

Analisis Debit Rencana Dan Evaluasi Kapasitas Jaringan Drainase Perumahan Pesona Pelangi Residence Kecamatan Moncongloe

Hanna M. Singgih ^{*1}, Erni Rante Bungin ^{*2}, Dimas S. Palebangan ^{*3}

^{*1,2} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia hanna@ukipaulus.ac.id dan erni_bungin@yahoo.co.id

^{*3} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia dimaspalebangan17@gmail.com

Corresponding Author: hanna@ukipaulus.ac.id

Abstrak

Beberapa tahun belakangan Kabupaten Maros menjadi daerah yang sering terdampak banjir, salah satu lokasi yang terdampak yaitu perumahan Pesona Pelangi Residence Kecamatan Moncongloe Kabupaten Maros. Maka dari itu, analisis debit rencana dan evaluasi kapasitas sistem drainase perlu dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas saluran di perumahan Pesona Pelangi Residence memadai untuk menampung debit rencana. Diharapkan hasil evaluasi dapat menjadi acuan dalam penyelesaian masalah yang ada. Langkah pertama analisis hidrologi yaitu perhitungan debit banjir rencana dan perhitungan pada dimensi saluran untuk mengetahui debit kapasitas yang ada, selanjutnya membandingkan debit rencana dengan debit kapasitas saluran. Jika debit kapasitas melebihi debit rencana, maka saluran dianggap mampu dan begitupun sebaliknya. Penelitian ini menghitung debit rencana dengan periode ulang 5 tahun menggunakan metode rasional modifikasi dan persamaan *manning* untuk perhitungan analisis kapasitas. Berdasarkan survei diperoleh hasil perhitungan untuk hujan rencana (periode ulang 5 tahun) 175,91 mm dan didapatkan pula sebanyak 30 saluran tidak mampu menampung debit rencana.

Kata Kunci: Drainase Perkotaan, Debit rencana, Kapasitas saluran, Pesona Pelangi Residence

Abstract

In recent years, Maros Regency has become an area that is often affected by floods, one of the affected locations is the Pesona Pelangi Residence housing, Moncongloe District, Maros Regency. Therefore, a plan discharge analysis and drainage system capacity evaluation need to be carried out to find out whether the channel capacity in the Pesona Pelangi Residence housing is adequate to accommodate the planned discharge. It is hoped that the results of the evaluation can be a reference in solving existing problems. The first step of hydrological analysis is the calculation of the planned flood discharge and calculation on the channel dimensions to determine the existing capacity discharge, then compare the plan discharge with the channel capacity discharge. If the capacity discharge exceeds the planned discharge, then the channel is considered capable and vice versa. This study calculates the planned discharge with a 5-year anniversary period using the rational method of modification and the Manning equation for the calculation of capacity analysis. Based on the survey, the calculation results for the planned rain (5-year anniversary period) were 175.91 mm and it was also found that as many as 30 channels were unable to accommodate the planned discharge.

Keywords: Urban Drainage, Discharge plan, Channel capacity, Pesona Pelangi Residence

PENDAHULUAN

Sistem untuk menangani masalah berupa persoalan kelebihan air baik itu di bawah maupun di atas permukaan tanah disebut sebagai drainase. Sistem drainase ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan limpasan air atau genangan terutama pada area perumahan. Pesona Pelangi Residence adalah perumahan yang terletak di Kecamatan Moncongloe Kabupaten Maros dengan luas perumahan 11,2 hektare dan salah satu perumahan dengan sistem drainase yang perlu mendapat perhatian khusus guna mengetahui penyebab permasalahan yang selama ini ada seperti bencana banjir, genangan air hujan dan air yang melimpas ke jalan raya. Hal ini disebabkan oleh limpasan air yang besar dari perumahan ke dalam saluran saat terjadi hujan, serta penyempitan pada dimensi saluran dan elevasi dasar saluran yang kurang baik (mengalir dari hilir ke hulu), tentunya hal seperti ini dapat menyebabkan kerugian baik secara materi maupun immateri (waktu, tenaga dan energi).

Banyak penelitian yang telah dilakukan salah satunya ialah: Analisis Sistem Drainase Perumahan Dasana Indah, hasil dari saluran drainase perumahan Dasana Indah Kabupaten Tangerang perlu dilakukan perubahan design sehingga kapasitas saluran mampu menampung debit periode ulang 5 tahun (Q_5) [1], Analisis Saluran Drainase dan Kapasitas Tampung Drainase, penelitian ini berlokasi di Jalan KH Wahid Hasyim Sempaja Kota Samarinda. Berdasarkan hasil penelitian ditarik kesimpulan bahwa saluran drainase memerlukan perencanaan ulang. Kondisi kapasitas saluran tidak aman dalam menampung rencana debit banjir untuk periode pengembalian 2 tahun [2].

Studi Kasus Saluran Drainase Jalan Karet Raya Perumnas Simalingkar dengan hasil evaluasi saluran drainase pada Jalan Perumnas Simalingkar, Kecamatan Medan Tuntungan mampu menampung debit banjir pada rancangan Q_2 . Sedangkan untuk Q_5 dan Q_{10} belum mampu menampung debit banjir. Sehingga dilakukan evaluasi dan diperoleh debit saluran rancangan $Q_{ekisting}$ 1,792 [3]. Studi Kasus Sistem Drainase Perkotaan di Kelurahan Kepatihan. Evaluasi yaitu perencanaan ulang sistem drainase dilakukan di Jalan RE Martadinata, Kel. Kepatihan, Kec Jombang dengan hasil survei sedimentasi pada saluran sehingga menyebabkan pendangkalan saluran, Juga ditemukan saluran drainase yang rusak dan kurangnya kapasitas saluran drainase. Berdasarkan hasil survei tersebut, maka diperlukan design ulang dan pembersihan saluran drainase sebagai solusi permasalahan yang terjadi [4].

Perencanaan Ulang Kapasitas Saluran Drainase di Kampus B Universitas Negeri Jakarta, penelitian ini dilakukan terhadap intensitas curah hujan pada kampus B UNJ dan diperoleh hasil penelitian kapasitas saluran drainase tidak dapat menampung debit rencana (kala ulang 5 tahun). Hal ini disebabkan oleh sedimentasi dan sampah yang berada di saluran drainase sehingga dapat menyebabkan banjir [5]. Evaluasi Permasalahan Genangan di Kec. Ponorogo, Kab. Ponorog. Berdasarkan analisa terhadap saluran drainase diperoleh 1 saluran yang tidak meluap yaitu saluran biliton. Selain itu, semua saluran eksisting meluap pada debit rencana periode ulang 2 dan 5 tahun. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan ulang pada saluran [6].

Studi Kasus Debit Banjir Rencana dengan Periode Ulang Pada Drainase Jalan Raya Nginden (Surabaya). Penelitian ini menggunakan periode ulang 2 tahun ($1,99 \text{ m}^3/\text{detik}$), 5 tahun ($2,34 \text{ m}^3/\text{detik}$), 10 tahun ($2,93 \text{ m}^3/\text{detik}$), 25 tahun ($3,59 \text{ m}^3/\text{detik}$), dan 50 tahun ($4,17 \text{ m}^3/\text{detik}$). Nilai debit banjir ini dapat digunakan sebagai data utama perencanaan kapasitas saluran pada Jl. Raya Nginden [7], Survei Saluran Drainase di Jalan Yos Sudarso (Kota Jambi), didapatkan kapasitas saluran drainase mampu menampung debit air

dengan baik pada Jl. Yos Sudarso [8] Sistem Drainase Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro, Pada penelitian ini dilakukan evaluasi hingga 20 tahun mendatang. Metode proyeksi aritmatik digunakan pada perhitungan luas pemukiman asumsi pertumbuhan penduduk sama dengan pertumbuhan pemukiman. Apabila setelah 20 tahun mendatang terjadi limpasan, maka dilakukan perbaikan *slope* dengan batas kriteria kecepatan maksimum yang diijinkan 3,00 m/dt. Jika perbaikan *slope* tidak berefek maka dilakukan redimensi saluran (ruas SP.5.Ki.2, SP.5.Ka.2, SP.8.Ki.1, SP.9.Ka.1) [9],

Analisis Saluran Drainase Jalan Di Ketintang Madya (Kota Surabaya), berdasarkan survei ditemukan banyak sedimentasi pada dasar saluran sehingga terjadi pendangkalan menyebabkan berkurangnya daya tampung volume air. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya upaya pencegahan genangan dengan cara pembersihan saluran air di wilayah Ketintang [10].

METODOLOGI

A. Lokasi Survei

Lokasi penelitian dilakukan di perumahan Pesona Pelangi *Residence* Kecamatan Moncongloe Kabupaten Makassar, terletak antara 5°08'25" lintang selatan dan 119°53'40" bujur timur. Sampel penelitian adalah saluran drainase yang ada di Perumahan Pesona Pelangi *Residence*.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

B. Alur Penelitian

Alur penelitian yang telah direncanakan yaitu melakukan observasi pada tahap awal di daerah penelitian, kemudian melakukan pengumpulan data baik itu data primer maupun data sekunder. Selanjutnya melakukan perhitungan debit rencana dan perhitungan kapasitas saluran drainase serta melakukan evaluasi kapasitas drainase.

C. Metode Pengumpulan Data

- a. Data Primer, dengan melakukan pengukuran saluran dimensi saluran di daerah yang diobservasi.
- b. Data Sekunder dengan mengumpulkan peta topografi, studi pustaka analisis kapasitas saluran drainase dan data curah hujan.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

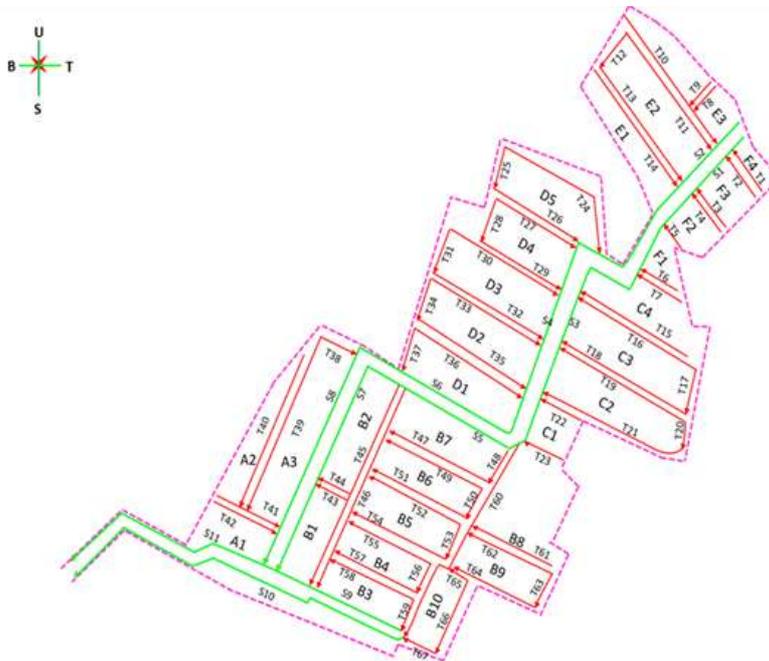
A. Distribusi Curah Hujan Maksimum Harian Rencana

Pada penelitian ini digunakan periode ulang 5 tahun dengan mengacu pada luasan daerah dan kriteria saluran dengan perhitungan curah hujan periode ulang untuk saluran eksisting perumahan (saluran tersier dan saluran sekunder). Untuk hasil pengujian diperoleh $X5 = 175,91$ mm.

B. Analisis Debit Banjir Rencana

Pada Perumahan Pesona Pelangi Residence sistem drainase dimulai dari air hujan. Kemudian air hujan ini jatuh dari atap dan mengalir ke saluran tepi jalan yang bergabung dengan air hujan yang jatuh langsung di jalan dan taman serta lahan.

Selanjutnya aliran air menuju *outlet* saluran perumahan dan menuju saluran sekunder eksisting luar area Perumahan Pesona Pelangi Residence. Berikut ini adalah skema sistem jaringan drainase eksisting Perumahan Pesona Pelangi Residence:



Gambar 2. Skema Jaringan Drainase

Berdasarkan perhitungan koefisien pengaliran (C) gabungan terbesar berada pada daerah saluran T58 yaitu 0.889, sedangkan koefisien pengaliran (C) gabungan terkecil berada pada daerah saluran T60 yaitu 0.267. Semakin besar C gabungan maka semakin banyak pula air hujan yang mengalir di permukaan dan begitupun sebaliknya. Untuk perhitungan waktu dasar didapatkan waktu dasar (t_0) terbesar berada pada area lahan saluran T31 yaitu 11.764 menit. Waktu dasar (t_0) yang digunakan untuk menghitung waktu konsentrasi aliran (t_c) adalah t_{0max} pada masing masing area saluran misalnya, pada saluran T1 dapat dilihat t_{0max} berada pada area lahan yaitu 6.025 menit.

1. Perhitungan Kapasitas Debit Saluran

Pada penelitian ini digunakan rumus *Manning* dalam perhitungan debit saluran eksisting. Dimensi saluran didapatkan dari hasil survei langsung ke lapangan. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh debit saluran terbesar berada pada saluran S1 yaitu $2.441 \text{ m}^3/\text{det}$ dan kapasitas saluran terkecil berada pada saluran T5 yaitu $0.014 \text{ m}^3/\text{det}$. Hal ini disebabkan karena kemiringan saluran yang berbeda dan adanya perbedaan dimensi setiap saluran.

2. Evaluasi Saluran Eksisting

Dari hasil perhitungan didapatkan masih banyak penampang saluran Pesona Pelangi *Residence* dengan kapasitas saluran lebih kecil dari debit rencana sehingga menyebabkan saluran tidak dapat menampung debit rencana. Misalnya pada saluran T3 memiliki debit kapasitas ($Q_{hidrolika}$) yaitu 0.068 m³/det, sedangkan debit rencana ($Q_{hidrologi}$) yaitu 0.069 m³/det.

3. Evaluasi Terhadap Elevasi Saluran

Dari hasil perhitungan diperoleh kesimpulan bahwa beberapa elevasi saluran tidak mampu mengalirkan air dengan baik karena elevasi hilir > elevasi hulu. Misalnya pada saluran T1 dimana elevasi hilir saluran yaitu 14.476 sedangkan elevasi hulu saluran yaitu 14.339.

KESIMPULAN

Tinggi hujan untuk periode ulang 5 tahun adalah 175.91 mm, dari hasil perhitungan didapatkan juga debit rencana untuk periode 5 tahun dengan debit rencana terbesar berada pada saluran S11 yaitu 1.928 m³/det dan debit rencana terkecil berada pada saluran T48 yaitu 0.008 m³/det.

Kapasitas terbesar berada pada saluran S1 yaitu 2.441 m³/det, dan kapasitas terkecil berada pada saluran T5 yaitu 0.014 m³/det.

Beberapa saluran yang tidak mampu mengalirkan debit rencana dikarenakan kapasitas saluran yang lebih kecil daripada debit rencana, misalnya pada saluran T3 memiliki debit kapasitas saluran yaitu 0.068 m³/det sedangkan debit rencana yaitu 0.069 m³/det. Pada tabel hasil evaluasi juga didapatkan sebanyak 21 saluran Tersier dan 7 saluran Sekunder yang tidak mampu menampung debit rencana.

SARAN

1. Untuk saluran dengan kapasitas yang memenuhi sebaiknya dilakukan pembersihan dan perawatan berkala terhadap sedimentasi dan dilakukan perbaikan desain dengan kapasitas yang lebih besar dari debit rencana yang telah ditentukan untuk saluran dengan kapasitas tidak memenuhi.
2. Selanjutnya dapat dilakukan kajian tentang pembangunan drainase yang terpadu dan berkelanjutan dalam suatu wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Widiastomo, R. Wigati, B. A. Priyambodho dan S. N. P. Purnaditya, "Analisis Dan Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase Di Perumahan Dasana Indah Kabupaten Tangerang," *Fondasi*, vol. 11, no. 2, pp. 254-261, 2022. <http://dx.doi.org/10.36055/fondasi.v11i2.17024>
- [2] F. Agustina, N. I. Junaedi dan I. Wijaya, "Analisa Debit Rancangan Dan Kapasitas Tampang Drainase Serta Mengevaluasi Sistem Saluran Drainase Di Jalan KH Wahid Hasyim Sempaja Kota Samarinda," *Rang Teknik Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 94-103, 2022. <http://dx.doi.org/10.36055/fondasi.v11i2.17024>
- [3] T. E. Saragi, E. O. Zai dan H. F. Siregar, "Studi Evaluasi Kinerja Saluran Drainase Pada Jalan Perumnas Simalingkar Kota Medan Dalam Mengatasi Debit Puncak Air (Studi Kasus : Jalan Karet Raya Perumnas Simalingkar)," *Construct*, vol. 2, no. 2, pp. 56-70, 2023. <https://ejournal.uhn.ac.id/index.php/construct/article/view/1275>
- [4] M. A. Diandalu, I. W. Mundra dan L. K. Wulandari, "Analisis Dan Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan Di Kabupaten Jombang," *Student Journal GELAGAR*, vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 2022. <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/11253>
- [5] N. Maulana, R. Saleh dan A. Maulana, "Perencanaan Ulang Kapasitas Saluran Drainase Terhadap Intensitas Curah Hujan Di Kampus B Universitas Negeri Jakarta," *Menara*, vol. 16, no. 1, pp. 6-17, 2021. <https://doi.org/10.21009/jmenara.v16i1.17018>
- [6] M. F. R. Romadhon dan S. M. Danayanti Azmi Dewi Nusantara, "Studi Evaluasi Dimensi Saluran Drainase

- Terhadap Permasalahan Genangan Di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo Jawa Timur,” *Rekayasa Teknik Sipil*, vol. 8, no. 5, pp. 1-10, 2020. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/36679>
- [7] M. Suprpto, Y. B. Ralf, C. Kusumastuti dan H. P. Chandra, “Debit Banjir Rencana Dengan Berbagai Periode Ulang Untuk Saluran Drainase Di Jalan Raya Nginden Surabaya,” *Dimensi Pratama Teknik Sipil*, vol. 8, no. 1, pp. 162-169, 2019. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/9468>
- [8] T. Laksana, A. Nurdin dan F. Ilfan, “Analisis Kapasitas Saluran Drainase Di Jalan Yos Sudarso Kota Jambi,” *Jurnal Teknik Sipil ITP*, vol. 9, no. 2, pp. 37-40, 2022. <https://doi.org/10.21063/jts.2022.V902.01>
- [9] Y. Indriani, “Studi Evaluasi Sistem Saluran Drainase Di Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur,” *Jurnal Teknik Pengairan*, vol. 13, no. 2, pp. 172-182, 2022. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2022.013.02.04>
- [10] M. B. Ulum dan R. E. Wibisono, “Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Jalan Di Ketintang Madya Kota Surabaya,” *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 1-10, 2021. <https://doi.org/10.31090/njts.v5i1.1385>
- [11] Singgih, Hanna. “The Integration of Retention Pond And Composite Sluice in Flood Prevention in Makassar City,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; IOP Publishing. <https://iop-science.iop.org/article/10.1088/1757-899X/846/1/012074>