



EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA AREA PERUMAHAN VALENCIA KABUPATEN SIDOARJO

Desintya Salsa Bela Putri¹⁾

¹⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email: desintya.22090@mhs.unesa.ac.id

Abstract

Valencia Housing, with an area of approximately 30.5 hectares, has a drainage system that is not yet functioning optimally. During heavy rainfall, flooding occurs with water depths ranging from 10 to 13 cm and recession times between 30 minutes and 2 hours, disrupting community activities and causing infrastructure damage. This study aims to evaluate the condition of the existing drainage channels, calculate the design flood discharge, analyze the performance of the receiving channel, and provide recommendations for improvement through channel dimension adjustments. The research methods include hydrological analysis, covering regional rainfall, rainfall frequency, distribution suitability, catchment area and runoff coefficient, time of concentration, rainfall intensity, wastewater discharge, and design discharge. Furthermore, hydraulic analysis was conducted, encompassing wetted cross-sectional area, wetted perimeter, flow velocity, and existing discharge. The results indicate that the receiving channel has sufficient capacity to accommodate runoff from the residential area. However, the existing drainage channels within the housing complex are unable to fully accommodate the design discharge, thus requiring dimension adjustments. This evaluation is expected to serve as a technical basis for developers and local government to sustainably improve residential drainage systems.

Keywords: Design flood discharge, hydrological analysis, hydraulic analysis, existing channel evaluation, Valencia Housing Sidoarjo.

Abstrak

Perumahan Valencia dengan luas $\pm$ 30,5 hektar memiliki sistem drainase yang masih belum bekerja secara optimal, sehingga saat hujan deras terjadi genangan setinggi 10 – 13 cm dengan waktu surut 30 menit hingga 2 jam yang mengganggu aktivitas masyarakat dan menimbulkan kerusakan infrastruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi saluran drainase eksisting, menghitung debit banjir rancangan, menganalisis kinerja saluran penerima, serta memberikan rekomendasi perbaikan melalui perubahan dimensi saluran. Metode penelitian meliputi analisis hidrologi yang mencakup curah hujan kawasan, frekuensi curah hujan, kesesuaian distribusi, luas daerah dan koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, debit air kotor, serta debit rancangan. Selanjutnya analisis hidrolika yang meliputi luas penampang basah, keliling basah, kecepatan aliran, dan debit eksisting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas saluran penerima mampu menampung debit limpasan dari perumahan. Namun, kapasitas eksisting saluran drainase perumahan belum mampu menampung debit rancangan secara keseluruhan, sehingga diperlukan penyesuaian dimensi saluran. Evaluasi ini diharapkan menjadi dasar teknis bagi pengembang maupun pemerintah daerah dalam meningkatkan sistem drainase permukiman secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Debit banjir rancangan, analisis hidrologi, analisis hidrolika, evaluasi saluran eksisting, Perumahan Valencia Sidoarjo.



PENDAHULUAN

Kota merupakan pusat konsentrasi aktivitas manusia yang terus mengalami peningkatan populasi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020), sebanyak 56,7% penduduk Indonesia tinggal di wilayah perkotaan dan diperkirakan meningkat menjadi 66,6% pada tahun 2035. Laju urbanisasi yang masif mendorong perubahan tata guna lahan, khususnya konversi lahan kosong menjadi permukiman dan infrastruktur jalan. Seiring dengan perkembangan tersebut, sistem drainase yang tersedia kerap menghadapi berbagai kendala, termasuk tersumbatnya saluran, meluapnya air, serta terbentuknya genangan saat musim hujan berlangsung (Kuncoro dkk., 2024). Dalam website Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), kejadian banjir yang terjadi selama 2020 sampai 2025 sebanyak 7896.

Permasalahan tersebut timbul akibat berbagai faktor teknis dan lingkungan. Salah satu penyebab utama adalah tingginya intensitas curah hujan serta lamanya durasi hujan yang terjadi (Astuti & Sudarsono, 2018). Selain itu, saluran drainase sering mengalami akumulasi sedimen dan penyumbatan akibat lumpur serta sampah. Pertumbuhan penduduk yang pesat juga berdampak pada perluasan lahan permukiman dan perubahan sistem aliran air. Akibatnya, kapasitas daya tampung air di kawasan tersebut semakin menurun, terutama di area yang mengalami konversi lahan secara masif (Nusantara, 2020).

Konversi lahan secara masif salah satunya banyak dibuat untuk permukiman termasuk di Kabupaten Sidoarjo yaitu banyak ditemukan kawasan perumahan dengan luas lahan yang bervariasi. Salah satunya yaitu Perumahan Valencia yang beralamat di Gemurung, Gedangan, Kab. Sidoarjo dengan luas $\pm 30,5$ hektar. Setiap kawasan perumahan wajib dilengkapi dengan sistem drainase yang terencana dan berfungsi baik (Pratama dkk., 2022), namun untuk saluran drainase Perumahan Valencia mengalami kendala ketika intensitas hujan tinggi yaitu timbul genangan setinggi 10 cm sampai 13 cm dari kesaksian warga perumahan. Selain itu elevasi Perumahan Valencia terbilang rendah karena pada data peil banjir milik pengelola tercatat bahwa elevasi perumahan hanya sedikit lebih tinggi dari peil banjir sehingga berpotensi terjadinya genangan semakin besar apabila hujan dengan intensitas tinggi melanda. Dalam Permen PUPR No. 12/PRT/M/2014, menekankan pentingnya sistem drainase yang mampu mengalirkan air secara cepat dan efisien untuk mencegah genangan dan banjir terutama di Kawasan perkotaan. Sedangkan durasi surut genangan pada Perumahan Valencia yaitu 30 menit sampai 1 jam, namun untuk lokasi yang berdekatan dengan titik pertemuan beberapa saluran mengalami durasi surut 1 jam sampai 2 jam. Akibatnya aktivitas masyarakat terganggu, menimbulkan masalah

Kesehatan lingkungan, serta potensi kerusakan infrastruktur.

Diperlukan analisis terhadap kondisi saluran drainase untuk mengetahui penyebab terjadinya genangan di Perumahan Valencia. Analisis ini mencakup peninjauan terhadap kapasitas saluran, pola aliran air, serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi kinerjanya. Melalui proses tersebut, penyebab adanya genangan dapat diidentifikasi secara lebih akurat. Selanjutnya, dilakukan evaluasi untuk menilai sejauh mana sistem drainase yang ada mampu mengatasi permasalahan genangan tersebut. Hasil evaluasi dan analisis ini akan menjadi dasar untuk merumuskan upaya perbaikan atau peningkatan sistem agar lebih efektif dan berkelanjutan sehingga kesejahteraan masyarakat di Perumahan Valencia meningkat.

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem saluran drainase di kawasan Perumahan Valencia Kabupaten Sidoarjo. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi eksisting saluran drainase berdasarkan data hasil pengamatan dan pengukuran lapangan, serta membandingkannya dengan debit rencana yang diperoleh melalui analisis hidrologi. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam proses perhitungan debit limpasan hujan dan kapasitas saluran menggunakan metode analisis hidrologi dan hidrolika, seperti Metode Rasional dan Rumus Manning. Melalui pendekatan ini, data numerik dikumpulkan, dianalisis, dan disajikan secara sistematis untuk mendukung proses evaluasi dan formulasi rekomendasi perbaikan sistem drainase.

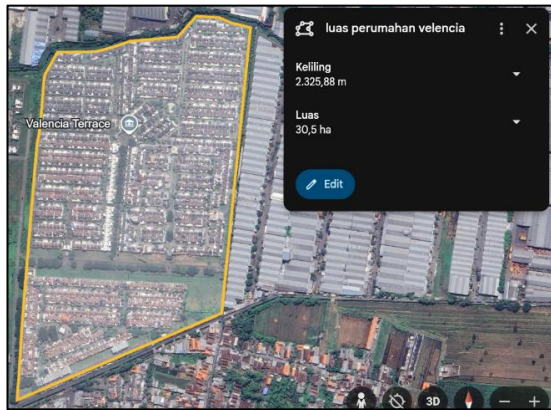
3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada Perumahan Valencia yang beralamat di Gemurung, Gedangan, Kabupaten Sidoarjo. Area perumahan memiliki luas $\pm 30,5$ hektar yang dibagi menjadi 6 klaster yaitu Valencia Residence, Valencia Icon, Valencia Strait, Valencia Garden, Valencia Spring, dan Valencia Terrace.



Gambar 3. 1 Lokasi penelitian

Sumber : google maps



Gambar 3. 2 Luas area penelitian
Sumber : *google earth*



Gambar 3. 3 Site plan
Sumber : *google earth*

3.3. Teknik Pengumpulan data

Pengumpulan data terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung melalui survei lapangan berupa kondisi eksisting saluran, ukuran saluran, serta arah aliran. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait, seperti data curah hujan historis dari Stasiun Penakar Hujan Bono dan Sedati yang dikelola oleh UPT. PSDA Dinas PU Kabupaten Sidoarjo, peta topografi, tata guna lahan, dan data kependudukan. Seluruh data ini digunakan sebagai dasar untuk analisis hidrologi dan hidrolika dalam rangka mengevaluasi efektivitas saluran drainase yang ada.

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah serangkaian langkah sistematis yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data serta menyelesaikan permasalahan

yang dihadapi dalam penelitian. Prosedur penelitian dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

1. Studi literatur
 - a. Melakukan pengumpulan serta analisis terhadap berbagai sumber pustaka yang membahas mengenai perencanaan, perancangan, dan penilaian sistem drainase di lingkungan perkotaan.
 - b. Menelaah standar teknis dan pedoman yang berlaku dalam proses perencanaan sistem drainase.
2. Pengumpulan data
 - a. Melaksanakan inspeksi langsung di lapangan untuk mengidentifikasi kondisi aktual saluran drainase yang berada di Perumahan Valencia.
 - b. Menghimpun data primer berupa dimensi saluran eksisting, luas lahan perumahan, arah aliran, serta elevasi muka air.
 - c. Mengumpulkan data sekunder yang mencakup informasi curah hujan dan peta site plan
3. Analisis hidrologi
 - a. Melakukan analisis terhadap data curah hujan dengan menghitung curah hujan kawasan, melakukan analisis frekuensi curah hujan, uji kesesuaian distribusi, dan menghitung waktu konsentrasi (tc) guna memperoleh nilai intensitas hujan rancangan berdasarkan periode ulang yang telah ditentukan.
 - b. Menentukan besarnya debit limpasan permukaan dengan menerapkan pendekatan Metode Rasional.
4. Analisis hidrolika
 - a. Analisa hidrolika dilakukan untuk menghitung dimensi saluran menggunakan Rumus Manning.
 - b. Menentukan titik-titik yang berpotensi mengalami banjir atau genangan berdasarkan kemampuan saluran dalam menampung debit limpasan.
5. Evaluasi sistem drainase
 - a. Membandingkan debit banjir rancangan dengan (Q_r) debit saluran eksisting (Q_s).
 - 1) ($Q_r < Q_s$) debit rencana lebih kecil dari debit eksisting, maka saluran



- yang sudah ada dipertahankan dimensinya.
- 2) ($Q_r > Q_s$) debit rencana lebih besar dari debit eksisting, maka saluran yang ada diperbesar dimensinya.
- 3) Pada lokasi yang belum terdapat saluran, maka dilakukan perencanaan saluran baru.

- b. Menganalisis kemampuan drainase luar kawasan untuk menampung debit banjir rencana Perumahan Valencia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Hidrologi

Sebelum merancang sistem saluran drainase, perlu dilakukan analisis hidrologi untuk memperkirakan besarnya aliran permukaan yang masuk ke saluran. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menentukan kapasitas pembuangan yang harus disediakan agar sistem mampu menyalurkan air hujan secara efektif dan mencegah genangan. Selain itu, analisis hidrologi juga digunakan untuk evaluasi saluran drainase dengan membandingkan debit rencana hasil analisis hidrologi dengan kapasitas saluran yang ada. Jika kapasitas saluran lebih kecil daripada debit rencana, maka diperlukan perbaikan atau penyesuaian dimensi saluran agar sistem drainase tetap berfungsi optimal dan mampu mengantisipasi perubahan kondisi lingkungan.

a. Distribusi Curah Hujan Kawasan

Berdasarkan data topografi, Perumahan Valencia terdapat 3 stasiun hujan terdekat yaitu Stasiun Hujan Bono, Stasiun Hujan Sedati, dan Stasiun Hujan Banjar Kemantren. Penentuan titik pengamatan atau stasiun hujan yang berpengaruh pada kawasan lokasi penelitian dengan metode polygon theissen. Metode ini digunakan untuk mencari besarnya daerah pengaruh atau kawasan yang terjangkau oleh tiap stasiun hujan dengan cara menghubungkan setiap titik stasiun hujan yang berdekatan dengan Perumahan Valencia dengan garis lurus. Setelah itu, menentukan titik tengah dari setiap garis yang telah dihibungkan pada setiap stasiun hujan dengan garis tegak lurus seperti pada gambar 4.1 Peta metode polygon theissen.



Gambar 4.1 Peta metode *polygon theissen*
Sumber : Dokumen Pribadi

Perhitungan diatas berlaku untuk perhitungan selanjutnya pada tahun 2016 – 2024 yang dapat dilihat pada tabel 4.1 Perhitungan curah hujan rata-rata.

Tabel 4. 1 Perhitungan curah hujan rata-rata.

No	Tahun	Curah Hujan Maksimal		Curah Hujan Rata-rata Maksimal (mm)
		Stasiun Bono	Stasiun Sedati	
1	2015	100	95	95,965
2	2016	105	90	92,895
3	2017	95	90	90,965
4	2018	88	95	93,649
5	2019	170	125	133,685
6	2020	98	75	79,439
7	2021	88	82	83,158
8	2022	95	57	64,334
9	2023	88	50	57,334
10	2024	171	74	92,722

Sumber : Perhitungan pribadi, 2026

b. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi diperlukan untuk menentukan distribusi probabilitas yang akan digunakan dengan melakukan perhitungan terlebih dahulu terhadap data curah hujan yang ada. Proses pemilihan distribusi curah hujan umumnya dilakukan melalui perbandingan koefisien distribusi dari berbagai metode yang tersedia.

c. Curah Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan rencana adalah proses menentukan besarnya curah hujan yang diperkirakan terjadi pada periode ulang tertentu. Pada penelitian ini dipilih periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100



tahun berdasarkan analisis frekuensi data hujan maksimum tahunan.

d. Uji Kecocokan Sebaran

Uji kecocokan (goodness of fit test) adalah metode statistik untuk mengecek apakah data hasil pengamatan sesuai dengan distribusi peluang yang diperkirakan.

e. Skema Perhitungan Jaringan Drainase

Analisis studi kasus ini dibagi ke dalam enam klaster pekerjaan yaitu Valencia Residence, Valencia Garden, Valencia Strait, Valencia Icon, Valencia Terrace, dan Valencia Spring dimana setiap klaster akan dilakukan kajian hidrolika dan hidrologi secara terpisah untuk memudahkan perhitungan. Kajian tersebut bertujuan untuk memperoleh debit banjir rencana berdasarkan analisis hidrologi serta menghitung debit saluran eksisting melalui analisis hidrolika. Hasil perhitungan kemudian dibandingkan untuk mengevaluasi kapasitas saluran yang ada, apakah mampu menampung debit banjir rencana atau tidak. Setelah itu, dilakukan analisis kinerja saluran penerima dengan meninjau kemampuan sistem drainase dalam mengalirkan air dari kawasan perumahan menuju saluran utama. Tahapan ini penting untuk memastikan kelancaran pengaliran, mencegah terjadinya genangan, serta memberikan rekomendasi teknis dengan mengubah dimensi saluran.

f. Luas Daerah Pengaliran (A) dan Koefisien Pengaliran (C)

Luas daerah pengaliran (A) merupakan luas permukaan daratan yang berkontribusi mengalirkan air hujan ke suatu titik tertentu pada saluran. Luas daerah pengaliran dihitung dengan mengalikan panjang saluran (L_s) dengan panjang aliran sebelum masuk saluran (L_0) milik rumah, jalan, dan lahan atau ruang terbuka hijau (RTH). Sedangkan koefisien pengaliran (C) merupakan angka yang menunjukkan proporsi air hujan yang menjadi limpasan permukaan.

g. Waktu Konsentrasi (tc)

Waktu konsentrasi adalah total waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mengalir dari titik terjauh di daerah aliran hingga mencapai outlet, yaitu gabungan waktu aliran di permukaan lahan (t_0) dan waktu aliran dalam saluran menuju (t_f).

h. Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah ukuran yang menunjukkan seberapa cepat atau deras air hujan turun dalam suatu periode waktu tertentu. Biasanya dinyatakan dalam satuan milimeter per jam (mm/jam). Konsep ini sangat penting dalam bidang hidrologi dan perencanaan drainase, karena intensitas hujan berhubungan langsung dengan potensi banjir, kapasitas saluran air, serta perencanaan sistem pengendalian air.

i. Debit Banjir Rancangan (Qr)

Debit banjir rancangan dihitung dengan cara menambahkan debit air hujan dan debit air limbah (air kotor) yang masuk ke setiap saluran. Dengan demikian, nilai debit banjir rencana menunjukkan jumlah total aliran yang harus ditampung oleh saluran, baik yang berasal dari curah hujan maupun dari kegiatan rumah tangga.

4.2. Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika digunakan untuk mengevaluasi kapasitas penampang saluran dalam menyalurkan debit rancangan. Banjir dapat terjadi apabila penampang tidak memiliki kapasitas yang memadai terhadap debit banjir aktual. Oleh karena itu, perencanaan dimensi saluran drainase melalui analisis hidrolika harus disesuaikan dengan hasil analisis hidrologi, sehingga kapasitas saluran minimal sama dengan debit rancangan.

4.3. Kapasitas Sungai

Kemampuan sungai untuk menampung dan mengalirkan debit air setelah ditambahkan dengan debit dari kawasan perumahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan perhitungan secara teknis pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Total debit banjir rencana yang dihasilkan dari kawasan penelitian sebesar $1,933 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dari 3 titik outfall sebagai berikut :
 - a. Outfall titik ke-1 yaitu limpasan dari Klaster Valencia Icon, Valencia Strait pada Jl. Strait A, dan Valencia Spring menghasilkan debit $0,690 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
 - b. Outfall titik ke-2 yaitu limpasan dari Blok CC1 Klaster Valencia Terrace menghasilkan debit $0,026 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
 - c. Outfall titik ke-3 yaitu limpasan dari Klaster Valencia Residence, Valencia Strait pada Jl. Strait B, Valencia Garden, dan Valencia Terrace menghasilkan debit $1,217 \text{ m}^3/\text{dtk}$.



2. Melalui perbandingan debit saluran eksisting dengan debit banjir rancangan menunjukkan bahwa terdapat saluran yang kurang untuk menampung debit rancangan sebanyak 38 saluran dengan jumlah saluran pada setiap klaster sebagai berikut :
 - a. Klaster Valencia Residence = 13 saluran
 - b. Klaster Valencia Garden = 2 saluran
 - c. Klaster Valencia Strait = 3 saluran
 - d. Klaster Valencia Icon = 9 saluran
 - e. Klaster Valencia Spring = 5 saluran
 - f. Klaster Valencia Terrace = 6 saluran
 3. Solusi perbaikan sistem drainase pada saluran yang kurang untuk menampung debit air rancangan dengan dilakukan perubahan dimensi. Nilai perubahan dimensi lebar saluran (b) maksimal yaitu 0,5 m – 0,8 m yang diambil dari jalan yang rata-rata satu arah dengan lebar yaitu 3,5 m – 5 m. Sedangkan untuk penambahan kedalaman (h) memperhatikan posisi kedalaman sungai (3 m dari tanggul saluran).
 4. Debit maksimum sungai sebagai saluran penerima sebesar 34,974 m³/dtk dengan ketinggian 2,7 m, jauh lebih besar dibandingkan debit total 4,567 m³/dtk pada ketinggian 0,706 m yang merupakan penjumlahan debit akumulasi kawasan perumahan dan debit ketinggian rata-rata sungai di 0,5 m. Sehingga kapasitas sungai sebagai saluran penerima mampu menampung debit limpasan kawasan perumahan.
- Kuncoro, N. R., Sukaris, Widiharti, & Rahim, A. R. (2024). Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan di Kawasan Kelurahan Kemuteran Kota Gresik. *Journal of Community Service*, 2(2), 211–219.
- Nusantara, D. A. D. (2020). Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Pada Catchment Area Sub Sistem. *Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, 4(1), 2581–2157. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v3i2>
- Pratama, A. R., Purnamasari, W. D., & Setyono, D. A. (2022). Perubahan Struktur dan Pola Ruang di Kabupaten Sidoarjo. *Planning for Urban Region and Environment*, 11(4), 93–100.
- Ramadhan, N. C. (2025). Evaluasi Sistem Drainase Kawasan Pemukiman (Studi Kasus Perumahan Pondok Jati). Universitas Negeri Surabaya.
- Saidah, H., Nur, N. K., Rangan, P. R. R., Mukrim, M. I., Tamrin, Tumpu, M., Jamal, Abd. R. N. M., Mansida, A., & Sindagamanik, F. D. (2021). Drainase Perkotaan: XIV.
- Soewarno. (1995). Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data Jilid 1: I.
- Widiastomo, A., Wigati, R., Adhi Priyambodho, B., & Putu Purnaditya, N. (2022). Analisis dan Evaluasi Kapasitas Sistem Drainase di Perumahan Dasana Indah Kabupaten Tangerang. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(2).
- Wio, E. D. (2022). Perencanaan Jaringan Drainase Perumahan Matani di Kabupaten Kupang. Universitas Nusa Cendana.

DAFTAR PUSTAKA

- Almahera, D., Lukman, A., & Harahap, R. (2020). Evaluasi Sistem Ddrainase Area Sisi Udara (Air Side) Bandara Udara Internasional Kualanamu Deli Serdang. Cetak) Buletin Utama Teknik, 15(2), 1410–4520.
- Alvian, M. R. (2020). Analisis Saluran Drainase pada Kawasan Perumahan Tanjung Karang Permai, Kelurahan Tanjung Karang Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram.
- Alvin, E. F. (2017). Evaluasi Sistem Drainase dan Pengendalian Genangan Air di Kampus dan Perumahan ITS Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember .
- Astuti, A. F., & Sudarsono, H. (2018). Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci. *Jurnal Konstruksi UNSWAGATI CIREBON*, 7(3), 163–170.
- Fitriani, F. E. (2018). Desain Ulang Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Pahlawan Kota Probolinggo. Universitas Jember.