

Kajian Penggunaan Sumur Resapan Pada Sistem Drainase Di Kawasan Perumahan

Study Of The Use Of Infiltration Wells In The Drainage System In Housing Area

Noor Salim¹, Pujo Priyono², Totok Dwi Kuryanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email korespondensi: salimkzt@gmail.com

Abstract

The Syeilendra View residential area in Jember Regency is a fairly flat area so it needs special attention. Drainage of rainwater runoff into rivers is one of the drainage systems commonly used today, which is also known as a conventional drainage system. While the current method is that the drainage of rainwater is directly absorbed into the soil so that it can function as water conservation as an effort to maintain the quality of groundwater standards or in this case it can be called an environmentally friendly drainage system, one of which is the use of infiltration wells. it is necessary to study the use of infiltration sumars in the drainage system in the residential area. Based on the results of calculations, analysis and discussion, it can be concluded that the Performance Value of the planned drainage system without infiltration wells is 84.69% with a very good category value. The use of infiltration wells in this study is 4 per block or 24 wells for the whole. Of all the wells can only accommodate 0.001339%. From the existing debit or very small. This is due to the permeability coefficient value of 6×10^{-5} cm/second. The permeability value suitable for the use of infiltration wells is 0.2 cm/second. It is suggested that to obtain the expected use of infiltration wells, it is necessary to synergize with the construction of other types of drainage buildings. The application of other types of drainage so as to solve the existence of flood inundation in the area and other important areas.

Keywords: Housing, Drainage, Infiltration Well

Abstrak

Kawasan perumahan syeilendra view di Kabupaten Jember merupakan kawasan yang cukup datar sehingga perlu perhatian khusus. Pengaliran limpasan air hujan ke sungai merupakan salah satu sistem drainase yang biasa digunakan sekarang yang mana disebut juga dengan sistem drainase konvensional. Sedangkan cara yang kekinian adalah pengaliran limpasan air hujan langsung terserap di dalam tanah sehingga dapat berfungsi sebagai konservasi air sebagai upaya dalam mempertahankan mutu baku air tanah atau dalam hal ini bisa disebut sistem drainase yang ramah lingkungan, salah satunya adalah pemakaian sumur resapan. Atas dasar hal tersebut maka perlunya kajian penggunaan sumur resapan pada sistem drainase pada kawasan perumahan tersebut. Didasarkan hasil perhitungan, analisa dan bahasan dapat disimpulkan yaitu Nilai Kinerja Sistem drainase rencana tanpa sumur resapan adalah sebesar 84,69% dengan nilai kategori baik sekali. Pemakaian sumur resapan dalam kajian ini sebesar 4 buah per blok atau 24 sumur untuk keseluruhannya. Dari seluruh sumur tersebut hanya bisa menampung 0,001339%. Dari debit yang ada Atau sangat kecil sekali. Hal ini disebabkan nilai koefisien permeabilitas 6×10^{-5} cm/detik. Nilai permeabilitas yang cocok untuk penggunaan sumur resapan bernilai 0,2 cm/detik. Disarankan bahwa untuk mendapatkan atas pemakaian sumur resapan yang bisa diharapkan, maka perlunya disinergikan dengan pembuatan bangunan drainase jenis lainnya. Penerapan jenis drainase yang lain sehingga bisa memecahkan adanya genangan banjir di kawasan tersebut dan kawasan penting lainnya.

Kata Kunci: Perumahan, Drainase, Sumur Resapan

1. PENDAHULUAN

Perumahan Syeilendra View adalah perumahan yang berada di kawasan perkotaan di Jember. Sebagai kawasan perumahan harus

mencakup hal yang berkenaan dengan interaksi sosial.. Ada beberapa variable yang dipergunakan untuk mengukur dan menyusun "Good Public Space Index", seperti : Intensitas pemakaian, aktifitas sosial, durasi

dan variasi aktifitas serta keberagaman pemakaian. (Mehta, V., 2007). `Intinya didalam perencanaan perumahan secara umum digunakan untuk masyarakat harusnya bersifat multifungsi. Perumahan di perkotaan biasanya dipakai lokasi untuk memenuhi keperluan kesenangan pada lingkungan perkotaan, lokasi bermacam macam kegiatan, guna memperbaiki kualitas hidup, semisal peningkatan kesehatan fisik maupun psikologis sera berfungsi sebagai arena rekreasi (Maller, C., et al. 2009).

Untuk masalah perencanaan fisik juga sangat penting didalam membuat perumahan. Hal dilakukan oleh Irfandi dan kawan-kawan berkenaan dengan faktor fisik, yakni masalah masalah yang berhubungan pada perencanaan fisik serta bangunan bangunan di kawasan kota (Irfandi dkk 2017) Berkenaan dengan pembangunan fisik perumahan harus tidak menimbulkan masalah baru yaitu masalah lingkungan hidup. Sebagai contoh tutupan lahan pada proses pembangunan ruang publik menimbulkan dampak banjir pada kawasan tersebut. Land use yang berubah mempengaruhi peningkatan flow coefficient value sebagai dampak dari peningkatan areal tutupan lahan (Rahmat Irawan, 2017). Maka perlu adanya keterpaduan antar lintas keilmuan dalam perencanaan kawasan perumahan. Agar supaya mengurangi persoalan tersebut, diperlukan melakukan kegiatan yang sinergi terhadap disain tata ruang dengan pengaturan sistem drainase di salah satu kawasan kota (Kusumadewi,dkk. 2012) Terjadinya banjir di kawasan hilir sering diakibatkan hujan deras dan menggenangi lokasi yang mana volume air hujan tidak bisa ditampung oleh saluran yang ada. (Kamila et al., 2011). Demikian juga untuk masalah yang terjadi pada kawasan perumahan di Kabupaten Jember perlu adanya penataan agar tidak akan terjadi genangan pada saat hujan lebat, sehingga perlu penataan dengan masalah jaringan drainase ini. Kejadian serupa juga timbul di kawasan-kawasan lain. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Eka Mutial dan Wan Alamsyah dikatakan bahwa pembangunan drainase belum berfungsi jaringan drainase yang ada secara optimal dengan penataan ruang yang telah ada (Eka Mutial dan Wan Alamsyah, 2015). Hal ini diperkuat oleh statemen Suripin dalam bukunya yang mengatakan bahwa Suatu disain tak boleh mengabaikan sistim drainase sebagai

yang termasuk persoalan dimana kota terbebas dari genangan air hujan sebagai upaya menciptakan sistim drainase yang baik (Suripin.2004)

Pada masalah yang lain, kawasan perumahan syeileindra view di Kabupaten Jember merupakan kawasan yang cukup datar sehingga perlu perhatian khusus. Pengaliran limpasan air hujan ke sungai merupakan salah satu sistim drainase yang biasa digunakan sekarang yang mana disebut juga dengan sistim drainase konvensional. Sedangkan cara yang kekinian adalah pengaliran limasan air hujan langsung terserap di dalam tanah sehingga dapat berfungsi sebagai konservasi air sebagai upaya dalam mempertahankan mutu baku air tanah atau dalam hal ini bisa disebut sistim drainase yang ramah lingkungan. (Sarbidi,2013) Hal yang sama dikatakan bahwa konsep disain sistim drainase dimana konsevasi air tanah sebagai pijakaanya, disain dari sistim drainase tersebut adalah sistim resapan air yang menampung dari atap, serta sistim jaringan drainase diganakan untuk menampung air dari halaman dan tidak menampung dari perkerasan. (Sunjoto, 1987) Salah satu cara adalah penggunaan umur resapan dalam satu sistem drainase di kawasan perumahan. Maka atas dasar hal tersebut maka perlunya kajian penggunaan sumur resapan pada sistem drainase pada kawasan perumahan, khususnya pada perumahan syeileindra view yang berada di wilayah perkotaan Kabupaten Jember

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Studi

Tempat penelitian diadakan di Perumahan Syeileindra, Jl. Teratai-Gebang- Jember. Data tempat penelitian diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan 2 cara yakni primer dan pengumpulan data skunder yang mana pengambilan dengan jelasnya adalah sebagai berikut ini.

1. Pengumpulan secara primer yakni dengan melakukan survei lapangan, pemetaan lapangan, pengukuran elevasi, pengamatan aliran sungai, saluran drainase eksisting dan pengamatan sumur atau air tanah di sekitar lokasi Alun-alun kota Kabupaten Jember.
2. Pengumpulan secara skunder yakni pengambilan dengan sumber dinas yang berhubungan dengan lingkup studi. Seperti data data curah hujan.

2.3 Analisis Data

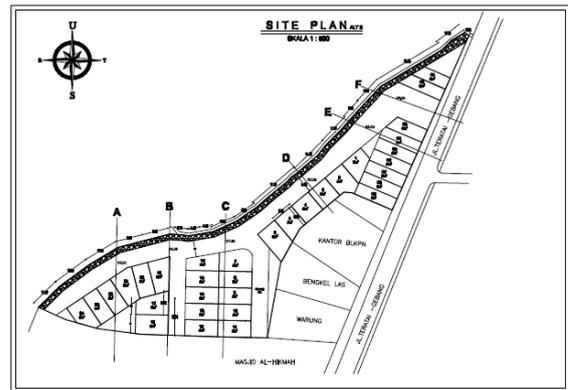
Analisis hidrologi dilakukan pada disain dari bermacam macam jenis bangunan keairan anantara lain bagunan irigasi, waduk, dan abngunan pengatur banjir, serta dapat dibutuhkan untuk disain kejalan rayaan, bandara, serta lainnya. (CD. Soemarto, 1999)[12] Adapun data-data kajian hidrologi ini adalah :

1. Kajian Hidrologi
 - Analisis curah hujan rata-rata kawasan
 - Analisis frekwensi
 - Uji kecocokan frekuensi
 - Memperkirakan laju limpasan air (debit banjir)
2. Kajian Hidrolika
 - Perhitungan Q maksimal pada outlet
 - Perhitungan kapasitas penampang pada bagian outlet
 - Perhitungan Sumur Resapan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Site Plan Perumahan

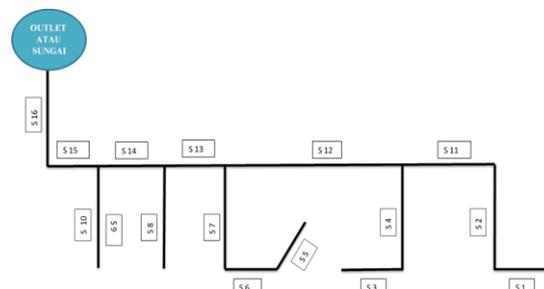
Sebelum melakukan perhitungan lebih lanjut alangkah baaiknya mengetahui site plan perumahan Syeilendra View Jember. S site plan perumahan Syeilendra View Jember.dipresentasikan pada Gambar 2 berikut ini.



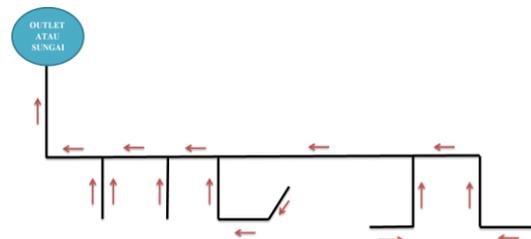
Gambar 2. Site Plan Perumahan

3.2 Saluran Drainas dan Pola Aliran

Nama Saluran dipresentasikan pada Gambar 3, dari data tersebut memperlihatkan inisial nama-nama saluran sehingga mempermudah dalam mengerjakan kajian ini. Dan pola aliran yang menunjukkan pergerakan aliran air dari posisi ketinggian atas ke yang bawah dan smengalir menuju outlet yang diprentasikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Nama Saluran drainase



Gambar 4. Pola Arah Aliran

3.3 Analisis hidrologi

a. Data Hujan Tahunan

Data Hujan Tahunan didapat dari jumlah total data hujan bulanan stasiun A, B, C, D dari bulan Januari – bulan Desember yang kemudian menjadi data hujan tahunan. Dari data tersebut dicari rata-rata hujan untuk stasiun A, B, C, D dari tahun 2010-2019.

Tabel 1. Data Hujan Tahunan

No	Tahun	Stasiun Hujan (mm)				R Total
		A	B	C	D	
		R1	R2	R3	R4	
1	2010	2148	2462	3137	2362	10109
2	2011	2022	1908	2400	2318	8648
3	2012	1645	1753	2202	2167	7767
4	2013	1040	1482	1781	2092	6395
5	2014	1577	1850	2794	2000	8221
6	2015	1627	1819	1856	1627	6929
7	2016	626	1129	1143	1692	4590
8	2017	637	883	1097	1168	3785
9	2018	1133	1315	1229	1223	4900
10	2019	2799	1425	2659	2171	9054
Rata-Rata		1525.4	1602.6	2029.8	1882	

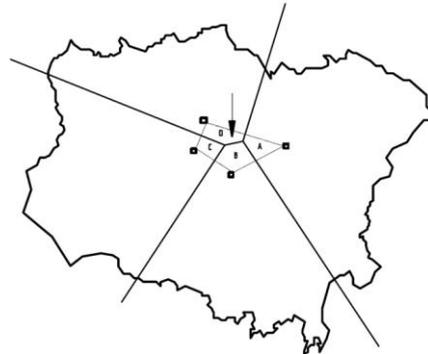
sumber: perhitungan

b. Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Pada dasarnya, uji konsistensi data curah hujan dilakukan agar data curah hujan maksimum tahunan yang kita miliki pada keempat stasion bisa terkoreksi setelah melakukan kalkulasi curah hujan hilang. Sehingga data curah hujan maximum tahunan dari keempat stasion tersebut memiliki hubungan yang kuat.

c. Curah Hujan Rerata Kawasan Dengan Metode Polygon Thiessen

Perhitungan dengan cara ini dikatakan pula dengan cara sebagai metode rata-rata timbang . Tata cara ini membagi proporsi luasan daerah yang dipengaruhi stasiun hujan untuk menyediakan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan dari keberagaman jarak antar stasion Kawasan yang mempengaruhi dibuat dengan cara memvisualisasikan garis sumbu tegak lurus untuk menandai arah garis penghubung pada dua pos penakar hujan terdekat. Pada perhitungan dengan cara ini diasumsikan bahwasanya variasi hujan antara stasion satu dan lainnya baik yang linier atau sembarang stasion dikatakan bisa menjadi wakil dari daerah tersebut. Dengan Metode Thiesen menghasilkan perhitungan yang tingkat akurasinya lebih tinggi dibandingkan yang lainnya, seperti cara aljabar. Perhitungan dengan memakai cara ini pas dipakai pada kawasan pada luasan 500 – 5.000 km² serta total stasion hujan terbatas diperbandingkan dengan luas daerahnya.. Pembagian luasan poligon tiap daerah stasion curah hujan disajikan pada Gambar 5, serta hasil kalkulasi curah hujan rerata kawasan dipresentasikan pada Tabel 2.



Gambar 5. Polygon Thiessen

Tabel 2. Curah Hujan Rerata Kawasan

No	Tahun	Stasiun Curah Hujan (mm)				Curah Hujan rata-rata daerah (mm)
		1	2	3	4	
		0.26	0.26	0.24	0.24	
1	2010	96	96	96	83	92.88
2	2011	197	118	197	96	152.22
3	2012	84	118	84	197	119.96
4	2013	84	81	118	118	99.54
5	2014	107	118	108	112	111.30
6	2015	73	118	118	107	103.66
7	2016	59	118	93	99	92.10
8	2017	55	118	67	65	76.66
9	2018	77	63	88	56	70.96
10	2019	117	82	152	102	112.70

sumber: perhitungan

Tabel 3 . Prosentase per wilayah stasiun curah hujan

Perhitungan Luas Wilayah			
Nama Stasiun	Luas Wilayah	Perbandingan	Persentase
Luas area stasiun A	10,100 km ²	0,25	24 %
Luas area stasiun B	12,000 km ²	0,29	26%
Luas area stasiun C	11,400 km ²	0,28	26%
Luas area stasiun D	7,700 km ²	0,19	24%
Luas total wilayah	41,200 km ²	1,00	100%

sumber: perhitungan

d. Analisa Distribusi Frekuensi

Dipilihnya cara metode distribusi curah hujan rancangan dari berbagai metode yang ada pada analisis frekwensi curah hujan . Data yang dipakai pada kalkulasi analisis frekwensi adalah pada tahun 2010, yang hasilnya diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisa Distribusi Frekuensi

No	Tahun	RI	P	(RI-R)	(RI-R) ²	(RI-R) ³	(RI-R) ⁴
1	2010	92.88	9.09	-10.3	106.5	-1098.5	11334.0
2	2011	152.22	20.00	49.0	2403.2	117807.5	5775161.1
3	2012	119.96	30.00	16.8	281.0	4709.5	78941.1
4	2013	99.54	40.00	-3.7	13.4	-48.9	179.1
5	2014	111.30	50.00	8.1	65.6	531.8	4308.9
6	2015	103.66	60.00	0.5	0.2	0.1	0.0
7	2016	92.10	70.00	-11.1	123.2	-1366.9	15169.8
8	2017	76.66	80.00	-26.5	704.3	-18689.8	495989.8
9	2018	70.96	90.00	-32.2	1039.3	-33504.6	1080120.9
10	2019	112.70	100.00	9.5	90.3	857.9	8151.9
Jumlah		1031.98			4827	69198	7469357
Rerata		103.20			878	6919.82	746935.66

sumber: perhitungan

e. Pemilihan Jenis Distribusi

Ada berbagai jenis sebaran (distribusi) pada perhitungan statistik, hal ini sering dipakai pada analisis dalam hidrologi serta perbandingan syarat distribus dan hasil kalkulasi analisis frekwensi curah hujan diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Syarat Distribusi dan Hasil Perhitungan

No	Jenis Distrubsi	Syarat	Hasil Perhitungan	Keterangan
1	Log Normal	Cs > 0 Ck > 0	Cs = 1	Memenuhi
2	Log Person Tipe III	0 < Cs < 0,9	Cs = 1	Tidak Memenuhi
3	Gumbel	Cs ≤ 1,1396 Ck ≤ 5,4002	Cs = 1 Ck = 5,2	Tidak Memenuhi
4	Normal	Cs ≈ 0 Ck = 0	Cs = 1 Ck = 5,2	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil kalkulasi nilai koefisien kemencengan (Cs) = 1 dan nilai koefisien kurtosis (Ck) = 5,2 yang cocok digunakan adalah metode Log Normal seperti terlihat dalam tabel tersebut, yakni nilai (Cs) serta (Ck) dalam perhitungan > nilai syarat sebesar 0. Sehingga dalam perditungan selanjutnya dipakai metode Log Normal.

f. Perhitungan Distribusi Dengan Log Normal

Pada kalkulasi yang memakai metode dengan Log Normal dihitung dengan mempergunakan parameter yang ada pada Tabel 6 dan hasil perhitungannya berada dalam tabel tersebut.

Tabel 6. Parameter Statistik dari Distribusi Log Normal

No	Tahun	X	Y (Log X)	y-y	(y-y)²	(y-y)³	(y-y)⁴
1	2010	92.9	1.97	-2.05	0.001	-0.000947	0.00000
2	2011	152.2	2.18	-1.83	0.032	0.005672	0.00101
3	2012	120.0	2.08	-1.94	0.006	0.000420	0.00003
4	2013	99.5	2.00	-2.02	0.000	0.000000	0.00000
5	2014	111.3	2.05	-1.97	0.002	0.000078	0.00000
6	2015	103.7	2.02	-2.00	0.000	0.000002	0.00000
7	2016	92.1	1.96	-2.06	0.002	-0.000083	0.00000
8	2017	76.7	1.88	-2.13	0.014	-0.001709	0.00020
9	2018	71.0	1.85	-2.17	0.023	-0.003590	0.00055
10	2019	112.7	2.05	-1.96	0.002	0.000109	0.00001
	total	1031.98	20.04	-20.12	0.08	0.000869	0.00181
	Rerata	103.20	2.00	-2.01	0.00	0.000087	0.00018

g. Uji Kecocokan Sebaran

Dari sampel data pada penggunaan distribusi peluang ditentukan kecocokan distribusi frekwensi yang bisa memberi gambaran dan bisa menjadi wakil distribusi frekwensi yang ada itu harus diadakan pengujian parameter.

➤ **Uji Chi-Square**

- Banyak data (n) = 10
- Log n = 1,00
- Banyaknya kelas = 4,22
- batas kelas = 25
- Log X1 rerata = 2,0041
- S = 0,09563

$$Cs = 0,00054$$

$$\text{Persamaan Log Rt} = \text{Log Rr} + G. Sy$$

$$\text{Log Rt} = 0,74 + 0,077 * G$$

Tabel 7. Sebaran Peluang

Pr	G	G*S	Log Rt	Rt
75	-0.618	-0.0591	1.945031	88.11115
50	0.139	0.013293	2.017423	104.0932
25	0.735	0.070288	2.074418	118.691

Tabel 8. Chi-Square

x	Oj	Ej	Oj-Ej	(Oj-Ej)²/Ej
0	88,11115	2	2	0
88,11114961	104,0932	5	2	4,5
104,0932496	118,691	2	2	0
> 118,691		1	2	0,5
				5,0

- Derajat Kebebasan (dk) : 2
- Derajat signifikan (α) : 5%
- Tingkat kepercayaan : 95%
- Chi-kritis : 5.991

Hipotesis diterima. Karena dari kalkulasi Chi-Kuadrat dengan mempergunakan metode Log-Normal. Chi-Kuadrat 5.0 < 5.991 nilai Chi-Kritis.

3.4 Analisis hidrolika

Didalam penelitian ini sangat diperlukan analisis hidrolika yang mana dapat menemukan hasil suatu dimensi hidrolik pada sebuah saluran drainase seperti yang dilakukan pada penelitian ini. Kriteera disain didasarkan oleh kaidah hidrolika diperlukan untuk penentuan ukuran dan dimensi saluran drainase.

a. Analisa Precanaan Dimensi

Pada hasil akhir yaitu hasil perbandingan antara Debit Eksisting (Qs) dengan Debit perhitungan (Qt), dimana perbandingannya yaitu harus Qs ≥ Qt. Jika tidak, maka saluran tersebut perlu diperbesar.

Contoh Perhitungan Perencanaan Dimensi Saluran 1:

$$Q1 = A \times V$$

$$0,0775 = H^2 \times 0,60 H^{2/3}$$

$$0,0775 = 0,60 H^{8/3}$$

$$0,0538/0,64 = H^{8/3}$$

$$0,121 = H^{8/3}$$

$$H = 0,121^{3/8} = 0,45$$

$$As = B \times H = 0,4 \times 0,45 = 0,18$$

$$P (\text{Keliling Basah}) = B + (((2 \times (B/2)^2) + 1) \wedge 0,5)) = 0,4 + (((2 \times (B/2)^2) + 1) \wedge 0,5)) = 2,44$$

$$R \text{ Jari- Jari Hdrolik} = As/P = 0,18/2,44 = 0,074$$

$$n \text{ Saluran (Riprap/ Batu kali)} = 0,035$$

$$S \text{ Saluran} = 0,010$$

$$L = 9 \text{ m}$$

$$V = (1/R) \times (R^{2/3}) \times (S^{0,5}) = 0,091$$

$$= (1/0,074) \times (0,074^{2/3}) \times (0,010^{0,5})$$

$$= 0,505 \text{ m/dtk}$$

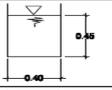
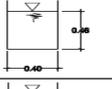
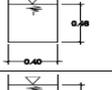
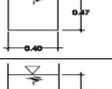
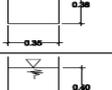
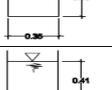
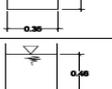
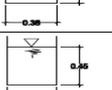
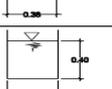
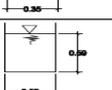
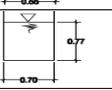
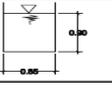
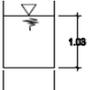
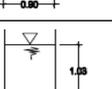
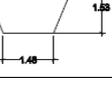
$$Q_s = A_s \times V = 0,18 \times 0,505 = 0,091$$

$$Q_t = 0,077$$

$$Q_s > Q_t$$

$$0,091 > 0,077 \dots \text{OK}$$

Tabel 9. Perhitungan Perencanaan Dimensi

No. Saluran	B	H	Gambar	As (m²)	P (Keliling Basah)	R (jari-jari hidrolik)	n saluran (npap / batu kali)	S saluran	L (m)	V (m³/dtk)	Qs (m³/dtk)	Qt (m³/dtk)	Kesimpulan
Sal. 1 (tersier)	0,4	0,45		0,181	2,44	0,074	0,035	0,010	9	0,505	0,091	0,077	cukup
Sal. 2 (tersier)	0,4	0,46		0,184	2,44	0,075	0,035	0,010	8	0,510	0,094	0,081	cukup
Sal. 3 (tersier)	0,4	0,46		0,185	2,44	0,076	0,035	0,010	32	0,512	0,095	0,082	cukup
Sal. 4 (tersier)	0,4	0,47		0,188	2,44	0,077	0,035	0,010	12	0,517	0,097	0,085	cukup
Sal. 5 (tersier)	0,35	0,38		0,134	2,38	0,056	0,035	0,010	53	0,420	0,056	0,049	cukup
Sal. 6 (tersier)	0,35	0,40		0,141	2,38	0,059	0,035	0,010	25	0,434	0,061	0,057	cukup
Sal. 7 (tersier)	0,35	0,41		0,142	2,38	0,060	0,035	0,010	41	0,436	0,062	0,058	cukup
Sal. 8 (tersier)	0,38	0,46		0,173	2,42	0,072	0,035	0,010	33	0,493	0,085	0,079	cukup
Sal. 9 (tersier)	0,38	0,45		0,171	2,42	0,071	0,035	0,010	28	0,488	0,083	0,076	cukup
Sal. 10 (tersier)	0,35	0,4		0,144	2,38	0,061	0,035	0,010	29	0,441	0,064	0,060	cukup
Sal. 11 (sekunder)	0,55	0,59		0,326	2,62	0,124	0,035	0,010	12	0,711	0,231	0,158	cukup
Sal. 12 (sekunder)	0,7	0,77		0,538	2,82	0,191	0,035	0,010	66	0,947	0,509	0,317	cukup
Sal. 13 (sekunder)	0,85	0,90		0,764	3,02	0,253	0,035	0,010	7	1,142	0,872	0,481	cukup
Sal. 14 (sekunder)	0,9	0,95		0,856	3,09	0,277	0,035	0,010	27	1,213	1,038	0,560	cukup
Sal. 15 (sekunder)	0,9	1,03		0,929	3,09	0,300	0,035	0,010	47	1,281	1,189	0,695	cukup
Sal. 16 (primer)	1,48	1,53		2,266	3,97	0,571	0,035	0,010	124	1,966	4,455	1,992	cukup

3.5 Nilai Kinerja Sistem Drainase tanpa Sumur Resapan

Untuk menggambarkan nilai hasil sistem drainase yang telah dibuat yang bisa memberi dampak positif terhadap pengendalian masalah

genangan atau banjir bisa didefinisikan sebagai Kinerja drainase. Pada disain drainase yang didasarkan rencana penyusunan drainase kawasan harus memperhatikan faktor

keteknikan sebagai contoh adalah kinerja drainase dalam mengakomodasi adanya debit banjir dengan kala ulang 25 tahun. Kriteria kinerja penilaian drainase diperhitungkan dengan bobot setiap komponen drainase dengan memakai formula sebagai berikut ini:

$$\text{Kriteria Presentase} = \frac{\Sigma \text{Memenuhi}}{\Sigma \text{Memenuhi} + \Sigma \text{Tidak Memenuhi}} \times 100\%$$

Tabel 10. Bobot Kriteria Kinerja Penelitian Drainase

Rendah	0% - 20%
Cukup	20% - 40%
Baik	40% - 80%
Sangat Baik	80% - 100%

Berdasarkan rumus tersebut diatas didapat nilai kinerja drainase di Perumahan Syaieldra View Kabupaten Jember tanpa sumur resapan adalah 84,67% atau masuk dalam kriteria baik sekali

3.6 Sumur Resapan

$$H = \frac{Q}{F \times K} \left(1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}} \right)$$

Keterangan:

- H = Tinggi muka air dalam sumur (m)
- F = Faktor geometrik (m)
- Q = Debit air masuk (m³/detik)
- T = Waktu pengaliran (detik)
- K = Koefisien permeabilitas tanah (m/detik)
- R = Jari – jari sumur (m)

a) Sumur Resapan Blok 1

- R = 121,6110872 mm
- t = 1 jam
- C = 0,7

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 42,16020918 \text{ mm/jam}$$

- A = 121 m² = 0,0121 Ha
- Q masuk = C x I x A = 0,00099273 m³/detik

b) Desain Sumur Resapan

- T = 3600
- D = 1 m
- R = 0,5 m
- k = 0,0000006 cm/detik
- F = 2 π x R = 3,14 m

c) Kedalaman Sumur Resapan

$$H = \frac{Q}{F \times K} \left(1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}} \right)$$

$$= 4,6083 \text{ m}$$

d) Perhitungan Debit dengan Metode Rasional

Tabel 11. Perhitungan Debit dengan Metode Rasional

Nama	C	I	A atap	A atap	Q Masuk
		mm/jam	m ²	Ha	m ³ /detik
Blok 1	0,70	42,1602	121	0,0121	0,00099273
Blok 2	0,70	42,1602	473	0,0473	0,00388067
Blok 3	0,70	42,1602	432	0,0432	0,003544921
Blok 4	0,70	42,1602	360	0,0360	0,002953576
Blok 5	0,70	42,1602	352	0,0352	0,002887941
Blok 6	0,70	42,1602	622	0,0622	0,005103122

e) Jenis Sumur Resapan Penampang Melingkar

Tabel 12. Perhitungan Sumur Resapan Penampang Melingkar

Nama	Jenis Sumur Resapan Kosong Penampang Lingkaran					
	Koefisien Permeabilitas	D	R	t	F	H
	m/detik	m	m	Detik	M	m
Blok 1	0,0000006	1	0,5	3600	3,14	4,6083
Blok 2	0,0000006	2	1	3600	3,14	8,8594
Blok 3	0,0000006	2	1	3600	3,14	8,0914
Blok 4	0,0000006	2	1	3600	3,14	6,7429
Blok 5	0,0000006	2	1	3600	3,14	6,5930
Blok 6	0,0000006	2	1	3600	3,14	11,6502

f) Debit Resapan Air Hujan

Sumur Resapan 1

$$R = 0,5 \text{ m}$$

$$\pi = 3,14$$

$$k = 0,0000006 \text{ cm/detik}$$

$$H = 4,6803 \text{ m}$$

$$F = 2 \times \pi \times R = 3,14 \text{ m}$$

$$Q \text{ Resapan} = F \times k \times H = 8,68195E-06 \text{ m}^3/\text{detik}$$

g) Perhitungan Debit Resapan Dalam 1 Sumur Resapan

h)

Tabel 13. Perhitungan Debit Resapan Dalam 1 Sumur Resapan

Nama	Q Resapan Air Hujan Dalam Sumur Resapan			
	F	K	H	Q Resapan
	m	M	m	m ³ /detik
Blok 1	3,14	0,0000006	4,6083	8,68195E06
Blok 2	3,14	0,0000006	8,8594	3,33822E-05
Blok 3	3,14	0,0000006	8,0914	3,04886E-05
Blok 4	3,14	0,0000006	6,7429	2,54071E-05
Blok 5	3,14	0,0000006	6,5930	2,48425E-05
Blok 6	3,14	0,0000006	11,6502	4,38979E-05

Tabel 14. Perhitungan Total Debit Sumur Resapan tiap blok

Nama	Jumlah Sumur Resapan	Q Resap
Blok 1	4	3,47278E-05
Blok 2	4	0,000133529
Blok 3	4	0,000121954
Blok 4	4	0,000101629
Blok 5	4	9,93702E-05
Blok 6	4	0,000175592

i) Perhitungan Debit Tampung Sumur Resapan

Tabel 15. Perhitungan Debit Tampung Sumur Resapan

Nama	Q Masuk	Q Resapan	Q Tampung
	m ³ /detik	m ³ /detik	m ³ /detik
Blok 1	0,00099273	8,68195E06	0,000984048
Blok 2	0,00388067	3,33822E-05	0,003847288
Blok 3	0,003544291	3,04886E-05	0,003513802
Blok 4	0,002953576	2,54071E-05	0,002928168
Blok 5	0,002887941	2,48425E-05	0,002863098
Blok 6	0,005103122	4,38979E-05	0,005059224

i) Kapasitas Sumur Resapan

$$R = 0,5 \text{ m}$$

$$H = 4,6083 \text{ m}$$

$$\pi = 3,14$$

$$V = \pi \times R^2 \times H$$

$$= 3,6175 \text{ m}^3$$

j) Perhitungan Kapasitas Sumur Resapan

Tabel 16. Perhitungan Kapasitas Sumur Resapan

Nama	R	H	π	V
	m	m		m ³
Blok 1	0,5	4,6083	3,14	3,6175
Blok 2	1	8,8594	3,14	27,8185
Blok 3	1	8,0914	3,14	25,4071
Blok 4	1	6,7429	3,14	21,1726
Blok 5	1	6,5930	3,14	20,7021
Blok 6	1	11,6502	3,14	36,5816

k) Debit Setelah Ada Sumur Resapan

Tabel 17. Debit Setelah Ada Sumur Resapan

Nama	Q Resap Sumur Resapan m ³ /detik	Debit Sebelum Ada Sumur Resapan m ³ /detik	Pengurangan Debit m ³ /detik	Efisiensi Sumur %
Blok 1	0,0000347278	6,06644009130	6,06640536350	0,000572457625
Blok 2	0,000133529	7,3267292136	7,32659568371	0,001822486426
Blok 3	0,00121954	89,901941462866	89,901819508585	0,000135652555
Blok 4	0,000101629	12,375480276433	12,375378647866	0,0008211209076
Blok 5	0,0000993702	9,584343006482	9,58424363628	0,001036796728
Blok 6	0,000175592	6,495770140209	6,495594548629	0,002703168006
Total	0,001764388	131,7507042	131,7500374	0,007091682

Dari keseluruhan sumur resapan 24 sumur dari 4 sumur per blok menampung debit sebesar 0,00176 m³/detik dari debit 131,750704 m³/detik atau sebesar 0,001339 %. Pada Perumahan Syeilendra View tidak efektif menggunakan sumur resapan

dikarenakan efisiensi dan permeabilitas tanah yang rendah. Jenis tanah yang ada perumahan tersebut tergolong jenis tanah lanau dengan nilai koefisien permeabilitas 6×10^{-5} cm/detik. Nilai permeabilitas yang cocok untuk penggunaan sumur resapan bernilai 0,2 cm/detik. Dari hal diatas maka disimpulkan sebaiknya pada perumahan ini dipakai drainase konvensional atau polder atau yang lainnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Melalui hasil perhitungan, analisa dan bahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Nilai Kinerja Sistem drainase rencana tanpa sumur resapan adalah sebesar 84,69% dengan nilai kategori baik sekali
2. Pemakaian sumur resapan dalam kajian ini sebesar 4 buah per blok atau 24 sumur untuk keseluruhannya.
3. Dari seluruh sumur tersebut hanya bisa menampung ,001339 %. Dari debit yang ada Atau sangat kecil sekali. Hal ini disebabkan nilai koefisien permeabilitas 6×10^{-5} cm/detik. Nilai permeabilitas yang cocok untuk penggunaan sumur resapan bernilai 0,2 cm/detik.

4.2 Saran

1. Untuk mendapatkan atas pemakaian sumur resapan yang bisa diharapkan, maka perlunya disinergikan dengan pembuatan bangunan drainase jenis lainnya s
2. Penerapan jenis drainase yang lain sehingga bisa memecahkan adanya genangan banjir di kawasan tersebut dan kawasan penting lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Eka Mutia dan Wan Alamsyah, 2015. Penataan Jaringan Drainase Berdasarkan Tata Ruang Kota Langsa. Jurnal Ilmiah Jurutera. Volume 2 Nomer 1, 2015

C. D. Soemarto. (1999). Hidrologi Teknik. Jakarta: Penerbit Erlangga

Irfandi1, Mirza2, Irzaidi3, Khairul Huda 2017. Pengaruh Kualitas Fisik Ruang Terbuka Publik ktif Perkotaan Terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Prosiding Temu Ilmiah Ikatan Peneliti ingkungan Binaan Indonesia

- Kamila, N., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2011). *Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage)*. 1–9. Kusumadewi, DA. Djakfar, I. Bisri, M, 2012. Arahan Spasial Teknologi Drainase Untuk Mereduksi Genangan Di Sub DAS Watu Bagian Hilir. Malang Jurnal Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang
- Maller, C., et al. (2009). Healthy Parks, Healthy People: The Health Benefits of Contact with Nature in a Park Context: *George Wright Forum* Volume 26 Number 2
- Mehta, V., 2007, A Toolkit for Performance Measures of Public Space, 43rd ISOCARP Congress
- Rahmat Irawan, 2017. The study of urban drainage system based on spatial structure plan. Thesis – Re142551. Program Magister bidang keahlian Teknik Sanitasi Lingkungan jurusan Teknik Lingkungan FTSP, ITS Surabaya, 2017
- Sarbidi (2013) ‘Aplikasi Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Zero Run Off Pada Kawasan Permukiman Application Of The Zero Run Off Sustainable Drainage System For The Human Settlement’, *Jurnal Teknik Sipil*, Pp. 128–135
- Sunjoto, 1998. *Sistem Drainase Air Hujan Yang Berwawasan Lingkungan*. Majalah Konstruksi. 1998
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset: Yogyakarta