

EVALUASI SALURAN DRAINASE DIKAWASAN PERUMAHAN TUGU BUNGUR ASRI KECAMATAN PATRANG KABUPATEN JEMBER

(Studi Kasus : Perumahan Tugu Bungur Asri
Kecamatan Patrang Kabupaten Jember)

Muhammad Hasan

Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.¹ ; Adhitya Surya Manggala, S.T., M.T.²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jalan Karimata 49, Jember 68121, Indonesia
e-mail : Mohhasan403@gmail.com

Abstrak

Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air yang berada di atas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan (Wesli,2008)

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dimensi saluran existing yang ada di Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember ada 17 dimensi saluran existing antara lain adalah saluran 1A dimensi existing $B= 0,3$, $Y= 0,3$ saluran 2A dimensi existing $B= 2$, $Y= 0,8$ saluran 2B dimensi existing $B=1,6$, $Y=0,6$ Hasil Debit banjir rencana kala ulang 25 tahun relatif bervariasi pada tiap saluran drainase di pemukiman Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember di sajikan pada Saluran 1A Saluran 1B sebesar $3,8227\text{m}^3/\text{dtk}$ $2,1586\text{m}^3/\text{dtk}$ dan saluran 3A $0,6767\text{m}^3/\text{dtk}$ saluran 4A sebesar $0,2078\text{m}^3/\text{dtk}$. 3.Dari hasil perhitungan ulang dimensi saluran ada 6 saluran yang bisa melewati debit banjir rencana 25 tahun, tidak mengalami perubahan dimensi meliputi saluran 2A dengan dimensi $B = 2$, $Y = 0,8$

Kata Kunci : *Saluran Drainase,Perumahan Tugu Bungur Asri,Debit Banjir.*

Drainase merupakan sebuah sistem yang

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air,baik kelebihan air yang berada di atas

permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan (*Wesli,2008*).

Kabupaten Jember merupakan bagian dari wilayah provinsi Jawa Timur yang hingga kini mengalami perkembangan yang pesat di segala sektor. Mempunyai batas wilayah antara lain sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Lumajang. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Bondowoso, dan sebelah timur berbatasan langsung dengan Kabupaten Banyuwangi, dan sebelah utara berbatasan langsung dengan Samudra Hindia.

Perumahan Tugu Bungur Asri yang berlokasi di Kecamatan Patrang Kabupaten Jember Jawa Timur Indonesia terdiri dari berbagai saluran yang saling terhubung antar

rumah dan mengalirkan ke saluran drainase menuju sungai.

Oleh karena itu evaluasi saluran drainase dalam Perumahan Tugu Bungur Asri perlu mendapat perhatian yang penting guna terhindar dari bencana banjir atau genangan air hujan, serta mendukung kehidupan manusia yang hidup bermukim di perumahan tersebut dengan nyaman.

Dengan adanya pembangunan Perumahan Tugu Bungur Asri otomatis akan mempengaruhi kondisi saluran drainase di sekitar wilayah tersebut. Perubahan limpasan air akan menjadi tolak ukur pertama yang harus diperhatikan dan dikelola dengan baik. Hal tersebut akibat terjadinya perubahan alih fungsi lahan menjadi daerah pemukiman dan pusat kegiatan ekonomi lainnya. Tentunya akan berdampak pada besarnya limpasan air yang menuju saluran drainase, perkembangan ekonomi yang pesat tersebut belum di dukung

sempurnanya secara maksimal oleh perkembangan peningkatan kapasitas drainase, sehingga menjadi masalah tersendiri dalam pengelolaan sistem drainase.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi existing saluran drainase yang ada di Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember ?
2. Bagaimana menghitung debit banjir rencana kala ulang 25 tahun pada saluran drainase di Perumahan Tugu Bungur Asri di Kecamatan Patrang Kabupaten Jember ?
3. Berapa besar kemampuan penampang saluran drainase dikawasan perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember kala ulang 25 tahun?

Batasan Masalah

1. Tidak membahas detil disain dan rencana anggaran biaya
2. Tidak membahas jenis aliran.
3. Hanya membahas perhitungan dimensi saluran dikawasan perumahan tugu

bungur asri kecamatan patrang kabupaten jember.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari kajian ini adalah:

1. Menginventarisasi saluran existing di Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember.
2. Menghitung debit banjir rencana kala ulang 25 tahun pada saluran drainase di pemukiman perumahan Tugu Bungur Asri di kecamatan patrang kabupaten jember
3. Menghitung ulang dimensi saluran yang melewati debit banjir rencana debit banjir rencana 25 tahun

Manfaat Penelitian

Manfaat dari pengerjaan perencanaan drainase ini adalah:

- 1 Sebagai masukan dan saran dari perencanaan system drainase yang ada sekarang
- 2 Diharapkan pada musim hujan kawasan perumahan Tugu Bungur Asri kecamatan Patrang Kabupaten Jember

bebas dari genangan banjir sehingga tidak mengganggu aktifitas perekonomian

2. TINJAUAN PUSTAKA

Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi dalam teknik sipil khususnya bangunan air, diperlukan untuk perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan bangunan hidrolis, seperti perencanaan tenaga air, distribusi air, penanggulangan banjir, drainase, irigasi dan sebagainya. Selain itu analisa hidrologi diperlukan juga untuk menentukan besarnya curah hujan rencana dan debit banjir rencana dalam periode ulang tertentu (return period). Misalnya curah hujan dengan periode ulang 100 tahun (R_{100}) dan debit banjir dengan periode ulang 100 tahun (Q_{100}).

Curah Hujan Harian Maksimum

Perhitungan data hujan maksimum harian rata-rata DAS harus dilakukan secara benar untuk analisa frekuensi data hujan. Dalam praktek sering kita jumpai perhitungan yang

kurang pas, yaitu dengan cara mencari hujan maksimum harian setiap pos hujan dalam satu tahun, kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan hujan DAS. Cara ini tidak logis karena rata-rata hujan dilakukan atas hujan dari masing-masing pos hujan yang terjadi pada hari yang berlainan. Hasilnya akan jauh menyimpang dari yang seharusnya.

Cara yang seharusnya ditempuh untuk mendapatkan hujan maksimum harian rata-rata DAS adalah sebagai berikut:

- Tentukan hujan maksimum harian pada tahun tertentu disalah satu pos hujan.
- Cari besarnya curah hujan pada tanggal-bulan-tahun yang sama untuk pos hujan yang lain.
- Hitung hujan DAS dengan salah satu cara yang dipilih.
- Tentukan hujan maksimum harian (seperti langkah 1) pada tahun yang sama untuk pos hujan yang lain.

- Ulangi untuk langkah 2 dan 3 untuk setiap tahun.

Dari hasil rata-rata yang diperoleh (sesuai dengan jumlah pos hujan) dipilih yang tertinggi setiap tahun, merupakan hujan maksimum harian DAS untuk tahun yang bersangkutan (Suripin, 2004 : 59).

Analisis Curah Hujan Rata-Rata

Data hujan yang diperoleh dari alat penangkaran merupakan hujan yang terjadi hanya pada satu tempat atau titik saja. Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa stasiun penangkaran yang ada disekitar kawasan tersebut. Ada tiga macam untuk menghitung hujan rata-rata kawasan, yaitu rata-rata aljabar, polygon thiessen, dan isohyet. (H. A. Halim Hasmar; 2002 : 26)

1. Metode rata-rata aljabar sangat cocok digunakan untuk kawasan dengan topografi rata atau datar, dan harga

individual curah hujan tidak terlalu jauh dari harga rata-rata.

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \dots\dots\dots$$

dimana :

P = Curah hujan kawasan

N = Jumlah pos penakar hujan

P_1, P_2, \dots, P_n = Curah hujan di pos penakar hujan

2. Metode Poligon Thiessen memberikan proporsi luasan daerah pengaruh pos penakar hujan untuk mengakomodasi ketidakseragaman jarak. Cara ini lebih akurat dibandingkan dengan metode rata-rata aljabar.

$$P = \frac{P_1 \cdot A_1 + P_2 \cdot A_2 + \dots + P_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots$$

dimana :

P = Curah hujan daerah

P_1, P_2, P_n = Curah hujan di pos penakar

A_1, A_2, A_n = Luas areal poligon

n = Jumlah pos penakar hujan

3. Metode Isohyet adalah metode paling akurat, dengan memperhitungkan secara aktual pengaruh tiap-tiap pos penakar hujan.

$$P = \frac{A_1 \left(\frac{P_1 + P_2}{2} \right) + A_2 \left(\frac{P_2 + P_3}{2} \right) + \dots + A_{n-1} \left(\frac{P_{n-1} + P_n}{2} \right)}{A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1}}$$



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

dimana :

P = Curah hujan daerah

P_1, P_2, P_n = Curah hujan di pos penakar

A_1, A_2, A_n = Luas area antar dua garis

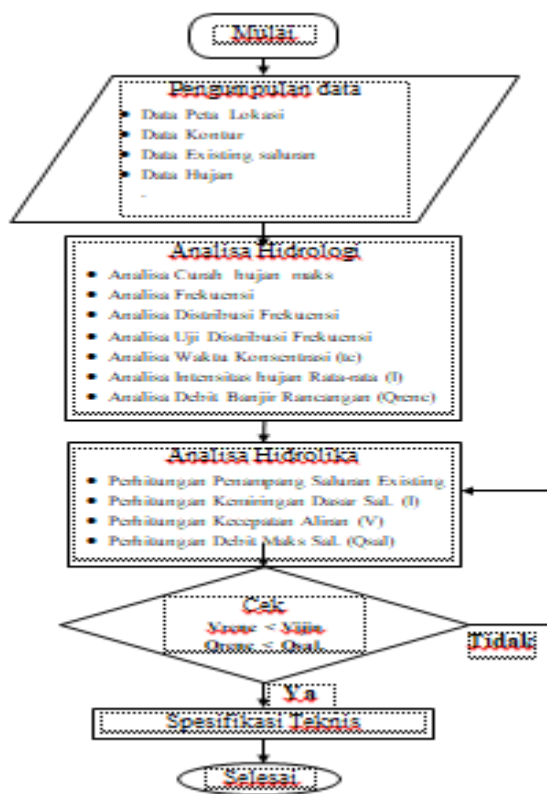
isohyet

n = Jumlah pos penakar hujan

Flow Chart

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian perencanaan sistem drainase dikawasan Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember.



Nama saluran	Gambar Existing	Dimensi Saluran Existing		Gambar Baru	Dimensi Saluran Baru	
		B (m)	Y (m)		B (m)	Y (m)
Saluran 1 A		0,3	0,3		1,5	1,5
Saluran 1 B		0,3	0,3		0,9	0,57
Saluran 2 A		2	0,8		2	0,8
Saluran 2 B		1,6	0,6		1,6	0,6
Saluran 3 A		0,3	0,3		0,8	0,75
Saluran 4 A		0,3	0,3		0,75	0,6
Saluran 5 A		0,3	0,3		0,58	0,53
Saluran 6 B		0,3	0,3		0,9	0,8
Saluran 6 A		0,3	0,3		1,5	1

Gambar 3.6 Diagram Alur Perencanaan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.18 Dimensi Saluran Existing

Saluran 6 B		0,3	0,3		0,3	0,3
Saluran 7 A		0,3	0,3		0,3	0,3
Saluran 7 B		0,3	0,3		0,3	0,3
Saluran 8 A		0,3	0,3		0,64	0,57
Saluran 8 B		0,3	0,3		0,3	0,3
Saluran 9 A		0,3	0,3		0,7	0,67
Saluran 9 B		0,3	0,3		0,9	0,3
Saluran 10 A		0,3	0,3		0,8	0,6

Sumber : Perhitungan

Pada perhitungan dimensi existing saluran di dapat ada 17 saluran yang di tinjau maka diketahui ada 6 saluran yang tidak perlu dilakukan perubahan dimensi saluran dan yang 11 saluran yang memerlukan perubahan dimensi saluran.

Tabel 4.14 Perhitungan Debit banjir rencana

Nama Saluran	Kala Ulang (th)	C _{DAAS}	I (mm)/jam	A (km ²)	Q (m ³ /detik)
1A	2	0,480	137,4639	0,065	1,1969
	5	0,480	190,6393	0,065	1,6600
	10	0,480	222,7195	0,065	1,9393
	25	0,480	274,2578	0,065	3,8227
	50	0,480	317,0677	0,065	2,7608
	100	0,480	363,8840	0,065	3,1685
1B	2	0,480	123,8773	0,066	1,0819
	5	0,480	171,7971	0,066	1,5005
	10	0,480	200,7066	0,066	1,7530
	25	0,480	247,1509	0,066	2,1586
	50	0,480	285,7296	0,066	2,4956
	100	0,480	327,9187	0,066	2,8641
2A	2	0,480	179,1303	0,014	0,3392
	5	0,480	248,4236	0,014	0,4704
	10	0,480	290,2276	0,014	0,5495
	25	0,480	357,3875	0,014	0,6767
	50	0,480	413,1734	0,014	0,7823
	100	0,480	474,1801	0,014	0,8979
2B	2	0,480	177,4892	0,004	0,1041
	5	0,480	246,1477	0,004	0,1444
	10	0,480	287,5688	0,004	0,1687
	25	0,480	354,1134	0,004	0,2078
	50	0,480	409,3883	0,004	0,2402
	100	0,480	469,8361	0,004	0,2757
3A	2	0,480	224,4748	0,036	1,0865
	5	0,480	311,3089	0,036	1,5069
	10	0,480	363,6950	0,036	1,7604
	25	0,480	447,8556	0,036	2,1678
	50	0,480	517,7630	0,036	2,5062
	100	0,480	594,2128	0,036	2,8762
4A	2	0,480	224,5889	0,029	0,8775
	5	0,480	311,4671	0,029	1,2169
	10	0,480	363,8798	0,029	1,4217
	25	0,480	448,0832	0,029	1,7507
	50	0,480	518,0262	0,029	2,0239
	100	0,480	594,5148	0,029	2,3228

Sumber; Hasil Perhitungan

Tabel 4.14 Perhitungan Debit banjir rencana

Nama Saluran	Kala Ulang (th)	C _{DAAS}	I (mm)/jam	A (km ²)	Q (m ³ /detik)
5A	2	0,480	159,5390	0,006	0,1213
	5	0,480	221,2538	0,006	0,1682
	10	0,480	258,4857	0,006	0,1965
	25	0,480	318,3004	0,006	0,2419
	50	0,480	367,9851	0,006	0,2797
	100	0,480	422,3195	0,006	0,3210
5B	2	0,480	151,5531	0,028	0,5618
	5	0,480	210,1787	0,028	0,7791
	10	0,480	245,5469	0,028	0,9102
	25	0,480	302,3675	0,028	1,1209
	50	0,480	349,5652	0,028	1,2958
	100	0,480	401,1799	0,028	1,4872
6A	2	0,480	1058,0640	0,008	1,0864
	5	0,480	1467,3571	0,008	1,5066
	10	0,480	1714,2796	0,008	1,7601
	25	0,480	2110,9712	0,008	2,1674
	50	0,480	2440,4806	0,008	2,5058
	100	0,480	2800,8271	0,008	2,8757
6B	2	0,480	1014,3403	0,003	0,3652
	5	0,480	1406,7197	0,003	0,5065
	10	0,480	1643,4383	0,003	0,5917
	25	0,480	2023,7370	0,003	0,7286
	50	0,480	2339,6296	0,003	0,8423
	100	0,480	2685,0851	0,003	0,9667
7A	2	0,480	536,7064	0,000	0,0215
	5	0,480	744,3217	0,000	0,0298
	10	0,480	869,5739	0,000	0,0348
	25	0,480	1070,7971	0,000	0,0428
	50	0,480	1237,9418	0,000	0,0495
	100	0,480	1420,7287	0,000	0,0568
7B	2	0,480	540,1759	0,007	0,4898
	5	0,480	749,1332	0,007	0,6793
	10	0,480	875,1952	0,007	0,7936
	25	0,480	1077,7191	0,007	0,9772
	50	0,480	1245,9443	0,007	1,1297
	100	0,480	1429,9128	0,007	1,2966

Sumber; Hasil Perhitungan

Tabel 4.14 Perhitungan Debit banjir rencana

Nama Saluran	Kala Ulang (th)	C _{DAAS}	I (mm)/jam	A (km ²)	Q (m ³ /detik)
8A	2	0,480	612,8849	0,016	1,2667
	5	0,480	849,9684	0,016	1,7567
	10	0,480	992,9985	0,016	2,0524
	25	0,480	1222,7827	0,016	2,5273
	50	0,480	1413,6514	0,016	2,9218
	100	0,480	1622,3825	0,016	3,3532
8B	2	0,480	586,2473	0,005	0,3752
	5	0,480	813,0265	0,005	0,5204
	10	0,480	949,8402	0,005	0,6079
	25	0,480	1169,6373	0,005	0,7486
	50	0,480	1352,2104	0,005	0,8655
	100	0,480	1551,8695	0,005	0,9933
9A	2	0,480	876,1762	0,029	3,3297
	5	0,480	1215,1092	0,029	4,6178
	10	0,480	1419,5842	0,029	5,3949
	25	0,480	1748,0820	0,029	6,6432
	50	0,480	2020,9466	0,029	7,6802
	100	0,480	2319,3473	0,029	8,8142
9B	2	0,480	733,3766	0,029	2,8066
	5	0,480	1017,0702	0,029	3,8923
	10	0,480	1188,2198	0,029	4,5473
	25	0,480	1463,1789	0,029	5,5995
	50	0,480	1691,5720	0,029	6,4736
	100	0,480	1941,3392	0,029	7,4295
10A	2	0,480	280,2794	0,029	1,0950
	5	0,480	388,7004	0,029	1,5186
	10	0,480	454,1098	0,029	1,7442
	25	0,480	559,1927	0,029	2,1848
	50	0,480	646,4792	0,029	2,5258
	100	0,480	741,9343	0,029	2,8987

5. PENUTUP

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dimensi saluran existing yang ada di Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember ada 17 dimensi saluran existing antara lain adalah saluran 1A dimensi existing $B= 0,3$, $Y= 0,3$ saluran 2A dimensi existing $B= 2$, $Y= 0,8$ saluran 2B dimensi existing $B=1,6$, $Y=0,6$
2. Hasil Debit banjir rencana kala ulang 25 tahun relatif bervariasi pada tiap saluran drainase di pemukiman Perumahan Tugu Bungur Asri Kecamatan Patrang Kabupaten Jember di sajikan pada Saluran 1A Saluran 1B sebesar $3,8227\text{m}^3/\text{dtk}$ $2,1586\text{m}^3/\text{dtk}$ dan saluran 3A $0,6767\text{m}^3/\text{dtk}$ saluran 4A sebesar $0,2078\text{m}^3/\text{dtk}$.

Dari hasil perhitungan ulang dimensi saluran ada 6 saluran yang bisa melewati debit banjir rencana 25 tahun,

tidak mengalami perubahan dimensi meliputi saluran 2A dengan dimensi $B = 2$, $Y = 0,8$, saluran 2B, $B = 1,6$, $Y = 0,6$, saluran 6B, $B=0,3$, $Y= 0,3$. Dan yang 11 saluran perlu di lakukan perubahan dimensi antara lain. saluran 1A yang semula adalah $B=0,3$, $Y= 0,3$ menjadi $B = 1,5$, $Y = 1,5$, saluran 1B $B = 0,9$, $Y = 0,57$ saluran 3A $B = 0,8$, $Y = 0,75$ saluran 4A $B = 0,75$, $Y = 0,6$ saluran 5A $B = 0,58$, $Y = 0,53$ saluran 5B $B = 0,9$, $Y = 0,8$ saluran 6A $B = 1,5$, $Y = 1$ saluran 8A $B = 0,64$, $Y = 0,57$ saluran 9A $B = 0,7$, $Y = 0,67$ saluran 9B $B = 0,9$, $Y = 0,3$ saluran 10A $B=0,8$, $Y=0,6$

Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan dalam kajian ini sehingga mungkin nantinya perlu diperhatikan untuk pengembangan selanjutnya :

1. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi masukan bagi Pemerintah dan juga

intansi terkait untuk lebih memperhatikan kondisi drainase wilayah perkotaan.

2. Untuk analisis selanjutnya perlu memperhitungkan penilaian terhadap indikator non fisik seperti peraturan dan manajemen pembangunan agar mendapatkan hasil yang mendekati kondisi sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

Manullang, Krisman Pebrian. 2018. Valuasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya (Studi Kasus) Lingkungan Jalan Nusantra Raya Perumnas 3 Kota Bekasi. [Skripsi]. Jakarta : Fakultas Teknik, Universtas Negeri Jakarta

Luthfiyan, Zammy. 2014. Perencanaan Sistem Drainase Kota Rogo Jampi Kabupaten Banyuwangi. [Skripsi]. Surabaya : Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.

Hasmar, MT., Ir. H.A. Halim, 2002, Drainase, Yogyakarta; UII Press.

Subarkah, Ir. Imam, 1980, Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunann Air, Bendungan :Idea Dharma.

Supirin, 2004. Sistem Drainase Yang

Berkelanjutan. Penerbit Andi Offset Yogyakarta

Supirin. 2006. Pelestrian Sumber Daya Tanah Dan Air. Yogyakarta Andi.

Wesli.2008. Drainase Perkotaan. Yogyakarta ;Graha Ilmu.

Suhardjono. (2013). Drainase Perkotaan Malang ;Universitas Brawijaya.

Abdeldayem, S. (2005) Agricultural Drainage; Towards an Integrated Approach, Irrigation and Drainage System. 19:71-87.

Riman.(2011). Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Kawasan Kota Metropolitan Surabaya. J. Widya Teknika 19(2) : 39-46

Van Te Chow. 1997. Hidrolika Saluran Terbuka. Jakarta; Erlangga .

C. D. Soemarto.(1997). Hidrologi Teknik. Jakarta; Penerbit Erlangga.

Triatmodjo, Bambang. (2006). Perencanaan Bangunan Pantai. Yogyakarta; Beta Offset.