



Analisis Sumur Resapan untuk Mencegah Banjir dan Limpasan di Wilayah Tarogong Kidul

Firmansyah¹, Sulwan Permana², Mirza Fathir³

Jurnal Konstruksi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹1611095@itg.ac.id

²sulwanpermana@itg.ac.id

³mirzafathir@itg.ac.id

Abstrak – Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang dengan kemajuan peningkatan infrastruktur serta pembangunan-pembangunan yang terus terjadi. Hal ini mengakibatkan Indonesia khususnya Kabupaten Garut sangat rawan terjadi banjir serta kelebihan limpasan air hujan dikarenakan lahan resapan air yang sudah berkurang akibat pembangunan yang terus menerus dilakukan. Oleh karena itu diperlukan suatu rekayasa untuk mencegah banjir tersebut salah satunya yaitu membuat sumur resapan atau yang sering disebut dengan drainase vertikal. Lokasi penelitian ini diambil pada wilayah sekitar Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut. Dengan mengambil curah hujan dari 3 pos hujan yaitu stasiun hujan Kecamatan Tarogong Kidul, Kecamatan Garut Kota serta Kecamatan Samarang. Sedangkan untuk perencanaan sumur resapan ini mengacu pada SNI 8456 : 2017 dan SNI 03 -2453-2002. Perencanaan sumur resapan ini memiliki beberapa tahap antara lain seperti menghitung curah hujan menggunakan Metode (Mononobe, Perhitungan Infiltrasi, Analisis Curah Hujan Efektif, Analisis Andil Banjir serta Menentukan Kebutuhan Sumur Resapan yang digunakan pada wilayah Kecamatan Tarogong Kidul tersebut dengan ukuran dimensi sumur resapan yang diperhitungkan. Penggunaan Sumur Resapan ini dapat mencegah terjadinya banjir atau limpasan air yang berlebih dan bisa diterapkan untuk 6 sampai 9 tahun yang akan datang). Dengan debit andil banjir sebesar 251472 m³/jam dan luas dingkur sumur 9,42m², luas alas sumur 0,785m².

Kata Kunci – Limpasan Air; Metode Mononobe; Pos Curah Hujan.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu wilayah yang sangat rentan terhadap banjir, di karenakan mempunyai intensitas hujan yang cukup tinggi. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan pembangunan-pembangunan yang terus dilakukan, secara tidak langsung lahan untuk meresapnya air hujan sangat terganggu dan dapat mengurangi daya resapan air hujan ke dalam tanah [1]. Hal itu yang menjadi seterusnya berkurang resapan air turun masuk ke dalam tanah, yang mengakibatkan air hujan masuk ke dalam saluran drainase. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan meningkatnya volume air permukaan yang masuk ke saluran drainase dapat menyebabkan terjadinya genangan atau banjir. Drainase sebagai salah satu rangkaian bangunan sumber air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kebanyakan air dari suatu wilayah atau lahan, penyebab lahan dapat berfungsi secara optimal menurut Suripin (2004 : 7) [2].

Menurut konstruksi dibagi menjadi 2 yaitu saluran di buka dengan aliran yang lebih cocok untuk saluran air hujan yang terletak di wilayah yang mempunyai dataran rendah yang cukup, ataupun mengenai drainase air non-hujan yang tidak bisa membahayakan orang lain/mengganggu wilayah dan drainase tertutup saluran yang pada umumnya sering digunakan untuk aliran air kotor (air yang mengganggu orang lain /lingkungan) atau

untuk saluran yang terletak ditengah-tengah daerah. Sehubungan dengan permasalahan yang terjadi di atas terdapat rekayasa teknik konservasi air saluran yaitu sumur resapan atau yang sering di sebut drainase vertikal [3]. Sumur resapan atau drainase vertikal sudah mulai digunakan di daerah Kota Jakarta dan Propinsi Jawa barat. Sumur resapan ini dijadikan alternatif dikarenakan selain menampung air hujan dan meresapkan air kedalam tanah sehingga dapat mengurangi jumlah limpasan yang terjadi (Yulianti Kadir, 2017)[4].

Sumur resapan ini tidak banyak memakan lahan serta proses pengerjaan sumur resapan ini tidak memakan banyak waktu seperti halnya saluran biasa. Sehubungan kondisi di daerah Kabupaten Garut semakin padatnya pembangunan pemukiman yang mengakibatkan kurangnya daya resap air kedalam tanah [5]. Pada penelitian ini penulis ingin menerapkan Analisa Sumur Resapan Untuk Mencegah Banjir dan Limpasan di Tarogong Kidul Kabupaten Garut serta merencanakan desain yang cocok untuk diterapkan di wilayah Garut khususnya daerah yang sering terjadi luapan air hujan yaitu pada daerah Jalan Proklamasi Desa Jayaraga Kec. Tarogong Kidul Kabupaten Garut [6]. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah Kabupaten Garut dalam memecahkan solusi yang akan datang dalam permasalahan banjir [7].

II. URAIAN PENELITIAN

A. Penentuan Nilai Permeabilitas Tanah

Permea tanah merupakan kebiasaan tanah dalam meloloskan air. Dapat dilihat di persamaan sebagai berikut:

$$K=q/t \times L/h \times I/a \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

K adalah permeabilitas tanah(cm/jam)

Q adalah banyaknya air yang tertampung pada setiap pengukurna (ml)

t adalah waktu pengukuran (jam)

L adalah tebal contoh(cm)

H adalah tinggi permukaan air dari permukaan contoh tanah (cm)

A adalah luas permukaan contoh tanah(cm)

Adapun cara lain dalam menentukan nilai permeabilitas tanah dengan strukturural tanah yang dapat digunakan harus memiliki koefisien >2 cm/jam. Dapat di tinjau pada tabel 1.

Tabel 1: Klasifikasi Koefisien Pemeabilitas Tanah

No	Jenis Tanah	Nilai Koefisien(cm/jam)
1	Tanah sedang	2,0 -3,6
2	Tanah agak cepat	3,6-36
3	Tanah cepat	>36

Sumber: SNI 8456, 2017

B. Data Curah Hujan 10 Tahun

Curah hujan yaitu ketinggian air yang jatuh pada dataran yang datar atau jumlah air hujan yang terkumpul dalam wilayah yang landai dan dengan jangka waktu tetentu. Dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2: Data Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Max (mm)		
		Samarang	Tarogong	Garut kota
1	2008	87	61	72
2	2009	108	64	108
3	2010	100	36	100
4	2011	54	55	54
5	2012	78	60	78

No	Tahun	Curah Hujan Max (mm)		
		Samarang	Tarogong	Garut kota
6	2013	271	70	271
7	2014	97	97	97
8	2015	104	87	104
9	2016	211	68	211
10	2017	76	124	78

Sumber: Dinas Sumber Daya Air Dan Pertambangan Garut

C. Hujan Efektif Dengan Metode SCS

Hujan efektifitas atau hujan lebihan yaitu sebagian hujan yang terjadi aliran lnsung di wahangan. Hujan efektif ini adalah sama dengan hujan total yang jatuh di permukaan tanah di kurangi dengan kehilangan air (Bangbang Triatmojo,2009). The Soil Conservation Servise (SCS, 1972, dalam Cow 1988) [10]telah mengembangkn metode untuk menghitung hujan efektif dari hujan deras, dalam bentuk persamaan berikut:

$$P_e = ((p-0,2.S)^2)/(p+0,8.S) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

P_e adalah kedalaman hujan efektif (mm).

P adalah hujan (mm).

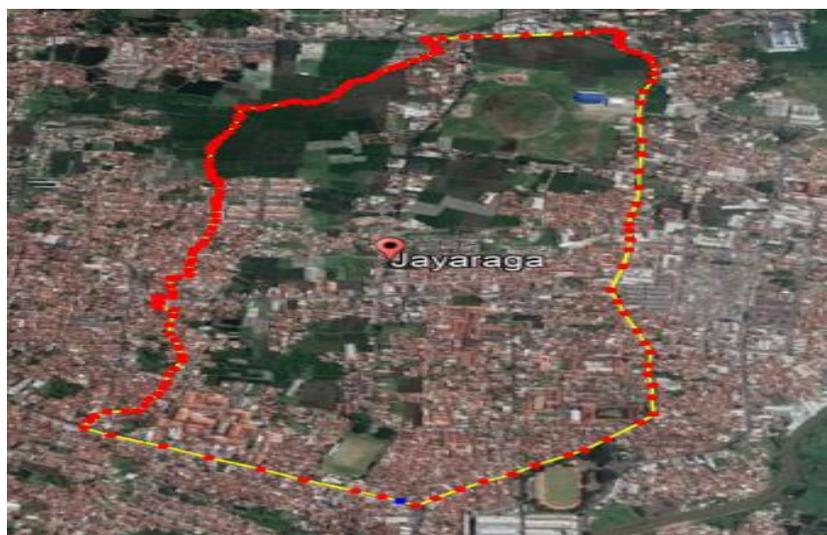
S adalah retensi potensial maksimum air oleh tanah, yang sebagian adalah karena infiltrasi (mm).

Untuk menentukan nilai retensi potensial maksimum didapat dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = 25400 / CN - 254 \dots \dots \dots (2.6)$$

D. Luas Daerah

Luasan di dapat sekitar lokasi yaitu Desa Jayaraga, Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut, dengan Luasan 1,7294 km² . Dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Google Earth, 2020

Gambar 1: Lokasi yang di Tinjau

E. Debit Limpasan

Debit Limpasan dihitung menggunakan metode rasional dengan parameter koefesien limpasan(c),itensitas hujan.Dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q_R = 0,276.c.IA \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

Q_R adalah debit limpasan
 C adalah koefisien limpasan
 I adalah intensitas hujan
 A adalah luas perkerasan

F. Volume Andil Banjir

Volume andil banjir dihitung untuk kebutuhan menghitung jumlah sumur resapan yang dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$V_Q = 0,85 \times C \times A \times p_e \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana:

V_Q adalah debit andil banjir
 c adalah koefisien limpasan
 A adalah luas perkerasan
 R adalah tinggi hujan rata rata

G. Luas Total Sumur (A_{Total})

Luas total sumur terlebih dahulu menghitung luas dinding sumur dan luas alas sumur bisa dilihat dengan rumus sebagai berikut:

1. Luas dinding sumur berbentuk lingkaran.

$$L_{Dinding} = \pi \cdot D \cdot H \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana:

L adalah luas dinding sumur
 D adalah diameter sumur
 H adalah kedalaman sumur

2. Luas alas sumur berbentuk lingkaran.

$$L_{Alas} = 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana:

L adalah luas alas sumur
 D adalah diameter sumur

H. Jumlah Kebutuhan Sumur Resapan dan Kedalaman Sumur

Dalam menentukan jumlah bangunan dan kedalaman sumur resapan ditentukan berdasarkan nilai volume andil banjir. Terdapat persamaan sebagai berikut :

$$V_{storasi} = V_{ab} - V_{rsp} \dots \dots \dots (2.11)$$

$$H_{total} = V_{storasi} / A_h \dots \dots \dots (2.12)$$

$$n = H_{Total} / H_{rencana} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana:

V_{ab} adalah volume andil banjir
 V_{rsp} adalah volume air yang meresap
 A_h adalah luas alas sumur
 n adalah jumlah sumur

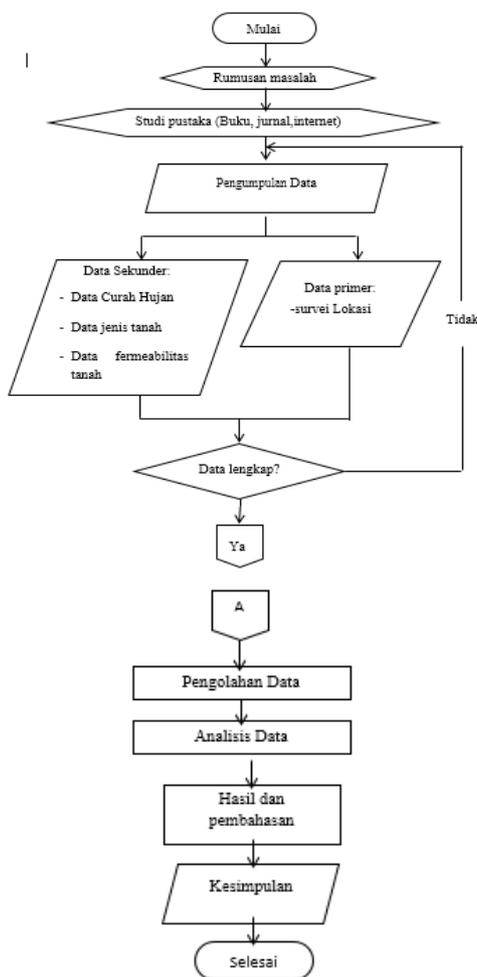
I. Volume Air Hujan Yang Meresap

Sistem penampungan dan peresapan air hujan merupakan suatu sistem drainase untuk mengurangi aliran permukaan akibat hujan[11]. Konsep dasar sistem ini adalah memberi kesempatan pada air hujan untuk meresap ke dalam tanah dengan cara menampung air tersebut pada suatu sistem resapan. Menghitung volume air yang meresap kedalam sumur dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_{rsp} = t_e / 24 \cdot A_{Total} \cdot K \dots \dots \dots (2.14)$$

C. Bagan Alir Penelitian

Tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3: *Flowchart* Metodologi Penelitian

D. Analisis Curah Hujan

Perhitungan Nilai rata-rata data curah hujan maksimum untuk kebutuhan menghitung Standar deviasi dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut

Tabel 3: Perhitungan Nilai Rata- Rata

No	Tahun	Curah Hujan Max (mm)			Hujan Maksimum Harian rata rata Xi (mm)
		Samarang	Tarogong	Garut kota	
1	2008	87	61	72	172
2	2009	108	64	108	208
3	2010	100	36	100	169,3
4	2011	54	55	54	127
5	2012	78	60	78	164
6	2013	271	70	271	431,3
7	2014	97	97	97	226,3

No	Tahun	Curah Hujan Max (mm)			Hujan Maksimum Harian rata rata Xi (mm)
		Samarang	Tarogong	Garut kota	
8	2015	104	87	104	225,7
9	2016	211	68	211	349,3
10	2017	76	124	78	226
Rata-rata(X)					229,9

Pada tabel 3 menghasilkan nilai maksimum rata rata dari ke 3 pos curah hujan hasil tersebut digunakan untuk menghitung Standar deviasi dapat dilihat pada tabel 4 dan persamaan 2.9 sebagai berikut.

Tabel 4: Perhitungan Standar Deviasi

No	Tahun	XI	(XI-X) ²
1	2008	172	29584
2	2009	208	43264
3	2010	169,333333	28673,77778
4	2011	153	23409
5	2012	155	24025
6	2013	429,333333	184327,1111
7	2014	226,333333	51226,77778
8	2015	225,666667	50925,44444
9	2016	349,333333	122033,7778
10	2017	226	51076
Total		2314	608544,8889

$$SX = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{X})^2}{n - 1}} \Leftrightarrow SX = \sqrt{\frac{608544,889}{10 - 1}} \Leftrightarrow SX = 260,030957$$

Jadi nilai Standar Deviasi mendapatkan sebesar 260,03

E. Analisis Intensitas Hujan Metode Mononobe

Curah hujan maksimum harian dalam atau bisa disebut R24 yaitu curah hujan rencana dalam suatu periode ulang 10 tahun dan dapat dilihat pada persamaan 2.10 sebagai berikut :

$$R24 = \bar{X} + \frac{SX}{Sn}(yt - yn) \Leftrightarrow R24 = 231,4 + \frac{2608544,889}{0,9496}(2,2251 - 0,4952) \Leftrightarrow R24 = 705,102$$

Untuk nilai yt, yn dan Sn diambil dari Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 Pada tahap selanjutnya menghitung intensitas hujan dengan durasi 2 jam menggunakan persamaan 2.14 sebagai berikut:

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \Leftrightarrow I = \frac{705,102}{24} \left(\frac{24}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \Leftrightarrow I = 153,9908640 \text{ mm/jam}$$

F. Analisis Infiltrasi

Dalam menganalisis infiltrasi menggunakan metode Horton. Metode Horton menjelaskan bahwa kapasitas infiltrasi dikontrol oleh faktor yang beroperasi di permukaan tanah dibanding dengan proses aliran dalam tanah. Metode horton secara matematis mengikuti persamaan 2.1 sebagai berikut

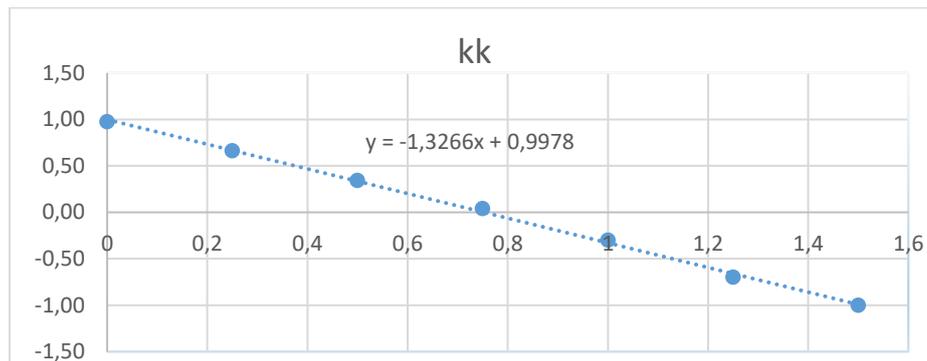
$$f = fc + (f0 - fc)e^{-Kt}$$

Pada perhitungan infiltrasi menggunakan durasi waktu 2 jam, dan dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5: Laju Infiltrasi

t jam	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75
ftcm/jam)	10,9	6,1	3,7	2,6	2	1,7	1,6	1,5
Fc	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ft-fc	9,4	4,6	2,2	1,1	0,5	0,2	0,1	0
log (ft-fc)	0,97	0,66	0,34	0,04	-0,30	-0,70	-1,00	

Hasil persamaan tersebut dapat di gambarkan dalam bentuk kurva atau diagram didapat nilai kt, Kurva tersebut dapat di lihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4: Kurva Laju Infiltrasi

Persamaan Infiltrasi

$$m = 1/k \log e = 1/-1,3266$$

$$k = 1,3266/\log 2,7183$$

$$k = 3,0545589$$

$$ft = fc + (fo - fc)e^{-Kt}$$

$$ft = 1,5 + (10,94 - 1,50e^{-3,05})$$

$$ft = 1,5 + (9,44e^{-3,05})$$

Perhitungan infiltrasi dengan durasi 2 jam hasil parameter tersebut dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6: Nilai Infiltrasi perjam

t(jam)	0,16667	0,5	1	2
ft(cm/jam)	7,154	3,546	1,945	1,521

$$f(t) = (1,5 \times 2) + (1/3,05) \times (10,94 - 1,5) \times (1 - 2,7183^{-3,05 \times 2})$$

$$f(t) = 5,0802 \text{ cm}/2\text{jam} = 0,505 \text{ mm}/2 \text{ jam}$$

G. Analisis Hujan Efektif

Dalam menentukan nilai hujan efektif sangat berpengaruh terhadap jenis tanah dan untuk mengetahui jenis tanah tergantung dari nilai infiltrasi, untuk nilai infiltrasi dan retensi potensial maksimum di dapat dari persamaan 2.1 dan 2.19. Untuk hasil nilai infiltrasi yaitu di dapat 5,0802 cm/2jam = 0,505 mm/2 jam, untuk menentukan jenis tanah dapat di lihat di Tabel 7 dan diketahui jenis tanah yaitu A atau clay. Menghitung hujan efektif dengan persamaan 2.15. Perhitungan nilai CN Komposit bisa dilihat pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7: Hitungan Nilai CN Komposit

Tataguna Lahan	Kelompok D (60%)			Kelompok C(40%)		%CN
	%	CN	%.CN	%	CN	
Pemukiman (30% Kedap air)	18	86	1548	12	81	972
Pemukiman (65% Kedap air)	12	92	1104	8	90	720
Jalan	9	98	882	6	98	588
Tanah Terbuka : rumput baik	7,5	80	600	5	74	370
rumpun sedang	7,5	84	630	5	79	395
Tempat parkir ,pertokoan,dsb	6	98	588	4	98	392
Jumlah	60		5352	40		3437

Perhitungan nilai kedalaman hujan efektif awal atau sebelum berkembang dan di ambil dari 2 Kelompok tanah, yaitu 60% Kelompok tanah D dan 40 % kelompok tanah C, dapat dihitung dengan persamaan 2.8 sebagai berikut:

$$CN_{Komposit} = 0,6 \times 84 + 0,4 \times 79$$

$$CN_k = 82$$

$$S = \frac{25400}{82} - 254$$

$$S = 55,7 \text{ mm}$$

$$P_e = \frac{(231,4 - 0,2 \times 55,7)^2}{231,4 + 0,8 \times 55,7}$$

$$P_e = 20,56 \text{ mm}$$

Perhitungan kedalaman hujan efektif berkembang, dapat dihitung pada persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$CN_{Komposit} = \frac{5352+3437}{231,4}$$

$$CN_k = 37,98$$

$$S = \frac{25400}{37,98} - 254$$

$$S = 414,7 \text{ mm}$$

$$P_e = \frac{(231,4 - 0,2 \times 414,5)^2}{231,4 + 0,8 \times 414,5}$$

$$P_e = 39,16 \text{ mm}$$

Dengan membandikan nilai P_e awal untuk DAS sebelum dan sesudah, dapat disimpulkan bahwa setelah DAS di bangun Menjadi daerah pemukiman. Nilai P_e meningkat dari $P_{eawal} 20,56$ menjadi $P_{e berkembang} = 39,16 \text{ mm}$. Belarti limpasan air semakin meningkat menjadi lebih besar. Nilai hujan efektif atau p_e sebesar 39,16 digunakan untuk menghitung volume andil banjir atau limpasan yang terjadi.

H. Analisis Debit

Dalam menghitung debit dapat menggunakan nilai koefesien limpasan (c) sesuai keadaan lokasi untuk melihat nilai koefesieun itensitas hujan di dapat dari metode Rumus mononobe di ambil durasi waktu 24 jam. Untuk luasan (A) di dapat dari sekitar lokasi penelitian yang terdekat yaitu Desa Jayaraga, kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut dengan luasan 1,72 Km². Beberapa perhitungan debit sebagai berikut:

a. Debit Andil Banjir

Debit Limpasan dapat dihitung menggunakan metode rasional. Dapat digunakan persamaan 2.10 sebagai berikut:

$$QR = 0,278 \times 0,95 \times 153,99 \times 1,72$$

$$QR = 69,9502 \text{ m}^3/\text{detik} = 251472 \text{ m}^3/\text{jam}$$

b. Volume Andil banjir

Volume Andil Banjir dapat dihitung dengan persamaan 2.8 sebagai berikut

$$V_Q = 0,85 \times 0,95 \times 39,16 \times 1,72$$

$$V_Q = 54,389324 \text{ m}^3$$

I. Menghitung Volume Air Yang Meresap

Menghitung volume air hujan yang meresap kedalam sumur dapat digunakan pada persamaan 2.14 sebagai berikut :

$$V_{rsp} = 26,2/24 \times 10,205 \times 0,036$$

$$V_{rsp} = 0,401 \text{ m}^3$$

J. Dimensi Sumur Resapan

Dalam sumur resapan ada beberapa perhitungan dimensi sumur sebagai berikut:

a. Jumlah Kebutuhan Sumur dan Kedalaman Sumur

Dalam keadaan muka air tanah >2 m maka tersedia cukup baik dan menentukan jumlah sumur dan kedalaman berdasarkan volume andil banjir dan dapat dihitung dengan persamaan 2.11, 2.12 dan 2.13 sebagai berikut:

$$V_{storasi} = 54,389324 - 0,401$$

$$V_{storasi} = 53,988$$

$$H_{total} = \frac{53,988}{0,785}$$

$$H_{total} = 68,77 \text{ m}$$

$$N = 68,77/1,5 = 45,8 \Rightarrow 46 \text{ Sumur Resapan}$$

Jadi jumlah sumur resapan sebanyak 46 sumur dan memiliki kedalaman 1,5 m diameter 1 m.

b. Luas dinding sumur berbentuk lingkaran

$$L_{Dinding} = 3,14 \times 1 \times 3$$

$$L_{Dinding} = 9,42 \text{ m}^2$$

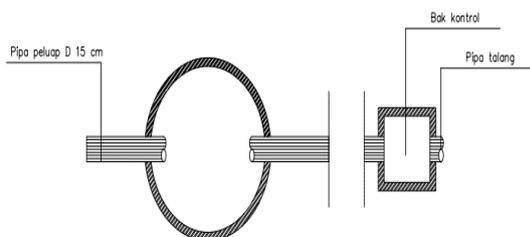
c. Luas alas sumur berbentuk lingkaran

$$L_{Alas} = \frac{1}{4} \times 3,14 \cdot 1^2$$

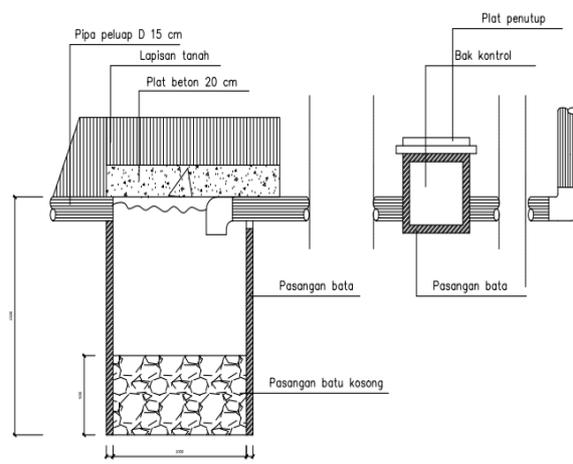
$$L_{Alas} = 0,785 \text{ m}^2$$

K. Gambar Rencana Sumur Resapan

Bedasarkan perhitungan didapatkan gambar rencana seperti tampak atas dan tampak samping. Dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5: Tampak Atas



Gambar 6: Tampak Samping

L. Pembahasan

Dalam pembahasan perencanaan sumur resapan, peneliti akan membahas dengan menggunakan prinsip 5 W + 1 H sebagai berikut:

1. Apa saja faktor penentu dalam merencanakan sumur resapan?
Terdapat beberapa faktor yang menentukan perencanaan sumur resapan antara lain analisis hujan menggunakan curah hujan harian maksimum selama 10 tahun, faktor ini sangat penting dalam perencanaan sumur resapan dikarenakan curah hujan berpengaruh terhadap limpasan yang terjadi. Selanjutnya penyerapan air kedalam tanah atau proses infiltrasi dan juga bisa disebut sebagai permeabilitas tanah. Faktor ini pun sangat menentukan dalam mendesain, Untuk mengetahui jumlah kebutuhan atau kemampuan sumur resapan dalam meresap air ke dalam tanah. Dan yang terakhir menentukan curah hujan efektif dimana curah hujan efektif tersebut dapat mengetahui daerah yang terujani serta jumlah limpasan atau andil banjir yang terjadi.
2. Kapan sumur resapan cocok digunakan?
Penulis memperkirakan untuk 5 tahun atau 10 tahun ke depan, ketika lahan resapan air atau lahan yang harus diairi sudah mulai ditutupi oleh pemukiman – pemukiman, dan jalan raya sehingga dapat menyebabkan resapan air berkurang dan bahkan bisa menyebabkan banjir. Maka dengan itu sumur resapan dapat di jadikan solusi atau sebagai pengganti lahan resapan air hujan.
3. Dimana pengaruh sumur resapan terhadap limpasan dana banjir?
Terdapat 2 pengaruh sumur resapan terhadap limpasan yang pertama pengaruh lahan, sumur resapan tidak banyak memakan lahan seperti drainase pada umumnya dan tidak banyak memakan waktu. Yang kedua biaya, sumur resapan tidak banyak memakan biaya besar seperti drainase pada umumnya dikarenakan dengan lahan yang sedikit bisa membantu berkurangnya air limpasan.
4. Kenapa sumur resapan bisa di anggap sebagai solusi banjir?
Dikarenakan 5 tahun atau 10 tahun ke depan lahan semakin padat pemukiman atau pembangunan sehingga lahan untuk peresapan air akan menggenang atau kembali ke sungai yang menyebabkan volume air sungai meluap dan menyebabkan banjir. Maka dari itu sumur resapan untuk 5 tahun atau 10 tahun yang akan dapat sangat efektif dijadikan solusi banjir.
5. Siapa yang bisa menerapkan metode sumur resapan?
Penulis mengharapkan pemerintah daerah sekitar dapat menerapkan metode sumur resapan atau drainaseu vertikal untuk pencegahan di masa yang akan datang dalam penanggulangan bencana banjir.
6. Bagaimana cara penerapan sumur resapan dalam suatu wilayah?
Penerapan sumur resapan dapat dilakukan 2 hal yaitu pada daerah pemukiman artinya dalam setiap rumah diharuskan membuat minimal 1 buah sumur resapan untuk pencegahan air melimpas ke dataran rendah yang 2 bisa diterapkan di jalan raya, yang biasanya sering terjadi limpasan atau genangan air dan saluran drainase yang kurang berfungsi dengan baik.

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Pengaruh sumur resapan di perkirakan sekitar 5 atau 10 tahun ke depan dikarenakan telah di bangun daerah untuk resapan air hujan menjadi pemukiman, oleh sebab itu sumur resapan menjadi solusi efektif untuk mengurangi debit limpasan dikarenakan padat pemukiman. Sumur resapan dapat digunakan sebagai pergantian air tanah atau koservasi air tanah, dikarenakan sumber air bersih semakin berkurang maka itu sumur resapan dapat menyerap air limpasan hujan yang menyebabkan terjadinya siklus hidrologi. Yang di mulai dari air limpasan menjadi air tanah. Dengan analisis itensitas hujan menggunakan data curah hujan harian maksimum dan analisis resapan air hujan kedalam tanah, serta curah hujan efektif. Ketiga hal tersebut tersebut menjadi faktor utama dalam menentungkan volume air limpasan atau disebut volume andil banjir dengan nilai $54,389324 \text{ m}^3$. Nilai tersebut digunakan untuk menghitung kebutuhan jumlah sumur resapan sebanyak 46 buah di desa jayaraga, dan volume air yang di resapkan oleh sumur resapan dengan nilai $0,401 \text{ m}^3$ atau 401 liter.

B. Saran

Dalam menentukan nilai permeabilitas tanah perlu diadakan pengujian langsung atau penelitian lebih detail lagi untuk akurasi data lebih baik, mengingat karakteristik tanah di berbagai wilayah berbeda beda Penelitian ini bisa di terapkan untuk cakupan yang lebih luas seperti pada wilayah Kabupaten, Propinsi bahkan nasional. Pembuatan sumur resapan secara luas bisa di alokasikan pada lahan terbuka hijau atau fasilitas umum, baik di lingkungan perumahan maupun lingkungan milik pemerintah seperti jalan raya ataupun area industri yang perlu di perhatikan control pengendalian sumur resapan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Adijaya and S. Qomariyah, "Analisis resapan limpasan permukaan dengan pembuatan sumur resapan di fakultas teknik uns," pp. 1086–1093, 2016.
- [2] D. T. Sipil, U. S. Utara, J. Perpustakaan, N. Kampus, and U. S. U. Medan, "KAJIAN SUMUR RESAPAN DALAM MEREDUKSI DEBIT BANJIR PADA KAWASAN PERUMAHAN ANUGERAH LESTARI KUALA GUMIT , LANGKAT Posisi Sumur Resapan dalam Siklus Hidrologi," no. 1.
- [3] K. Babakan and K. Bogor, "Rancangan Sumur Resapan Air Hujan sebagai Upaya Pengurangan," vol. 04, no. 01, 2019.
- [4] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Sumur dan parit resapan air hujan," 2017.
- [5] F. Girsang, "ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK PENDUGAAN DEBIT DAS BELAWAN KABUPATEN DELI SERDANG Oleh : Oleh : Universitas Sumatera Utara Medan Disetujui Oleh : Komisi Pembimbing (Ir . Edi Susanto M . Si) Ketua (Achwil Putra Munir , STP , M . Si)," 2009.
- [6] J. Sumberdaya, "Rancangan Sumur Resapan Di Universitas Brawijaya Malang Design Of Infiltration Wells At Brawijaya University Malang," pp. 1–7, 2014.
- [7] M. Meliyana, I. Syahputra, H. Zain, and A. Zal, "Analisis Kebutuhan Sumur Resapan Sebagai Salah Satu Upaya Dalam Mereduksi Banjir Genangan," *J. Tek. Sipil Unaya*, 2019, doi: 10.30601/jtsu.v4i2.34.
- [8] W. Bunganaen, T. M. W. Sir, and C. Penna, "PEMANFAATAN SUMUR RESAPAN UNTUK MEMINIMALISIR," vol. V, no. 1, pp. 67–78, 2016.
- [9] U. Indonesia, "Universitas Indonesia," 2018.
- [10] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Tata cara perencanaan teknik sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan," 2002.
- [11] K. Iriani and A. Gunawan, "PERENCANAAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DI DAERAH PERMUKIMAN (STUDI KASUS DI PERUMAHAN RT . II , III , DAN IV PERUMNAS LINGKAR TIMUR BENGKULU) Email : jurnalinersia_tsunib@yahoo.com Email : jurnalinersia_tsunib@yahoo.com," vol. 5, no. 1, pp. 9–21, 2013.
- [12] D. Pratomo, "PENGELOLAAN DAN PENGENDALIAN AIR HUJAN DALAM PERUMAHAN SEBAGAI UPAYA KONSERVASI AIR TANAH MANAGEMENT AND CONTROL OF RAINWATER IN HOUSING FOR SOIL," vol. 17, pp. 19–27.