



Perencanaan Sistem Drainase Perumahan *The View Residence* Kelurahan Winangun Satu Kota Manado

Defanly K. Walalangi^{#a}, Jeffry S. F. Sumarauw^{#b}, Tiny Mananoma^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^adefanlywalalangi021@student.unsrat.ac.id, ^bjeffrysumarauw@unsrat.ac.id, ^ctmananoma@yahoo.com

Abstrak

The View Residence adalah salah satu kawasan perumahan yang berada di Kelurahan Winangun Satu, Kota Manado. Karena kawasan perumahan ini belum dibangun saluran drainase, maka dari itu sistem drainase perlu dirancang untuk menampung volume air hujan dan mengalirkannya ke tempat pembuangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem drainase dan mendapatkan dimensi saluran yang sesuai sehingga dapat meminimalisir terjadinya genangan air pada kawasan perumahan tersebut. Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan data, dimana data tersebut terdiri dari data primer yang didapat melalui survei lapangan, data sekunder yang berupa peta rencana tapak, topografi dan data curah hujan. Perencanaan dimulai dengan Perencanaan sistem drainase dan dilanjutkan dengan analisis data yang berupa analisis hidrologi, dan analisis hidraulika. Berdasarkan hasil analisis, perumahan ini menghasilkan 2 sub sistem, dimana pada sub sistem 1 terdiri atas 38 saluran dan 8 gorong-gorong, dan pada sub sistem 2 terdiri atas 6 saluran dan 2 gorong-gorong. Outlet 1 menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan akhir dengan menambahkan saluran tambahan, tetapi tidak menganalisis saluran tambahan. Sedangkan outlet 2 menjadikan saluran drainase kota sebagai tempat pembuangan akhir. Volume debit puncak (Q10) pada outlet 1 adalah 1,49 m³/detik dan pada outlet 2 adalah 0,04 m³/detik. Pada beberapa ruas saluran kontrol kecepatan alirannya tidak memenuhi syarat, maka dari itu perlu dibangun bangunan terjun pada ruas saluran yang kecepatan alirannya tidak memenuhi syarat.

Kata kunci: sistem drainase, perumahan, perencanaan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

The View Residence adalah salah satu kawasan perumahan yang berada di Kelurahan Winangun Satu, Kota Manado. Dengan pesatnya perkembangan kawasan ini, perencanaan sistem drainase yang efektif merupakan hal yang sangat penting. Kawasan perumahan ini memiliki karakteristik geografis yang mempengaruhi drainase, sistem drainase perlu dirancang untuk menampung volume air hujan dan mengalirkannya ke tempat pembuangan. Tanpa perencanaan yang tepat, masalah seperti banjir dan genangan air pada kawasan perumahan dapat terjadi.

1.2. Rumusan Masalah

Kawasan perumahan ini belum dibangun sistem drainase, maka dari itu dilakukan perencanaan sistem drainase yang sesuai.

1.3. Batasan Penelitian

1. Lingkup subjek penelitian ini hanya akan dilakukan pada kawasan perumahan *The View Residence* klaster sunset dan paragon.
2. Perencanaan sistem drainase dibatasi hanya sampai dimensi saluran.

3. Perhitungan konstruksi tidak akan dibahas.
4. Tidak menganalisis bangunan terjun.
5. Desain bentuk penampang yang direncanakan berbentuk segi empat dengan bahan beton.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem drainase dan mendapatkan dimensi saluran yang sesuai dengan kawasan perumahan tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan semoga bisa membantu dalam perencanaan drainase yang efektif dan bisa menjadi bahan informasi ataupun tinjauan bagi yang membutuhkan.

1.6. Lokasi Penelitian

Kawasan perumahan *The View Residence* adalah kawasan perumahan yang terletak pada Kelurahan Winangun Satu, Kecamatan Malalayang, Kota Manado, dengan koordinat lokasi $1^{\circ}26'39.62''\text{N}$ $124^{\circ}49'53.86''\text{E}$.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Google Earth)

2. Tahap Penelitian

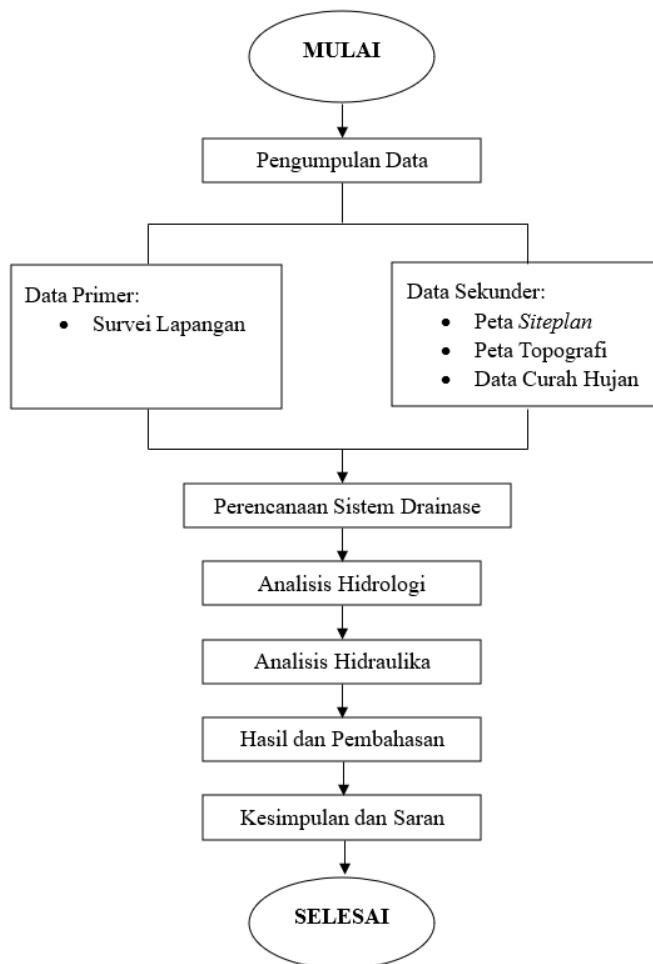
Tahap penelitian digambarkan dalam alur yang ditunjukkan pada Gambar 2.

3. Kajian Literatur

3.1. Konsep Dasar Perencanaan Drainase

Kata drainase berasal dari kata *drainage* yang artinya mengeringkan atau mengalirkan. Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik

yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan (Wesli, 2015).



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3.2. Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup. Ilmu hidrologi lebih banyak didasarkan pada pengetahuan empiris daripada teoritis. Hal ini karena banyaknya parameter yang berpengaruh pada kondisi hidrologi di suatu daerah, seperti kondisi klimatologi (angin, suhu udara, kelembaban udara, penyinaran matahari), kondisi lahan (Daerah Aliran Sungai) seperti jenis tanah, tata guna lahan, kemiringan lahan dan sebagainya (Triatmodjo, 2008).

Analisa hidrologi merupakan suatu analisa awal dalam menanggulangi banjir dan perencanaan sistem drainase untuk mengetahui besarnya debit yang akan dialirkan sehingga dapat ditentukan dimensi saluran drainase (Tri et al., 2021)

3.3. Analisis Hidraulika

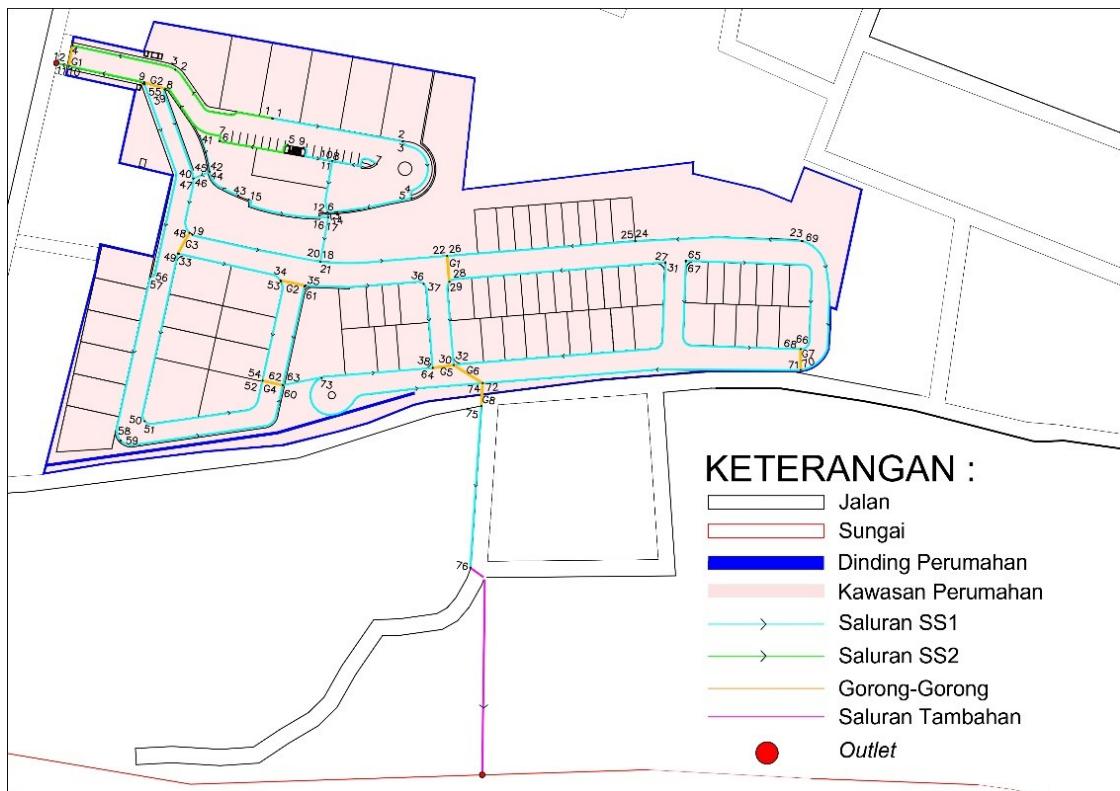
Analisis hidraulika bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit rencana.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perencanaan Sistem Drainase

Penentuan trase atau arah saluran harus menyesuaikan peta lokasi yang akan dibuat

perencanaan drainase. Penentuan trase arah saluran harus mengingat prinsip bahwa air mengalir ke tempat yang lebih rendah sehingga meminimalisir volume galian dan timbunan. Pada perencanaan sistem drainase perumahan *The View Residence*, menghasilkan 2 sub sistem, dimana pada sub sistem 1 terdiri atas 38 saluran dan 8 gorong-gorong, dan pada sub sistem 2 terdiri 6 saluran dan 2 gorong-gorong. *Outlet 1* menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan akhir dengan menambahkan saluran tambahan, tetapi tidak menganalisis saluran tambahan. Sedangkan *outlet 2* menjadikan saluran drainase kota sebagai tempat pembuangan akhir.



Gambar 3. Hasil Perencanaan Sistem Drainase

4.2 Analisis Hidrologi

Dalam analisis hidrologi ini data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan yang berasal dari Pos Hujan Tinoor dengan pengamatan dari tahun 2009-2023. Stasiun ini merupakan stasiun terdekat dari tempat penelitian. Untuk data curah hujan dari stasiun tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

4.2.1 Rangking Data

Melakukan perangkingan data bertujuan untuk mengurutkan dari terkecil sampai terbesar data curah hujan harian maksimum. Untuk Rangking data curah hujan maksimum ditunjukkan pada Tabel 2.

Nilai terendah curah hujan maksimum adalah 65,40 mm dan untuk nilai tertinggi curah hujan maksimum adalah 184,00 mm. Dalam analisis hidrologi dilakukan uji *outlier* untuk mengetahui apakah terdapat data yang menyimpang dari data yang diambil, setelah dilakukan analisis didapati tidak ada data *outlier* dalam range 2009-2023. Setelah dilakukan analisis didapatkan hasil tipe distribusi peluang mengikuti tipe distribusi Log-Pearson III.

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum
(Sumber: Balai Wilayah Sungai Sulawesi I)

Curah Hujan Maksimum (mm)		
No	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2009	65,40
2	2010	101,70
3	2011	102,40
4	2012	96,80
5	2013	110,50
6	2014	184,00
7	2015	108,20
8	2016	90,30
9	2017	156,00
10	2018	108,10
11	2019	120,30
12	2020	134,80
13	2021	156,40
14	2022	79,60
15	2023	126,20

Tabel 2. Rangking Data Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan (mm)
2014	184,00
2021	156,40
2017	156,00
2020	134,80
2023	126,20
2019	120,30
2013	110,50
2015	108,20
2018	108,10
2011	102,40
2010	101,70
2012	96,30
2016	90,30
2022	79,60
2009	65,40

Hasil Penentuan tipe distribusi ditampilkan pada Tabel 3.

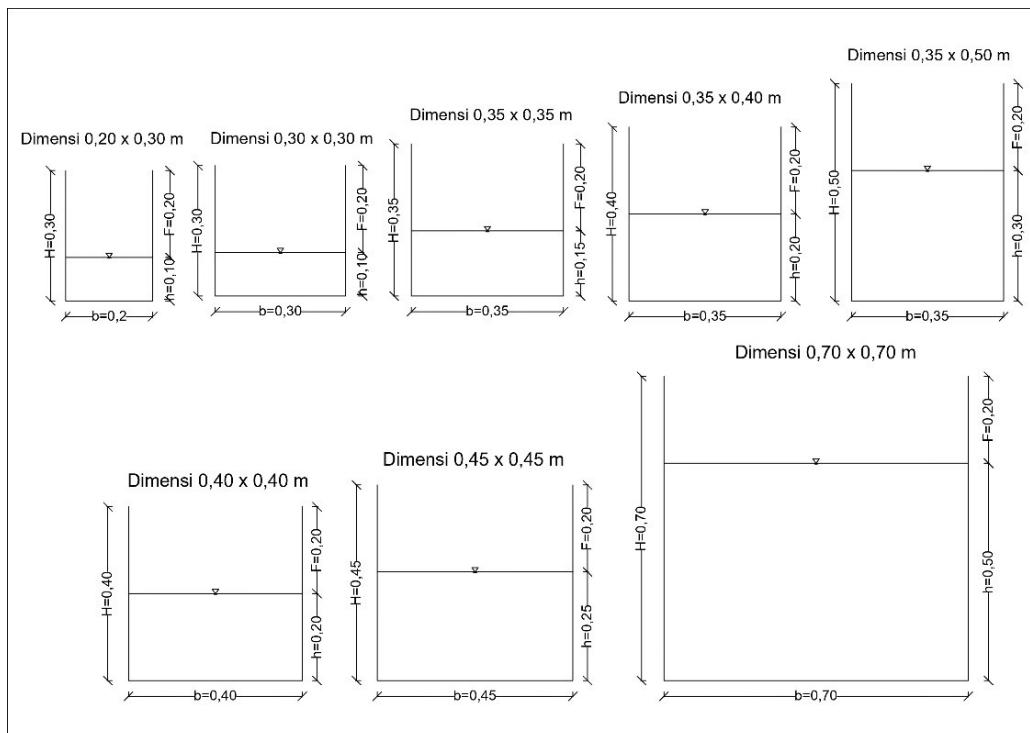
Tabel 3. Penentuan Tipe Distribusi Sebaran Berdasarkan Parameter Statistik

Tipe Sebaran	Syarat Parameter Statistik	Parameter Statistik Data Pengamatan	Keterangan
Normal	$C_s = 0$ $C_k = 3$	$C_s = 0,64$ $C_k = 3,79$	Tidak Memenuhi
Log Normal	$C_s = Cv^3 + 3.Cv = 1,22$ $C_k = Cv^8 + Cv^6 + 25Cv^4 + 16Cv^2 + 3 = 5,76$	$C_s = 0,64$ $C_k = 3,79$	Tidak Memenuhi
Gumbell	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,40$	$C_s = 0,64$ $C_k = 3,79$	Tidak Memenuhi
Log-Pearson III	Bila tidak ada parameter statistik yang memenuhi syarat sebelumnya	-	Memenuhi

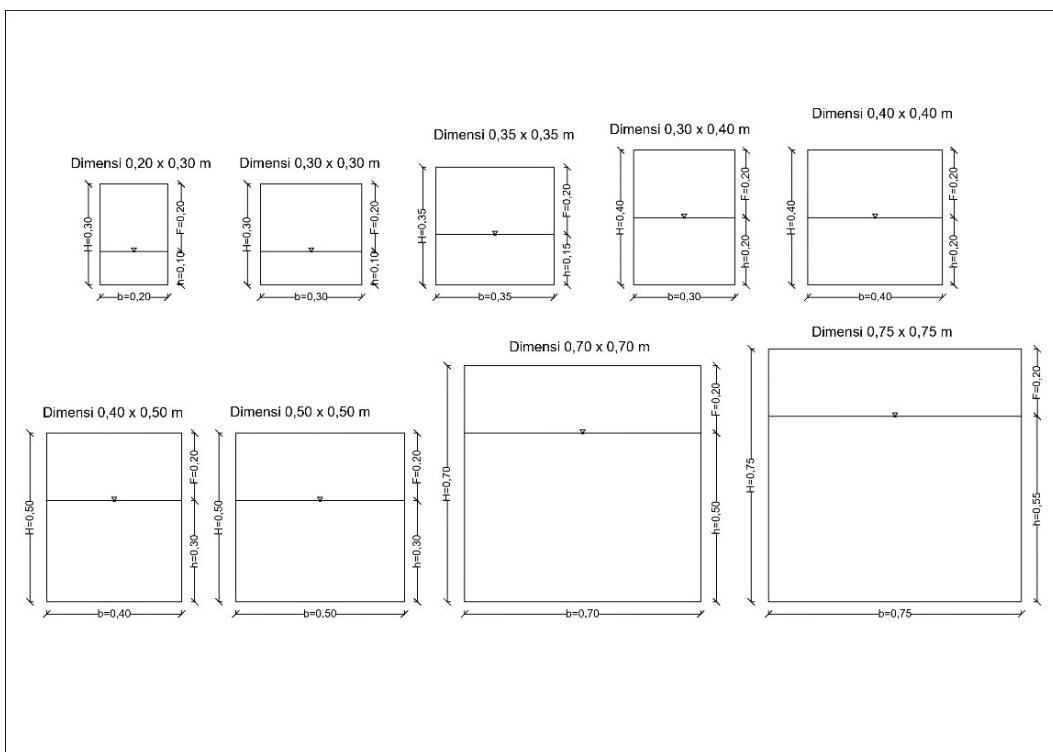
Dari hasil perhitungan dengan menggunakan data hujan dari tahun 2009-2023 didapat Standar deviasi (S) = 31,38; Koefisien kemencenggan (C_s) = 0,64; Koefisien kurtosis (C_k) = 3,79 dan Koefisien variasi (Cv) = 0,27. Dengan melihat syarat-syarat distribusi yang ada, maka digunakan distribusi Log-Pearson III. Nilai hujan rencana yang didapat dari hasil analisis adalah $XTR = 160,54$ mm dengan periode kala ulang 10 tahun. Pada analisis hidrologi akan didapatkan nilai debit rencana pada lokasi tersebut.

4.3 Analisis Hidraulika

Analisis hidraulika bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit rencana dengan mengacu pada syarat $Q_{\text{kapasitas}} > Q_{\text{rencana}}$. Berdasarkan hasil analisis, semua saluran mampu mengalirkan debit rencana yang ada. Pada beberapa saluran kecepatan alirannya tidak memenuhi syarat Vjin, maka dari itu perlu dibangun bangunan terjun pada tiap ruas saluran yang tidak memenuhi syarat.



Gambar 4. Dimensi Saluran



Gambar 5. Dimensi Gorong-Gorong

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan analisis, dapat disimpulkan:

1. Intensitas curah hujan (R_{24}) berdasarkan P3KT di Sulawesi Utara dengan periode ulang 10 tahun adalah 160,54 mm.
2. Pada sub sistem 1 terdapat 38 saluran dan 8 gorong-gorong, sedangkan pada sub sistem 2 terdapat 6 saluran dan 2 gorong-gorong.
3. Volume debit puncak (Q_{10}) pada *outlet* 1 adalah $1,49 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan pada *outlet* 2 adalah $0,04 \text{ m}^3/\text{detik}$.
4. Pada beberapa ruas saluran perlu dibuat bangunan terjun karena kecepatan alirannya melebihi kecepatan ijin.
5. *Outlet* 1 menjadikan sungai sebagai tempat pembuangan akhir dengan menambahkan saluran tambahan, tetapi tidak menganalisis saluran tambahan.

Referensi

- Balai Wilayah Sungai Sulawesi I. 2024. Data Curah Hujan Stasiun Hujan Tinoor Chow, V.T. (1959) Open Channel Hydraulics. McGraw-Hill, New York
 Departemen Pekerjaan Umum. 2006. Perencanaan Sistem Drainase Jalan., Jakarta
 E.M, W. (1993). *Hidrologi teknik* (ke 4). Penerbit ITB.
 Hadihardaja, J. (1997). *Daftar Isi: DRAINASE PERKOTAAN*.
[Https://Onesearch.Id/Record/IOS8157.Ai:Slims-37281/TOC](https://Onesearch.Id/Record/IOS8157.Ai:Slims-37281/TOC).
 Rurung, M. A., Riogilang, H., & Hendratta, L. A. (2019). Perencanaan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan di lahan Perumahan Wenwin–Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 7(2).
 Saidah, H., Nur, N. K., Rangan, P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, T., Tumpu, M., Jamal, M., Mansida, A., & Sindagamanik, F. D. (2021). Drainase Perkotaan. *Yayasan Kita Menulis*.
 Seyhan, E., & Subagyo, S. (1990). *Dasar-Dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press.
 Soemarto,CD. 1999. *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga, Jakarta
 Sondakh, R. W., Sumarauw, J. S. F., & Mananoma, T. (2024). Penataan Sistem Drainase Di Jalan RS. GMIM Kalooran Kecamatan Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. *TEKNO*, 22(89), 1791–1796.
 Sumarauw, J. S., & Ohgushi, K. (2012). Analysis on curve number, land use and land cover changes and the impact to the peak flow in the Jobaru River Basin, Japan. *International Journal of Civil &*

- Environmental Engineering IJCEE-IJENS, 12(02), 17-23.*
- Sumarauw, J. S. F. (2023). *Bahan Ajar Hujan.*
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset.
- Tri, E., Anita, A., Diah, R., Aptu, S., Kurniawan, A., Adik, M., Nadya, R. E., Wahyu, M., & Findia, N. (2021). *DRAINASE PERKOTAAN*. www.rcipress.rcipublisher.org
- Wesli. (2015). *Drainase Perkotaan*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3331.8162>