PERENCANAAN SUMUR RESAPAN DAN LUBANG RESAPAN BIOPORI SEBAGAI ALTERNATIVE PENANGGULANGAN BANJIR DI MAN 1 SUMBAWA BESAR

TRI SATRIAWANSYAH¹, DONI SETIAWAN²

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samawa Sumbawa Besar¹

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Samawa Sumbawa Besar²

ABSTRAK

Di Kota Sumbawa khususnya di kawasan MAN 1 Sumbawa sering dihadapkan dengan fenomena genangan banjir dan secara rutin menggenangi kawasan tersebut. Kedalaman air akibat banjir bisa mencapai 20-50 cm dengan luas genangan 1.701 m². Sumur resapan yang tersedia di kawasan MAN 1 Sumbawa dinilai kurang maksimal dalam menanggulangi banjir. Dikarenakan jumlahnya hanya 1 (satu) sehingga tidak bisa menanggulangi debit banjir yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi genangan di MAN 1 Sumbawa. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian berlokasi di kawasan MAN 1 Sumbawa Jl.Kepiting no.69 Kelurahan Seketeng kecamatan Sumbawa. Prosedur penelitian : persiapan, pelaksanaan, pengambilan data serta analisis data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi sumur resapan hasil perencanaan diperoleh diameter 1.5 m dan kedalaman 2 m dengan jumlah sumur resapan sebanyak 4 buah dengan jarak 7.5 meter. Dengan perencanaan 4 buah sumur resapan pada lahan MAN 1 Sumbawa akan bisa menanggulangi genangan yang terjadi pada musim hujan dengan lama menyerap air ke dalam tanah 0,85 jam atau 51 menit. Hasil dari perencanaan untuk LRB diperoleh dimensi dengan diameter 10 cm (0,1 m) dan kedalaman 100 cm (1 m) dengan jumlah pekerjaan LRB sebanyak 12 buah dengan jarak 6 meter. Dengan perencanaan 12 buah LRB bisa melindungi system air tanah (ground water system) pada kawasan MAN 1 Sumbawa Besar. Bagi lingkungan pendidikan MAN 1 Sumbawa agar membangun sumur resapan dan lubang resapan biopori. Bagi pemerintah terkait, yakni Dinas Pendidikan Kabupaten Sumbawa agar segera membangun sumur resapan dan lubang resapan biopori di kawasan MAN 1 Sumbawa. Bagi mahasiswa dan akademisi sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan masalah penanggulangan banjir. Bagi peneliti selanjutnya agar mengkombinasi sumur resapan dengan menambahkan isi didalamnya berupa ijuk, batu kosong sebagai penyerap.

Kata Kunci : *Banjir, MAN 1, Sumur Resapan, Lubang Resapan Biopori.*

PENDAHULUAN

Tingginya tingkat curah hujan di Kota Sumbawa Besar dari tahun ke tahun telah banyak menimbulkan dampak kerugian dalam segala aspek. Kenyamanan bagi masyarakat dalam melaksanakan aktifitas seperti pekerjaan, sekolah serta rutinitas sehari-hari sangatlah terganggu. Semakin cepatnya laju pembangunan yang tidak lagi terkontrol membuat tanaman kota tidak lagi rapi mengakibatkan semakin sempitnya wilayah resapan air dan juga penyempitan saluran-

saluran pembuangan air seperti selokan serta sungai.

Curah hujan yang tinggi di wilayah kota Sumbawa Besar menyebabkan mengumpulnya air semakin banyak dan banyak menimbulkan genangan di beberapa titik hal ini dikarenakan kurangnya daerah resapan air. Terutama di kawasan Sekolah Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Sumbawa Besar yang merupakan kawasan yang sangat vital, karena kawasan tersebut merupakan tempat melakukan proses belajar mengajar

tempat menimba ilmu bagi para pelajar para penerus estapet pemimpin bangsa. Maka dari itu sekolah MAN 1 Sumbawa Besar merupakan kawasan yang diutamakan tidak boleh tergenang oleh air hujan atau bila terdapat genangan agar diminimalkan kemungkinan tersebut. Perlu adanya penanganan cepat apabila terjadi banjir maupun genangan di sekolah MAN 1 Sumbawa Besar, sehingga dapat meminimalkan dampak dari banjir maupun genangan yang terjadi. Oleh karena itu pembuatan sistem informasi ini diharapkan dapat membantu dalam menghitung daya tampung Sumur Resapan terhadap debit air saat menyerap air genangan, memperkirakan masih bisa menampung atau tidaknya Sumur Resapan tersebut pada lokasi genangan di lokasi Sekolah MAN 1 Sumbawa Besar.

Melihat kondisi MAN 1 Sumbawa Besar yang saat ini masih sering dijumpai genangan air di saat hujan, maka saya sebagai peneliti merasa terpanggil untuk mencegah dan mengatasinya dengan pembuatan sumur resapan dan Lubang Resapan Biopori (LRB). Diharapkan dengan adanya sumur resapan dan biopori, maka genangan air saat hujan dapat diminimalisir.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini terletak di MAN 1 Sumbawa Besar, jalan keping kelurahan seketeng kecamatan Sumbawa besar. Adapun lokasi bisa dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

Gambar 1. lokasi penelitian
(google earth, 2016)

Gambar 2. Kondisi halaman MAN 1
pada saat musim hujan
(Foto Pribadi, 2016)

Jenis Penelitian

Penelitian tentang perencanaan sumur resapan dan lubang resapa biopori sebagai alternative penanggulangan banjir di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Sumbawa Besar ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif merupakan dasar bagi semua penelitian. Penelitian deskriptif dapat dilakukan secara kuantitatif agar dapat dilakukan analisis statistik.

Pengumpulan Data

Setelah mengidentifikasi dari permasalahan yang ada di lapangan maka langkah selanjutnya adalah mencari data pendukung untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Data yang digunakan dalam penulisan ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung berupa catatan maupun hasil penelitian dari pihak lain.

- a. Data Primer
 1. Luas lahan
 2. Tinggi Genangan
- b. Data Sekunder
 1. Data curah hujan
 2. Permeabilitas tanah
 3. Tekstur tanah

Gambar 3 : Skema Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta pos penangkar hujan

Peta lokasi penakar hujan Sumbawa digunakan untuk mengetahui letak stasiun curah hujan. Dalam hal ini data hujan yang digunakan adalah data hujan harian. Dalam penelitian ini stasiun hujan yang digunakan adalah stasiun Sumbawa dan stasiun Unter Iwes.

Data Hujan

Data yang digunakan adalah data sekunder berupa data hujan dengan waktu pengamatan 10 tahun yaitu dari tahun 2006-2015, (kecuali tahun

2007,2008,2009 dan 2011 karena adanya data hilang dan data yang tidak dapat diberikan oleh dinas terkait). Untuk uji kepenggahan data digunakan data hujan tahunan, sedangkan untuk analisis IDF digunakan data hujan jam-jaman. Data hujan ini diperoleh dari Dinas Pertanian dan Holtikultura Kabupaten Sumbawa Besar.

Tekstur Tanah

Jenis tanah dilokasi penelitian mempunyai Berdasarkan teori di kajian pustaka tentang tekstur tanah pada poin 13 tentang ciri-ciri tanah lanau yaitu bahan yang merupakan peralihan antara lempung dan pasir halus. Kurang plastis dan lebih mudah ditembus air dari pada lempung dan memperlihatkan sifat dilatansi yang tidak terdapat pada lempung. Dan tanah dilokasi penelitian teridentifikasi jenis tanah lanau. Selanjutnya bisa dilihat pada gambar 4 di bawah ini.

Gambar 4. Jenis tanah dilokasi MAN 1 (Foto pribadi,2016)

Permeabilitas Tanah

Berdasarkan ciri-ciri dari jenis tanah, maka tanah di lokasi penelitian termasuk jenis tanah lanau. Maka permeabilitas tanah di lokasi penelitian berdasarkan tabel 2.11. koefisien permeabilitas tanah lanau adalah 0,001-0,00001 Cm/dt. Artinya layak untuk dibangun sumur resapan.

Luas Lahan

Luas lahan di lokasi MAN 1 Sumbawa adalah 3.997 m².

Tinggi Genangan

Tinggi genangan di lokasi MAN 1 Sumbawa adalah 20-50 cm.

Data Hujan

Data hujan yang digunakan adalah data hujan harian dari hasil pengamatan 2 stasiun hujan yang berpengaruh pada lokasi MAN 1 Sumbawa yakni stasiun hujan Sumbawa dan stasiun hujan Unter Iwes. Data curah hujan yang digunakan yaitu data curah hujan tahun 2006 s/d 2015.

Uji Konsistensi Data

Uji konsistensi dilakukan dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Metode ini menguji ketidak panggahan data suatu stasiun berdasarkan data dari stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rerata (*mean*). Hasil uji konsistensi data curah hujan untuk stasiun Sumbawa dan stasiun Unter Iwes. Perhitungan uji konsistensi data curah hujan dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1 : Uji konsistensi data stasiun Sumbawa

N O	TAHU N	HUJAN N (Xi)	SK* (Xi-X)	DY ² (Xi-X) ² /n	SK** SK*/(DY _{0,5} ²)
1	2006	233	121.667	2467.13	2.449
2	2010	50	61.333	626.96	-2.449
3	2012	88	23.333	90.74	-2.449
4	2013	116.5	5.167	4.45	2.449
5	2014	107	-4.333	3.13	-2.449
6	2015	73.5	37.833	238.56	-2.449
Σ	6	668	0.000	3430.97	-5

$$\begin{aligned}
 X &= X_i/n = 668/6 = 111,33 \\
 \text{Max Sk}^{**} &= 2,449 \\
 \text{Min Sk}^{**} &= -2,449 \\
 Q \text{ terhitung} &= \text{Max Sk}^{**} \\
 &= 2,449
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2.4, nilai kritis Q pada 90 % dan jumlah data (n)= 6 maka ,

$$Q / \sqrt{n} = 0,999; \text{ atau } Q_{\text{kritis}} = 0.999 \times \sqrt{n} = 0,999 \times \sqrt{6} = 2.447 \text{ ok !}$$

Oleh karena Q terhitung < Q_{kritis} maka seri data pada tabel 1 adalah konsisten.

Tabel 2 : Uji konsistensi data stasiun Unter Iwes

N O	TAHU N	HUJAN (Xi)	SK* (Xi-X)	DY ² (Xi-X) ² /N	SK** SK*/(DY ₂ ^{0,5})
1	2006	233	147.500	3626.04	2.449
2	2010	88.5	3.000	1.50	2.449
3	2012	28	-57.500	551.04	-2.449
4	2013	124	38.500	247.04	2.449
5	2014	9.5	-76.000	962.67	-2.449
6	2015	30	-55.500	513.38	-2.449
Σ	6	513	0.000	5901.6667	0

$$\begin{aligned}
 X &= X_i / n = 513 / 6 = 85.5 \\
 \text{Max Sk}^{**} &= 2,449 \\
 \text{Min Sk}^{**} &= -2,449 \\
 Q &= \text{Max Sk}^{**} \\
 &= 2,449
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2.4, nilai kritis Q pada 90 % dan jumlah data (n)= 6 maka ,

$$Q / \sqrt{n} = 0,999; \text{ atau } Q_{\text{kritis}} = 0.999 \times \sqrt{n} = 0,999 \times \sqrt{6} = 2,447 \text{ ok !}$$

Oleh karena Q terhitung < Q_{kritis} maka seri data pada tabel 2 adalah konsisten.

Curah Hujan Rerata Daerah

Perhitungan curah hujan rerata daerah menggunakan metode rata-rata aljabar. Untuk urutan hujan harian maksimum tahunan dan hasil perhitungan hujan maksimum harian rata-rata tahunan Daerah disajikan pada tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3 : Hujan harian maksimum tahunan Stasiun Sumbawa

NO	TAHUN	BULAN	TANGGAL	STASIUN SUMBAWA	RATA – RATA
1	2006	Februari	27	234	233
		Februari	26	232	
2	2010	Januari	8	0	50
		Desember	12	100	
3	2012	Maret	18	120	88
		Desember	3	56	
4	2013	Februari	28	127	116.5
		Januari	25	106	
5	2014	Maret	20	120	107
		Desember	18	94	
6	2015	Desember	25	90	73.5
		Maret	11	57	

Tabel 4 : Hujan harian maksimum tahunan Stasiun Unter Iwes

N O	TAH UN	BULAN	TANGGAL	STASIUN SUMBAWA	RATA – RATA
1	2006	Februari	27	234	233
		Februari	26	232	
2	2010	Januari	8	177	88.5
		Desember	12	0	
3	2012	Maret	18	0	28
		Desember	3	56	
4	2013	Februari	28	142	124
		Januari	25	106	
5	2014	Maret	20	8	9.5
		Desember	18	11	
6	2015	Desember	25	29	30
		Maret	11	31	

Tabel 5 : Hujan Maksimum Harian Rata-Rata Tahunan Daerah

NO	TAHUN	(Xi)	(Xi-X)	(Xi-X) ²
1	2006	233	134.583	18112.67
2	2010	69.25	-29.167	850.69
3	2012	58	-40.417	1633.51
4	2013	120.25	21.833	476.69
5	2014	58.25	-40.167	1613.36
6	2015	51.75	-46.667	2177.78
Σ	6	590.5	0.000	24864.708

Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Perhitungan curah hujan rancangan ini menggunakan metode Gumbel
Adapun langkah – langkah perhitungannya :

- Menghitung rata – rata curah hujan (x)
- Hitung besarnya Standar Deviasi (S) dengan pers.2.6

Hitung rata-rata X dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{590.5}{6}$$

$$= 98.42 \text{ mm}$$

Menghitung besarnya standar deviasi dengan rumus :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{24864.708}{6-1}}$$

$$= 70.52$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6 : Perhitungan Deviasi Standar Dan Koefisien Kemencengan (Cs)

Hitung factor frekuensi gumbel (K)

No	Curah hujan Xi (mm)	(Xi – X)	(Xi – X) ²
	233	134.583	18112.67
2	69.25	-29.167	850.69
3	58	-40.417	1633.51
4	120.25	21.833	476.69
5	58.25	-40.167	1613.36
6	51.75	-46.667	2177.78
Σ	590.5		24864.708

Dengan jumlah data (n) = 10 maka didapat :

$$Y_n = 0.4952 \text{ (lihat tabel 2.4)}$$

$$S_n = 0,9497 \text{ (lihat tabel 2.4)}$$

Dengan periode ulang (T) =2 Tahun didapat :

$$Y_t = 0,3065 \text{ (lihat tabel 2.5)}$$

Dengan Y_n , S_n dan Y_t yang sudah didapat diatas maka nilai K adalah :

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \\ = \frac{0,3065 - 0,4952}{0,9497} \\ = 0,1986$$

Dengan periode ulang (T) =5 Tahun didapat :

$$Y_t = 1,4999$$

Dengan Y_n , S_n dan Y_t yang sudah didapat diatas maka nilai K adalah :

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \\ = \frac{1,4999 - 0,4952}{0,9497} \\ = 1,0579$$

Dengan periode ulang (T) =10 Tahun didapat :

$$Y_t = 2,2504$$

Dengan Y_n , S_n dan Y_t yang sudah didapat diatas maka nilai K adalah :

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \\ = \frac{2,2504 - 0,4952}{0,9497} \\ = 1,8481$$

Hitung nilai hujan rencana :
periode ulang 2 tahun (X_2)

$$X_2 = X + S \times K \\ = 98.42 + 70.52 \times 0.1986 \\ = 33.55 \text{ mm}$$

periode ulang 5 tahun (X_5)

$$X_5 = X + S \times K \\ = 98.42 + 70.52 \times 1,0579 \\ = 178.72 \text{ mm}$$

periode ulang 10 tahun (X_{10})

$$X_{10} = X + S \times K \\ = 98.42 + 70.52 \times 1,8481 \\ = 312.22 \text{ mm}$$

Uji Kesesuaian Distribusi

Uji kesesuaian distribusi untuk menguji apakah jenis distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang ada atau

tidak, ada 2 jenis metode yang dipakai dalam pengujian yaitu uji Chi – Kuadrat dan uji Smirov Kolmogrov .

Uji Chi Kuadrat

Urutkan data dari besar ke kecil atau sebaliknya.

Tabel 7: Pengurutan data dari besar ke kecil

No	Xi (mm)	Xi diurut dari besar ke kecil
1	233	233
2	69.25	120.25
3	58	69.25
4	120.25	58.25
5	58.25	58
6	51.75	51.75

Menghitung jumlah kelas

Jumlah data (n) = 6

$$\text{kelas distribusi (K)} = 1 + 3,3 \log n \\ = 1 + 3,3 \log 6 \\ = 3,6 = 4 \text{ kelas}$$

Menghitung derajat kebebasan (DK) dan χ^2_{cr}

Parameter (p) = 2

$$\text{Derajat kebebasan (DK)} = K - (p+1) \\ = 5 - (2+1) = 2$$

nilai χ^2_{cr} dengan jumlah data (n) = 6, dan DK =2

adalah = 5,9910 (lihat tabel 2.6)

Menghitung kelas distribusi

$$\text{Kelas distribusi} = 1/5 \times 100 \% = 20 \%$$

interval distribusi adalah :

$$20 \% : 40 \% : 60 \% : 80 \%$$

Persentase 20 %

$$P_{(x)} = 20 \% \text{ diperoleh } T = 1/P_x = 1 / 0,20 \\ = 5 \text{ tahun}$$

$$P_{(x)} = 40 \% \text{ diperoleh } T = 1/P_x = 1 / 0,40 \\ = 2,5 \text{ tahun}$$

$$P_{(x)} = 60 \% \text{ diperoleh } T = 1/P_x = 1 / 0,60 \\ = 1,67 \text{ tahun}$$

$$P_{(x)} = 80 \% \text{ diperoleh } T = 1/P_x = 1 / 0,80 \\ = 1,25 \text{ tahun}$$

Menghitung interval kelas

Dihitung dengan metode gumbel.

Dengan jumlah data (n) = 6 maka didapatkan nilai :

$$Y_n = 0.4952$$

$$S_n = 0,9497$$

$$Y_t = -\ln - \ln \frac{T-1}{T}$$

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{Y_t - 0,4952}{0,9497}$$

Sehingga :

$$T = 5; Y_t = 1,4999 \text{ maka } K = 1,0579$$

$$T = 2,5; Y_t = 0,6717 \text{ maka } K = 0,1859$$

$$T = 1,67; Y_t = 0,0907 \text{ maka } K = -0,4259$$

$$T = 1,25; Y_t = 0,4759 \text{ maka } K = -1,0225$$

$$\text{Nilai } X = 98.42$$

$$\text{Nilai } S = 70.52$$

I	Xi	P(Xi)	F(t)	P'(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	(6)-(5)-(3)
1	233	7	1.908	0,12	-3.259
2	69.25	3,5	-0.414	0.241	-1.968
3	58	2,33	-0.573	0.362	-1.267
4	120.25	1,75	0.310	0.483	-0.797
5	58.25	1,4	-0.570	0.603	-0.446
6	51.75	1,17	-0.662	0.724	-3.259

Maka interval kelas :

$$X_t = 98.42 + 70.52 \times K$$

$$\text{Sehingga } X_{tr} = X + SK$$

$$X_5 = 178.72 \text{ mm}$$

$$X_{2,5} = 31.41 \text{ mm}$$

$$X_{1,67} = -71.952 \text{ mm}$$

$$X_{1,25} = -172.741 \text{ mm}$$

Uji Smirnov-kolmogrov

Langkah – langkah perhitungan uji smirnov kolmogrov

Mengurutkan data (Xi) dari yang terkecil ke yang terbesar atau sebaliknya

Menghitung peluang empiris (Pe) masing-masing data yang sudah diurut tersebut P(Xi) dengan rumus Weibull:

$$P(X_i) = \frac{n+1}{i}$$

$$= \frac{6+1}{1}$$

$$= 7$$

Tentukan peluang teoritis masing-masing data yang sudah diurut P(Xi) menggunakan persamaan gumbel :

$$X_T = X + S \times K ; \text{sehingga}$$

$$K = \frac{X_T - X}{S} ; \text{atau } K = \frac{X_i - X}{S}$$

Dimana K = f(t)

$$\text{Nilai } X = 98.42 \text{ mm}$$

$$\text{Nilai } S = 70.52$$

$$f(t) = \frac{233 - 98.42}{70.52}$$

$$= 1.9084$$

Menghitung peluang teoritis P'(x) persamaan

Untuk nilai ft = 1.9084; Yn = 0,4952 ; sn = 0,9497 maka berdasarkan persamaan didapat nilai Yt = 1,999 kemudian berdasarkan persamaan atau interpolasi berdasarkan kertas probabilitas gumbel maka untuk Yt = 1,999 dapat dihitung = 8,29 sehingga peluang teoritis P'(x) = 1/T = 1/8,29 = 0,12. Selanjutnya bisa dilihat pada tabel 8 di bawah ini :

Tabel 8 : Hasil perhitungan uji smirnov kolmogrov

Menghitung simpangan maksimum P = -3,259.

Jika jumlah data 6 dan 2 (derajat kepercayaan) adalah 5 % maka dari tabel di dapat P kritis = 0,56 jadi ΔP maksimum < ΔP kritis = -3,259 < 0,56 ok!!!

△

Intensitas Hujan

Karena data hujan jangka pendek tidak tersedia, maka peneliti menggunakan rumus Van breen. Dalam rumus van breen, durasi hujan harian diasumsikan 4 jam, dan besarnya hujan harian efektif adalah 90 % dari hujan harian maksimum.

Rumusnya adalah :

$$I = \frac{90 \% \times X_{24}}{4}$$

Besar hujan rancangan untuk kala ulang 2 tahun adalah X2= 33.55 mm/jam. untuk kala ulang 5 tahun adalah X5= 178.72 mm untuk kala ulang 10 tahun adalah X10= 312.22 mm.

Hitungan intensitas hujan untuk kala ulang 2, 5 dan 10 tahun

$$I_2 = \frac{90 \% \times X_{24}}{4} = \frac{90 \% \times 266.129}{4} = 7.594 \text{ mm/jam}$$

$$I_5 = \frac{90 \% \times X_{24}}{4} = \frac{90 \% \times 178.718}{4} = 40.212 \text{ mm/jam}$$

$$I_{10} = \frac{90 \% \times X_{24}}{4} = \frac{90 \% \times 312.21}{4} = 70.250 \text{ mm/jam}$$

Koefisien Aliran Permukaan (C)

Berdasarkan tabel 7 penggunaan lahan di MAN 1 Sumbawa, maka koefisien maka koefisien adalah sebagai berikut :

Bangunan multiunit terpisah dengan luas 1.696 m² dan taman tempat bermain dengan luas 600 m². Jadi untuk menghitung koefisien dihitung dengan rumus :

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + \dots + C_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$C = \frac{0,4 \times 1696 + 0,35 \times 600}{1696 + 600}$$

$$C = 0,387$$

Waktu Konsentrasi

Panjang lintasan air dari titik terjauh ke titik yang ditinjau (L) = 42,2 Meter
Kemiringan rata-rata (S) = 2 % Karena kondisi lahan datar berdasarkan tabel 9 Rumus menghitung waktu konsentrasinya adalah :

$$T_c = \frac{0,87 \times L^{2,0385}}{1000 \times S}$$

$$= \frac{0,87 \times 42,2^{2,0385}}{1000 \times 0,02}$$

$$= 0.85 \text{ jam atau 51 menit}$$

Debit Rancangan

Perhitungan debit banjir rancangan dihitung dengan menggunakan metode rasional :

Koefisien limpasan

$$= 0,387$$

Intensitas hujan (I)

$$= 40.212 \text{ mm / jam}$$

Luas wilayah (A)

$$= 1.701 \text{ m}^2$$

Sehingga diperoleh debit

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0,278 \cdot 0,387 \cdot 40,212 \cdot 1.701$$

$$= 14,696 \text{ m}^3 / \text{det}$$

Perencanaan Sumur Resapan

Besar debit banjir rancangan dalam kala ulang 5 tahun adalah 14,696 m³ / det. atau 14.696 liter.

Direncanakan penggunaan sumur resapan untuk meresapkan air hujan kedalam tanah, diasumsikan dimensi sumur resapan yang akan dipergunakan adalah : diameter (d) : 1,5 m dan tinggi (h) : 2 m

Volume sumur resapan : $V = (1/4 \times \pi \times d^2) \times h$

$$V = (1/4 \times \pi \times 3,14 \times 1,5^2) \times 2$$

$$\text{Volume sumur} = 3,825 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume sumur} = 3825 \text{ liter}$$

Jumlah Sumur Resapan

Jumlah sumur resapan yang dibutuhkan

$$n = Q \text{ rancangan} / \text{Vol sumur}$$

$$n = 14.696 \text{ liter} / 3825$$

$$n = 3,84 \cong 4 \text{ buah}$$

jadi jumlah sumur resapan yang dibutuhkan dikawasan MAN 1 Sumbawa Besar adalah sebanyak 4 buah.

Panjang kawasan yang mau ditempatkan sumur resapan adalah (P) 30 meter jarak antar sumur resapan (s)

$$(s) = P / n$$

$$(s) = 30 \text{ m} / 4$$

$$(s) = 7.5 \text{ meter} \cong 7.5 \text{ m}$$

Jadi, sumur resapan dipasang dengan jarak antar sumur (s) : 7.5 meter

Perencanaan Lubang Resapan Biopori (LRB)

Dalam merencanakan sebuah LRB kita harus menentukan dulu dimensi LRB. Adapun dimensi lubang resapan biopori menurut (brata, 2008) adalah : diameter (d) : 10 cm = 0,1 m dan tinggi (h) : 100 cm = 1 m

$$\text{Volume LRB } V = (1/4 \times \pi \times d^2) \times h$$

$$V = (1/4 \times 3,14 \times 0.1^2) \times 1$$

$$V = 0.00785 \text{ m}^3$$

$$V = 7.85 \text{ liter}$$

cm (0,1 m) dan kedalaman 100 cm (1 m) dengan jumlah pekerjaan LRB sebanyak 12 buah dengan jarak 6 meter. Dengan perencanaan 12 buah LRB bisa melindungi system air tanah (ground water system) pada kawasan MAN 1 Sumbawa Besar.

SARAN

- a. Bagi lingkungan pendidikan MAN 1 Sumbawa agar membangun sumur resapan dan lubang resapan biopori.
- b. Bagi pemerintah terkait, yakni Dinas Pendidikan Kabupaten Sumbawa agar segera membangun sumur resapan dan lubang resapan biopori di kawasan MAN 1 Sumbawa.
- c. Bagi mahasiswa dan akademisi sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan masalah penanggulangan banjir.
- d. Bagi peneliti selanjutnya agar mengkombinasi sumur resapan dengan menambahkan isi didalamnya berupa ijuk, batu gosong sebagai penyerap.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim.2013.<http://pengertiandanjenis-jenistanah.blogspot.co.id>. Diakses pada 26 September 2016, 21.00 WITA.

Anonim. 2015, *Data Curah Hujan*. Dinas Pertanian dan Holtikultura Kabupaten Sumbawa.

Anonim,Tim Biopori IPB, Jumlah yang disarankan.
<http://www.biopori.com/jumlah.php>
September 2016, 14.08 WITA.

Asdak, C. 2001. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Brata, K. 2008. Lubang Resapan Biopori. Swadaya, Jakarta.

Brata K.R dan Anne Nelistya .2011. Lubang Resapan Biopori. Swadaya, Depok.

Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1982. Ilmu Tanah (terjemahan Soegiman). Bhratara Karya Aksara, Jakarta.

Djanuardi dan Setiawan. 2008. Cara Cepat Membuat Kompos. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.

Foth, H.D., 1984. Dasar – Dasar Ilmu Tanah.. Edisi VI. Erlangga, Jakarta.

Hanafiah, A.K., 2005. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Hardjowigeno. 2003. Ilmu Tanah. PT Media Tama Sapama. Jakarta.

Hidayat,Rian.2014.Perencanaan Sumur Resapan pada perumahan Griya Idola Sumbawa Besar, Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Samawa,Sumbawa Besar.

Purnama, A, 2011. STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO Studi Kasus: PLTMH Minggir pada saluran irigasi Minggir di Padukuhan Klagaran Desa Sendangrejo Kecamatan Minggir Kabupaten Sleman, Jurnal Unsa Progress. Vol.10, No.15, Oktober, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.

Purnama, A., Nuraini, E, dan Saputri, D. E. 2016. *STUDI KELAYAKAN SALURAN DRAINASE JALAN SULTAN KAHARUDDIN KM. 02 KABUPATEN SUMBAWA*, Jurnal Saintek Unsa. Vol.1, No.1, Februari, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.

Purnama, A, 2015. Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Belokan 57° Saluran Terbuka, Jurnal Unsa Progress. Vol.1, No.3, Oktober, Universitas Samawa, Sumbawa Besar.