

ANALISIS ELEVASI MUKA AIR BANJIR PERUMAHAN ALTURA DESA MAMBALAN METODE SHERMAN

(Flood Water Level Elevation Analysis Altura Housing,
Mambalan Village Sherman Method)

Salehudin^{1)*}, Hasyim²⁾, Rohani³⁾, Faeruzza Athiya⁴⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram,

⁴⁾ Universitas Bima International Media Farma Husada Mataram

saleh.salehudin@unram.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Perumahan Altura terletak di Jalan Raya Mambalan Kec. Gunug Sari, Kabupaten Lombok Barat, dengan koordinat $-8^{\circ}55'02.36''S$ dan $116^{\circ}130'29'E$. Titik Bench Mark + 38. Areal Perumahan merupakan areal sawah potensial, Topografi areal perumahan berbentuk terasering dengan jenis tanah lempung kepasiran dan tanah kely. Analisis kajian bertujuan untuk mendapatkan ketinggian banjir di saluran drainase perumahan sesuai dengan kondisi arah aliran dan Site Plant Perumahan Altura. Perumahan Altura belum memiliki titik aman terhadap banjir, baik banjir yang disebabkan oleh intensitas hujan yang sangat tinggi maupun banjir yang disebabkan oleh banjir kiriman yang berasal dari Areal Daerah Tangkapan (ADT) hujan. Untuk itu diperlukan analisis terhadap ketinggian Banjir Perumahan dengan banjir kala ulang 2 tahun menggunakan Methode Sherman. Hasil analisis kajian Debit banjir Periode ulang dua tahun menggunakan method Sherman didapatkan Q₂Th sebesar 0.878 m³/det dengan Intensitas curah hujan maksimum 175.521 mm/jam, durasi pengeringan 10 menit. material konstruksi saluran didesain menggunakan Beton Yudith K225. Hasil analisis didapatkan lebar dasar Yudith (B) Primer 1 meter, B Sekunder 0.8 meter dan B Tersier 0.5 meter, rata-rata kemiringan 0.002, kecepatan air 0.777m/det, dan Ketinggian air di saluran Primer 0.4 m. Elevasi Muka Air Banjir (EMAB) saluran Primer +35.80, EMAB Skunder +36.10 dan EMAB Tersier +36.60. Dengan demikian dapat direkomendasikan bahwa Perumahan Altura aman terhadap banjir.

Kata kunci: Bench Mark; Tanah Terasering; Intensitas Hujan; Peil Banjir; Durasi Pengeringan; Beton Yudith.

ABSTRACT

Altura Housing is located on Jalan Raya Mambalan, Gunug Sari District, West Lombok Regency, with coordinates $-8^{\circ}55'02.36''S$ and $116^{\circ}130'29'E$. Benchmark point + 38. The housing area is a potential rice field area. The topography of the housing area is terraced with sandy loam and clay soil types. The analysis aims to determine the flood height in the housing drainage channels according to the flow direction and the Altura Housing Site Plant. The Altura Housing Complex does not yet have a safe point against flooding, whether caused by very high rainfall intensity or flooding originating from the Rainfall Catchment Area (ADT). Therefore, an analysis of the Housing Complex flood level with a 2-year return period using the Sherman Method is required. The results of the analysis of the two-year return period flood discharge using the Sherman method obtained a Q₂Th of 0.878 m³/sec with a maximum rainfall intensity of 175.521 mm/hour and a drying duration of 10 minutes. And the channel construction material was designed using Judith K225 concrete. The analysis results obtained a primary Judith base width (B) of 1 metre, a secondary B of 0.8 metres and a tertiary B of 0.5 metres, an average slope of 0.002, a water velocity of 0.777 m/sec, and a water level in the primary channel of 0.4 m. The flood level or flood water elevation (EMAB) of the primary channel is +35.80, the secondary channel is +36.10, and the tertiary channel is +36.60. Therefore, it can be recommended that the Altura Housing Complex is safe from flooding.

Keywords: Benchmark; Terraced Land; Rainfall Intensity; Flood Level; Drying Duration; Judith Concrete

PENDAHULUAN

Perumahan Altura berlokasi di Jalan Raya Mambalan Kec. Gunug Sari, Kabupaten Lombok Barat, dengan koordinat $-8^{\circ}55'02,36''\text{LS}$ dan $116^{\circ}130'29''\text{LU}$. Kondisi dilokasi kompleks perumahan yang akan dijadikan sebagai lokasi perumahan yang baru tersebut adalah merupakan lahan pertanian yang akan dialih fungsikan menjadi Komplek Perumahan Altura. Perubahan tata guna lahan areal perumahan dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan aliran permukaan (*Run-Off*) yang cukup tinggi jika tidak dibarengi dengan infra struktur bangunan pengendali banjir, Dengan model kontur berbentuk terasering proses *Agradasi* dan *Degradasi* lahan pemukiman sangat mudah terkikis akibat banjir dengan *intensitas* hujan yang cukup tinggi sehingga mengakibatkan penumpukan sedimen dan tergenangnya air permukaan tanah yang cukup parah. Mengantisipasi terjadinya proses banjir tersebut diatas, dibutuhkan analisis kajian terhadap ketinggian air banjir (*Flood Water Level*).

Analisis Kajian Drainase Peil Banjir dimulai dari model bentuk *Site Plant* gambar perumahan , dimensi Saluran Drainase Existing (*Existing Drainage Chanal*), Saluran Drainase Tersier (*Tertiary Drainage Chanal*), Saluran Drainase Sekunder (*Secondary Drainage Chanal*), dan Saluran Drainase Primer (*Primary Drainage Chanal*) dengan system kontrol yang cukup maksimal terhadap bangunan pelengkap Saluran Drainase Gorong-Gorong (*Box-Culvert Drainage Chanal*), sehingga menjadikan kawasan perumahan menjadi kawasan yang memiliki drainase yang berwawasan lingkungan.

Isu-isu yang terkait dengan banjir perumahan selama ini menjadi momok yang sangat menakutkan, dimana setiap lokasi perumahan di wilayah Indonesia mengalami kejadian banjir yang cukup parah, banjir kawasan seluruh Indonesia saat ini disebabkan oleh Intensitas hujan yang cukup tinggi, rusaknya lingkungan, dan rusaknya Daerah Tangkapan Air Hujan. Banjir kota Mataram Nusa Tenggara Barat pada umumnya disebabkan oleh rusaknya Daerah Tangkapan Air Hujan di bagian hulu dan rusaknya lingkungan di sekitar perumahan, tidak memiliki tata kelola Perencanaan Jaringan Drainase Perumahan, sehingga di Saluran Drainase Primer, Sekundernya perumahan terpenuhi sampah buangan dari masyarakat.

Drainase dapat dijelaskan sebagai upaya teknis untuk mengurangi surplus air yang timbul dari hujan, kebocoran, dan kelebihan air dari sistem irigasi di suatu area agar area tersebut dapat beroperasi dengan optimal. (Suripin, 2004).

Menurut Suripin., 2004) Drainase merupakan suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu. Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, drainase berwawasan lingkungan (ekodrainase) dapat diartikan sebagai upaya dalam mengelola kelebihan air hujan dengan berbagai metode diantaranya dengan menampung melalui bak tandon air yang dapat langsung digunakan, menampung dalam tampungan buatan atau badan air alamiah, meresapkan dan mengalirkan ke sungai terdekat tanpa menambah beban pada sungai yang bersangkutan serta senantiasa memelihara sistem tersebut sehingga berdayaguna secara berkelanjutan.

Drainase ramah lingkungan didefinisikan sebagai upaya mengelola air kelebihan dengan cara meresapkan sebanyak-banyaknya air ke dalam tanah secara alamiah atau mengalirkan air ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Salah satu metode drainase ramah lingkungan yang dapat direkomendasikan disetiap pengembangan pembangunan perumahan adalah metode kolam konservasi, metode sumur resapan, metode river side polder dan metode pengembangan areal perlindungan air tanah (*ground water protection area*).

Menurut (Wesli, 2008), Dalam sutau perencanaan jaringan drainase, ada beberapa pola tata letak saluran yang dapat di terapkan, pemilihan pola drainase yang digunakan tergantung pada kondisi dan kebutuhan yang ada dilokasi perencanaan. Pola drainase yang dapat diterapkan dalam sebuah perencanaan drainase perumahan, antara lain: Pola Alamiah, Pola Siku, Pola Paralel, Pola Grid Iron, Pola Radial, dan Pola Jaring-Jaring. Penerapan sistem pola yang dipilih disesuaikan dengan kondisi model Site Plant perumahan.

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang untuk memenuhi komponen infrastruktur drainase perumahan agar tidak terjadi banjir secara berlebihan. Drainase ramah lingkungan didefinisikan sebagai upaya mengelola air kelebihan dengan cara meresapkan sebanyak-banyaknya air ke dalam tanah secara alamiah atau mengalirkan air ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Beberapa metode drainase ramah lingkungan yang dapat dipakai diantaranya adalah metode kolam konservasi (*conservation pond method*), metode sumur resapan (*infiltration well method*), metode river side polder (*riverbank polder method*) dan metode pengembangan areal perlindungan air tanah (*ground water protection area method*).

Tujuan analisis dalam desain perencanaan ini adalah untuk mendapatkan informasi ketinggian air banjir di saluran drainase perumahan Altura sesuai dengan kondisi arah aliran dan Site Plant Perumahan Altura dengan terlebih dahulu menentukan besarnya Intensitas curah hujan harian yang paling maksimum di kawasan Perumahan Altura yang berdekatan dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) Meninting.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam analisis data curah ujan yang terjadi di daerah kajian menggunakan Metode *Rescaled Adjusted Partial Sum* (RAPS). Dimana uji data ini bertujuan untuk melihat data tersebut apakah terdapat nilai pergeseran data dalam satu stasiun itu sendiri, dengan cara mendekripsi data yang satu terhadap yang lainnya apakah terjadi nilai pergeseran rata-rata atau tidak, sampai data tersebut mencapai nilai yang konsisten. Ketidak-panggahan data ditunjukkan oleh penyimpangan terhadap garis atau trend samula. Asumsi yang diambil adalah bahwa beberapa stasiun acuan memiliki data yang valid dan ada kemungkinan data tersebut tidak valid. Dengan ketentuan bahwa data yang dianalisis berasal dari satu stasiun saja, atau setiap stasiun harus memiliki minimal 10 tahun catatan curah hujan. (Harto, B.S. 1993).

Dalam merencanakan saluran drainase perumahan Altura mengacu pada Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-03) sesuai dengan kondisi Tipologi Kota, maka luas luas Daerah Tangkapan merupakan acuan dalam menentukan besar debit kala ulang. Besar periode Daerah Tangkapan Air hujan ditentukan didalam perencanaan jaringan drainase disajikan dalam Table berikut, (Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi) KP-03.

Tabel.1 Besar Kala Ulang Hujan Berdasarkan Tipologi Kota

Tipologi Kota	Daerah Tangkapan Air (Ha)			
	<10	10-100	101-500	>500
Kota Metropolitan	2 Th	2-5 Th	5-10 Th	10-25 Th
Kota Besar	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-20 Th
Kota Sedang	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2-5 Th

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan menggunakan durasi 5 menit, 10 menit , 15 menit dan 60 menit, dalam analisis perencanaan saluran drainase perumahan Altura, durasi pengeringan digunakan 5 menit, 10 menit dan 15 menit mengingat luas areal yang akan dikeringkan sebesar 1 hektar sampai dengan 5 hektar. Menurut Wesli,2008 Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan yang didapatkan dengan cara Intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek, misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jam-jaman. Data curah hujan jangka pendek ini hanya dapat diperoleh dengan menggunakan alat pencatat hujan otomatis (Wesli, 2008).

Apabila data yang tersedia hanya data hujan harian, maka Intensitas hujan jam jaman dapat dicari dengan menggunakan rumus Mononobe, dalam analisis kajian drainase Perumahan Altura Desa Mambalan Lombok Barat Fomula yang digunakan untuk memprediksikan besarnya intensitas hujan jam jaman menggunakan rumus Sherman.

Agar terhindar dari banjir tahunan dengan Intensitas curah hujan yang cukup tinggi, titik Elevasi Perumahan Altura mengacu pada elevasi jalan raya sebagai titik *Elevasi Bench Mark* (BM)

atau titik ikat dalam menentukan ketinggian pondasi perumahan serta dalam menentukan ketinggian elevasi muka air banjir baik dalam kondisi normal atau dalam kondisi air melimpah.

Dari hasil penyelidikan secara langsung di lapangan menunjukkan bahwa kondisi tanah existing yang akan dijadikan lokasi komplek perumahan Altura tidak membutuhkan Timbunan , model kontur perumahan berbentuk Terasering, kondisi jalan yang akan dijadikan Akses kelokasi perumahan membutuhkan sedikit timbunan dengan kemiringan 2,5 %, sebagian besar kondisi perumahan memiliki ketinggian yang sudah sesuai dengan persyaratan timbunan terhadap ketinggian pondasi yang dipersyaratkan menurut aturan yaitu 0,5 sampai 1 m, dimana kondisi tersebut sudah disesuaikan dengan denah site plant perencanaan. Konsep Analisis Kajian Drainase Peil Banjir terhadap gambar site plant dan dimensi saluran drainase Perumahan Altura di mulai dari Drainase Saluran tersier, sekunder dan primer dengan sistem kontrol yang cukup maksimal terhadap struktur drainase Gorong-Gorong, Boxcalvert, bangunan bagi , bangunan terjun dan Saluran Drainase, dimana analisis kajian membutuhkan kesesuaian terhadap penerapan sistem drainase yang akan terpasang agar bisa menjadi kawasan drainase yang berwawasan lingkungan guna mengantisipasi terjadinya permasalahan banjir di daerah sekitarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Analisis data yang digunakan dalam menentukan besaran Intensitas hujan di Perumahan Alitura dari Stasiun Hujan Gunung sari dan Stasiun Hujan Sesao, hasil analisis data kedua stasiun menunjukkan masih dalam batas yang normal dan tidak ditemukan penyimpangan , dapat digunakan dalam tahapan analisis lebih lanjut. Untuk mendapatkan besaran *Intensitas Hujan* rancangan metode analisis yang digunakan yaitu *Methode Rasional* dengan ketentuan bahwa luas Areal Perumahan yang akan dikeringkan kurang dari 10 Ha. Hasil analisis kepanggahan kedua stasiun di analisis dengan menggunakan *Methode Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). dapat dilihat dalam Table.2 dan Table.3 dibawah, sedangkan besarnya Intensitas Hujan yang digunakan dalam analisis selanjutnya sebesar 134.725 mm/jam menurut metode Sherman dengan kala Ulang Dua tahun. Dalam analisis Debit Banjir Sungai Makak,. Salehudin, et al, (2024)

Tabel.2 Pengujian konsistensi data hujan Stasiun Hujan Gunung Sari.

No,	Tahun	Hujan Tahunan (Yi) (mm)	(Yi - \bar{Y}) ²	sk*	Dy ²	sk**	sk***
25	2017	2205,20	430234,67	-32,89	14835,68	-0,07	0,07
26	2018	994,10	308221,77	-588,07	10628,34	-1,27	1,27
27	2019	948,30	361173,64	-1189,05	12454,26	-2,56	2,56
28	2020	1781,30	53834,56	-957,02	1856,36	-2,06	2,06
29	2021	2506,30	915892,56	0,00	31582,50	0,00	0,00
Jumlah		44929,04	6264610,63		216021,06		
Rata-rata		1549,28		Dy =	221,72		
sk** maks						2,94	
sk** min						-3,65	
$Q = sk*** $ maks						3,65	
$ sk*** $ min						0,00	
$R = sk**$ maks - $sk**$ min						6,59	
Q/\sqrt{n}						0,68	
R/\sqrt{n}						1,22	
Kontrol 99%							
$\frac{Q}{\sqrt{n}} = 0,68 < \frac{Q}{\sqrt{n}}$ tabel = 1,46 (OK)							
$\frac{R}{\sqrt{n}} = 1,22 < \frac{R}{\sqrt{n}}$ tabel = 1,69 (OK)							

Sumber : Salehudin. (2024)

Tabel. 3 Pengujian konsistensi data hujan Stasiun Hujan Sesaot.

No.	Tahun	Hujan Tahunan (Y_i) (mm)	$(Y_i - \bar{Y})^2$	sk^*	Dy^2	sk^{**}	$ sk^{**} $
25	2017	3013,50	256717,28	-1653,29	8852,32	-2,55	2,55
26	2018	2939,30	187032,69	-1220,82	6449,40	-1,89	1,89
27	2019	1714,00	628575,03	-2013,65	21675,00	-3,11	3,11
28	2020	3128,10	385979,84	-1392,37	13309,65	-2,15	2,15
29	2021	3899,20	1938701,90	0,00	66851,79	0,00	0,00
Jumlah		72697,99	12151108,21		419003,73		
Rata-rata		2506,83		Dy =	647,30		
sk^{**} maks						1,72	
sk^{**} min						-7,02	
$Q = sk^{**} $ maks						7,02	
$ sk^{**} $ min						0,00	
$R = sk^{**}$ maks - sk^{**} min						8,74	
Q/\sqrt{n}						1,30	
R/\sqrt{n}						1,62	
Kontrol 99%							
$\frac{Q}{\sqrt{n}} = 1,30 < \frac{Q}{\sqrt{n}}$ tabel = 1,46 (OK)							
$\frac{R}{\sqrt{n}} = 1,62 < \frac{R}{\sqrt{n}}$ tabel = 1,69 (OK)							

Sumber : Salehudin. (2024)

Debit Limpasan

Dalam analisis selanjutnya Debit limpasan yang digunakan berasal dari hasil analisis menggunakan *Metode Mononobe* dan *Metode Sherman*, hasil dari kedua metode ini diambil yang paling terbesar mengingat dilokasi kajian tersebut memiliki daerah tangkapan yang cukup luas, dimana *Intensitas* hujan yang paling mendekati dengan kenyataan dilapanagan sebesar 175.521 mm/jam dengan durasi pengeringan 10 menit agar perumahan tidak mengalami kondisi banjir yang terlalu lama.

Menurut (Soemarto, C.D, 1987) untuk mentransformasikan curah hujan rancangan menjadi debit banjir rancangan diperlukan curah hujan jam-jaman. Pembagian curah hujan tiap jam dihitung berdasarkan Rumus Mononobe.

Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran adalah perbandingan antara air permukaan di suatu daerah akibat besarnya Intensitas hujan yang turun dengan jumlah volume air hujan. Besarnya angka Koefisien pengaliran ini lebih kecil sama dengan 1, disebabkan karnanya adanya kehilangan-kehilangan selama menempuh perjalanan melalui media tumbuh-tumbuhan, akibat infiltrasi, akibat tertahannya air dipermukaan tanah, evaporasi dan transpirasi (Suripin, 2004).

Angka koefisien C merupakan salah satu indicator dalam menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS), apakah DAS tersebut mengalami kerusakan atau tidak. Apabila nilai koefisien C suatu DAS memiliki harga yang cukup tinggi, maka bisa dikatakan bahwa DAS tersebut sudah mengalami kerusakan. Dimana Nilai C berkisar antara 0 sampai dengan 1 (Asdak, C 2001).

Limpasan (*Runoff*) merupakan bagian air yang berada diatas permukaan terdiri dari berbagai unsur yaitu: ‘tahanan permukaan (*surface detention*), tempungan cekungan (*depression storage*), aliran limpasan (*overlandflow*) dan limapsan permukaan (*surface runoff*). (Harto, B.S. 2000).

Dalam analisis kajian limpasan air permukaan yang disebabkan oleh hujan, harga koefisien Pengaliran ditentukan berdasarkan kondisi derah yang akan dikeringkan, yang mana harga harga koefisien sudah ditentukan dan memiliki standar harga yang eriasi sesuai jenis dan tanah kondisi tanah setempat, dalam analisis ini harga Koefien Pengaliran (C) diambil sebesar 0.75. dengan anggapan bahwa air yang terinfiltasi hanya 25 %.

Waktu Konsentrasi

Adalah waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari bagian terjauh melalui permukaan tanah ke saluran terdekat (to) dan waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari saluran awal ke saluran terakhir yang diukur (td) (Wesli, 2008).

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh partikel air untuk mengalir dari titik terjenuh di dalam daerah tangkapan sampai titik yang ditinjau. Waktu konsentrasi bergantung pada karakteristik daerah tangkapan, tata guna lahan jarak lintasan air dari titik terjauh sampai stasiun yang ditinjau (Triatmodjo, B. 2010). Adapun perhitungan waktu konsentrasi dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$t_o = (2/3 * 3.28 * L_s * ((nd)/\sqrt{s}))^{0.167} \dots \dots \dots (2)$$

dengan:

tc = Waktu konsentrasi (jam)

to = Waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari bagian terjauh melalui permukaan tanah ke saluran terdekat (menit)

t_d = Waktu mengalir di dalam saluran ke tempat yang diukur (menit)

nd = koefisien hambatan

S = Kemiringan lahan

L = Panjang lintasan a

= Panjang lintasan aliran di dalam saluran/sungai (m)

V = Kecepatan aliran di dalam saluran (m/det)

Analisis ini waktu konsentrasi ditentukan berdasarkan kecepatan amorf dalam safiran (m/det).

Dalam analisis ini waktu konsentrasi ditentukan berdasarkan Site Plan Perumahan, dan untuk mendapatkan hasil yang benar benar maksimal dalam mengeringkan Lahan Perumahan harga (to) diambil 10 menit dan nilai (td) rata rata diambil 15 menit agar sesegera mungkin lokasi perumahan yang akan dikeringkan tidak mengalami banjir secara terus menerus, dalam kondisi demikian perumahan tetap menjadi aman dan terkendali serta bebas dari bencana banjir.

Debit Banjir Rancangan

Menurut (Soemarto, C.D.1987) untuk menghitung debit banjir rancangan digunakan Metode Rasional dimana data hidrologi memberikan kurva intensitas durasi frekuensi yang seragam dengan debit puncak dari curah hujan rata-rata sesuai waktu konsentrasi. Analisis debit banjir rancangan menggunakan Metode Rasional menggunakan formula sebagai berikut :

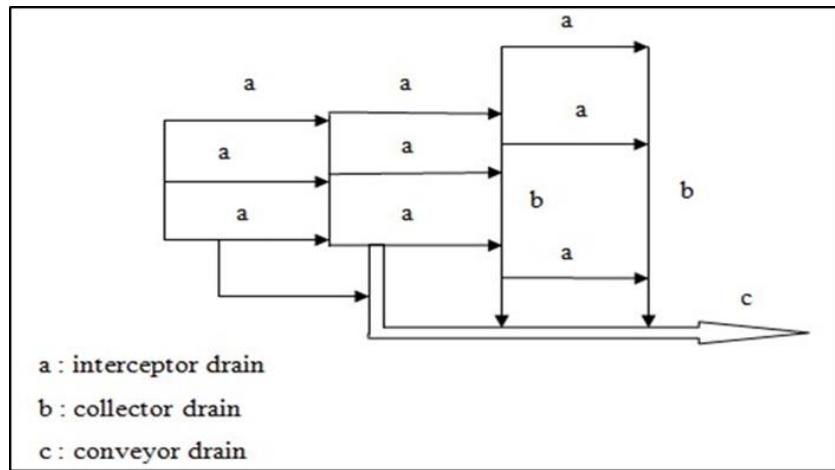
Dengan : Q = Debit genangan banjir (m^3/detik)

C = Koefisien pengaliran

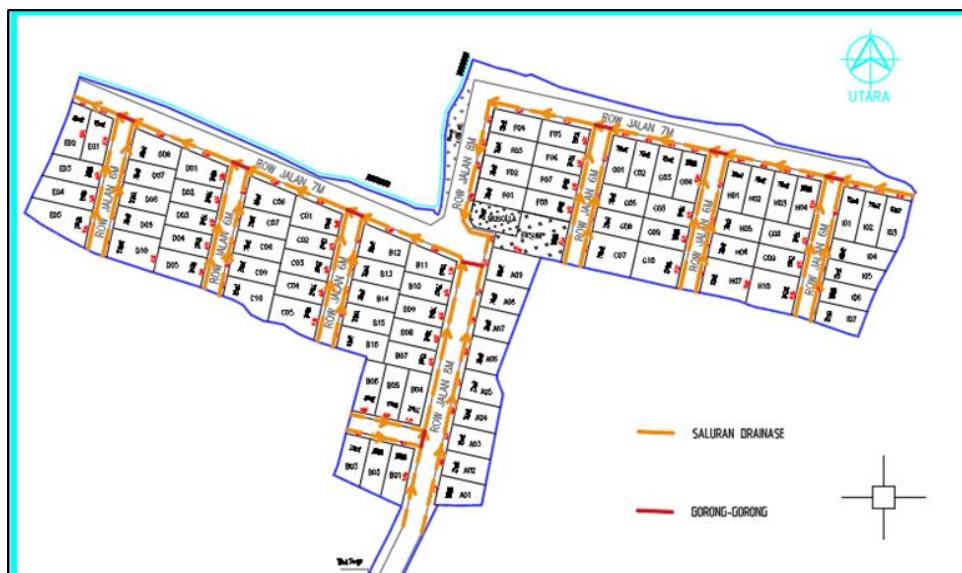
I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan (Ha)

Debit banjir rancangan dalam desain analisis drainase perumahan Alitura adalah merupakan debit yang berasal dari saluran Tersier, Sekunder dan Primer, dimana debit masing-masing saluran disesuaikan dengan kondisi denah yang ada dalam Site Plan. Debit saluran tersier memiliki nilai yang paling trendah bila dibandingkan dengan debit Sekunder, begitu juga dengan debit saluran Primer. Dalam analisis debit banjir rancangan di masing masing petak Tersier, Sekunder dan Primer , menggunakan persamaan Metode Rasional. Hasil analisis debit banjir rancangan sesuai dengan kala ulang 2 tahun, dengan Koefien Pengaliran sebesar 0.75 di masing masing blok perumahan disajikan dalam Tabel.4 dibawah. Ketentuan besarnya debit banjir rancangan tersebut mengikuti Pola aliran yang sudah di atur sedemikian rupa sesuai dengan Blok Perumahan seperti gambar 2.dibawah . Dan hasil kajian pola lairan drainase perumahan Alitura memiliki pola seperti Gambar 1. Dibawah.



Gambar 1. Pola Arah Aliran Drainase Peumhan Benbentuk Jaring-jaring (Suripin, 2004).



Gambar 2. Arah dan Pola Aliran Drainase Perumahan Alitura sesuai dengan Site Plan

Tabel 4. Hasil Analisis Debit Banjir Rancangan dan Dimensi saluran dan Panjang saluran

NO.	BLOK	LUAS (m ²)	Debit (m ³)	PANJANG SALURAN DRAINASE PERUMAHAN (m)			LEBAR SALURAN (m)	TINGGI AIR (m)	FREBORD (m)	
				TERSIER	SEKUNDE	PRIMER				
1	LUAS AREA BLOK A	705.00	0.110		70		0.5	0.3	0.4	
2	LUAS AREA BLOK B	1245.00	0.110	72.00	70	95.48	0.5	0.3	0.4	
3	LUAS AREA BLOK C	808.00	0.110	68.00			0.5	0.30	0.4	
4	LUAS AREA BLOK D	812.00	0.110	69.00	107		0.5	0.30	0.4	
5	LUAS AREA BLOK E	448.00	0.110	35.00			0.5	0.30	0.4	
6	LUAS AREA BLOK F	830.00	0.110	71.00			0.5	0.30	0.4	
7	LUAS AREA BLOK G	828.00	0.110	72.00			0.5	0.30	0.4	
8	LUAS AREA BLOK H	828.00	0.110	72.00			0.5	0.30	0.4	
9	LUAS AREA BLOK I	539.00	0.110	37	SALURAN TERSIER			0.5	0.30	0.4
10	LUAS AREA JALAN BLOK H-I	1549.68	0.110		SALURAN TERSIER			0.5	0.30	0.4
11	LUAS AREA JALAN BLOK G-H	1756.21	0.110		SALURAN TERSIER			0.5	0.30	0.4
12	LUAS AREA JALAN BLOK F-G	1963.37	0.110		SALURAN TERSIER			0.5	0.30	0.4
13	LUAS AREA JALAN BLOK F	2222.06	0.110		SALURAN TERSIER			0.5	0.30	0.4
14	LUAS AREA JALAN BLOK E	5239.12	0.439		SALURAN PRIMER			1	0.40	0.4
15	LUAS AREA JALAN BLOK D-C	4910.19	0.220		SALURAN PRIMER			0.8	0.30	0.4
16	LUAS AREA JALAN BLOK C-B	4589.10	0.220		SALURAN SEKUNDER			0.8	0.30	0.4
17	LUAS AREA JALAN BLOK A-B	4191.42	0.220		SALURAN SEKUNDER			0.8	0.30	0.4
18	LUAS AREA JALAN BLOK F-G-H	3074.84	0.220		SALURAN SEKUNDER			0.8	0.30	0.4
TOTAL LUAS AREA BLOK PERUMAHAN		1.456.000								
TOTAL PANJANG (M)				496	247	95.48				
TOTAL PANJANG SALURAN TERSIER, SEKUNDER DAN PRIMER(M)				838.48						

Analisis Peil Banjir (*Flood Water Level*)

Setelah dilakukan observasi di lokasi Perumahan Althora didapatkan hasil kajian dan analisis seara langsung sebagai berikut :

1. Elevasi muka air tanah setempat berada 3 meter dibawah permukaan tanah asli + 36 m. Dimana kondisi ini sangat aman bila Perumahan menyediakan sistem pengolahan air limbah dan sistem komunal pengolahan Air Limbah Rumah Tangga, dan aman terhadap bahaya rembasan air keatas permukaan lantai perumahan disaat terjadi genangan banjir secara terus menerus.
2. Elevasi jalan raya digunakan sebagai acuan dalam menentukan ketinggian banjir di perumahan Althora , dimana elevasi jalan raya yang ada di lokasi analisis berada pada ketinggian + 38 (BM), elvasi tersebut digunakan sebagai titik ikat dalam menentukan batas ketinggian banjir yang akan direncanakan.
3. Dari elevasi acuan ketinggian jalan Raya, perumahan Althora harus ditimbun dengan cara miring ke arah utara dengan ketigggian timbunan 1m meter membentuk sudut secara membujur dengan sudut 25o miring ke utara.
4. Elevasi lantai dasar drainase utama Saluran Primer berada di ketinggian + 36.60 diatas permukaan air laut (mdpl).
5. Elevasi dasar pondasi bangunan perumahan berada pada ketinggian elevasi + 36.60, Dan menyesuaikan sesuai dengan blok masing-masing perumahan.
6. Elevasi lantai bangunan perumahan + 37.60
7. Jumlah sumur resapan yang harus direncanakan 81 yunit sesuai dengan jumlah yunit perumahan yg dibangun.
8. Panjang saluran drainase primer 95.48 m, Panjang Saluran drainase sekunder perumahan 247 m, Dan panjang saluran drainase saluran tersier perumahan 496 m .Dengan Total Panjang saluran drainase keseluruhan perumahan Altura 838.48 m

Hasil analisis selanjutnya ditampilkan dalam Table 5. dibawah.

Tabel .5. Hasil Analisis Ketinggian Banjir (*Flood Water Level*) Perumahan Althora

ANALISIS PEIL BANJIR			
Luas Total Area Perumahan yang akan dikeringkan 1.46 Ha	Elevasi BM	38.00	mdpl
Jumlah perumahan yang akan dibangun 81 yunit			
LUAS AREA BLOK A	Elevasi Dasar Saluran tersier	36.30	mdpl
LUAS AREA BLOK B	Elevasi Peil banjir saluran tersier	36.60	mdpl
LUAS AREA BLOK C	elevasi tanggul saluran tersier	37.00	mdpl
LUAS AREA BLOK D	elevasi lantai bangunan perumahan	37.60	mdpl
LUAS AREA BLOK E			KI
LUAS AREA BLOK F	Elevasi Dasar Saluran sekunder	35.90	mdpl
LUAS AREA BLOK G	Elevasi Peil banjir saluran sekunder	36.30	mdpl
LUAS AREA BLOK H	elevasi tanggul saluran sekunder	37.00	mdpl
LUAS AREA BLOK I	elevasi lantai bangunan perumahan	37.60	mdpl
LUAS AREA JALAN BLOK H-I	Elevasi Dasar Saluran Primer	35.50	mdpl
LUAS AREA JALAN BLOK G-H	Elevasi Pondasi Perumahan	36.60	mdpl
LUAS AREA JALAN BLOK F-G	elevasi tanggul saluran Primer	36.70	mdpl
LUAS AREA JALAN BLOK F	Elevasi PEIL BANJIR saluran Primer	35.80	mdpl
Koefisien Dasar Bangunan (KDB)	1456000.00 m²		
Ruang Terbuka Hijau	436800 m ²		
Fasilitas Umum	291200 m ²		
Fasilitas Sosial	145600 m ²		

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil analisis kajian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Areal perumahan yang akan dikeringkan seluas 1.4 ha dengan Intensitas hujan rancangan kala ulang dua tahun menggunakan Metode Sherman sebesar 175.521 mm/jam, dengan tingkat durasi pengeringan areal perumahan 10 menit. Rata rata nilai Koefisien Pengaliran (C) sebesar 0.75.

2. Besar Debit limapan yang dihasilkan dari Metode Rasional untuk masing masing saluran tergantung dari luas Areal Perumahan masing masing blok berbeda beda, Debit saluran Primer sebesar $0.439 \text{ m}^3/\text{det}$, Debit Saluran Sekunder $0.222 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit saluran Tersier sebesar $0.110 \text{ m}^3/\text{det}$. Lebar dasar (B) sluran Primer 1 m, tinggi air (h) 0.4 m dan preboard (w) saluran 0.4 m. Lebar dasar (B) sluran Sekunder 0.8 m, tinggi air (h) 0.3 m dan preboard (w) saluran 0.4 m. Lebar dasar (B) sluran Tersier 0.5 m, tinggi air (h) 0.3 m dan preboard (w) saluran 0.4 m. Dengan ketentuan kemiringan talud saluran (m) = 0 untuk semua tingkat saluran dan kemiringan dasar saluran (I) = 0.002 , Kecepatan Air (V) di saluran sebesar $0.777 \text{ m}/\text{det}$ dengan sifat aliran rata rata Subkritis , bilangan Froude Number 0.389.
3. Ketingggian Peil Banjir di perumahan Altura berada pada Elevasi $\pm 36.60 \text{ mdpl}$ untuk saluran Tersier., Elevasi $\pm 36.30 \text{ mdpl}$ untuk saluran Sekunder dan Elevasi $\pm 35.80 \text{ mdpl}$ untuk saluran Primer. Dengan ketingggian Elevasi di masing-masing tingkat saluran menunjukkan bahwa Perumahan Altura masih dalam kondisi aman terhadap banjir sesuai dengan ketentuan persyaratan Teknis yang berlaku dalam Perencanaan Teknis Saluran Drainase Perumahan.

Saran

Disarankan untuk meneliti peil banjir kwasan dengan luas areal diatas 5 hektar agar bangunan retensi air banjir dapat diolah dan dikembalikan kembali kesungai dalam kondisi air sudah bersih dan tidak mengganggu pola habitat kehidupan biota di lintasan sungai, dan dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat luas. Keterbatasan dalam melakukan penelitian ini terletak di Dana yg begitu terbatas, sehingga untuk penelitian lebih lanjut disarankan berkolaborasi dengan pemerintah daerah agar banjir dikota maupun dikawasan tempat tinggal bisa teratasi dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1968). *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-03)*
- Asdak Chay.(2001) *Hidrologi dan Pengendalian Daerah Aliran Sungai*). Gajah Mada University Press.
- Harto, B.S.(1993). *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Harto, B.S. (2000). *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). *Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan*. Lampiran 1 Permen PU No. 12/PRT/M/2014. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Salehudin. (2024). Analisis Kapasitas Sungai Makak Menggunakan Standart Step Method.. *Jurnal Ganec Swara*, 19(2) 656-668
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelaanjutan*. Andi Offset.
- Soemarto, C.D. (1987).*Hidrologi Teknik*.Usaha Nasional,Surabaya Indonesia.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan* , edisi ke dua . Beta Offset.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu