajikan informasi yang diperoleh dari survey dalam bentuk visual, seperti peta. Kedua proses ini digunakan dalam berbagai bidang, seperti pertambangan, perencanaan wilayah, konservasi lingkungan, dan pengelolaan sumber daya alam (Syaripudin, 2021).

E. Topografi

Topografi (berasal dari kata “*topos*” yang berarti tempat “*grapho*” yang berarti menulis) adalah studi tentang bentuk permukaan bumi dan benda langit lain seperti planet, satelit (alami, seperti bulan), dan asteroid. Hal itu juga termasuk penggambarannya di peta. Ada dua teknik yang dapat membantu studi topografi, yaitu survei secara langsung dan penginderaan jarak jauh (*remote sensing*). Pengukuran yang dilakukan adalah survei secara langsung atau lebih dikenal dengan nama survei topografi. Survei topografi adalah suatu metode untuk menentukan posisi tanda-tanda (*features*) buatan manusia maupun alamiah di atas permukaan tanah. Survei topografi juga digunakan untuk menentukan konfigurasi medan (*terrain*). Kegunaan survei topografi adalah dapat mengumpulkan data yang diperlukan untuk gambar peta topografi. Gambar peta dari gabungan data akan membentuk suatu peta topografi. Sebuah topografi memperlihatkan karakter vegetasi dengan memakai tanda-tanda yang sama seperti halnya jarak *horizontal* diantara beberapa *features* dan *elevasinya* masing-masing di atas datum tertentu. Proses pemetaan topografi sendiri adalah proses pemetaan yang pengukurannya langsung dilakukan di permukaan bumi dengan peralatan survei. Teknik pemetaan mengalami perkembangan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan perkembangan peralatan ukur tanah secara *elektronis*, maka proses pengukuran menjadi semakin cepat dengan tingkat ketelitian yang tinggi, dan dengan dukungan teknologi *Geographics Information System* (GIS) maka langkah dan proses perhitungan menjadi semakin mudah dan cepat serta penggambarannya dapat dilakukan secara otomatis (Purwati, 2020).

Topografi adalah keadaan yang menggambarkan kemiringan lahan, atau kontur lahan, semakin besar kontur lahan berarti lahan tersebut memiliki

kemiringan lereng yang semakin besar. Lahan yang baik untuk dijadikan sebagai pembangunan konstruksi adalah lahan yang relatif landai, memiliki kemiringan lereng yang kecil, sehingga mempunyai faktor keamanan konstruksi yang baik. Topografi pada daerah dataran, berbukit, dan pegunungan sangat berhubungan dengan kemiringan lereng serta beda tinggi relatif (Purwati, 2020).

Survey topografi bertujuan untuk mengamati keadaan disuatu area yang di dalamnya meliputi pengumpulan data (terdiri dari arah, jarak dan data ketinggian) pada area tersebut menggunakan metode (teknik) tertentu. Pengukuran topografi umumnya dilakukan dengan tiga metode populer yaitu metode terestris, metode fotogrametri dan metode *remote sensing*. Metode terestris digunakan untuk menghasilkan peta topografi skala besar dan metode ini merupakan yang paling umum diselenggarakan secara langsung di lapangan (Aprilianda, dkk, 2020).

Peran topografi dalam proses genesis dan perkembangan profil tanah adalah melalui empat cara, yaitu lewat pengaruhnya dalam menentukan:

1. Jumlah air hujan yang dapat meresap atau disimpan oleh massa tanah.
2. Kedalaman air tanah.
3. Besarnya erosi yang dapat terjadi,
4. Arah pergerakan air yang membawa bahan-bahan terlarut dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah.

Pengukuran topografi juga dilakukan di bidang pekerjaan penggalian dan penimbunan tanah. Penggalian dan penimbunan tanah merupakan salah satu bidang pekerjaan yang erat kaitannya dengan perhitungan volume. Perhitungan volume menjadi sangat penting dalam bidang tersebut karena berhubungan dengan volume tanah yang dibutuhkan untuk digali atau ditimbun berdasarkan rencana proyek. Volume tanah yang dimaksud disini adalah apabila ingin menggali

atau menimbun tanah pada suatu tempat (*cut and fill*) atau untuk menghitung material (bahan) galian yang sifatnya padat (Purwati, 2020).

F. GPS (*Global Positioning System*)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Pada saat ini system GPS sudah banyak digunakan orang di seuruh dunia termasuk di Indonesia pun GPS sudah banyak diaplikasikan terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi. GPS adalah teknologi yang menggunakan sinyal dari satelit yang bisa membantu dan mempermudah manusia dalam kegiatan sehari-hari, seperti untuk mengetahui posisi dengan cepat, menentukan rute perjalanan, mengetahui ketinggian suatu tempat, bahkan untuk melihat situasi lalu lintas terkini (Rizki dan Rassarandi, 2021).

GPS (*Global Positioning System*) merupakan sebuah alat, system serta navigasi berbasis satelit yang dapat digunakan untuk menginformasikan lokasi penggunaanya di permukaan bumi. GPS adalah satu-satunya system satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh didunia saat ini. Sistem ini pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika yang digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survei dan pemetaan) (Rizki dan Rassarandi, 2021).

G. GNSS (*Global Navigation Satellite System*)

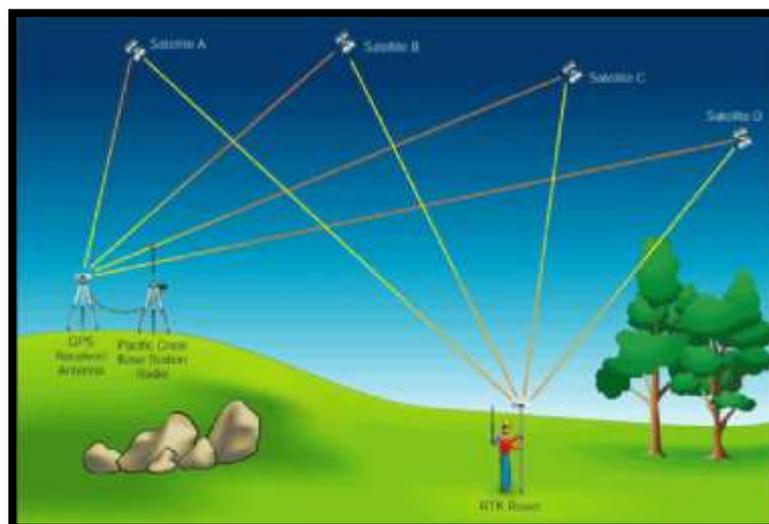
GNSS (*Global Navigation Satellite System*) ialah suatu sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat). Sistem GNSS dirancang guna memberikan posisi, kecepatan tiga dimensi, dan informasi mengenai waktu secara berkelanjutan di seluruh dunia tanpa ketergantungan dari waktu dan cuaca. GNSS apabila dibandingkan dengan sistem dan metode penentuan posisi yang lain memiliki kelebihan, baik secara posisi yang akurat maupun operasionalisasinya. Sudah banyak orang yang menggunakan sistem GNSS pada era ini. GNSS sudah banyak diaplikasikan dalam menentukan informasi tentang posisi di negara Indonesia (Bagas, dkk, 2020).

Komponen komponen GNSS terdiri dari tiga segmen utama yang perlu di antaranya segmen angkasa (*space segment*), segmen system (*control system segment*), dan segmen pemakai (*user segment*).

1. Segmen Angkasa (*Space Segmen*) Satelit GNSS dapat juga diartikan sebagai stasiun radio di angkasa dengan perlengkapan system-antena untuk mengirim dan menerima sinyal-sinyal gelombang. Sinyal-sinyal ini langsung diterima oleh *receiver*
2. Segmen System Kontrol Segmen system memiliki fungsi guna mengontrol dan memantau operasional satelit. Segmen system control ini juga memastikan satelit berfungsi dengan sebagai mestinya.
3. Segmen Pengguna Segmen pengguna terbagi sebagai pemakai GNSS termasuk alat penerima dan pengolah sinyal serta data GNSS.

H. RTK (*Real Time Kinematic*)

Sistem RTK (*Real-time kinematic*) adalah suatu sistem penentuan posisi *Real-time* secara *differential* menggunakan data fase. Dalam hubungannya untuk memberikan data *real-time*, stasiun referensi harus mengirimkan data fase dan *pseudorange* kepada pengguna secara *real-time* menggunakan sistem komunikasi data. Stasiun referensi dan pengguna harus dilengkapi dengan suatu sistem pemancar dan penerima data yang dapat berfungsi dengan baik sehingga komunikasi data dapat berjalan dengan baik. Ketelitian posisi yang diberikan oleh sistem RTK sekitar 1-5 cm, dengan syarat bahwa ambiguitas fase dapat ditentukan secara benar. Salah satu hal yang harus diatasi adalah penentuan ambiguitas fase dengan menggunakan jumlah data yang terbatas dan juga dengan *receiver* yang bergerak merupakan hal yang cukup susah. Mekanisme penentuan ambiguitas fase pada metode RTK dinamakan *on fly ambiguity* (Marbawi, dkk, 2015).



Gambar 22. Sistem RTK (*Real-time kinematic*)

H. Volume

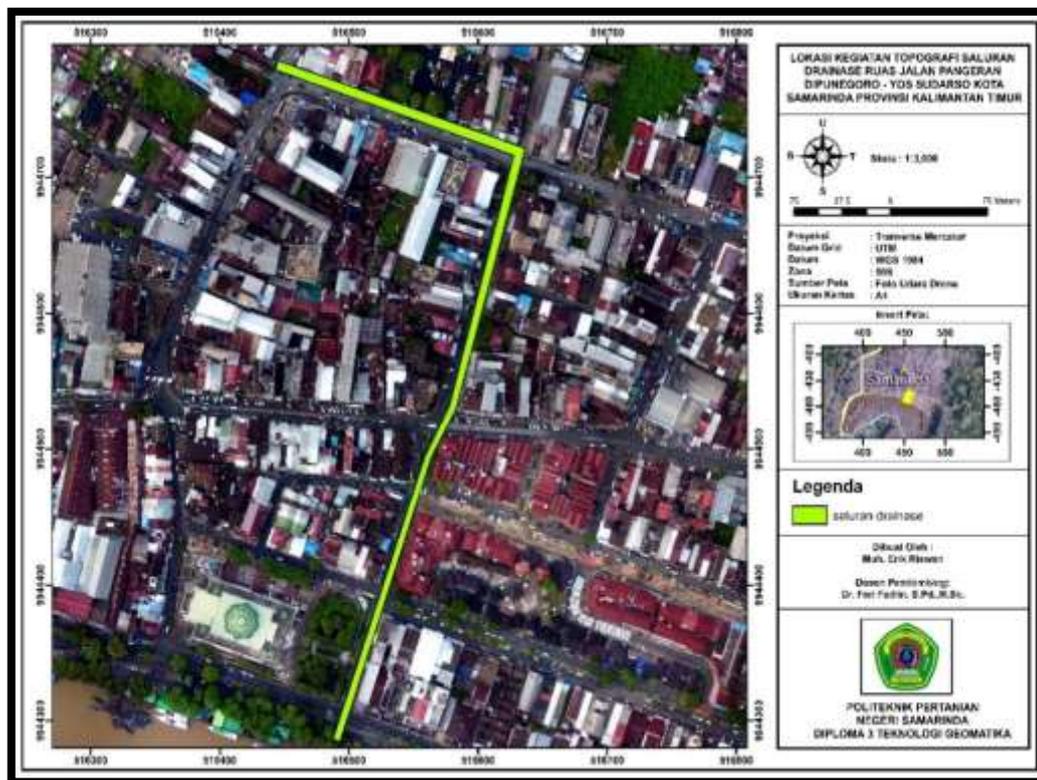
Volume adalah ruangan yang ditempati oleh suatu benda. Volume atau bisa juga disebut kapasitas adalah penghitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu objek. Objek itu bisa berupa benda yang beraturan ataupun benda yang tidak beraturan. Benda yang beraturan misalnya kubus, balok, silinder, limas, kerucut, dan bola. Benda yang tidak beraturan misalnya batu yang ditemukan di jalan. Volume digunakan untuk menentukan massa jenis suatu benda. volume adalah ruangan yang ditempati oleh suatu benda. Yang dimaksud dengan volume adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Volume (*kubikasi*) yang dimaksud dalam pengertian ini bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan. (Syahbana, 2013).

III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

1. Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Pengolahan data dan penyusunan dilakukan di kampus Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 23. Lokasi Kegiatan Topografi Saluran Drainase.

2. Waktu

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan hingga selesai yaitu dimulai dari bulan Maret sampai Mei 2024 meliputi penyusunan proposal, pengambilan data lapangan, pengolahan data, dan penyusunan laporan hasil karya Ilmiah.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Perangkat keras (*Hardware*)

- a. 1 set alat GPS Geodetik ComNav T300
- b. Laptop
- c. *Autocad Civil 3D*
- d. *ArcMap 10.8*
- e. *Microsoft Excel*

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

- a. Pita survey
- b. Paku
- c. Patok

C. Metode Pengambilan Data

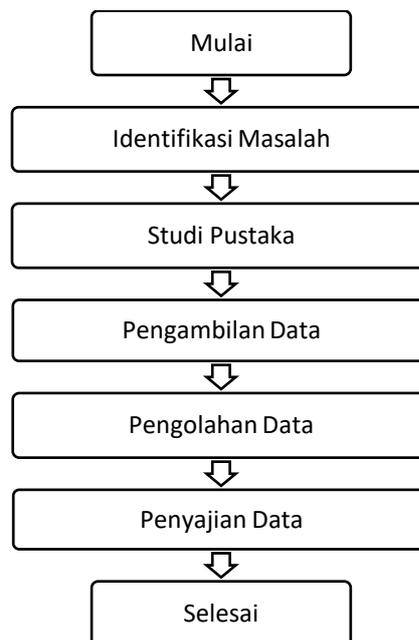
Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dengan mengambil data topografi drainase ruas jalan diponegoro - yos sudarso kota Samarinda menggunakan alat GPS *Geodetik Comnav T300* dibawah;

- a. Persiapan 1 set alat GPS *Geodetik*,

- b. Memastikan alat dan bahan sudah siap digunakan untuk dilakukannya pengukuran,
- c. Melakukan survei terlebih dahulu lokasi pengukuran sebelum pengukuran dilakukan, dan mencari tempat atau posisi yang cocok untuk penempatan alat GPS *Geodetik* sebagai Base,
- d. Memasang sebuah patok yang sudah diberi penanda seperti paku payung dan pita survei yang akan digunakan sebagai titik Base,
- e. Mendirikan alat GNSS sampai benar-benar centering, lalu menyalakan alat tersebut,
- f. Membuka aplikasi *Survei Master* pada *smartphone*, membuat Project dan membuka menu *Wizard*, lalu menyambungkan dengan Base,
- g. Menyambungkan Base dengan 1 Rover dengan cara memutuskan sambungan dengan Base, dan menyambungkan kembali dengan Rover,
- h. Memilih menu Topo Survei, apabila pada Topo Survei sudah berstatus *Fixed* itu berarti sudah bisa melakukan pekerjaan survei,
- i. Mengambil data-data situasi pada pinggiran sepanjang Drainase dan situasi jalan sesuai dengan perubahan di lapangan,
- j. Melakukan pengecekan data pastikan data benar-benar tersimpan,
- k. Mematikan alat dan merapikan alat-alat survei pastikan tidak ada yang tertinggal.

D. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa langkah-langkah untuk mempermudah proses penelitian seperti diagram alir berikut ini:



Diambar 6. Diagram alir prosedur penelitian

A. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan mengkaji karakteristik topografi saluran drainase di ruas jalan Diponegoro - Yos Sudarso Kota Samarinda, diikuti dengan konsultasi bersama pembimbing untuk merumuskan masalah yang akan diteliti untuk diselesaikan.

B. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memahami teori-teori yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Studi pustaka ini meliputi beberapa pokok bahasan yaitu:

- a. Drainase
- b. Jalan
- c. Potongan Memanjang Dan Melintang
- d. *Survey Terestris*
- e. Topografi

- f. GPS *Geodetik*
- g. GPS (*Global Positioning System*)
- h. GNSS (*Global Navigation Satellite System*)
- i. Sistem RTK (*Real-time kinematic*)
- j. Volume

C. Pengambilan Data

Menggunakan alat GPS *Geodetik* untuk pengambilan data Topografi drainase. Berikut adalah tahapan dalam pengumpulan data:

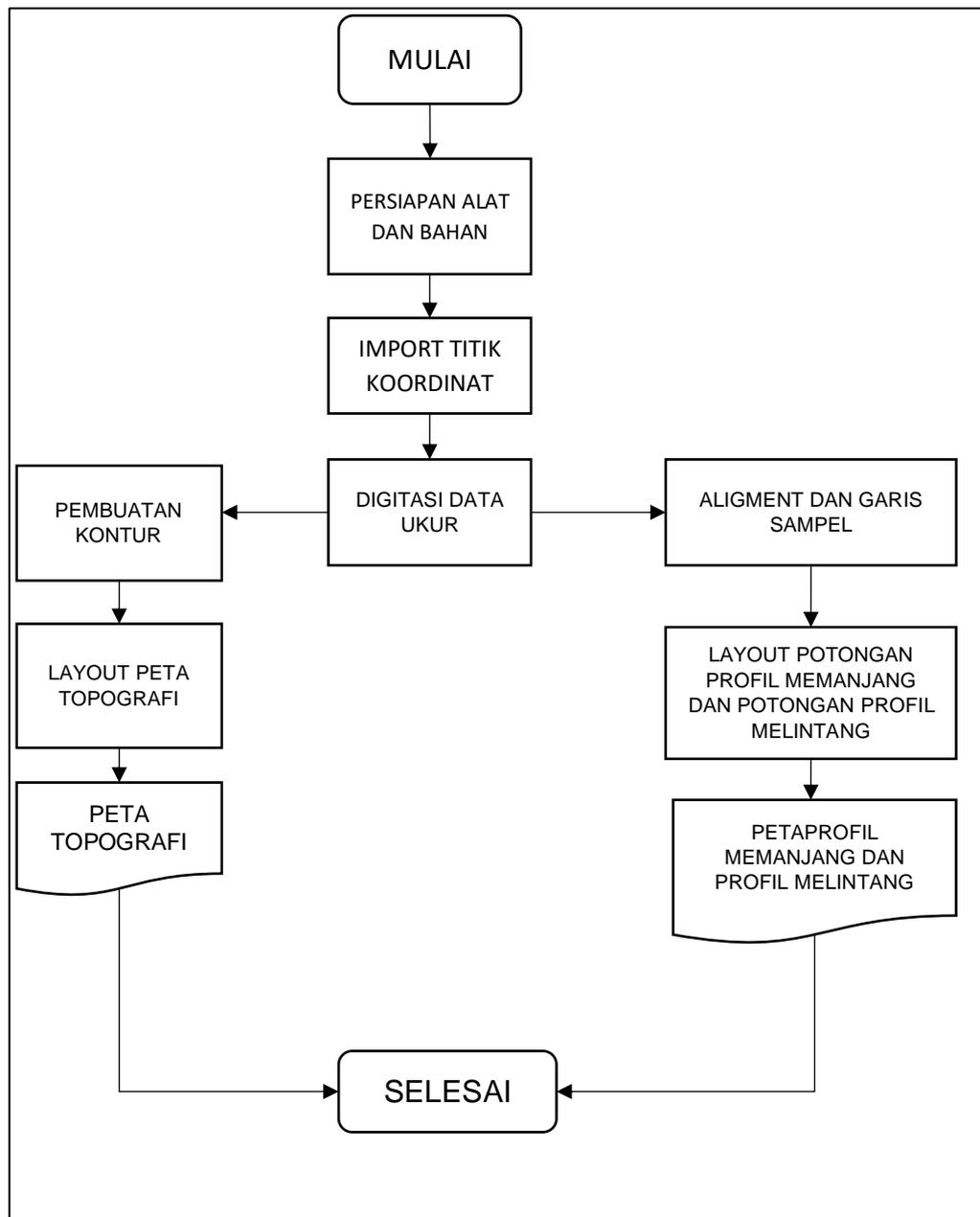
Persiapan set alat GPS *Geodetik*

- 1) Memastikan alat dan bahan sudah siap digunakan untuk dilakukannya pengukuran.
- 2) Melakukan survei terlebih dahulu lokasi pengukuran sebelum pengukuran dilakukan, dan mencari tempat atau posisi yang cocok untuk penempatan alat GPS *Geodetik* sebagai Base.
- 3) Memasang sebuah patok yang sudah diberi penanda seperti paku payung dan pita survei yang akan digunakan sebagai titik Base.
- 4) Mendirikan alat GNSS sampai benar-benar centering, lalu menyalakan alat tersebut.
- 5) Membuka aplikasi *Survei Master* pada *smartphone*, membuat Project dan membuka menu *Wizard*, lalu menyambungkan dengan Base.
- 6) Menyambungkan Base dengan 1 Rover dengan cara memutuskan sambungan dengan Base, dan menyambungkan kembali dengan Rover.
- 7) Memilih menu Topo Survei, apabila pada Topo Survei sudah berstatus *Fixed* itu berarti sudah bisa melakukan pekerjaan survei.

- 8) Mengambil data-data situasi pada pinggiran sepanjang Drainase dan situasi jalan sesuai dengan perubahan di lapangan.
- 9) Melakukan pengecekan data pastikan data benar-benar tersimpan.
- 10) Mematikan alat dan merapikan alat-alat survei pastikan tidak ada yang tertinggal.

D. Pengolahan Data

Dalam penelitian ini prosedur pengolahan data yang dilakukan dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Diambar 6. Diagram alir pengolahan data.

Berikut adalah penjelasan pada gambar 6. Diagram alir pengolahan data penelitian:

- a. Persiapan Alat dan Bahan Pemetaan topografi Permukaan dan Area Sekitar Drainase.

Sebelum melakukan pengolahan data ada beberapa tahap yang perlu di

1) Alat

a) Laptop FHD ASUS Vivobook Go 15,6", AMD Ryzen 3 3250U, RAM 8GB, SSD 128GB, *Windows 11 Home* dalam Mode S, Perak Transparan, M515DA-WS33, perangkat keras yang digunakan untuk mengolah data dan penulisan laporan.

b) Aplikasi *AutoCAD Civil 3D 2022*, digunakan untuk mengolah data dan *ArcMap 10.8* untuk pembuatan peta.

2) Bahan yang digunakan adalah data pengukuran topografi drainase ruas jalan di jalan Pangeran Dipunegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda Privinsi Kalimantan Timur

b. Import Titik Koordinat

Memasukkan titik koordinat hasil pengukuran ke *Software AutoCAD Civil 3D 2022* untuk proses pengolahan. Pada tahap awal yang dilakukan adalah membuka *Software AutoCAD Civil 3D 2022*, dan memilih *toolspace* > memilih pada *point* dan *create* > meng-import point-point data ukur yang berada pada penyimpanan file manager. Jika sudah meng-import point meng-klik *command* dengan mengetik *z* (*zoom*) enter dan *E* enter, dan langsung secara otomatis tertampil pada layar *AutoCAD Civil 3D*.

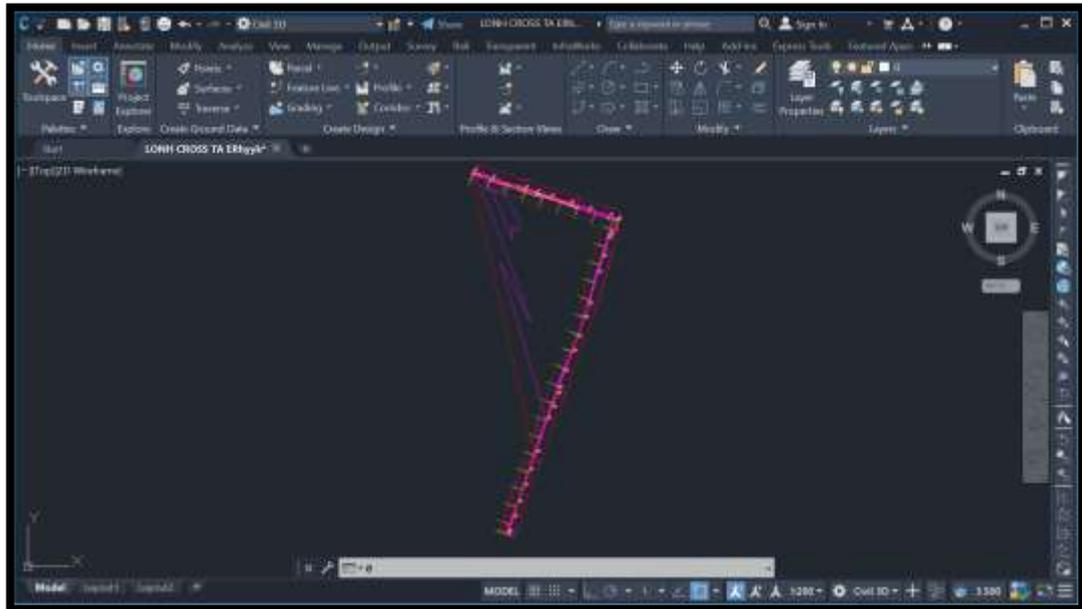
c. Pembuatan Kontur

Pada proses selanjutnya dalam pembuatan kontur sebagai berikut:

1) Meng-klik kanan *Surface* pada *prospector* > *Create Surface* > memberi nama pada *Seruface* > pada interval kontur bisa mengatur seperti minor menggunakan 0.250 m, dan major 0.500 m > meng-klik Ok.

2) Setelah membuat *Surface*, memilih dan meng-klik tanda (+) pada grup *surface* yang telah dibuat dan memilih tanda (+) pada *Definition* > meng-

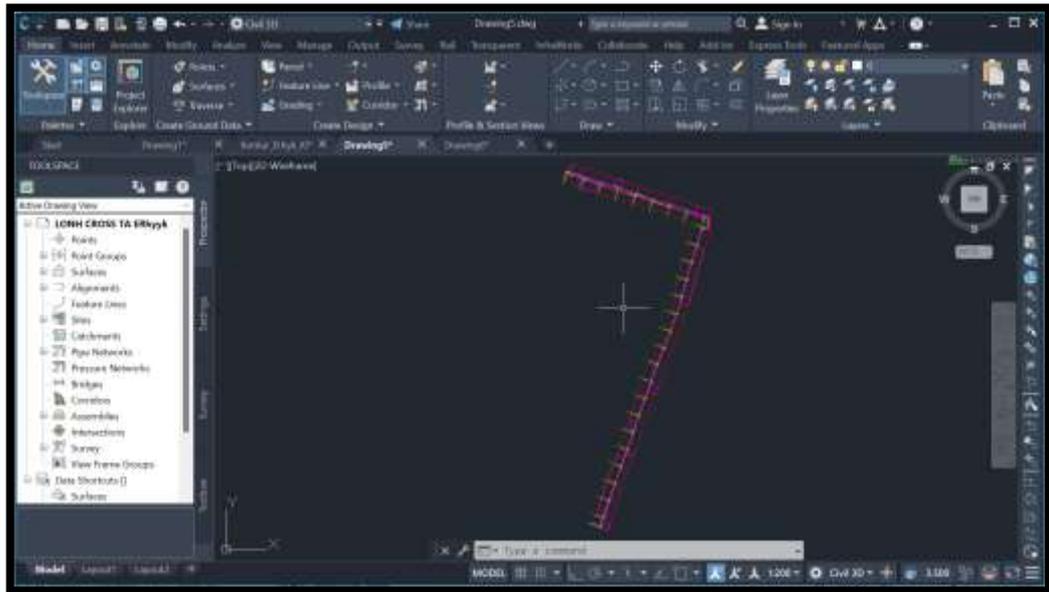
klik kanan pada Point Groups, memilih Add > dan input point atau titik *koordinat* yang sudah dibuat > meng-klik Ok. Hasil seperti pada gambar 10.



Gambar 24. Proses Pembuatan Kontur

d. Pembuatan Alignment dan Garis Sample

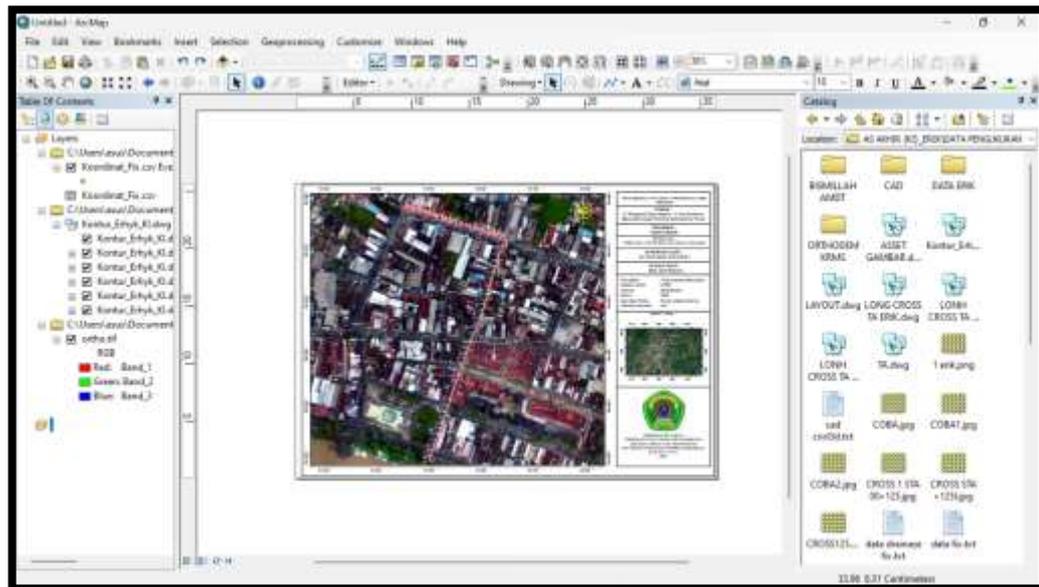
Hal pertama yang dilakukan adalah membuat garis *polyline* > memilih *tools Alignment > Create Alignment from Object* > setelah itu memilih *tools Sample Lines* dengan jarak STA per-25 m dan mengatur ukuran panjang setiap garis sample yang diperlukan > selanjutnya menampilkan hasil dari pembuatan garis sampel, dengan memilih *tools Section Views > tools Create Multiple View dari Alignment* yang sudah ada > dan memilih pada pilihan *Create Section Views*.



Gambar 25. Proses Pembuatan Alignment dan Garis Sample

e. Pembuatan Layout dengan software ArcMap 10.8

Dalam proses pembuatan layout data dari *Civil3D* yang diekspor menjadi data JPG untuk digunakan dalam pembuatan layout pada *ArcMap 10.8*, beberapa keterangan yang diperlukan dalam pembuatan peta termasuk informasi tentang sumber data, skala yang digunakan, legenda yang menjelaskan simbol-simbol yang digunakan dalam peta, judul yang menjelaskan keterangan atau tujuan peta, arah mata angin, dan keterangan tambahan yang relevan seperti legenda warna atau informasi penting dan hasil dari pembuatan layout peta pada gambar 12.



Gambar 26. Proses pembuatan layout Peta Topografi.

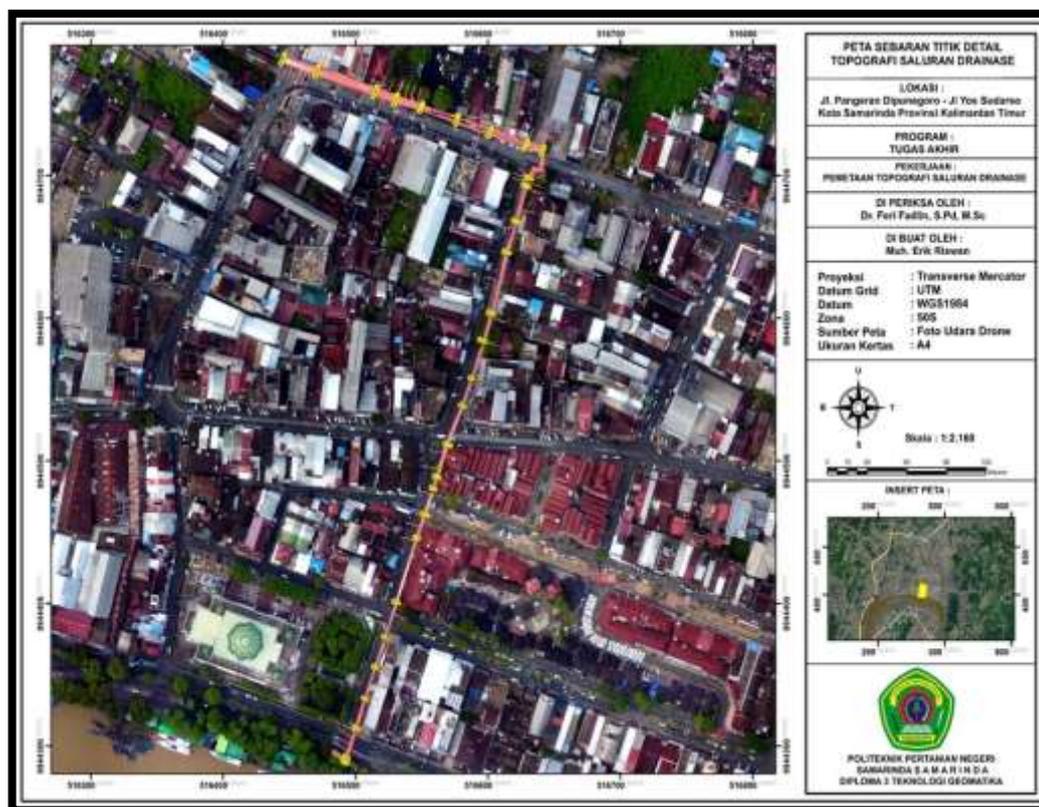
E. Penyajian Data

Pada bagian ini, data hasil penelitian disajikan dalam berbagai format untuk memudahkan interpretasi dan analisis. Data disajikan menggunakan grafik, dan tabel yang dipilih berdasarkan kesesuaian dengan jenis data dan informasi yang disampaikan. Setiap tabel menyajikan data numerik secara rinci untuk memudahkan perhitungan, sedangkan grafik digunakan untuk menggambarkan hasil potongan profil memanjang dan profil melintang. Penyajian data dapat dilihat pada bab iv pada bagian hasil.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari penelitian ini diperoleh hasil peta topografi saluran drainase beserta potongan profil memanjang (*Long Section*) dan potongan profil melintang (*Cross Section*) menggunakan *AutoCAD Civil 3D 2022* dan pembuatan peta pada *ArcMap 10.8*. Berikut ini adalah hasil pengolahan data topografi saluran drainase yang disajikan pada gambar 13 dibawah ini.



Gambar 27. Sebaran titik detail topografi Saluran Drainase.

Pada gambar 27 diatas dapat di lihat sebaran titik detail topografi dengan panjang ± 664 meter dan 202 titik detail mulai dari jalan Pangeran Diponegoro ke jalan Yos Sudarso Kota Samarinda.

Tabel 1. Contoh Data Pengukuran GPS RTK.

NO	Northing	Easthing	Elevation	Ket	STA
0	9944785	516446.5	4.18	JL	STA 0+00
1	9944784	516446.2	4.043	SA	
2	9944784	516446.2	2.895	SB	
3	9944783	516445.5	2.541	AS	
4	9944780	516444.1	2.986	SB	
5	9944780	516444.1	4.115	SA	
6	9944779	516443.8	4.13	DTL	
7	9944776	516471.9	3.789	JL	STA 0+25
8	9944775	516471.6	3.313	SA	
9	9944775	516471.6	2.165	SB	
10	9944774	516471.1	1.811	AS	
11	9944771	516469.8	2.256	SB	
12	9944771	516469.8	3.385	SA	
13	9944770	516469.5	3.4	DTL	
14	9944762	516516.5	4.029	JL	STA 0+50
15	9944761	516516.2	3.553	SA	
16	9944761	516516.2	2.405	SB	
17	9944759	516515.3	2.051	AS	
18	9944757	516513.9	2.496	SB	
19	9944757	516513.9	3.625	SA	
20	9944756	516513.4	3.64	DTL	
21	9944756	516531.7	3.792	JL	STA 0+75
22	9944756	516531.4	3.755	SA	
23	9944756	516531.4	2.499	SB	
24	9944754	516530.7	2.098	AS	
25	9944751	516529.4	2.589	SB	
26	9944751	516529.4	3.752	SA	
27	9944750	516529	3.775	DTL	
28	9944750	516550.7	3.941	JL	STA 0+100
29	9944749	516550.3	3.941	SA	
30	9944749	516550.3	2.636	SB	
31	9944748	516549.7	2.394	AS	
32	9944746	516549.1	2.576	SB	
33	9944746	516549.1	3.827	SA	
34	9944745	516548.6	3.829	DTL	
35	9944742	516577.8	4.1	JL	STA 0+125
36	9944741	516577.4	4.1	SA	
37	9944741	516577.4	2.8	SB	
38	9944739	516576.9	2.566	AS	
39	9944737	516576.3	2.471	SB	
40	9944737	516576.3	3.899	SA	

NO	Northing	Easting	Elevation	Ket	STA
41	9944736	516575.9	3.899	DTL	
42	9944734	516603	4.007	JL	STA 0+150
43	9944733	516602.7	4.015	SA	
44	9944733	516602.7	2.804	SB	
45	9944731	516602.1	2.636	AS	
46	9944729	516601.3	3.324	SB	
47	9944729	516601.3	3.915	SA	
48	9944728	516600.9	3.91	DTL	
49	9944724	516630.1	3.901	JL	STA 0+175
50	9944723	516629.4	3.938	SA	
51	9944723	516629.4	2.8	SB	
52	9944721	516628.8	2.696	AS	
53	9944720	516628.2	2.7	SB	
54	9944720	516628.2	3.908	SA	
55	9944719	516627.6	3.901	DTL	
56	9944720	516642.2	4.304	JL	STA 0+200
57	9944720	516642	4.293	SA	
58	9944720	516642	3.054	SB	
59	9944718	516641.3	2.447	AS	
60	9944716	516640.7	2.565	SB	
61	9944716	516640.7	2.753	SA	
62	9944715	516640.4	3.976	DTL	
63	9944698	516632.8	3.702	JL	STA 0+225
64	9944698	516632	3.756	SA	
65	9944698	516632	3.043	SB	
66	9944698	516631.4	2.996	AS	
67	9944698	516630.9	3.051	SB	
68	9944698	516630.9	3.716	SA	
69	9944699	516629.2	3.585	DTL	
70	9944692	516630.7	3.885	JL	STA 0+250
71	9944692	516629.9	3.939	SA	
72	9944692	516629.9	3.226	SB	
73	9944693	516629.2	3.179	AS	
74	9944693	516628.6	3.233	SB	
75	9944693	516628.6	3.896	SA	
76	9944693	516627	3.769	DTL	
77	9944667	516623.1	4.069	JL	STA 0+275
78	9944668	516622.3	3.926	SA	
79	9944668	516622.3	3.153	SB	
80	9944668	516621.8	3.132	AS	
81	9944668	516621.2	3.127	SB	
82	9944668	516621.2	3.86	SA	
83	9944669	516619.5	3.781	DTL	

NO	Northing	Easting	Elevation	Ket	STA
84	9944646	516616.1	4.06	JL	STA 0+300
85	9944646	516615.7	3.959	SA	
86	9944646	516615.7	3.275	SB	
87	9944646	516615.2	3.234	AS	
88	9944646	516614.6	3.29	SB	
89	9944646	516614.6	3.989	SA	
90	9944647	516612.5	3.845	DTL	
91	9944603	516604.5	4.019	JL	STA 0+325
92	9944603	516603.8	3.877	SA	
93	9944603	516603.8	3.207	SB	
94	9944603	516603.3	3.193	AS	
95	9944604	516602.7	3.238	SB	
96	9944604	516602.7	3.891	SA	
97	9944604	516600.8	3.75	DTL	
98	9944584	516598.2	3.9	JL	STA 0+350
99	9944584	516597.7	3.886	SA	
100	9944584	516597.7	3.204	SB	
101	9944584	516597.3	3.233	AS	
102	9944584	516596.8	3.244	SB	
103	9944584	516596.8	3.888	SA	
104	9944585	516594.2	3.704	DTL	
105	9944558	516588.8	3.848	JL	STA 0+375
106	9944558	516588.3	3.809	SA	
107	9944558	516588.3	3	SB	
108	9944558	516587.9	2.927	AS	
109	9944558	516587.5	3.153	SB	
110	9944558	516587.5	3.746	SA	
111	9944558	516586.9	3.714	DTL	
112	9944538	516582	3.87	JL	STA 0+400
113	9944538	516581.2	3.801	SA	
114	9944538	516581.2	3.028	SB	
115	9944539	516580.6	3.104	AS	
116	9944539	516580	3.411	SB	
117	9944539	516580	3.784	SA	
118	9944539	516579.7	3.77	DTL	
119	9944511	516571.6	3.86	JL	STA 0+425
120	9944511	516570.4	3.902	SA	
121	9944511	516570.4	3.133	SB	
122	9944511	516569.5	2.924	AS	
123	9944512	516568.7	3.268	SB	
124	9944512	516568.7	3.987	SA	
125	9944512	516567.7	3.733	DTL	
126	9944488	516563.1	3.986	JL	STA 0+450

NO	Northing	Easting	Elevation	Ket	STA
127	9944488	516562.6	3.934	SA	
128	9944488	516562.6	3.16	SB	
129	9944488	516561.8	3.034	AS	
130	9944489	516560.8	3.243	SB	
131	9944489	516560.8	3.976	SA	
132	9944489	516559.9	3.941	DTL	
133	9944480	516560.2	4.026	JL	STA 0+475
134	9944480	516559.6	4.054	SA	
135	9944480	516559.6	3.154	SB	
136	9944480	516559	3.084	AS	
137	9944481	516558.3	3.245	SB	
138	9944481	516558.3	4.002	SA	
139	9944481	516557.6	3.927	DTL	
140	9944461	516554.5	3.902	JL	STA 0+500
141	9944462	516553.8	3.908	SA	
142	9944462	516553.8	3.145	SB	
143	9944462	516552.7	2.934	AS	
144	9944462	516551.8	2.931	SB	
145	9944462	516551.8	3.648	SA	
146	9944463	516551	3.791	DTL	
147	9944446	516547.6	3.946	JL	STA 0+525
148	9944446	516547	3.902	SA	
149	9944446	516547	3.188	SB	
150	9944446	516546.4	3.002	AS	
151	9944446	516545.8	3.127	SB	
152	9944446	516545.8	4.004	SA	
153	9944447	516545	3.995	DTL	
154	9944400	516532.2	3.946	JL	STA 0+550
155	9944401	516531.5	3.983	SA	
156	9944401	516531.5	2.986	SB	
157	9944401	516530.7	3.06	AS	
158	9944401	516530	3.012	SB	
159	9944401	516530	4.086	SA	
160	9944401	516529.3	4.074	DTL	
161	9944376	516523.1	4.106	JL	STA 0+575
162	9944376	516522.8	4.08	SA	
163	9944376	516522.8	3.176	SB	
164	9944376	516522.4	3.168	AS	
165	9944376	516522	3.189	SB	
166	9944376	516522	4.118	SA	
167	9944377	516521.3	3.966	DTL	
168	9944355	516516.1	3.881	JL	STA 0+600
169	9944355	516515.4	3.974	SA	

NO	Northing	Easting	Elevation	Ket	STA
170	9944355	516515.4	3.18	SB	
171	9944355	516514.9	3.008	AS	
172	9944356	516514.5	3.102	SB	
173	9944356	516514.5	3.909	SA	
174	9944356	516513.9	3.961	DTL	
175	9944333	516508.3	4.132	JL	STA 0+625
176	9944333	516507.7	4.122	SA	
177	9944333	516507.7	3.078	SB	
178	9944333	516507.3	3.018	AS	
179	9944333	516506.8	3.099	SB	
180	9944333	516506.8	4.111	SA	
181	9944333	516506.3	3.907	DTL	
182	9944312	516502.1	4.136	JL	STA 0+650
183	9944312	516501	4.07	SA	
184	9944312	516501	3.026	SB	
185	9944313	516500.4	2.966	AS	
186	9944313	516499.9	2.986	SB	
187	9944313	516499.9	3.999	SA	
188	9944313	516499.2	3.953	DTL	
189	9944292	516494.4	3.94	JL	STA 0+650
190	9944292	516493.9	4.03	SA	
191	9944292	516493.9	2.535	SB	
192	9944292	516493.3	2.588	AS	
193	9944293	516492.6	3.04	SB	
194	9944293	516492.6	4.033	SA	
195	9944293	516492.2	4.382	DTL	
196	9944288	516493.6	4.11	JL	STA 0+664
197	9944288	516492.9	4.095	SA	
198	9944288	516492.9	2.576	SB	
199	9944289	516492.1	2.628	AS	
200	9944289	516491.2	2.852	SB	
201	9944289	516491.2	4.039	SA	
202	9944290	516490.4	3.996	DTL	

Pada table 1 di atas dapat dilihat data hasil pengukuran pemetaan topografi saluran drainase ruas Jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso menggunakan metode Real Time Kinematik (RTK) dengan alat GPS ComNav T300 menghasilkan data koordinat sebanyak 204 titik sepanjang \pm 664 meter.

Selain melakukan pengukuran menggunakan GPS geodetik dengan metode real time kinematic, juga dilakukan pengukuran menggunakan waterpass pada beberapa penampang saluran. Pengukuran ini dilakukan untuk melihat bentuk penampang saluran dari hasil pengukuran waterpass dengan ketelitian dengan keetelitian lebih baik dari GPS RTK. Hasil pengukuran menggunakan waterpass dapat dilihat pada table 2 berikut:

Tabel 2. Contoh Data Pengukuran Waterpass.

STA	NO	NORTHING	EASTHING	ELEVASI	KET
175	1	9944727.959	516600.949	3.882	jl
	2	9944728.985	516601.319	3.852	sa
	3	9944728.985	516601.319	2.805	sb
	4	9944731.019	516602.051	2.657	as
	5	9944732.814	516602.697	3.201	sb
	6	9944732.814	516602.697	3.884	sa
	7	9944733.592	516602.977	3.715	dtl

STA	NO	Bacaan Rambu			KET
		BA	BT	BB	
175	1	1609	1571	1534	jl
	2	1661	1617	1572	sa
	3	2315	2249	2183	sb
	4	2618	2562	2506	as
	5	2309	2244	2179	sb
	6	1686	1621	1558	sa
	7	1460	1391	1324	dtl
	8	1311	1290	1268	JL

Pada gambar berikut dapat dilihat potongan penampang profil memanjang dan profil melintang pada STA 00+664 dibagi menjadi 28 STA.

Dengan menggunakan data profil memanjang dan profil melintang saluran, juga dilakukan perhitungan volume kapasitas daya tampungan saluran drainase pada ruas jalan Diponegoro sampai dengan Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda. Perhitungan volume kapasitas saluran drainase dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Volume kapasitas daya tampung dan luas penampang saluran drainase.

No	Nama Titik	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas Penampang (m ²)	Volume (m ³)
1	STA 0+000	25	3,81	1,53	5,84	180,01
	STA 0+025		4,98	1,70	8,57	
2	STA 0+025	25	4,98	1,70	8,57	192,08
	STA 0+050		4,48	1,52	6,80	
3	STA 0+050	25	4,48	1,52	6,80	188,12
	STA 0+075		4,88	1,69	8,25	
4	STA 0+075	25	4,88	1,69	8,25	192,85
	STA 0+100		4,47	1,61	7,18	
5	STA 0+100	25	4,47	1,61	7,18	161,53
	STA 0+125		3,51	1,64	5,74	
6	STA 0+125	25	3,51	1,64	5,74	132,70
	STA 0+150		3,60	1,35	4,87	
7	STA 0+150	25	3,60	1,35	4,87	115,22
	STA 0+175		3,71	1,17	4,35	
8	STA 0+175	25	3,71	1,17	4,35	124,62
	STA 0+200		3,86	1,46	5,62	
9	STA 0+200	25	3,86	1,46	5,62	83,45
	STA 0+225		1,21	0,87	1,05	
10	STA 0+225	25	1,21	0,87	1,05	24,08
	STA 0+250		1,10	0,79	0,87	
11	STA 0+250	25	1,10	0,79	0,87	22,54
	STA 0+275		1,15	0,81	0,93	
12	STA 0+275	25	1,15	0,81	0,93	21,93
	STA 0+300		1,18	0,70	0,83	
13	STA 0+300	25	1,18	0,70	0,83	20,18
	STA 0+325		1,03	0,77	0,79	
14	STA 0+325	25	1,03	0,77	0,79	14,42
	STA 0+350		0,64	0,57	0,36	
15	STA 0+350	25	0,64	0,57	0,36	14,91
	STA 0+375		1,11	0,75	0,83	
16	STA 0+375	25	1,11	0,75	0,83	24,97
	STA 0+400		1,58	0,74	1,17	
17	STA 0+400	25	1,58	0,74	1,17	31,72
	STA 0+425		1,72	0,80	1,37	

No	Nama Titik	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Luas Penampang (m ²)	Volume (m ³)
18	STA 0+425	25	1,72	0,80	1,37	36,19
	STA 0+450		1,89	0,81	1,53	
19	STA 0+450	25	1,89	0,81	1,53	36,97
	STA 0+475		1,84	0,78	1,43	
20	STA 0+475	25	1,84	0,78	1,43	34,28
	STA 0+500		1,47	0,90	1,31	
21	STA 0+500	25	1,47	0,90	1,31	36,91
	STA 0+525		1,95	0,84	1,64	
22	STA 0+525	25	1,95	0,84	1,64	35,96
	STA 0+550		1,36	0,91	1,24	
23	STA 0+550	25	1,36	0,91	1,24	26,28
	STA 0+575		1,07	0,81	0,87	
24	STA 0+575	25	1,07	0,81	0,87	22,03
	STA 0+600		1,09	0,82	0,90	
25	STA 0+600	25	1,09	0,82	0,90	30,82
	STA 0+625		1,44	1,09	1,57	
26	STA 0+625	25	1,44	1,09	1,57	47,72
	STA 0+650		1,87	1,20	2,25	
27	STA 0+650	25	1,87	1,20	2,25	45,46
	STA 0+664		0,94	1,48	1,39	
,Jumlah						2104,17

Berdasarkan data potongan profil memanjang dan profil melintang (*long section*) saluran drainase juga diperoleh informasi kemiringan dasar saluran drainase dari ruas jalan Diponegoro ke Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda. Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan, kemiringan dasar saluran dapat dilihat pada table 3 berikut.

Tabel 4. Kemiringan dasar saluran drainase.

No	Nama Titik	Panjang(m)	Elevasi Dasar Saluran(m)	Beda Tinggi(m)	Kemiringan Saluran (%)
1	STA 0+000	25	2.545	-0.60	-2.39
	STA 0+025		1.948		
2	STA 0+025	25	1.948	0.03	0.14
	STA 0+050		1.982		
3	STA 0+050	25	1.948	0.22	0.87
	STA 0+075		2.166		
4	STA 0+075	25	2.166	0.23	0.91
	STA 0+100		2.394		

No	Nama Titik	Panjang(m)	Elevasi Dasar Saluran(m)	Beda Tinggi(m)	Kemiringan Saluran (%)
5	STA 0+100	25	2.394	0.17	0.69
	STA 0+125		2.566		
6	STA 0+125	25	2.566	0.10	0.39
	STA 0+150		2.663		
7	STA 0+150	25	2.663	0.03	0.13
	STA 0+175		2.696		
8	STA 0+175	25	2.696	-0.13	-0.52
	STA 0+200		2.567		
9	STA 0+200	25	2.567	0.33	1.32
	STA 0+225		2.898		
10	STA 0+225	25	2.898	0.30	1.21
	STA 0+250		3.200		
11	STA 0+250	25	3.200	0.00	0.00
	STA 0+275		3.200		
12	STA 0+275	25	3.200	0.10	0.41
	STA 0+300		3.302		
13	STA 0+300	25	3.302	-0.10	-0.41
	STA 0+325		3.200		
14	STA 0+325	25	3.200	0.60	2.40
	STA 0+350		3.800		
15	STA 0+350	25	3.800	-0.71	-2.82
	STA 0+375		3.095		
16	STA 0+375	25	3.095	0.00	0.02
	STA 0+400		3.100		
17	STA 0+400	25	3.100	-0.10	-0.40
	STA 0+425		3.000		
18	STA 0+425	25	3.000	0.06	0.25
	STA 0+450		3.063		
19	STA 0+450	25	3.063	-0.06	-0.25
	STA 0+475		3.000		
20	STA 0+475	25	3.000	0.02	0.08
	STA 0+500		3.021		
21	STA 0+500	25	3.021	0.08	0.31
	STA 0+525		3.099		
22	STA 0+525	25	3.099	0.00	0.00
	STA 0+550		3.099		
23	STA 0+550	25	3.099	0.07	0.27
	STA 0+575		3.166		
24	STA 0+575	25	3.166	0.78	3.13
	STA 0+600		3.949		
25	STA 0+600	25	3.949	-0.94	-3.77

No	Nama Titik	Panjang(m)	Elevasi Dasar Saluran(m)	Beda Tinggi(m)	Kemiringan Saluran (%)
26	STA 0+625	25	3.006	-0.27	-1.06
	STA 0+625		3.066		
	STA 0+650		2.800		
27	STA 0+650	25	2.800	0.45	1.78
	STA 0+664		3.245		

Dengan menggunakan alat GPS geodetic comnav T300 dalam pengukuran saluran drainase, juga dilakukan uji ketelitian menggunakan alat *waterpass* saluran drainase pada ruas jalan Diponegoro sampai dengan Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda.

Tabel 5. Uji Ketelitian.

STA	NO	KET	ELEVASI WP(M)	ELEVASI RTK(M)	BEDA TINGGI
175	1	jl	3.483	3.882	-0.399
	2	sa	3.437	3.852	-0.415
	3	sb	2.805	2.805	0.000
	4	as	2.492	2.657	-0.165
	5	sb	2.810	3.201	-0.391
	6	sa	3.433	3.884	-0.451
	7	dtl	3.663	3.715	-0.052
	8	JL	3.764		
				rata-rata	-0.268

B. Pembahasan

1. Profil memanjang dan profil melintang saluran drainase ruas jalan Jalan Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda.

Profil memanjang dan profil melintang saluran drainase ruas jalan Jalan Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda menggunakan metode Real Time Kinematik (RTK) dengan alat GPS ComNav T300 menghasilkan data koordinat sebanyak 204 titik sepanjang \pm 664 meter. Hasil survei topografi menunjukkan bentuk drainase persegi panjang dengan 28 STA yang terbagi setiap 25 meter, mulai dari STA 0+00 hingga 0+664. Dari survei ini

menghasilkan 28 potongan profil melintang dengan lebar rata-rata 2,24 M dan tinggi 1,07 M. Pada STA 00+050, elevasi saluran menurun secara normal, kemudian mulai STA 050+175 elevasi naik akibat sedimentasi yang menumpuk, mengakibatkan genangan air di STA 050. Pada STA 200+600, terjadi kerataan elevasi saluran yang disebabkan sedimentasi sehingga memperlambat aliran air, sedangkan pada STA 625+664 elevasi kembali menurun secara normal.

Potongan profil melintang saluran drainase ruas Jalan Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda banyak mengalami retakan pada beberapa titik STA yang menyebabkan longsor sehingga di beberapa titik saluran drainase seperti pada STA 075, STA 350, STA 475, dan STA 664 dipenuhi beton dan sedimentasi yang menumpuk, sehingga menghambat aliran air dan menyebabkan genangan,

2. Volume kapasitas daya tampung saluran drainase ruas Jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda.

Volume kapasitas daya tampung dari hasil survey topografi dengan jumlah sta di jalan pangeran diponegoro – yos sudarso sebanyak 28 sta mulai dari sta 0+00 - 0+664, jumlah volume keseluruhan 2104,17m³. Pada jalan pangeran diponegoro luas penampang saluran drainase terbesar terdapat pada sta 0+050 dengan luas penampang 6,80m² sedangkan luas penampang terbesar pada jalan menuju yos sudarso terdapat pada sta 0+525 dengan luas penampang 1,64m².

3. Persentase kemiringan dasar saluran drainase ruas Jalan Pangeran Diponegoro sampai dengan Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda.

Persentase (%) kemiringan melalui tanda negatif pada saluran drainase yang berarti elevasi dasar saluran menurun atau searah dengan aliran air, sehingga membantu aliran air mengalir dengan normal dari hulu ke hilir dan mencegah genangan air. Sedangkan tanda positif pada saluran drainase dikarenakan saluran drainase sudah dipenuhi dengan sedimentasi dan sampah sehingga air dari hulu tidak dapat mengalir ke hilir atau elevasi dari hilir lebih tinggi dengan elevasi di hulu sehingga menyebabkan genangan air pada sta tersebut. Kemiringan dasar saluran drainase ruas jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda dengan persentase (%) kemiringan positif paling tinggi dapat dilihat pada sta 575+600 dengan kemiringan saluran 3,13% dikarenakan tumpukan sedimentasi sehingga saluran yang awalnya menurun menjadi naik sedangkan persentase (%) kemiringan saluran drainase negatif (-) terdapat pada sta 600+625 dengan persentase kemiringan -3,77%.

4. Uji ketelitian saluran drainase ruas Jalan Pangeran Diponegoro sampai dengan Jalan Yos Sudarso Kota Samarinda.

Uji ketelitian dari hasil pengukuran menggunakan alat waterpass STA 175 menghasilkan perbedaan selisih beda tinggi antara elevasi waterpass dan elevasi rtk. Metode WP cenderung memberikan hasil yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan metode RTK, pada titik 1 selisih beda tingginya -0,399, titik 2 -0,415, titik 3 0,000 titik 4 -0,165, titik 5 -0,391, titik 6 -0,451, titik 7 -0,052 sentimeter dengan total rata – rata selisih beda tinggi -0,268 meter.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari pengukuran dan pemetaan profil memanjang dan profil melintang saluran drainase ruas di Jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur menggunakan GPS ComNav T300 menghasilkan 204 titik koordinat sepanjang ± 664 meter dibagi menjadi 28 STA dan diketahui bentuk dari drainase adalah persegi panjang dengan lebar rata-rata 2,24 meter dan tinggi 1,07 meter. Elevasi saluran menurun normal pada STA 00+050, namun naik akibat sedimentasi di STA 050+175, sehingga menyebabkan genangan air. Elevasi datar di STA 200+600 memperlambat aliran, sedangkan STA 625+664 kembali menurun normal. Retakan dan longsor pada STA 00+664 menyebabkan saluran drainase dipenuhi beton dan sedimentasi, menghambat aliran air dan menyebabkan genangan. dengan 28 STA setiap 25 meter,
2. Total volume pada saluran drainase di Jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur dengan panjang saluran drainase 664 m dan jumlah penampang sebanyak 28 penampang, dengan total volume kapasitas daya tampung saluran drainase 2104,17m³.
3. Kemiringan dasar saluran drainase ruas jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso Kota Samarinda dengan kemiringan dasar saluran drainase yang berpotensi banjir tertinggi dengan presentase kemiringan positif terdapat pada sta 575+600 dengan presentasi kemiringan 3,13% dan yang berpotensi aliran

yang baik negatif (-) terdapat pada sta 625+600 dengan persentase kemiringan -3,77%.

4. Uji ketelitian hasil pengukuran menggunakan alat waterpass pada STA 175 menunjukkan adanya perbedaan selisih beda tinggi antara elevasi waterpass (WP) dan elevasi RTK. Metode WP cenderung memberikan hasil yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan metode RTK, dengan selisih pada titik 1 sebesar -0,399 meter, titik 2 sebesar -0,415 meter, titik 3 sebesar 0,000 meter, titik 4 sebesar -0,165 meter, titik 5 sebesar -0,391 meter, titik 6 sebesar -0,451 meter, dan titik 7 sebesar -0,052 meter. Rata-rata selisih keseluruhan adalah -0,268 meter.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlunya perbaikan dan pembersihan sedimentasi saluran drainase agar tidak menghambat laju air yang mengalir sehingga tidak terjadi genangan air.
2. Diperlukannya kapasitas drainase yang lebih besar agar dapat menampung lebih banyak air pada drainase sehingga pada saat intensitas hujan tinggi tidak terjadi banjir.
3. Diperlukan pekerjaan pemetaan topografi di laptop/pc yang memiliki *spesifikasi minimum prosesor amd ryzen 5 atau intel core i5* dengan minimum ram *8 giga byte* untuk memudahkan dalam pembuatan contour dan pembuatan profil memanjang dan melintang.
4. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan aplikasi *cad* atau *revit* yang tidak membutuhkan penyimpanan besar namun dapat mengolah gambar detail situasi dan menyajikan dalam skala besar.

5. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya untuk meneliti keakurasian penggunaan alat *Gps Geodetik* dengan metode RTK pada pekerjaan pemetaan topografi saluran drainase.

Daftar Pustaka

- Aprilianda, A., Zainudin, M., Agung, L. P., & Sidik, D. P., Adam, M. (2020). "Survei Penentuan Dan Pengontrolan Batas Zona Penyusun Main Dam Pada Proyek Bendungan Ladongi Provinsi Sulawesi Tenggara". *Journal Of Geospatial Information Science And Engineering, Jgise Vol. 3 No. 2 (2020)*, Pp. 95 – 105, 95-105.
- Asmorowati, E. T., Sarasanty, D., Kurniawan, A. A., Rudiyanto, M. A., Meriana, E. N., Nugroho, W., Findia (2021). Sistem Drainase. "*Drainase Perkotaan*", 1-173. Diambil Kembali Dari [Http://Www.Rcipress.Rcipublisher.Org/](http://www.rcipress.rcipublisher.org/).
- Bagas S. A., Suprayogi, L. A., & Sabri, M. (2020). Survey Gnss. "*Survei Deformasi Dengan Metode Gnss Tahun 2019*", Volume [9], Nomor [2], Tahun 2020, (Issn : 2337-845x, 1-187. Dipetik 8 Kamis, 2024, Dari [Https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/](https://ejournal3.undip.ac.id/).
- Bagus, D., Awaluddin, M., & Sasmito, B. (2015). Analisis Pengukuran Penampang Memanjang Dan Penampang Melintang. "*Jurnal Geodesi Undip*", Volume 4, Nomor 2, Tahun 2015,(Issn :2337-845x) , 1-50.
- Irfananda, S. H., & Ingalogo, S. (2020). Drainase Perkotaan. "*Komponen Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan Tugas Besar Pengganti Kerja Praktek*", Surabaya, 1- 357.
- Iskandar, M. (2008). Teknik Survei. "*Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*", Penerbit Iskandar , Jakarta, 17 Agustus 20081-214.
- Mualif Marbawi, M., Yuwono, B. M., & Sudarsono, B. (2015). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan Gnss Rtk-Radio Dan Rtk-Ntrip Pada Stasiun Cors Undip. "*Jurnal Geodesi Undip*", Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015, (Issn : 2337-845x), 297-306.
- Nugroho, C. A., Muntaha, M., & Sukmara, R. B. (2016). Sistem Drainase Perkotaan. "*Perencanaan Sistem Drainase Sub Das Karang Mumus Hilir*", 1-10.
- Rizki, I., & Rassarandi, F. D. (2021). Kajian Perbandingan Luas Hasil Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan Gps. "*Journal Of Geospatial Information Science And Engineering*", Vol. 4 No. 1 (2021), Pp. 65 - 70, 65-70.
- Syahbana, A. (2013). Alternatif Pemahaman Konsep Umum Volume Suatu Bangun Ruang, "*Jurnal Universitas PGRI Palembang*". Edumatica Volume 03 Nomor 02, Oktober 2013 ISSN: 2088-2157,1-7.
- Syarifudin. (2021). Survey Terestris. "*Pengantar Survey Dan Pengukuran*". Penerbit Ahmad Syarifudin , Jakarta, 15 Oktober 2021 3-203.
- Saidah, H., Khaerat, N. P., Rusan, R. Ihsan, M., Tamrin, M. T., Abd., Rakhim, N., Mardewi, J. A. M., Daud, F. S. (2021). "*Drainase Perkotaan*" (Vol. Ikapi: 044/Sut/2021). Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Undang- Undang No.38 Tahun 2004. Undang-Undang No. 38 2004. "*Tentang Jalan*" Pasal 9. Jakarta Republik Indonesia: Sinar Grafika.1-43.
- Purwati, D. N. (2020). Pengukuran Topografi Untuk Menghitung Volume Cut And Fill Pada Perencanaan Pembangunan Perumahan Di Km. 10. "*Tugas Akhir Politeknik Balikpapan*", 1-70.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Pengukuran Topografi Saluran Drainase Jalan Pangeran Diponegoro – Yos Sudarso.



Gambar 28. Foto Pengukuran Drainase jalan pangeran dipunegoro.



Gambar 29. Foto Pengukuran Drainase jalan Yos sudarso.

Lampiran 2. Dokumentasi Pengolahan Data Topografi menjadi data potongan (Long Cross).



Gambar 30. Foto Pengolahan Data.