

PENANGANAN LIMPASAN GENANGAN AIR BANJIR PADA JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN KOTA KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR

HANDLING FLOODWATER OVERFLOW ON JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN, KUPANG CITY, EAST NUSA TENGGARA

Delki Efraim Tefa, Paul G. Tamelan dan Asrial

Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Undana

e-mail: delkitefa@gmail.com, pgtamelan@gmail.com dan asrial@staf.undana.ac.id

Abstrak

Genangan yang terjadi di atas permukaan badan jalan raya akan mengakibatkan kerusakan konstruksi perkerasan jalan. Adapun penyebab dari genangan tersebut dapat bermacam – macam, diantaranya curah hujan yang tinggi, peningkatan lapisan yang tidak tembus air, kapasitas saluran drainase yang tidak memadai, desain inlet yang tidak sesuai. Penelitian bertujuan untuk (1) Mengidentifikasi kondisi geografis Area Jln. Perintis Kemerdekaan, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT) (2). Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi genangan air pada Area Jln. Perintis Kemerdekaan, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT) (3). Mengetahui pengaruh jumlah inlet street terhadap volume genangan pada ruas jalan (4). Untuk mengatasi genangan air pada jalan perintis kemerdekaan supaya dapat berfungsi secara normal. Metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan pemodelan hidrologi. Teknik purposive sampling, jumlah sampel 15 orang. Teknik pengumpulan data observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data curah hujan selama sepuluh tahun terakhir, Menganalisa curah hujan maksimum pada periode ulang (tr) tahun, dan Menghitung Intensitas (I) curah hujan rata-rata. Berdasarkan hasil penelitian kondisi geografis jalan perintis kemerdekaan kota kupang adalah dataran rendah dan tanah yang tidak kedap air sehingga ketika musim hujan maka terjadi genangan pada ruas jalan perintis, topografi pada jalan perintis kemerdekaan dengan kemiringan daerah mengevaluasi jalan. Factor-faktor yang pengaruhi terjadinya genangan adalah curah hujan yang tinggi, edapan sedimentasi dan timbunan sampah, Gorong-gorong yang pecah, runtuhannya materialnya merupakan hal yang sering dijumpai di dalam persoalan sekumpulan pada drainase, dan lahan dengan kemiringan yang buruk sehingga menghambat limpasan air. Volume genangan air yang menggenangi pada ruas jalan perintis kemerdekaan adalah rata-rata 21 cm dan lamanya genangan 20 jam, dengan jumlah inlet tidak memadai dan dimensi inlet sangat kecil sehingga terjadinya genangan pada ruas jalan. Untuk mengatasi genangan air pada jalan perintis kemerdekaan Perlu memperbesar dimensi drainase sehingga ruas jalan yang terjadi genangan perlu dibuatkan juga bangunan yang berfungsi sebagai jebakan air yang dipasang melintang badan jalan. Sehingga air dapat mengalir keluar dan masuk ke saluran samping dan seterusnya dibuang ke kali atau ke laut.

Kata Kunci: *Limpasan, Genangan Air, Banjir, Kota Kupang*

Abstract

Puddles that occur on the surface of the highway will cause damage to the road pavement construction. The causes of the flooding can vary, including heavy rainfall, impermeable layer increases, inadequate drainage capacity, and improper design. The research aims to (1) Identify the geographical conditions of the Jln. Perintis Kemerdekaan Area, Kupang City, East Nusa Tenggara (NTT) (2). Identifying the factors that influence waterlogging in the Jln. Perintis Kemerdekaan area, Kupang City, East Nusa Tenggara (NTT) (3). Knowing the influence of the number of street inlets on the volume of puddles on the road section (4). To address the water pooling on the Proclamation Road so that it can function normally. Quantitative research method with a hydrological modeling approach. Purposive sampling technique, sample size of 15 people. Data collection techniques include observation, interviews, and documentation. Techniques for analyzing rainfall data over the past ten years, analyzing maximum rainfall during the return period (tr) years, and calculating the average rainfall intensity (I). Based on the research results, the geographical condition of the Independence Pioneer Road in Kupang City is a lowland area with non-permeable soil, causing flooding on the road sections during the rainy season. The topography of the Independence Pioneer Road, with its sloping areas, also affects the road evaluation. The factors that influence the occurrence of flooding are high rainfall, sediment deposition, and the accumulation of waste. Broken culverts, material collapses are common issues found in drainage problems, and land with poor slopes that hinder water runoff. The volume of water pooling on the Independence Pioneering Road section is an average of 21 cm, with a pooling duration of 20

hours, due to an inadequate number of inlets and very small inlet dimensions, resulting in pooling on the road section. To address the water pooling on the Jalan Perintis Kemerdekaan It is necessary to enlarge the dimensions of the drainage so that sections of the road where flooding occurs also need to have structures built that function as water traps installed across the road body. So that water can flow out and enter the side drainage and then be discharged into the river or the sea.

Keywords: *Overflow, Waterlogging, Flood, Kupang City*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana transportasi penting yang dapat meningkatkan pergerakan dalam proses perkembangan ekonomi dan melahirkan banyaknya perusahaan industri (Falderika, 2018). Kerusakan konstruksi jalan yang diakibatkan oleh genangan air dipermukaan jalan dapat menyebabkan kinerja jalan menjadi menurun dan umur jalan menjadi lebih singkat.

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2007), kerusakan jalan disebabkan oleh empat hal utama, yaitu beban lalu lintas, iklim, material penyusun, dan air. Air menjadi salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada struktur perkerasan jalan dikarenakan secara kimiawi senyawa air dan aspal tidak dapat saling berikatan satu sama lain, sehingga mempengaruhi adhesi antara agregat dan aspal sebagai material binder atau pengikat pada struktur perkerasan jalan lentur. Air mempercepat terjadinya proses oksidasi antara agregat dengan aspal, sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan dini pada lapisan permukaan jalan.

Genangan yang terjadi di atas permukaan badan jalan raya akan mengakibatkan kerusakan konstruksi perkerasan jalan. Adapun penyebab dari genangan tersebut dapat bermacam – macam, diantaranya curah hujan yang tinggi, peningkatan lapisan yang tidak tembus air, kapasitas saluran drainase yang tidak memadai, desainlet yang tidak sesuai (Suharyanto, 2006). Berdasarkan pengamatan, terjadinya genangan air pada ruas jalan dikarenakan aliran air terhambat untuk masuk ke badan saluran drainase. Dengan demikian desain inlet pada saluran drainase jalan raya yang sesuai dengan kondisi di lapangan bisa sebagai salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut. Seharusnya jarak antar inlet, dimensi, dan jenis inlet yang digunakan disesuaikan dengan debit air hujan dan kondisi jalan yang ada.

Street Inlet ini merupakan lubang di sisi-sisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang berada di sepanjang jalan menuju ke dalam saluran

drainase. Sesuai dengan kondisi dan penempatan saluran serta fungsi jalan yang ada, maka pada jenis penggunaan saluran terbuka, tidak diperlukan street inlet, karena ambang saluran yang ada merupakan bukaan bebas. Perlengkapan street inlet mempunyai ketentuan – ketentuan diantaranya, ditempatkan pada daerah yang rendah dimana limpasan air hujan menuju ke arah tersebut. Air yang masuk melalui street inlet ini harus dapat secepatnya masuk ke dalam saluran drainase serta jumlah inlet yang harus cukup agar dapat menangkap limpasan air hujan pada jalan yang bersangkutan. Pada umumnya saluran drainase jalan terletak disamping kanan dan/atau kiri jalan. Air hujan yang turun di jalan raya akan masuk ke saluran drainase melalui inlet atau yang dikenal dengan street inlet (inlet jalan).

Penelitian dilakukan pada sebuah prototype yang menggambarkan kondisi ruas jalan raya dengan modifikasi street inlet seperti kondisi di lapangan. Metode analisis debit limpasan permukaan digunakan metode rasional, analisis dimensi inlet digunakan kaidah hidrolika yang berlaku. Adapun data input yang digunakan ialah data curah hujan, jenis jalan, jenis inlet street, limpasan hujan atau genangan, kondisi saluran drainase. Dalam kasus ini, penelitian dilakukan untuk Jln. Perintis Kemerdekaan, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT), yang mana akan dikaji dalam bentuk prototype berdasarkan kondisi di lapangan pada umumnya.

Kota Kupang merupakan salah satu dari 16 kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Kegiatan industri dan pemukiman di Kota Kupang selain merupakan modal penggerak ekonomi perkotaan dengan adanya topografi alam yang ada membawa dampak yang berupa permasalahan lingkungan, ketersediaan lahan dan tingginya angka migrasi. Besarnya arus migrasi yang tidak diikuti oleh ketersediaan lapangan kerja, kualitas sumber daya manusia serta permasalahan lainnya menjadikan Kota Kupang menghadapi permasalahan yang kompleks. Permasalahan yang sering timbul adalah penyediaan masalah prasarana dan sarana

(infrastruktur) yang belum memadai. Oleh karena itu diperlukan suatu perencanaan pembangunan yang terintegrasi dan berwawasan lingkungan.

Pertambahan jumlah penduduk pada suatu daerah akan mempengaruhi kondisi sosial masyarakatnya. Pembangunan perumahan serta sarana maupun prasarana umum terus akan meningkat mengiringi laju pertumbuhan penduduk. Perkembangan ini akan merubah tataguna lahan (land used) dengan peralihan fungsi dari lahan yang ada.

Perubahan fungsi lahan tersebut akan mengubah kondisi daerah, antara lain menyebabkan perubahan besarnya jumlah air yang melimpas akibat hujan yang turun pada daerah tersebut. Hal ini disebabkan oleh tertutupnya permukaan tanah asli oleh lapisan kedap air, sehingga air hujan tidak diberi kesempatan untuk meresap dan mengalir sesuai tofografinya. Dengan tertutupnya lahan maka limpasan akan bertambah, jika tidak diantisipasi akan terjadi banjir/genangan pada saat hujan. Panjang jalan yang mengenang adalah 1.5 km dengan 4 titik genangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka mengkaji ulang merupakan suatu hal yang penting dan menjadi menarik untuk dilakukan guna mengetahui aspek-aspek yang mempengaruhi. Untuk mengetahui lebih rinci bagaimana pengaruh genangan air maka dilakukan penelitian ini. Akibatnya lalu lintas terganggu dan terjadi kemacetan, serta genangan yang tergenang pada aspal terkikis oleh air.

Identifikasi Masalah

1. Terdapat permasalahan genangan air di Jalan Perintis Kemerdekaan Nusa Tenggara Timur. Genangan yang terjadi tercatat pada tahun 2015 yaitu seluas 32 meter dengan kedalaman rata-rata 21 cm dan lama genangan untuk surut yaitu 10-13 jam.
2. Kawasan ini termasuk daerah rawan genangan air setiap musim hujan datang setiap tahunnya. Genangan terjadi di Jalan Perintis Kemerdekaan Nusa Tenggara Timur yang merupakan jalan utama di wilayah kota kupang.
3. Penyebab utama genangan air di jalan perintis kemerdekaan adalah curah hujan yang terlalu tinggi dan jumlah hujan dan resapan air ke tanah, bila jumlah hujan lebih besar dibanding dengan daya resap tanah maka terjadi genangan air. Kondisi air permukaan dipengaruhi oleh tata guna lahan yang bersifat makro dan mikro, dimana bila tata guna lahan di daerah atasnya tidak mendukung resapan air

ke tanah maka akan menyebabkan genangan air.

4. Genangan yang terjadi di jalan berakibat pada gangguan terhadap mobilisasi penduduk. Hal tersebut menyebabkan/meningkatkan kemacetan lalu lintas dan beresiko terhadap penurunan kesehatan masyarakat. Selain itu juga berimbas pada kerusakan infrastruktur dan pemukiman masyarakat setempat. Pada setiap tahunnya kejadian ini memberi dampak kerugian bagi masyarakat dan pemerintah kota, sehingga harus diadakan pendanaan untuk perbaikan dan perbaikan pasca bencana. Maka dari itu diperlukan evaluasi dan perencanaan solusi alternatif guna mengatasi genangan air yang sering terjadi agar menekan kerugian yang dihasilkan.

Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam pembahasan ini terdiri dari ruang lingkup wilayah studi yang menjelaskan wilayah yang akan dianalisis dan ruang lingkup materi yang menjelaskan apa yang akan dianalisis dalam studi ini.

1. Ruang Lingkup Wilayah
Dalam penelitian ini masalah yang akan diteliti hanya pada area Jalan Perintis Kemerdekaan
2. Ruang Lingkup Materi
Ruang lingkup materi pada penelitian ini adalah:
 - (a). Mengidentifikasi luas tutupan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan dan intensitasnya dan system drainase pada area Jalan Perintis Kemerdekaan data-data dianalisis deskriptif dan peta menggunakan metode *ArcGis*.
 - (b). Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan pengamatan selama 5 tahun yang diambil dari hasil penelitian yang sudah ada.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah tugas akhi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanana kondisi geografis area Jalan Perintis Kemerdekaan?
2. Apa saja factor-faktor penyebab genangan air pada Jalan Perintis kemerdekaan?
3. Berapakah volume genangan air yang menggenang pada ruas jalan yang di pengaruhi oleh kondisi *street inlet*?
4. Bagai mana cara mengatasi genangan air pada jalan perintis kemerdekaan supaya dapat berfungsi secara normal

Tujuan Penelitian

Dari permasalahan genangan air kawasan Kota Kupang maka penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air di kawasan Jalan Perintis Kemerdekaan.

1. Mengidentifikasi kondisi geografis Area Jalan Perintis Kemerdekaan, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT).
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi genangan air pada Area Jalan Perintis Kemerdekaan, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT).
3. Mengetahui pengaruh jumlah *inlet street* terhadap volume genangan pada ruas jalan.
4. Untuk mengatasi genangan air pada jalan perintis kemerdekaan supaya dapat berfungsi secara normal

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat bagi instansi/pemerintahan.
Bermanfaat bagi instansi terkait di Kota Kupang dengan Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Jalan Perintis Kemerdekaan sehingga dapat membantu pemerintah untuk menyusun dan merumuskan kebijakan strategi dalam menanggulangi genangan air di Kota Kupang.
2. Manfaat bagi peneliti/akademis
Penelitian ini sebagai memperoleh wawasan secara teoritis dan praktikal terhadap ilmu perencanaan wilayah dan kota mengenai Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Jalan Perintis Kemerdekaan.
3. Manfaat bagi penelitian selanjutnya
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan dan referensi untuk membuat penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan pemodelan hidrologi. Potensi banjir di wilayah penelitian dilakukan dengan analisis banjir untuk menghasilkan model estimasi banjir. Penelitian deskriptif dengan pendekatan analisis kuantitatif ini bertujuan untuk mengungkapkan suatu fenomena, masalah, peristiwa dan berbagai keadaan alam yang ada di wilayah penelitian untuk melihat besarnya potensi banjir di Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang yang dianalisa menggunakan beberapa rumus hidrologi yang berkaitan dengan debit banjir.

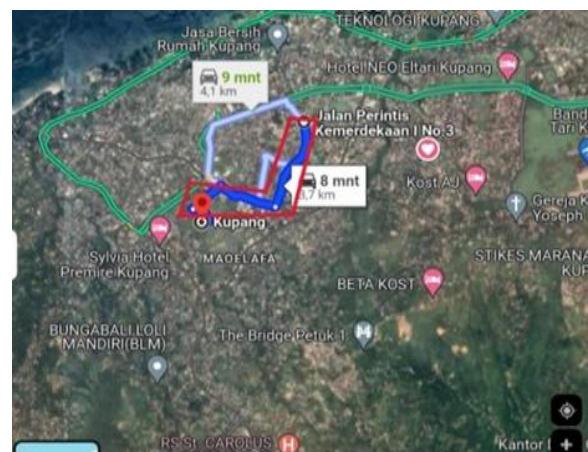
Teknik ini bertujuan untuk memperoleh data dan gambaran di lapangan yang berkaitan dengan kondisi fisik pada setiap titik yang akan diambil penelitian pada saat hujan berupa: kondisi aliran air atau arah limpasan, lamanya genangan air dan bangunan saluran lainnya yang berhubungan dengan data primer. Disaat pengamatan di lapangan dilakukan pengukuran kondisi fisik jalan seperti lebar jalan dan kemiringan jalan.

Dalam studi analisis genangan banjir, terlebih dahulu harus dilakukan beberapa tahap, mulai persiapan, survey serta investigasi dari suatu daerah atau lokasi yang bersangkutan, guna memperoleh data yang berhubungan dengan perencanaan yang lengkap dan teliti. Untuk mengatur pelaksanaan perencanaan perlu adanya metodologi yang baik dan benar, karena metodologi merupakan acuan untuk menentukan langkah-langkah kegiatan yang perlu di ambil dalam penelitian.

Lokasi Penelitian dan Waktu

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Perintis Kemerdekaan No III.23 A, Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur sebagai Kecamatan padat penduduk serta daerah yang rawan tergenang banjir. Berikut peta lokasi penelitian Jalan Perintis Kemerdekaan No III.23 A, pada Gambar 1 daerah lokasi penelitian dan pada gambar 3 keadaan lokasi penelitian.



Sumber: <https://maps.google.com>

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

b. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian di rencanakan bulan November 2024 s/d April 2025. Waktu tersebut peneliti gunakan untuk melakukan persiapan pencarian data dan pengumpulan data.

Populasi dan Sampel

a) Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono, (2016: 80) Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Menurut Ridwan dalam Buchari Alma (2015: 10) Populasi adalah keseluruhan dari karakteristik atau unit hasil pengukuran yang menjadi objek penelitian. Melihat pendapat diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan masalah penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah terdapat permasalahan genangan air di Jalan Perintis Kemerdekaan Nusa Tenggara Timur. Genangan yang terjadi tercatat pada tahun 2015 yaitu seluas 32 meter dengan kedalaman rata-rata 21 cm dan lama genangan untuk surut yaitu 10-13 jam.

b) Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang mempunyai ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti Ridwan, (2015: 56). Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling.

Purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu dalam Sugiyono, (2016: 85). Alasan menggunakan teknik purposive sampling ini karena sesuai untuk digunakan untuk penelitian kuantitatif, atau penelitian-penelitian yang tidak melakukan generalisasi menurut Sugiyono, (2016: 85).

Menurut Sugiyono, (2016: 85) metode penentuan sampel jenuh atau total sampling adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah Genangan air banjir di ruas jalan yang berlokasi di jalan perintis kemerdekaan No III yang terjadi tercatat pada tahun 2015 yaitu seluas 32 meter dengan kedalaman rata-rata 21 cm dan lama genangan untuk surut yaitu 10-13 jam.

Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Adapun metode dan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini guna memperoleh data di lapangan adalah dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan.

Teknik ini bertujuan untuk memperoleh data dan gambaran di lapangan yang berkaitan dengan kondisi fisik pada setiap titik yang akan diambil penelitian pada saat hujan berupa: kondisi aliran air atau arah limpasan, lamanya genangan air dan bangunan saluran lainnya yang berhubungan dengan data primer. Disaat pengamatan di lapangan dilakukan pengukuran kondisi fisik jalan seperti lebar jalan dan kemiringan jalan.

Dalam pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian ini dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data tersebut didapatkan dari beberapa sumber yang terpercaya dan relevan. Untuk data primer mengenai dimensi saluran eksisting, penulis melakukan pengukuran secara langsung di lokasi. Untuk data sekunder berupa data curah hujan diperoleh dari BMKG Kota Kupang. Dan data berupa Gambaran Umum Wilayah, Topografi, Peta Genangan, Peta Jaringan dan Saluran Drainase Kota Kupang didapatkan melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Kupang. Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara sebagai berikut:

1. Studi Literatur / Kepustakaan Studi iterature didapatkan dengan cara mengumpulkan berbagai data yang berasal dari berita, laporan, dokumen, jurnal, riset, data tertulis, pedoman-pedoman dan buku referensi atau sumber bacaan yang relevan dengan objek penelitian.
2. Metode Observasi Pengumpulan data dengan metode observasi ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengetahui keadaan drainase dan kondisi eksisting drainase.

a. Data Primer

Meliputi data yang di peroleh dari hasil penelitian secara langsung dan tidak langsung di lapangan. Data primer ini meliputi:

- 1) Letak dan kondisi drainase
- 2) Dimensi saluran eksisting
- 3) Data debit sesaat saluran dalam kondisi normal

b. Data Sekunder

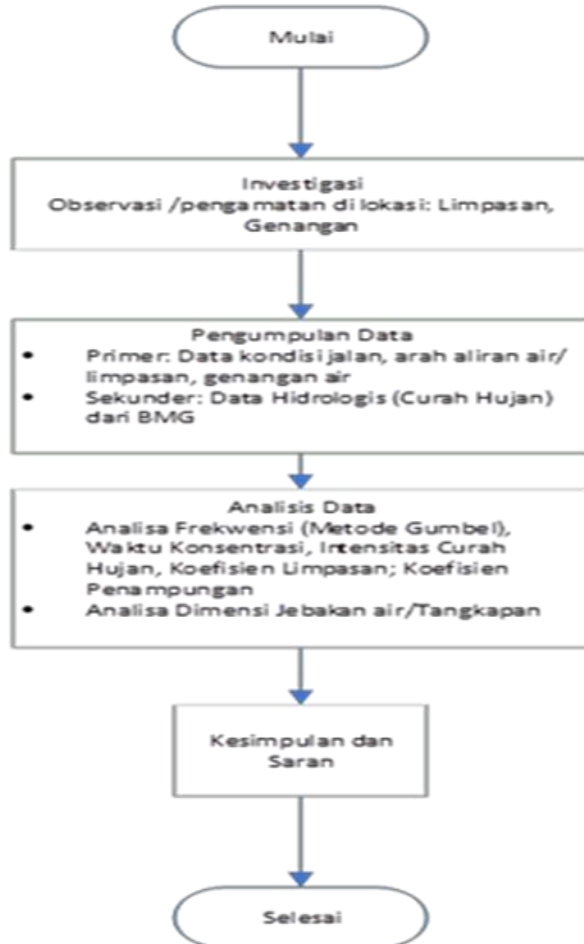
Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan mencari informasi secara ilmiah pada instansi maupun lembaga yang terkait. Data sekunder didapatkan dari pihak-pihak terkait.

- 1) Data Gambaran umum, Peta Topografi, Peta Genangan, Tata Guna Lahan (Tata Ruang) dan Sistem Jaringan Drainase Eksisting didapatkan dari Penataan Ruang (PUPR) kota Kupang.

- 2) Data curah hujan dari tahun 2013-2023 Kota Tarakan.

Teknik Analisis Data

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian ini adalah data-data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik analisa kuantitatif seperti terlihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Pengelola Data

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan prosedur pelaksanaan perhitungan untuk merencanakan dan melengkapi data penelitian, yakni:

- Untuk menjawab kondisi geografis jalan perlu ada data penelitian melalui observasi lapangan, terhadap topografi kondisi lapangan.
- Untuk menjawab factor-faktor penyebab terjadinya genangan air perlu untuk mendapatkan informasi lapangan melalui wawancara dengan masyarakat di sekitar Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang untuk mendapatkan alasan mengapa terjadi genangan air di Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang.
- Untuk menjawab volume genangan air perlu adanya data sebagai berikut:

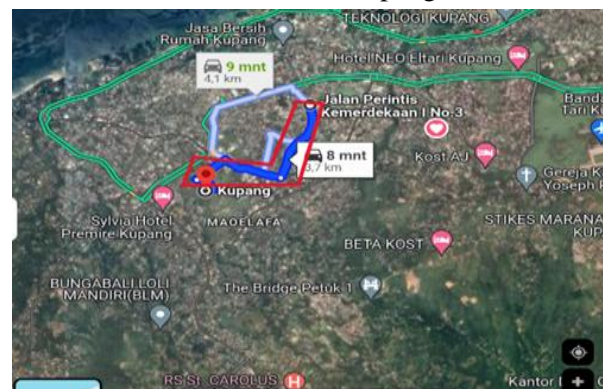
- Data curah hujan selama sepuluh tahun terakhir
 - Menganalisa curah hujan maksimum pada periode ulang (t_r) tahun.
 - Menghitung Intensitas (I) curah hujan rata-rata
 - Menghitung Waktu Konsentrasi (t_c) dan Kemiringan Saluran (S)
 - Menghitung Luas Daerah Pengaliran (A) dan Koefisien Limpasan (C)
 - Menghitung Debit Banjir Rencana (Q_r) dengan Rumus Rasional
 - Menghitung Kecepatan Aliran (V) dengan Rumus Manning
 - Menghitung daya tampung (Q_s) debit air dari saluran drainase existing.
 - Periksa kapasitas daya tampung ($Q_s > Q_r$).
- d) Untuk mengatasi kondisi genangan air pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang data-data kondisi volume lapangan dan factor penyebab akan digunakan untuk permasalahan terjadinya genangan yang terjadi agar solusi penanganan teratasi dan dapat berfungsi secara normal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Data Geografis

Gambaran Umum Peta Lokasi Penelitian

Kota Kupang merupakan ibu kota provinsi Nusa Tenggara Timur yang berstatus sebagai salah satu kota PKN (Pusat Kegiatan Nasional) di wilayah Indonesia Timur. Berikut adalah gambaran umum peta lokasi limpasan genangan air banjir pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang.



Sumber: <https://maps.google.com>

Gambar 3. Peta Lokasi Geografis Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang

Gambaran Umum Geografis

1) Geografis

Terletak pada $10^{\circ}36'14''$ - $10^{\circ}39'58''$ LS dan $123^{\circ}32'23''$ - $123^{\circ}37'01''$ BT; Luas wilayah 180,27 Km², dengan peruntukan Kawasan Industri 735,57 Ha, permukiman 10.127,40 Ha, Jalur

Hijau 5.090,05 Ha, perdagangan 219,70 Ha, pergudangan 112,50 Ha, pertambangan 480 Ha, pelabuhan laut/udara 670,1 Ha, pendidikan 275,67 Ha, pemerintahan/perkantoran 209,47 Ha, lain-lain 106,54 Ha. Batas Wilayah Utara berbatasan dengan Teluk Kupang, Timur berbatasan dengan Kabupaten Kupang, Barat berbatasan dengan Selat Semau dan Kabupaten Kupang, sedangkan Selatan berbatasan dengan Kabupaten Kupang.

2) Topografi

Secara topografi Kota Kupang terdiri atas daerah pantai, dataran rendah dan perbukitan. Untuk daerah terendah terletak pada ketinggian 0-50 meter dari permukaan laut rata-rata, sedangkan daerah tertinggi terletak di bagian selatan dengan ketinggian antara 100-350 meter dari permukaan laut. Daerah pantai merupakan kawasan di bagaian utara yang berbatasan langsung dengan Teluk Kupang dengan kemiringan antara 0% sampai 2%, daerah dataran rendah merupakan kawasan di bagian pesisir, dengan kemiringan antara 2-5%. Kota Kupang secara visual merupakan daerah dataran rendah yang sudah dimanfaatkan pula sebagai lahan kegiatan usaha seperti sawah tanah hujan, kebun musiman dan semak belukar. Pada bagian barat daya dan selatan terdapat perbukitan yang harus dilindungi dengan penghijauan (reboisasi) yang berfungsi sebagai daerah tangkapan (*catchment area*) untuk menjaga potensi air tanah di Kota Kupang. Berikut adalah data topografi pada kawasan/daerah tinjauan sangat diperlukan dalam upaya kemiringan daerah mengevaluasi jalan. Data ini terdiri dari: panjang dan lebar limpasan, limpasan serta kondisi lahan seperti terlihat dalam Tabel 1

Tabel 1. Data Topografi

No	Data	Keterangan
1	<i>Catchment Area</i>	Luas (Km ²)
	Segmen I	0.15
	Segmen II	0.20
	Segmen III	0.25
	Segmen IV	0.15
2	Panjang Total <i>Catchment area</i>	500 m
3	Kemiringan Rata-Rata Jajan	0.040
4	Kondisi Lahan	Jalan Aspal, Pemukiman Kota

Sumber: Data Peneliti (2025)

3) Hidrologi

Kota Kupang yang sering dijuluki Kota Karang, memang merupakan daerah yang kering, dan pada musim kemarau (\pm April–Nopember) mengalami krisis air bersih. Kota Kupang hanya dilalui oleh

beberapa aliran sungai yang pada musim hujan baru tampak aliran airnya, yaitu antara lain:

- Kali Dendeng yang bermuara di pantai LLBK (Pantai Kopan). Panjang aliran sungai ini adalah 9,97 km dengan kedalaman 17 meter dan debit aliran sungai ini bervariasi antara 40–200 m³/detik.
- Kali Liliba yang bermuara di pantai Oesapa. Alur Sungai ini melewati batu gamping koral dan batu lempung dari kompleks Bobonaro, banyak juga dijumpai mata air ditebing sungai Liliba melalui celah-celah batu gamping ke arah Sungai Liliba. Sungai ini selalu berair walau pada musim kemarau namun debitnya kecil.
- Kali Merdeka yang bermuara di pantai Oeba. Panjang aliran sungai ini adalah 7,38 km dengan kedalaman 3,7 meter dan debit aliran sungai ini bervariasi antara 5–100 m³/detik.

Selain sungai-sungai tersebut terdapat potensi sumber air di Kota Kupang terdiri dari 5 (lima) kawasan, yaitu:

- Tenau dengan lingkup Alak dan sekitarnya.
- Tabun dengan lingkup Fatukoa, Sikumana dan Bello.
- Bakunase dengan lingkup Labat dan sekitarnya.
- Penfui dengan lingkup Bandara Eltari, Undana, Lapas, Liliba.
- Kelapa Lima dengan lingkup Balaikota, Kelapa Lima, Sasando dan Oesapa.

4) Iklim

Iklim: Di Kota Kupang, sebagaimana daerah lainnya di NTT khususnya daratan Timor dikenal hanya dua musim saja yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada bulan Juni sampai dengan September arus angin berasal dari Australia dan tidak banyak mengandung uap air sehingga terjadi musim kemarau. Sebaliknya pada bulan Desember – Maret arus angin yang datang dari benua Asia dan Samudera Pasifik banyak mengandung uap air sehingga terjadi musim hujan. Keadaan seperti ini berganti setiap setengah tahun setelah melewati masa peralihan Mei–Juni dan November–Desember. Suhu udara di suatu tempat antara lain ditentukan oleh tinggi rendahnya tempat tersebut dari permukaan laut dan jaraknya dari pantai. Pada tahun 2009 rata-rata suhu udara di Kota Kupang adalah 22.7 oC – 31.8 oC. Suhu udara maksimum terjadi pada bulan Oktober (33.7 oC) dan suhu udara minimum terjadi pada bulan Juli (20.8 oC). Curah hujan di suatu tempat antara lain dipengaruhi oleh keadaan iklim, keadaan orografi dan perputaran/pertemuan arus udara. Oleh karena itu, jumlah

curah hujan jadi beragam menurut bulan dan letak stasiun pengamat. Rata-rata curah hujan selama tahun 2019 tertinggi adalah pada bulan Februari (469.8 m3) dan terendah adalah bulan April (18 m3).

2. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Luapan dan Genangan Air di Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang

Data Dimensi Drainase *Existing* yang Terbatas

Pengumpulan data saluran drainase *existing* bertujuan untuk mengetahui besarnya kapasitas/dimensi untuk dilakukan perbandingan terhadap debit rencana serta aspek- aspek lain yang menyebabkan terjadinya luapan pada saluran tersebut. Pengukuran dimensi saluran drainase jalan yang ada dilakukan sepanjang 1.500 m pada ruas Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang seperti terlihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Dimensi dan Kondisi Saluran

No	Segmen	Dimensi (m)			<i>I</i>	Bentuk Saluran
		L	B	H		
1	I	300	0.60	0.60	0.0364	Persegi
2	II	400	0.70	0.70	0.0299	Persegi
3	III	500	0.70	0.70	0.0760	Persegi
4	IV	300	0.70	0.70	0.0160	Persegi

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Timbunan Sedimentasi

Pandangkalan umumnya terjadi karena edapan sedimentasi dan timbunan sampah. Dengan demikian maka fungsi saluran tersebut tidak dapat mengalirkan air dengan baik dan kapasitas saluran menjadi berkurang dan air dapat meluap ke badan jalan.

Curah Hujan Lebat dan Banjir:

Curah hujan yang lebat atau periode presipitasi yang panjang dapat melebihi kapasitas tanah untuk menyerap air, yang mengakibatkan genangan air. Banjir, terutama di daerah dataran rendah, memperburuk masalah ini.

Banyak factor yang menyebabkan terjadinya penumpukan air yakni jumlah hujan dan resapan ke tanah, bila jumlah hujan lebih besar dibandingkan dengan daya resapan tanah maka terjadi penumpukan udara. Kondisi udara permukaan dipengaruhi oleh tata guna lahan yang bersifat makro dan mikro, dimana tata guna lahan di daerah diatas tidak mendukung resapan udara ke tanah maka akan menyebabkan genangan.

Gorong-Gorong Pecah dan Aliran Air Tersumbat

Gorong-gorong yang pecah, runtuhnya materialnya merupakan hal yang sering dijumpai didalam persoalan sekumpulan pada drenase. Hal ini menyebabkan tersumbatnya aliran air yang

menelaah gorong-gorong sehingga terjadi penumpukan air hingga meluap ke badan jalan.

Topografi

Lahan dengan medan datar atau cekung cenderung menahan air, sehingga meningkatkan risiko genangan air. Lahan dengan kemiringan yang buruk menghambat limpasan air.

Permeabilitas Tanah

Tanah dengan permeabilitas rendah, seperti tanah kaya lempung, mengalami kesulitan mengalirkan air, sehingga menyebabkan genangan air.

3. Volume Genangan Air Dan Inlet Ke Saluran Drainase

Volume Genangan

Pada pengujian pertama telah dipasang street inlet dengan jumlah 1 lubang, kemudian setelah itu dipasang 2 lubang, dan selanjutnya dipasang dengan menggunakan 3 lubang. Dimana pada masing – masing pengujian tersebut dihitung dalam waktu 3 menit dalam kurun waktu 30 menit. Rumus yang digunakan untuk menghitung volume genangan sebagai berikut:

Volume Genangan = Luas Genangan x Lebar Jalan

Setelah mendapatkan hasil tinggi dan lebar genangan dari hasil pengukuran, rumus yang digunakan untuk mengukur luas genangan sebagai berikut:

$$\text{Luas Genangan} = \frac{1}{2} \times a \times t.$$

Dengan:

a = lebar genangan (mm)

t = tinggi genangan (mm)

Hasil penelitian didapat volume genangan pada hujan ke- 1 dan hujan Ke- 2 sebagai berikut:

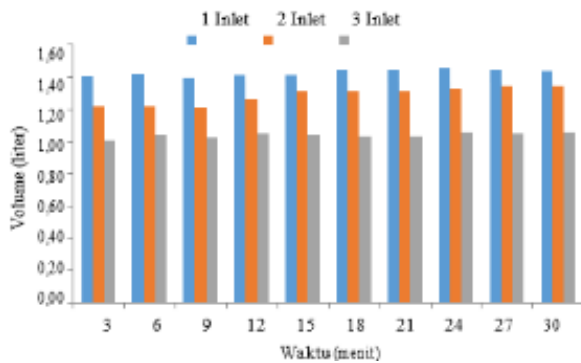
Hasil Penelitian Volume Gengangan

1) Hujan 1

Hasil pengujian pertama volume genangan disajikan pada Tabel 3 dan digambarkan pada Gambar 4.

Tabel 3. Hasil Volume Genangan pada Hujan Alternatif 1 (5 nozzle)

Waktu (menit)	Volume Genangan (liter)		
	1 Inlet	2 Inlet	3 Inlet
3	1,40	1,21	1,00
6	1,42	1,21	1,04
9	1,40	1,21	1,02
12	1,41	1,25	1,05
15	1,41	1,31	1,03
18	1,44	1,31	1,03
21	1,44	1,30	1,03
24	1,45	1,33	1,06
27	1,44	1,34	1,04
30	1,43	1,34	1,06



Sumber: Hasil Penelitian, 2025

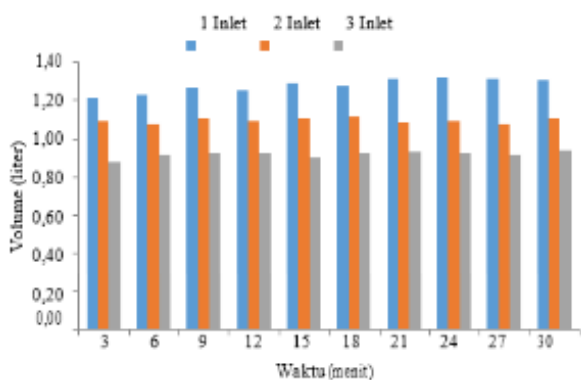
Gambar 4. Grafik Volume Genangan pada Hujan Alternatif 1 (5 nozzle)

2) Hujan 2

Hasil pengujian pertama volume genangan disajikan pada Tabel 4 dan digambarkan pada Gambar 5.

Tabel 4. Hasil Volume Genangan pada Hujan ke-2 (3 nozzle)

Waktu (menit)	1 Inlet	Volume Genangan (liter) 2 Inlet	3 Inlet
3	1,21	1,09	0,88
6	1,23	1,07	0,92
9	1,26	1,10	0,92
12	1,25	1,09	0,92
15	1,29	1,10	0,90
18	1,28	1,11	0,92
21	1,31	1,08	0,93
24	1,32	1,09	0,92
27	1,31	1,07	0,91
30	1,30	1,10	0,94



Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Gambar 5. Grafik Volume Genangan pada Hujan ke-2 (3 nozzle)

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 disajikan volume genangan tertinggi pada hujan yang dihasilkan dari alat simulator hujan terjadi pada jumlah 1 lubang inlet. Untuk hujan alternatif 1 pada menit ke 24 yaitu 1,45 liter dan untuk hujan alternatif 2 pada menit ke 24 yaitu 1,32 liter.

Gambar 4 dan Gambar 5 menyajikan volume genangan pada kondisi hujan alternatif 1 dan hujan alternatif 2 yang dihasilkan dari alat

simulator hujan dengan 1 lubang inlet, 2 lubang inlet, 3 lubang inlet menunjukkan perbedaan. Dimana volume genangan dengan jumlah lubang 1 lubang inlet > 2 lubang inlet > 3 lubang inlet.

Hubungan Volume Genangan dan Debit Limpasan pada Jumlah Inlet

Dari data pengujian yang didapat bisa diamati bahwa jumlah lubang inlet mempengaruhi jumlah debit limpasan dan volume genangan. Dari hasil penelitian didapat hubungan antara volume genangan terhadap debit untuk setiap lubang inlet disajikan pada Tabel 5 hujan 1 dan Tabel 6 hujan 2 sebagai berikut:

a) Hujan ke-1

Tabel 5. Hubungan Volume Genangan dan Debit Limpasan pada Hujan Alternatif 1 (5 nozzle)

No Pengujian	1 Lubang Inlet Q. Vol.Genangan (liter)	2 Lubang Inlet Q. Limpasan (ltr/ mnt)	3 Lubang Inlet Q. Vol.Genangan (liter)	4 Lubang Inlet Q. Limpasan (ltr/ mnt)
1	1,40	2,43	1,21	2,47
2	1,42	2,63	1,21	2,63
3	1,40	2,67	1,21	2,70
4	1,41	2,73	1,25	2,77
5	1,41	2,73	1,31	2,83
6	1,44	2,73	1,31	2,83
7	1,44	2,77	1,30	2,90
8	1,45	2,77	1,33	3,00
9	1,44	2,80	1,34	3,03
10	1,43	2,80	1,34	3,07

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

b) Hujan ke-2

Tabel 6. Hubungan Volume Genangan dan Debit Limpasan pada Hujan Alternatif 2 (3 nozzle)

No Pengujian	1 Lubang Inlet Q. Vol.Gena ngen (liter)	2 Lubang Inlet Q. Limpasan (ltr/ mnt)	3 Lubang Inlet Q. Vol.Gena ngen (liter)	4 Lubang Inlet Q. Limpasan (ltr/ mnt)
1	1,21	2,23	1,09	2,37
2	1,23	2,37	1,07	2,43
3	1,26	2,47	1,10	2,57
4	1,25	2,37	1,09	2,57
5	1,29	2,47	1,10	2,73
6	1,28	2,53	1,11	2,83
7	1,31	2,53	1,08	2,87
8	1,32	2,63	1,09	2,83
9	1,31	2,63	1,07	2,87
10	1,30	2,60	1,10	2,83

Dari Tabel 5 dan Tabel 6 menyajikan bahwa semakin banyak jumlah lubang inlet yang dipasang maka debit limpasan semakin banyak, peristiwa tersebut sangat berbanding terbalik apabila kita hubungkan dengan volume genangan dengan kata lain semakin banyak jumlah inlet yang dipasang justru akan mengurangi volume genangan. Dikarenakan semakin banyak jumlah inlet yang dipasang maka akan mempermudah air untuk masuk ke lubang inlet.

Koefisien Limpasan

Dalam menentukan nilai koefisien limpasan dapat di hitung menggunakan metode rasional didasarkan pada persamaan sebagai berikut:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dengan:

- Q : Debit puncak (liter/menit)
- I : Intensitas hujan (mm/menit)
- A : Luas daerah tangkapan (mm)
- A : 2 m² = 2.102 mm²
- C : koefisien aliran

Pada pengujian variasi pertama (1 inlet), variasi kedua (2 inlet) dan variasi ketiga (3 inlet) dengan hujan 1 dan hujan 2 didapatkan hasil koefisien aliran sebagai berikut:

Perhitungan koefisien limpasan dengan metode rasional yaitu:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

$$C = Q / (I \cdot A)$$

$$= 2,47 \cdot 10^6 / (1,76 \times 2 \cdot 10^6)$$

$$= 0,70$$

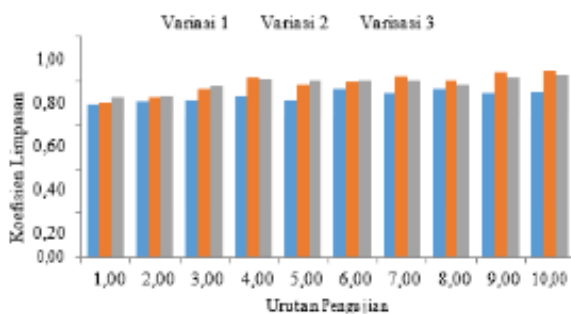
Hasil Penelitian Koefisien Limpasan

a) Hujan ke-1

Hasil pengujian koefisien limpasan disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 6.

Tabel 7. Hasil Koefisien Limpasan pada Hujanke-1 (5 nozzle)

No Pengujian	Variasi pertama	Koefisien Limpasan	Variasi ketiga
1	0,69	0,69	0,72
2	0,70	0,72	0,73
4	0,73	0,81	0,80
5	0,71	0,78	0,80
6	0,76	0,79	0,80
7	0,74	0,82	0,80
8	0,76	0,80	0,78
9	0,74	0,83	0,81
10	0,74	0,84	0,82
Rata-rata	0,73	0,78	0,78



Sumber: Hasil Penelitian, 2025

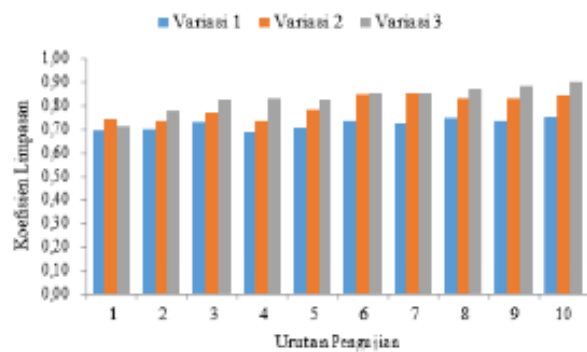
Gambar 6. Grafik Koefisien Limpasan pada Hujan Alternatif 1 (5 nozzle)

b) Hujan ke-2

Hasil pengujian koefisien limpasan disajikan pada Tabel 8 dan Gambar 7.

Tabel 8. Hasil Koefisien Limpasan pada Hujan ke-2 (3 nozzle)

No Pengujian	Variasi pertama	Koefisien Limpasan Variasi kedua	Variasi ketiga
1	0,69	0,74	0,71
2	0,70	0,74	0,78
3	0,73	0,77	0,82
4	0,69	0,73	0,83
5	0,70	0,78	0,83
6	0,74	0,85	0,85
7	0,72	0,85	0,86



Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Gambar 7. Grafik koefisien limpasan pada hujan alternatif 2 (3 nozzle)

Pada Tabel 7 dan Gambar 6 disajikan pengujian koefisien limpasan rata rata yang di hasilkan dari pengujian hujan ke- 1 dengan variasi pertama yaitu 0,73 variasi kedua 0,78 dan ketiga 0,78.

Tabel 8 dan Gambar 7 menyajikan pengujian hujan ke-2 variasi pertama yaitu 0,72 variasi kedua 0,80 dan variasi ketiga 0,83. Hasil koefisien ini menunjukkan bahwa nilai koefisien limpasan sesuai dengan ketetapan yang ada pada tabel koefisien pengaliran.

4. Upaya Untuk Mengatasi Genangan Air Pada Jalan Perintis Kemerdekaan Supaya Berfungsi Secara Normal

Masalah genangan air di jalan raya adalah salah satu tantangan utama yang dihadapi banyak kota dan daerah, terutama selama musim hujan. Genangan air tidak hanya mengganggu lalu lintas, tetapi juga merusak permukaan jalan dan meningkatkan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, penting untuk memiliki strategi drainase yang efektif untuk mengatasi masalah ini. Dalam penulisan ini, kita akan membahas beberapa strategi sukses dalam konstruksi dan pemeliharaan saluran drainase untuk jalan raya.

Pemamfaatan Sistem Drainase Terpadu

Sistem drainase terpadu adalah solusi yang menggabungkan berbagai metode dan teknologi untuk mengelola aliran air secara efisien. Ini termasuk penggunaan saluran drainase permukaan, saluran bawah tanah, dan kolam retensi. Saluran permukaan dirancang untuk mengumpulkan air hujan langsung dari permukaan jalan, sementara saluran bawah tanah membantu menyalurkan air ke area yang lebih aman atau ke kolam retensi yang dapat menampung air selama periode hujan lebat. Dengan sistem ini, aliran air dapat dikendalikan lebih baik, mengurangi risiko genangan.

Desain Saluran dengan Kapasitas yang Memadai

Desain saluran drainase harus mempertimbangkan volume air yang akan dialirkan selama puncak musim hujan. Saluran yang tidak memiliki kapasitas memadai akan mudah meluap, menyebabkan genangan air di jalan raya. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perhitungan hidrologi yang akurat dan memastikan bahwa saluran drainase memiliki ukuran yang tepat untuk menangani aliran air hujan yang ekstrem.

Pemeliharaan Rutin dan Pembersihan Saluran

Pemeliharaan rutin dan pembersihan saluran drainase adalah kunci untuk memastikan sistem drainase berfungsi dengan baik. Saluran yang tersumbat oleh sampah atau sedimentasi tidak akan efektif dalam mengalirkan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan inspeksi dan pembersihan secara berkala untuk mencegah penumpukan dan memastikan aliran air yang lancar.

Menggunakan Gorong-Gorong Baja untuk Mengatasi Genangan dan Menghindari Kerusakan

Pernah melihat gorong-gorong yang rusak setelah diterjang banjir? Pasti bikin jengkel, kan? Nah, gorong-gorong baja adalah jawabannya. Material baja yang kokoh ini mampu menahan derasnya aliran air dan tekanan yang kuat, sehingga tidak mudah rusak atau tersumbat. Gorong-gorong baja juga tahan terhadap korosi dan karat, menjadikannya pilihan yang awet untuk jangka panjang. Dengan gorong-gorong baja, Anda bisa tidur nyenyak tanpa khawatir banjir akan merusaknya.

Tidak seperti gorong-gorong beton yang mudah retak dan pecah, gorong-gorong baja memiliki fleksibilitas yang tinggi. Artinya, gorong-gorong ini dapat menyesuaikan diri dengan pergerakan tanah tanpa mengalami kerusakan berarti. Bayangkan, saat banjir datang, gorong-gorong baja akan tetap berdiri kokoh,

mengalirkan air dengan lancar, dan melindungi lingkungan sekitar. Jadi, jika Anda ingin infrastruktur yang tahan banting, gorong-gorong baja adalah pilihan yang tepat.

Penggunaan Material Permeabel

Material permeabel, seperti beton berpori atau aspal berpori, dapat membantu air hujan meresap ke dalam tanah alih-alih menggenang di permukaan jalan. Material ini memungkinkan air melewati permukaan dan terserap ke dalam tanah, yang kemudian dialirkan ke sistem drainase bawah tanah. Penggunaan material permeabel tidak hanya mengurangi genangan air tetapi juga membantu mengisi ulang air tanah, yang bermanfaat bagi lingkungan.

Membuat Lubang Biopori

Salah satu solusi yang banyak disarankan untuk mengurangi genangan adalah pembuatan lubang resapan biopori. Lubang ini merupakan lubang silindris, lubangnya dibuat secara vertikal ke dalam tanah. Metode ini merupakan metode resapan air. Tujuannya untuk mengatasi genangan air. Cara kerjanya adalah meningkatkan daya resap air ke dalam tanah. Pencetusnya adalah Dr. Kamir Raziudin Brata. Dengan adanya peningkatan daya resap air pada tanah, maka genangan air akan berkurang. Selain itu, lubang biopori juga berfungsi sebagai tempat untuk membuang sampah organik sebagai penghasil pupuk kompos.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisa dan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan terhadap penelitian yang berjudul: "Penanganan Limpasan Genangan Air Banjir Pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang Nusa Tenggara Timur". Berdasarkan pada data yang telah dikumpulkan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi geografis Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang adalah dataran rendah dan tanah yang tidak kedap air sehingga ketika musim hujan maka terjadi genangan pada ruas jalan perintis. topografi pada jalan perintis kemerdekaan dengan kemiringan daerah mengevaluasi jalan. Data ini terdiri dari: panjang dan lebar limpasan, limpasan serta kondisi lahan seperti terlihat dalam Tabel 2.
2. Factor-faktor yang pengaruhi terjadinya genangan adalah curah hujan yang tinggi, edapan sedimentasi dan timbulan sampah, Gorong-gorong yang pecah, runtunan

- materialnya merupakan hal yang sering dijumpai didalam persoalan sekumpulan pada drenase, dan lahan dengan kemiringan yang buruk sehingga menghambat limpasan air.
3. Volume genangan air yang menggenang pada ruas jalan perintis kemerdekaan adalah rata-rata 21 cm dan lamah genangan 20 jam, dengan jumlah inlet tidak memadai dan dimensi inlet sangat kecil sehingga terjadinya genangan pada ruas jalan.
 4. Untuk mengatasi genangan air pada jalan perintis kemerdekaan Perlu memperbesar dimensi drenase sehingga ruas jalan yang terjadi genangan perlu dibuatkan juga bangunan yang berfungsi sebagai jebakan air yang dipasang melintang badan jalan. Sehingga air dapat mengalir keluar dan masuk ke saluran samping dan seterusnya dibuang ke kali atau ke laut.

SARAN

Berikut beberapa saran yang diberikan, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai “Penanganan Limpasan Genangan Air Banjir Pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Kupang Nusa Tenggara Timur” sebagai berikut:

1. Perbaikan Infrastruktur Drainase
 - a) Memperbesar Dimensi Drainase:
 - b) Pemeriksaan dan Perbaikan Gorong-gorong:
 - c) Pemasangan Penjebak Air

2. Pengelolaan Sampah dan Sedimentasi
 - a) Pembersihan Rutin Saluran Drainase
 - b) Peningkatan Kesadaran Masyarakat
3. Rehabilitasi dan Perbaikan Topografi
 - a) Perbaikan Kemiringan Lahan
 - b) Penggunaan Teknologi Drainase Berkelanjutan (Sistem Drainase Berkelanjutan)
4. Peningkatan Kapasitas *Inlet* dan Saluran
 - a) Peningkatan Ukuran *Inlet*
 - b) Perbaikan Saluran Samping

DAFTAR PUSTAKA

- Falderika, 2018. Pengendalian Banjir. *Jurnal Karya Teknik Sipil* Vol.4 No.1 2015 (135-144). Universitas Diponegoro. Semarang.
- [DPU] Dinas Pekerjaan Umum. 2007. *Pedoman Umum 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Pemukiman*. Jakarta (ID): Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Pemukiman
- Suharyanto, 2006. *Perbaikan Dan Pengaturan Sungai*. Paradnya Paramita. Jakarta
- Sugiyono, (2016: 85). *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT Paradnya Paramita. Jakarta
- Alma, Buchari. 2015. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2015. *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta