

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH NASIONAL**

Judul Jurnal Ilmiah : Kajian Pembuatan Sumur Resapan Untuk Penanggulangan Genangan Air Di Kawasan Kampus

Penulis Jurnal Ilmiah : Nanang Saiful Rizal, Khairul Iqbal, Moh. Abduh

Identitas Jurnal Ilmiah

a. Nama Jurnal	: Jurnal Hexagon
b. Nomor/Volume	: 2/2
c. Edisi/ISSN	: Desember 2017 / 2528 – 2379
d. Penerbit	: Teknik Sipil FT Unmuh Jember
e. Jumlah Halaman	: 50

Kategori Publikasi Makalah :

Jurnal Ilmiah Internasional

Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)			✓	9
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			✓	28
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			✓	27
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)			✓	27
Total = (100%)			✓	91 X 6

Jember, 14 September 2018
Reviewer 1

5,46

Dr. Gusfan Halik, ST., MT.
19710804 199803 002
Unit kerja : FT Universitas Jember

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH NASIONAL**

Judul Jurnal Ilmiah : Kajian Pembuatan Sumur Resapan Untuk Penanggulangan Genangan Air Di Kawasan Kampus

Penulis Jurnal Ilmiah : Nanang Saiful Rizal, Khairul Iqbal, Moh. Abduh

Identitas Jurnal Ilmiah

a. Nama Jurnal	: Jurnal Hexagon
b. Nomor/Volume	: 2/2
c. Edisi/ISSN	: Desember 2017 / 2528 – 2379
d. Penerbit	: Teknik Sipil FT Unmuh Jember
e. Jumlah Halaman	: 50

Kategori Publikasi Makalah :

Jurnal Ilmiah Internasional

Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)			9	9
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			27	27
c. Kekuatan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			27	27
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)			27	27
Total = (100%)			90	80 x 6

Jember, 14 September 2018
Reviewer 2

SA

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
19661215 1995032 001
Unit kerja : FT Universitas Jember

KAJIAN PEMBUATAN SUMUR RESAPAN UNTUK PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN KAMPUS

by Nanang Saiful Rizal

Submission date: 12-Sep-2018 09:06AM (UTC+0700)

Submission ID: 1000438121

File name: RESAPAN_UNTUK_PENANGGULANGAN_GENANGAN_AIR_DI_KAWASAN_KAMPUS.pdf (720.01K)

Word count: 1721

Character count: 10297

KAJIAN PEMBUATAN SUMUR RESAPAN UNTUK PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN KAMPUS

^{1,2}Nanang Saiful Rizal¹⁾, Khairul Iqbal²⁾, Moh. Abdur³⁾

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala Aceh

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang

Abstrak

Drainase adalah salah satu fasilitas yang digunakan untuk mengalirkan air agar tidak mengakibatkan genangan yang dapat mengganggu aktifitas penduduk, perekonomian. Di kawasan pemukiman kampus Kecamatan Sumbersari kabupaten Jember terdapat permasalahan banjir yang ditimbulkan oleh curah hujan yang tinggi serta perubahan peruntukan lahan cukup signifikan. Perubahan peruntukan lahan yang semula sawah atau lahan kosong menjadi permukiman. Adanya perubahan tata guna lahan tersebut mengakibatkan limpasan (runoff) akan bertambah besar. Disamping itu adanya pengendapan sedimen sehingga mengurangi luas penampang basah, akibatnya dimensi saluran drainase yang ada tidak dapat menampung debit banjir maksimum. Untuk mengantisipasi masalah-masalah yang terjadi karena, maka perlu suatu perencanaan sumur resapan. Setelah dilakukan analisa dan kajian diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya : pada perhitungan debit banjir rencana, hampir semua dimensi saluran drainase existing sudah tidak dapat melewatkannya debit banjir rencana kecuali pada saluran Jalan Kalimantan F1, Jalan Kalimantan F2 dan Jalan Mastrip H1. Jika dilakukan peresapan air, maka diperlukan sumur resapan pada masing-masing ruas dengan total sebanyak 4146 Buah.

Kata Kunci : Drainase, sumur, resapan, banjir

11

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan peningkatan pertumbuhan perekonomian, banyak kenyataan yang harus dihadapi pemerintah baik pusat maupun daerah. Diantaranya adalah perlunya sarana prasarana penunjang kegiatan perekonomian. Salah satu diantaranya adalah kebutuhan akan sarana transportasi yang mudah, aman, nyaman, serta cepat. Namun sarana transportasi tidak akan sesuai dengan umur rencana apabila tidak dilengkapi dengan sistem drainase. Drainase adalah salah satu fasilitas yang digunakan untuk mengalirkan air agar tidak mengakibatkan genangan yang dapat mengganggu aktifitas penduduk, perekonomian.

Di kawasan pemukiman kampus Kecamatan Sumbersari kabupaten Jember terdapat permasalahan banjir yang ditimbulkan oleh curah hujan yang tinggi serta perubahan peruntukan lahan yang signifikan. Peruntukan

lahan yang semula sawah atau lahan kosong menjadi permukiman. Adanya perubahan tata guna lahan tersebut mengakibatkan limpasan (runoff) akan bertambah besar. Disamping itu adanya pengendapan sedimen sehingga mengurangi luas penampang basah, akibatnya dimensi saluran drainase yang ada tidak dapat menampung debit banjir maksimum. Untuk mengantisipasi masalah-masalah yang terjadi karena, maka perlu suatu perencanaan alternatif dengan membuat sumur resapan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Sebagaimana latar belakang tersebut, maka maksud dan tujuan dalam kajian ini terkait dengan solusi alternatif penanganan bencana genangan iar, diantaranya :

1. Mengetahui debit banjir rencana dengan kala ulang 25 tahun
2. Menentukan kapasitas saluran eksisting dan rencana sousi yang diberikan.

- Menentukan konstruksi dan jumlah sumur resapan yang diperlukan sehingga mampu untuk menampung dan mengalirkan debit banjir maksimum di kawasan tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep awal sumur resapan yaitu sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan kuantitas air hujan masuk kedalam tanah atau prasarana untuk menampung air hujan dan kemudian meresapkan kembali kedalam tanah. Hal ini disebabkan karena pada daerah hunian, tanah resapan air hujan telah mengalami perubahan fungsi permukaan tanah berganti menjadi lapisan non permeable (tidak lulus air) maka air hujan yang turun tidak dapat langsung masuk kedalam tanah. Sesuai p 8 sisip diatas, maka jari-jari dan kedalaman sumur yang diperlukan untuk suatu lahan atau kapling sangat tergantung dari faktor-faktor dibawah ini

- Luas tutupan permukaan, yaitu tutupan lahan yang airnya akan disimpan dalam sumur resapan, diantaranya lahan parkir, luas bagian atap, dan perkerasan jalan, bangunan dan lainnya.
- Karakteristik dari hujan, diantaranya durasi hujan, kecepatan atau intensitas hujan, selang atau jarak waktu hujan. Volume sumur resapan yang makin besar 2 perluhan saat durasi hujan cukup lama. Sementara selang waktu hujan yang besar dapat mengurangi volume sumur yang diperlukan
- Tingkat permeabilitas dari tanah, yaitu kemampuan tanah untuk dapat melewatkai air setiap satuan waktu. Pada tanah yang berpasir memiliki koefisien permeabilitas lebih tinggi dari tanah berlempung.
- Elevasi muka airtanah. Pada kawasan dengan muka airtanah yang dalam, sumur resapan dibuat lebih besar dan lebih dalam sehingga dapat menampung air lebih banyak. Sebaliknya pada kawasan dengan muka airtanah dangkal, sumur resapan menjadi tidak efektif, terutama pada daerah rawa atau kawasan pasang surut karena memiliki muka airtanah sangat dangkal.



Gambar 1. Contoh pot A-A sumur resapan pada perumahan

Tampungan air pada sumur resapan serta efisiensi ⁶ya dapat direncanakan berdasarkan prinsip keseimbangan air yang masuk ke dalam sumur resapan dan meresap ke tanah. Sunjoto (1988) :

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

Dengan :

H = tinggi airtanah pada sumur resapan (m).

F = faktor geometrik sumur resapan (m).

Q = Inflow debit airtanah (m^3/det).

T = Faktor jam pengaliran (det).

K = koefisien kelulusan airtanah (m/det).

R = Faktor jari-jari sumur resapan (m).

² Secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$Qo = F.K.H. \quad (2)$$

Untuk menentukan kebutuhan jumlah sumur resapan digunakan persamaan :

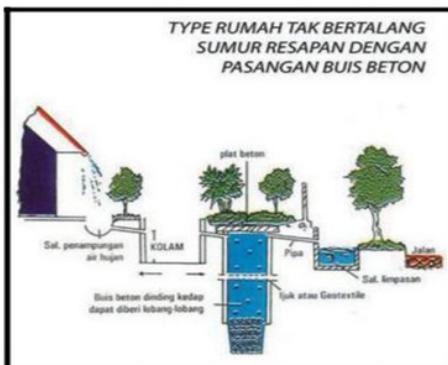
$$\text{Jumlah SR} = \frac{H}{h}$$

Dengan :

H = Jumlah tinggi airtanah yang diperlukan

h = Tinggi dari setiap sumur resapan (m)

Untuk dimensi sumur resapan berdasarkan standart Indonesia (SNI No: 03-2459-1991) penampang lingkaran dengan $R_{sumur} 0.5 \text{ m}$; tinggi(h) $sumur = 2 \text{ m}$



Gambar 2. Prototipe sumur resapan pada perumahan

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam analisa perencanaan dimensi sumur resapan ini tahapan awal yang harus dilakukan adalah survei lapangan, survei ini di lakukan pada bulan Januari s/d Februari 2017. Lokasi terletak di kawasan Jalan Jawa, Mastrip, Karimata dan Kalimantan Kecamatan Sumbersari kabupaten Jember, di samping itu juga di lakukan study literatur yang dimaksudkan untuk menganalisa data- data pelengkap yang didapat dari kantor Dinas Pengairan Jember, sedangkan data – data yang diperlukan dalam kajian ini sebagai berikut :

- Kondisi eksisting perumahan dan saluran drainase
- Data curah hujan (Dinas Pengairan Jember).
- Data jumlah penduduk
- Siteplan perumahan dan data elevasi,dll.
- Data – data di atas di pergunakan untuk menentukan besarnya curah hujan rencana dan debit banjir rencana.
- Data tanah, yang berguna untuk menentukan permeabilitas tanah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perencanaan sistem drainase di kawasan kampus terdapat 3 macam pola tata guna lahan, diantaranya permukiman, lahan kosong/ halaman, dan jalan (aspal), untuk lebih detilnya disajikan pada Gambar 4. Untuk menyeragamkan pola tata guna lahan tersebut, maka koefisien tata guna lahan dihitung dengan persamaan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Untuk menentukan debit banjir rencana dilakukan dengan beberapa periode ulang : 2 th, 5 th, 10 th dan 25 th dan Metode Rasional. Hasil perhitungan debit banjir rencana disajikan di tabel 1.

Tabel 1.Analisa debit banjir
Rancangan pada jalan Karimata A

No.	Kala ulang (tahun)	C A1		I	Luas Area Sal. (A)		Q Banjir Rancangan	
		1	2		1	2	1	2
1	2	0.5182	0.3379	115.5344	0.0111	0.0919	0.1842	0.9967
2	5	0.5182	0.3379	143.3215	0.0111	0.0919	0.2285	1.2364
3	10	0.5182	0.3379	159.7022	0.0111	0.0919	0.2546	1.3777
4	25	0.5182	0.3379	178.6122	0.0111	0.0919	0.2847	1.5408

Sumber : Hasil perhitungan

Dalam perencanaan sumur resapan, terlebih dahulu harus mengetahui debit maksimum yang dapat ditampung oleh saluran yang ada. Apabila debit maksimum saluran yang ada lebih kecil dari debit rencana, maka perlu adanya perencanaan sumur resapan. Tabel 1 merupakan hasil perhitungan debit maksimum dimensi saluran existing di saluran Jalan Karimata Jember. Sedangkan hasil cek desain

kapasitas saluran pada semua ruas ditunjukkan pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Perhitungan kapasitas saluran drainase bentuk segi empat

No	Nama Saluran	b m	h m	H m	A m ²	P m	R m	n	I	V m ³	Q _{sat} m ³ /s	Q _{res} m ³ /s	
1	Jl. Karimata A1	0,7	0,4	0,1	0,28	1,5	0,187	0,035	0,0069	0,7757	0,3916	0,2172	0,2847
2	Jl. Karimata A2	0,7	0,4	0,1	0,28	1,5	0,187	0,035	0,0069	0,7757	0,3916	0,2172	1,5408
3	Jl. Karimata B1	0,7	0,4	0,1	0,28	1,5	0,187	0,035	0,0069	0,6555	0,2299	0,1275	0,3982
4	Jl. Karimata B2	0,7	0,4	0,1	0,28	1,5	0,187	0,035	0,0069	0,6555	0,2299	0,1275	1,6652
5	Jl. Karimata C1	0,7	0,4	0,1	0,28	1,5	0,187	0,035	0,0069	0,6814	0,243	0,1348	0,3595
6	Jl. Karimata C2	0,7	0,4	0,1	0,28	1,5	0,187	0,035	0,0069	0,6814	0,243	0,1348	1,4619
7	Jl. Jawa D1	0,8	0,5	0,125	0,4	1,8	0,222	0,035	0,009	0,5677	0,2563	0,2271	0,3248
8	Jl. Jawa D2	0,8	0,5	0,125	0,4	1,8	0,222	0,035	0,009	0,5677	0,2563	0,2271	1,1837
9	Jl. Jawa E1	0,8	0,5	0,125	0,4	1,8	0,222	0,035	0,009	0,6265	0,2089	0,1851	1,0497
10	Jl. Jawa E2	0,8	0,5	0,125	0,4	1,8	0,222	0,035	0,009	0,6265	0,2089	0,1851	0,4068

Tabel 3. Perhitungan kapasitas saluran drainase bentuk trapezium

No	Nama Saluran	k ₁ m	k ₂ m	w m	H m	A m ²	P m	x m	y m	V m ³	Q _{sat} m ³ /s	Q _{res} m ³ /s			
1	Jl. Karimata F1	0,8	0,6	0,5	1,4	0,2	0,05	2,14	0,308	0,05	0,074	1,1108	0,6568	0,738	0,5551
2	Jl. Karimata F2	0,8	0,6	0,5	1,4	0,2	0,05	2,14	0,308	0,05	0,074	1,1108	0,6568	0,738	0,6552
3	Jl. Mastrip G1	1,2	0,5	0,5	1,7	0,1	0,73	2,32	0,318	0,05	0,092	0,552	0,3852	0,5105	1,2843
4	Jl. Mastrip G2	1,2	0,5	0,5	1,7	0,1	0,73	2,32	0,318	0,05	0,092	0,552	0,3852	0,5105	1,1818
5	Jl. Mastrip G3	1,2	0,5	0,5	1,7	0,1	0,73	2,32	0,318	0,05	0,092	0,552	0,3852	0,5105	1,0778
6	Jl. Mastrip H1	1	0,5	0,5	1,5	0,1	0,65	2,12	0,25	0,05	0,09	1,1198	0,5418	0,7044	0,4999
7	Jl. Mastrip H2	1	0,5	0,5	1,5	0,1	0,65	2,12	0,25	0,05	0,09	1,1198	0,5418	0,7044	1,5199

1 Adapun persamaan yang disajikan oleh Sunjoto (1988) untuk merencanakan dimensi dan kedalaman sumur resapan dari parameter yang telah diketahui sebagai berikut.

$$H = \frac{Q}{FK} \left\{ 1 - \exp \left(- \frac{FKT}{x^2} \right) \right\} \quad (4)$$

Dengan :

H : muka air pada sumur resapan (m)

F : faktor geometrik sumur resapan (m)

K : koefisien kelulusan tanah (m/jam)

T : Waktu durasi hujan (jam)

R : jari-jari pada sumur resapan

Q : debit inflow sumur,

dimana $Q = C I A$ (m^3/jam)

C : koefisien limpasan (*run-off*)

I : tingkat intensitas hujan (m/jam)

A : faktor luas atap (m^2)

Faktor Geometrik

Faktor geometrik mewakili dimensi sumur resapan (keliling dan luas tampang, gradien hidraulik, keadaan perlapisan tanah dan

kedudukan sumur resapan terhadap perlapisan serta porositas dinding sumur resapan yang dinyatakan dalam besaran radius sumuran.

Diketahui data-data sebagai berikut :

$$K = 1,5 \times 10^{-4} \text{ m/detik}$$

$$I = 100 \text{ mm/jam}$$

$$T = 2 \text{ jam}$$

$$F = \text{kondisi 3a (lihat Gambar 2)}$$

$$R = 100 \text{ cm}$$

$$C = 0,95$$

Untuk kasus saluran drainase di Jalan Karimata A1, maka debit air yang tidak mampu ditampung adalah $0,0675 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau $243 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Kedalaman air pada sumur resapan

$$H = (243/(5,5 \times 0,54)) \times (1 - \exp(-3,14 \times$$

$$0,54 \times 2/(3,14 \times 0,5^2)))$$

$$= 54,033 \text{ m}$$

Kedalaman air pada sumur resapan cukup tinggi, maka sumur resapan dibuat menjadi sistem seri sehingga masing-masing sumur dengan $H = 2 \text{ m}$. Adapun jumlah sumur resapan dibutuhkan pada sistem seri tersebut adalah $n = 54,033/2 = 27$ buah.

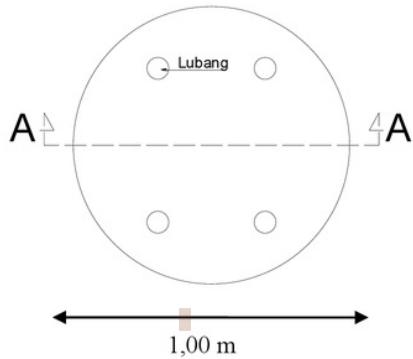
Tabel 4. Perhitungan jumlah sumur resapan pada ruas saluran segiempat

No	Nama Saluran	Q _{sat} m ³ /s	Q _{res} m ³ /s	Seluruh Seluruh Sumur Resapan Perlu/Tidak	H Total (m)	Kondisi SR (buah)
1	Jl. Karimata A1	0,2172	0,2947	0,0675	243	Perlu
2	Jl. Karimata A2	0,2172	0,2947	1,3236	4761,96	530
3	Jl. Karimata B1	0,3275	0,3982	0,2707	914,32	Perlu
4	Jl. Karimata B2	0,3275	0,3982	1,5557	5528,52	Perlu
5	Jl. Karimata C1	0,3248	0,3955	0,2247	828,92	Perlu
6	Jl. Karimata C2	0,3248	0,3955	1,3271	4777,56	Perlu
7	Jl. Jawa E1	0,2271	0,3248	0,0977	351,72	Perlu
8	Jl. Jawa E2	0,2271	0,3248	0,9566	3445,76	Perlu
9	Jl. Jawa E1	0,0851	0,1047	0,8465	3112,56	Perlu
10	Jl. Jawa E2	0,0851	0,1047	0,2217	798,12	Perlu

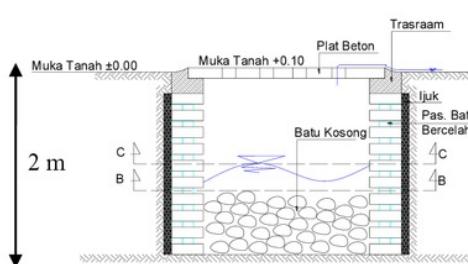
Tabel 5. Perhitungan jumlah sumur resapan pada ruas saluran trapesium

No	Nama Saluran	Q _{sat} m ³ /s	Q _{res} m ³ /s	Seluruh Seluruh Sumur Resapan Perlu/Tidak	H Total (m)	Kondisi SR (buah)
1	Jl. Karimata F1	0,738	0,5553	-0,1529		0,000
2	Jl. Karimata F2	0,738	0,6052	0,1328	2396,88	0,000
3	Jl. Mastrip G1	0,6185	1,2943	0,6658	Perlu	532,966
4	Jl. Mastrip G2	0,6185	1,8118	1,2233	4403,88	Perlu
5	Jl. Mastrip G3	0,6185	1,4278	0,8033	2913,48	Perlu
6	Jl. Mastrip H1	0,7494	0,4799	-0,2695		0,000
7	Jl. Mastrip H2	0,7494	1,5199	0,7705	2773,8	Perlu

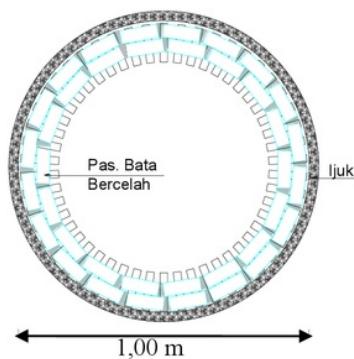
Dari hasil perhitungan diatas, gambar rencana digunakan untuk acuan dalam merencanakan sumur resapan. Dimensi sumur resapan yang akan dibuat mengacu pada hasil perhitungan dimensi sumur resapan. Adapun rencana konstruksi sumur resapan disajikan sebagai berikut :



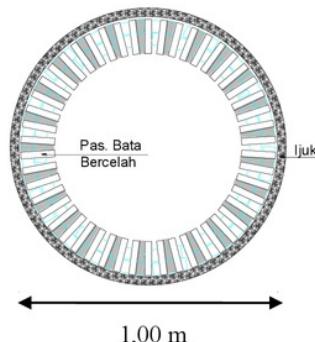
Gambar 5 Denah Sumur Resapan



Gambar 6 Potongan Melintang (Potongan A-A)
Sumur Resapan



Gambar 7 Potongan B-B Sumur Resapan



Gambar 8. Potongan C-C Sumur Resapan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis dan perhitungan yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya. Maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana, hampir semua dimensi saluran drainase existing sudah tidak dapat melewatkannya kecuali pada saluran Jalan Kalimantan F1, Jalan Kalimantan F2 dan Jalan Mastrip H1.
2. Maka jika dilakukan peresapan air, maka diperlukan sumur resapan pada masing-masing ruas sebagai berikut :

No	Nama Saluran	Selisih m^2/jam	Sumur Resapan Perlu/Tidak	Jumlah SR (ruas)
1	Jl. Karimata A1	243	Perlu	27
2	Jl. Karimata A2	4764.96	Perlu	530
3	Jl. Karimata B1	974.52	Perlu	108
4	Jl. Karimata B2	5528.52	Perlu	615
5	Jl. Karimata C1	808.92	Perlu	90
6	Jl. Karimata C2	4777.56	Perlu	531
7	Jl. Jawa D1	351.72	Perlu	39
8	Jl. Jawa D2	3443.76	Perlu	383
9	Jl. Jawa E1	3112.56	Perlu	346
10	Jl. Jawa E2	798.12	Perlu	89
11	Jl. Kalimantan F1		Tidak perlu	0
12	Jl. Kalimantan F2		Tidak perlu	0
13	Jl. Mastrip G1	2396.88	Perlu	266
14	Jl. Mastrip G2	4403.88	Perlu	490
15	Jl. Mastrip G3	2913.48	Perlu	324
16	Jl. Mastrip H1		Tidak perlu	0
17	Jl. Mastrip H2	2773.8	Perlu	308

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

1. Dalam perencanaan sumur resapan perlu ada uji permeabilitas tanah dan pengamatan elevasi air tanah secara detail masing setiap ruas saluran agar akurasi hasil perencanaan dapat lebih baik.
2. Perlu dilakukan perbandingan dengan kajian pelebaran saluran drainase atau pemanfaatan biopori agar solusi yang

diambil tepat secara teknis maupun ekonomis.

6. REFERENSI

- [1] Anugrahayu Metha. 2010. Tugas Akhir. *Studi Analisa Saluran Drainase Perkotaan Dengan Teknologi Sumur Resapan Di Perumahan Taman Mutiara Bondowoso.*
- [2] Rizal, NS. 2014. *Aplikasi Perencanaan Irrigasi dan Bangunan Air.* LPPM Unmuh Jember
- [3] Rizal, NS. 2016. *Teknik penanggulangan Banjir perkotaan.* LPPM Unmuh Jember
- [4] Soemarto,C.D. 1999. *Hidrologi Teknik.* Jakarta: Erlangga.
- [5] Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data.* Bandung: Penerjemah.
- [6] Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan.* Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Suhendra Halauddin. 2011. Abstrak. *Pengaruh Penambahan Polimer Emulsi Vinyl Acecate Coacrylic Pada Tanah Lempung Terhadap Uji Permeabilitas Melalui Constan Head Permeability Test.*

KAJIAN PEMBUATAN SUMUR RESAPAN UNTUK PENANGGULANGAN GENANGAN AIR DI KAWASAN KAMPUS

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | baitullah.unsri.ac.id
Internet Source | 8% |
| 2 | erwingeograf.blogspot.com
Internet Source | 4% |
| 3 | nanangsaifulriza178.blogspot.com
Internet Source | 1% |
| 4 | repository.its.ac.id
Internet Source | 1% |
| 5 | Ibnu Rusydy, Nafisah Al-Huda, Khaizal
Jamaluddin, Devi Sundary, Gartika Setiya
Nugraha. "ANALISIS KESTABILAN LERENG
BATU DI JALAN RAYA LHOKNGA KM 17,8
KABUPATEN ACEH BESAR", RISET Geologi
dan Pertambangan, 2017
Publication | 1% |
| 6 | elib.unikom.ac.id
Internet Source | 1% |
| 7 | Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas | |

8

www.manajemen-bencana.com

1 %

9

e-journal.upp.ac.id

1 %

10

ejournal.undip.ac.id

1 %

11

docplayer.info

<1 %

12

Yetty Riris Rotua Saragi, Partahi Lumbangaol,
Ros Anita Sidabutar, Ben Saputra Siahaan.
"Marshall Characteristics in Asphalt Concrete –
Wearing Corse (AC-WC) in Various Length and
Temperature Submersion", Procedia
Engineering, 2017

<1 %

Publication

Exclude quotes

On

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

On