

NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)

**ANALISIS SUMUR RESAPAN UNTUK PENGENDALIAN BANJIR PADA
KAWASAN PERUMAHAN GRIYA MUKTI SEJAHTERA KECAMATAN
SUNGAI PINANG KOTA SAMARINDA**

***ANALYSIS OF ABSORPTION WELLS FOR FLOOD CONTROL IN THE GRIYA
MUKTI SEJAHTERA HOUSING AREA, SUNGAI PINANG SUB-DISTRICT,
SAMARINDA CITY***

Irfan Aziz Kurniawan¹, Santi Yatnikasari²



DISUSUN OLEH :

IRFAN AZIZ KURNIAWAN

1911102443117

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2023

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Analisis Sumur Resapan untuk Pengendalian Banjir pada Kawasan Perumahan
Griya Mukti Sejahtera Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda**

*Analysis of Absorption Wells for Flood Control in the Griya Mukti Sejahtera
Housing Area, Sungai Pinang Sub-District, Samarinda City*

Irfan Aziz Kurniawan¹, Santi Yatnikasari²



Disusun Oleh :

Irfan Aziz Kurniawan

1911102443117

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian
dengan judul :

**Analisis Sumur Resapan Untuk Pengendalian Banjir Pada Kawasan
Perumahan Griya Mukti Sejahtera Kecamatan Sungai Pinang Kota
Samarinda**

Bersama dengan surat ini kami lampirkan naskah publikasi

Pembimbing



Santi Yatnikasari, S.T., M.T.
NIDN. 1108057901

Peneliti



Irfan Aziz Kurniawan
NIM. 1911102443117

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T
NIDN. 1101049101

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Sumur Resapan Untuk Pengendalian Banjir Pada Kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh :

Irfan Aziz Kurniawan
1911102443117

Telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal 05 juli 2023

Dewan Penguji :

Adde Currie Siregar, S.T., M.T
NIDN. 1106037802
(Ketua Dewan Penguji)



Santi Yatnikasari, S.T., M.T.
NIDN. 1108057901
(Anggota I Dewan Penguji & Dosen Pembimbing)



Fitriyati Agustina, S.T., M.T
NIDN. 1105088003
(Anggota II Dewan Penguji)



Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T
NIDN. 1101049101

Analisis Sumur Resapan Untuk Pengendalian Banjir Pada Kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda

Irfan Aziz Kurniawan^{1*}, Santi Yatnikasari², Adde Currie Siregar³, Fitriyati Agustina⁴

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: sy998@umkt.ac.id

Abstrak

Tujuan studi: Menganalisa dimensi sumur resapan yang dibutuhkan dan menganalisa jumlah sumur resapan dan debit limpasan dan luapan yang masuk ke saluran drainase kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera.

Metodologi: Pengambilan data dan observasi lapangan yang dilakukan terdapat 2 tahapan yaitu observasi pendahuluan dan survei detail lapangan. Ada 2 jenis data yang dibutuhkan, data primer dan data sekunder. Dalam analisa penelitian ini direncanakan pengelolaan data sistem aliran drainase Perumahan Griya Mukti Sejahtera, tahap ini sebagai perencanaan awal mengatasi banjir pada kawasan ini. Tahap analisis selanjutnya adalah analisis data, dilakukan dengan mengolah data yang telah diperoleh, hasil penelitian dan studi literatur. Tahapan ini berupa menganalisis kapasitas saluran drainase dengan perhitungan hidrologi, kemudian dilakukan analisis sumur resapan.

Hasil: Hasil analisis daripada penelitian ini direncanakan dimensi sumur resapan kedalaman 1,5 m dan diameter 1 meter kemudian didapatkan jumlah sumur resapan sebesar 52 buah dalam luas bidang 8,68 hektare.

Manfaat: Perencanaan sumur resapan ini diharapkan dapat membantu saluran drainase dalam menampung debit air berlebih agar dapat mampu mengatasi mengurangi banjir pada kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera RT. 6, 7 dan 8.

Abstract

Purpose of study: Analyze the required dimensions of the infiltration wells and analyze the number of infiltration wells and discharge of runoff and overflow that enter the drainage channel of the Griya Mukti Sejahtera Housing area.

Methodology: Data collection and field observations were carried out in 2 stages, namely preliminary observation and detailed field survey. There are 2 types of data needed, primary data and secondary data. In this research analysis, it is planned to manage data on the drainage flow system of Griya Mukti Sejahtera Housing, this stage is the initial planning for overcoming flooding in this area. The next stage of analysis is data analysis, carried out by processing the data that has been obtained, research results and literature studies. This stage is in the form of analyzing the capacity of the drainage channel with hydrological calculations, then analyzing the infiltration wells.

Results: The results of the analysis of this research are that the dimensions of the infiltration wells are 1.5 m deep and 1 meter in diameter and then the number of infiltration wells is 52 in an area of 8.68 hectares.

Applications: The planning of this infiltration well is expected to be able to assist the drainage channel in accommodating excess water discharge so that it can be able to overcome reducing flooding in the Griya Mukti Sejahtera Housing area, RT. 6, 7 and 8.

Kata kunci: Sumur resapan, Analisa hidrologi, Saluran drainase, SNI 03-2453-2002

1. PENDAHULUAN

Kawasan perumahan Griya Mukti Sejahtera merupakan kawasan yang cukup padat. Pada kondisi tersebut diperlukan saluran drainase yang baik, yang akan mengurangi terjadinya genangan atau banjir saat hujan. Namun, kondisi setempat sangat berbeda. Limbah kota dan polusi dari pembuangan sampah di Perumahan Griya Mukti Sejahtera menjadi penyebab utama masalah aliran drainase. Penanganan yang hati-hati diperlukan dalam situasi ini karena banjir telah menjadi masalah umum.

Pada Perumahan Griya Mukti Sejahtera, metode sumur resapan dapat digunakan untuk mengendalikan dan mengurangi banjir yang sering terjadi. Sumur resapan adalah suatu sistem resapan buatan yang berfungsi menampung air hujan dan mengisi atau melengkapi penampungan air tanah. Teknologi sumur resapan memiliki beberapa keunggulan yaitu tidak membutuhkan lahan yang luas, tidak membutuhkan biaya konstruksi yang besar, ramah lingkungan dan dapat meningkatkan konservasi air tanah.

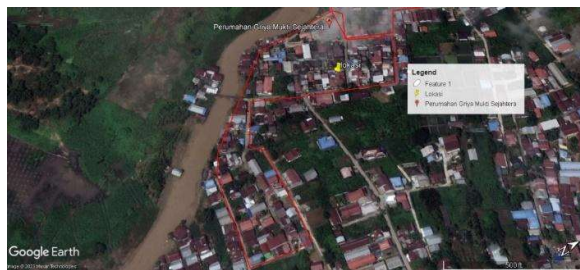
2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera, Kelurahan Gunung Lingai, Kecamatan Sungai

Pinang, Kota Samarinda. Waktu survei dilaksanakan pada bulan Januari 2023.

Gambar 1: Lokasi Penelitian



2.2 Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini menggunakan sumber dan teori dari berbagai buku dan jurnal yang mendukung penelitian analisis kebutuhan sumur resapan. Penulis juga melakukan observasi untuk mengumpulkan informasi dari instansi terkait.

2.3 Tahapan Pengumpulan Data

Pengambilan data dan observasi lapangan dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu observasi pendahuluan dan survei detail yang ada di lapangan. Ada 2 jenis data yang dibutuhkan yaitu data primer berupa peninjauan lokasi penelitian melalui atau survei langsung untuk mengetahui kondisi jaringan saluran drainase, lokasi banjir, pengukuran panjang saluran, kedalaman dan tinggi, foto atau dokumentasi lapangan dan kemiringan saluran drainase, kemudian data sekunder berupa peta lokasi, data jumlah penduduk dan data curah hujan. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum tahunan dari BMKG dengan kala ulang 10 tahun terakhir dari tahun 2022.

2.4 Tahap Perencanaan

Tahap ini direncanakan pengelolaan data operasional sistem aliran bangunan drainase sebagai salah satu perencanaan awal dalam mengatasi banjir dengan sumur resapan.

2.5 Tahap Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan data yang telah diperoleh. Inti dari kegiatan ini adalah menganalisis kapasitas saluran drainase berdasarkan hasil survei dengan perhitungan hidrologi, diukur jumlah air yang mengalir melalui saluran, kemudian dilakukan analisis desain sumur resapan.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Analisa Hidrologi

1. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Stasiun Meteorologi Kelas III Kota Samarinda dengan curah hujan kala ulang 10 tahun dari 2013-2022.

Tabel 1: Data Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2013	366,32
2	2014	319,48
3	2015	207,02
4	2016	249,28
5	2017	357,95
6	2018	296
7	2019	401,3
8	2020	274,4
9	2021	369
10	2022	469
Rata-rata		279,29

2. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Jenis distribusi sebaran curah hujan ditentukan dengan menganalisis data curah hujan maksimum yang diperoleh dengan analisis frekuensi. Sebelum menentukan distribusi yang akan digunakan, perlu dilakukan perhitungan analisa terlebih dulu. Perhitungan distribusi tersebut sebagai berikut

Tabel 2: Perhitungan Distribusi

No	Tahun	Curah Hujan (Xi) mm	(Xi - X)	(Xi - X) ²	(Xi - X) ³	(Xi - X) ⁴
1	2013	366,32	35,35	1249,27	44155,41	15606,35
2	2014	319,48	-11,50	132,14	-1518,89	1745,00
3	2015	207,02	-	15364,8	-	23607,36
4	2016	249,28	-81,70	6674,07	-545238,40	44543,30
5	2017	357,95	26,98	727,65	19628,38	5294,30
6	2018	296	-34,98	1223,25	-42783,19	14963,30
7	2019	401,3	70,33	4945,61	347799,72	24459,30
8	2020	274,4	-56,58	3200,73	-181081,34	10244,30
9	2021	369	38,03	1445,90	54980,37	20906,30
10	2022	469	138,03	19050,9	2629500,56	36293,30
Jumlah Σ		3309,7	5	54014,3	420893,63	68395,30
Rata-rata (X)		330,98		6		

Parameter-parameter statistik yang dimiliki data diatas adalah:

a. Curah hujan rata-rata (X):

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n} = \frac{3309,75}{10} = 330,980 \quad (1)$$

b. Standar Deviasi (S):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - X)^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{54014,36}{(10-1)}} = 73,490 \quad (2)$$

c. Koefisien Variasi (Cv):

$$Cv = \frac{s}{x} = \frac{73,490}{330,980} = 0,222 \quad (3)$$

d. Koefisien Kemencengan (Cs):

$$Cs = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)s^3}} = \sqrt{\frac{10 \times 420893,63}{(10-1)(10-2)73,49^3}} = 0,147(4)$$

e. Koefisien Ketajaman (Ck):

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (Xi-X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} = \frac{10^2 \times 683956706,25}{(10-1)(10-2)(10-3)73,49^4} = 1,241 \quad (5)$$

3. Perhitungan Distribusi

a. Distribusi EJ Gumbel

Tabel 3: Perhitungan Distribusi EJ Gumbel

No	Tahun	Curah Hujan (Xi) mm	(Xi - X)	(Xi - X) ²	(Xi - X) ³
1	2013	366,32	35,35	1249,27	44155,44
2	2014	319,48	-11,50	132,14	-1518,89
3	2015	207,02	-123,96	15364,84	1904548,99
4	2016	249,28	-81,70	6674,07	-545238,40
5	2017	357,95	26,98	727,65	19628,38
6	2018	296	-34,98	1223,25	-42783,19
7	2019	401,3	70,33	4945,61	347799,72
8	2020	274,4	-56,58	3200,73	-181081,34
9	2021	369	38,03	1445,90	54980,37
10	2022	469	138,03	19050,90	2629500,56
Jumlah Σ		3309,7		54014,36	420893,63
Rata-rata (X)		330,98			

X	= 330,98	Yn	= 0,4952
N	= 10	Sn	= 0,9496
Yt	= 2 tahun = 0,36651		
	5 tahun = 1,49994		
	10 tahun = 2,25037		
	20 tahun = 2,9702		
	50 tahun = 3,90194		

Standar Deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi-X)^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{54014,36}{(10-1)}} = 73,49 \quad (6)$$

Nilai Faktor Frekuensi (K):

$$K = \frac{Yt - Yn}{Sn} \quad (7)$$

Periode Ulang T tahun:

$$X_T = X + K \times S \quad (8)$$

Maka besarnya curah hujan rencana pada periode ulang T tahun dengan metode Distribusi EJ Gumbel dapat disimpulkan.

Tabel 4: Curah Hujan Rencana Periode Ulang Tahun dengan Metode Distribusi EJ Gumbel

$$= \frac{10 \cdot (469 - 330,98)^3}{(10 - 1)(10 - 2)1,059^3}$$

No	Periode Ulang (Tahun)	X	S	Sn	Yn	Y	X
1	2	330,98	73,49	0,9	0,4	0,1549	319,586
2	5	330,98	73,49	0,9	0,4	0,9784	402,880
3	10	330,98	73,49	0,9	0,4	1,7288	458,027
4	20	330,98	73,49	0,9	0,4	2,4487	510,925
5	50	330,98	73,49	0,9	0,4	3,3804	579,397

4. Uji Kesesuaian Chi-Square

Untuk menentukan kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan, dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut dilakukan pengujian parameter. Berikut prosedur uji chi-kuadrat distribusi.

Urut data pengamatan mulai dari besar ke kecil atau sebaliknya.

b. Hitung jumlah kelas (K)
 $K = 2 + 3,33 \log n$ (9)

$= 2 + 3,33 \log 10$

$= 2 + 3,33 \approx 5$

$= 2 + 3,33 \approx 5$

c. Hitung Derajat Kebebasan (Dk)

$$Dk = K - 2 \quad (10)$$

$$= 5 - 2 = 3$$

$$= 2 \quad 5$$

Dimana:

Dk = derajat kebebasan

K = jumlah kelas

R = banyaknya keterikatan

d. Mencari harga X^2Cr dilihat dari derajat kebebasan (Dk) dan signifikan (X)

e. Hitung nilai yang diharapkan (EF)

$$EF = \frac{n}{k} = \frac{10}{5} = 2 \quad (11)$$

Dimana:

EF = nilai yang diharapkan

n = jumlah data

K = jumlah kelas

f. Hitung X^2Cr

$$X^2Cr = \frac{(EF - O)^2}{EF} \quad (12)$$

$$= \frac{(2 - O)^2}{2}$$

$$= \frac{(2 - O)^2}{2}$$

g. Bandingkan X^2Cr hasil tabel dengan X^2Cr hasil hitungan

Syarat : X^2Cr hitungan < X^2Cr Tabel

h. Hitung Koefisien Asimetri (Cs)

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (13)$$

$$= 307472,08$$

i. Hitung Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{s}{x} = \frac{1,059}{330,98} = 0,00319 \quad (14)$$

j. Hitung Koefisien Kurtosis (Ck)

$$Ck = \frac{n^2 \cdot (xi -)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \quad (15)$$

$$= \frac{10^2 \cdot (469 - 330,98)^4}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3)1,059^4}$$

$$= 5724712,95$$

Maka selanjutnya dapat ditentukan metode distribusi yang akan digunakan dengan melakukan perhitungan uji kecocokan Chi-Square pada metode distribusi Log Pearson Type III dan metode distribusi EJ Gumbel, perhitungan tersebut sebagai berikut:

Uji Kecocokan Chi-Square Metode Distribusi EJ Gumbel.

a. Urutkan data pengamatan dari kecil ke besar atau sebaliknya.

Tabel 5: Urutan Data Curah Hujan Kecil Ke Besar

No	Tahun	Curah Hujan (Xi) mm	(Xi - X)	(Xi - X) ²	(Xi - X) ³	(Xi - X) ⁴
		202	138,	1905	26295	362936
1	2	469	03	0,90	00,56	814,62
		201	401,	70,3	4945	34779
2	9	3	3	,61	9,72	15,00
		202	38,0	1445	54980,	209062
3	1	369	3	,90	37	8,62
		201	366,	35,3	1249	44155,
4	3	32	5	,27	41	3,10
		201	357,	26,9	727,	19628,
5	7	95	8	65	38	,43
		201	319,	11,5	132,	1518,8
6	4	48	0	14	9	66
		201	34,9	1223	42783,	149634
7	8	296	8	,25	19	2,09
		202	274,	56,5	3200	18108
8	0	4	8	,73	1,34	76,53
		201	249,	81,7	6674	54523
9	6	28	0	,07	8,40	445432
		201	207,	123,	1536	19045
10	5	02	96	4,84	48,99	370,45
Jumlah		330		5401	42089	683956
Σ		9,75		4,36	3,63	706,25
Rata-rata (X)		330,				
		98				

b. Menentukan batas kelas untuk distribusi EJ Gumbel

$$\Delta X = \frac{(xi \max - \min)}{K-1} \quad (16)$$

$$= \frac{(366,32 - 202,02)}{5 - 1} = 51,396$$

$$Xawal = Xmin - \frac{1}{2} \Delta X$$

$$= 207,02 - 0,5 \times 51,396$$

$$= 181,322$$

Tabel 6: Batas Kelas EJ Gumbel

Nilai Batas Tiap Kelas	E	O	(EF-OF) ²	(EF-OF) ² /EF
181,322	-	2	0	0
232,718	2	2	0	0
284,114	2	1	1	0,5
335,51	2	0	4	2
386,906	2	2	0	0
438,302	2	4	4	2
Jumlah Σ	1	9		4,5

Bandingkan X^2Cr tabel dengan X^2Cr hasil hitungan

$$X^2Cr = 5,991$$

$$X^2Cr = 4,5$$

Hitung koefisien Skewness (Cs):

$$Cs = \frac{10 \times \sum (xi - X)^3}{(n-1)(n-2) \times Sd^3} \quad (17)$$

$$= \frac{10 \times 420893,628}{(10-1)(10-2) \times 73,488^3}$$

$$= 0,147$$

$$Ck = \frac{10 \times \sum (xi - X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3) \times Sd^4} \quad (18)$$

$$= \frac{10 \times 683956706,3}{(10-1)(10-2)(10-3) \times 73,488^4}$$

$$= 1,241$$

Berdasarkan perhitungan uji kecocokan distribusi Chi-Square, maka didapat hasil perhitungan distribusi bahwa metode distribusi EJ Gumbel dapat diterima dan dapat digunakan pada perhitungan berikutnya dikarenakan X^2Cr hasil = 4,5 < X^2Cr tabel = 5,991.

5. Waktu Konsentrasi

Data yang akan digunakan untuk menentukan waktu konsentrasi adalah data yang diperoleh berdasarkan hasil dari survei lokasi penelitian berupa data panjang lintasan air dari titik terjauh sampai yang ditinjau (L) dan kemiringan rata-rata daerah lintasan air (S).

Data:

$$L = 160 \text{ m} = 0,16 \text{ km}$$

$$S = \frac{H}{L}$$

$$= \frac{7}{160}$$

$$= 0,04375 \text{ m/m} \quad (19)$$

Dimana:

H = tinggi muka air

Dihitung:

$$T_c = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} \quad (20)$$

$$= \left(\frac{0,87 \times 0,16^2}{1000 \times 0,04375} \right)^{0,385}$$

$$= 0,130 \text{ jam}$$

Dimana:

T_c = waktu konsentrasi (jam)

L = panjang lintasan air dari titik terjauh sampai yang ditinjau (km)

S = kemiringan rata-rata daerah lintasan air

6. Intensitas Curah Hujan

Untuk menentukan intensitas curah hujan digunakan rumus *Mononobe* yaitu:

1. Periode Ulang 2 Tahun

$$R_{24} = 319,586 \text{ mm}$$

$$T_c = 0,130 \text{ jam}$$

Dihitung:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \quad (21)$$

$$= \frac{319,586}{24} \left(\frac{24}{0,130} \right)^{2/3}$$

$$= 13,316(184,615)^{2/3}$$

$$= 431,740 \text{ mm/jam}$$

dst sampai periode ulang 5, 10, 20 dan 50 tahun.

7. Koefisien Tampung

Daerah yang memiliki cekungan untuk menampung air hujan relatif lebih sedikit air hujan daripada daerah yang tidak memiliki cekungan sama sekali. Perhitungan koefisien tampung sebagai berikut:

$$t_d = \left(\frac{1,1}{60 \times V} \right) \text{ (menit)} \quad (23)$$

$$C_s = \frac{2T_c}{2T_c + T_d} \quad (24)$$

Dimana:

C_s = koefisien tampungan

T_c = waktu konsentrasi

T_d = *conduitime* sampai ketempat pengukuran (jam)

L = panjang saluran (m)

V = kecepatan aliran (mm/det)

Data:

$$L = 160 \text{ m}$$

$$V = 1,5 \text{ mm/det}$$

$$T_c = 195,993 \text{ jam}$$

Dihitung:

$$t_d = \left(\frac{1,160}{60 \times 1,5} \right) \quad (25)$$

$$= 4 \text{ jam}$$

$$C_s = \frac{2,0,130}{2,0,130 + 4} \quad (26)$$

$$= \frac{0,26}{4}$$

$$= 0,061$$

8. Banjir Rencana

Rumus metode rasional dalam satuan metrik adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

Q = debit banjir maksimum (m³/det)

C = koefisien pengaliran

I = intensitas hujan rerata selama waktu tiba banjir (mm/jam)

A = luas daerah pengaliran (km²)

Dihitung:

1. Q Rancang 2 Tahun

$$A = 8,68 \text{ Ha} = 0,868 \text{ km}^2$$

$$C = 0,50$$

$$I = 431,74 \text{ mm/jam}$$

$$Q = 0,278 \times 0,50 \times 431,74 \times 0,868$$

$$= 52,090 \text{ m}^3/\text{det}$$

dst sampai Q rancang 5, 10, 20 dan 50 tahun.

Tabel 7: Debit Rancangan Kala Ulang (Tahun)

Periode T (Tahun)	Rmax (mm)	I (mm/jam)	C	A (K m)	Qranc (m/detik)
			0,		
2	319,58	431,7	0	0,86	
	64	40	0	8	52,0903
			0,		
5	402,87	544,2	5	0,86	
	95	64	0	8	65,6665
			0,		
10	458,02	618,7	5	0,86	
	69	64	0	8	74,6551
			0,		
20	510,92	690,2	5	0,86	
	55	26	0	8	83,2772
			0,		
50	579,39	782,7	5	0,86	
	69	27	0	8	94,4375

9. Debit Rencana

Perhitungan debit rencana peluang terjadinya $Q \geq Q_t$, sebagai berikut:

$$P(Q \geq Q_t) = \frac{1}{T} \times 100\% \quad (27)$$

Dimana:

P = peluang

T = periode ulang tahunan

Q_t = debit rencana dengan periode ulang

Kemudian dilakukan perhitungan terhadap eksisting saluran sekunder dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

1. Luas Penampang

$$A = b \times h \quad (28)$$

2. Keliling Basah Saluran (P)

$$P = b + 2, h \quad (29)$$

3. Jari-jari Hidrolik (R)

$$R = \frac{A}{P} \quad (30)$$

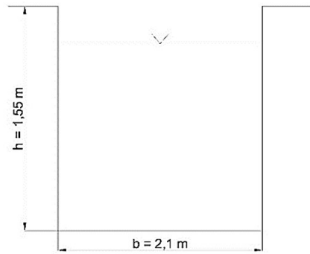
4. Kecepatan Rata-rata Aliran Sungai (V)

$$V = \frac{1}{n} (R)^{2/3} (S)^{1/2} \quad (31)$$

5. Mencari Debit Rencana (QEks)

$$QEks = A \times V \quad (32)$$

Diketahui bentuk penampang saluran, kemudian dihitung:



Gambar 2: Bentuk Penampang Saluran

- Luas Penampang
 $A = 1,55 \times 2$
 $= 3,255 \text{ m}$
- Keliling Basah Saluran (P)
 $P = 1,55 + 2,2,1$
 $= 5,75 \text{ m}$
- Jari-jari Hidrolik (R)
 $R = \frac{3,255}{5,75}$
 $= 0,566 \text{ m}$
- Kecepatan Rata-rata Aliran Sungai (V)
 $V = \frac{1}{0,018} (0,566)^{\frac{2}{3}} (0,00556)^{\frac{1}{2}}$
 $= 2,834 \text{ m/det}$
- Mencari Debit Rencana (QEks)
 $QEks = 3,255 \times 2,834$
 $= 9,224 \text{ m/det}$

Tabel 8: Kondisi eksisting saluran pada kala ulang (Tahunan)

Periode T (Tahun)	Q kap	Q (m/deti k)	Q kap - Q ranc	Kondisi
2	24	52,090	-38,1055	Tidak Aman
	9,2	65,666		Tidak
5	24	5	-50,4409	Aman
	9,2	74,655		Tidak
10	24	1	-58,6080	Aman
	9,2	83,277		Tidak
20	24	2	-66,4421	Aman
	9,2	94,437		Tidak
50	24	5	-76,5824	Aman

Dari Tabel 4.13 Kondisi eksisting saluran pada kala ulang (Tahunan) diketahui bahwa kondisi eksisting pada saluran drainase kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera pada RT.6, 7 dan 8 tidak dapat menampung debit banjir yang telah direncanakan melalui perhitungan debit rencana. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan perhitungan kebutuhan sumur resapan pada kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera guna mereduksi debit banjir rencana yang tidak dapat ditampung oleh eksisting saluran drainase.

3.2 Perhitungan Sumur Resapan Air Hujan

1. Volume Andil Banjir

Volume andil banjir adalah volume air hujan yang jatuh ke bidang tadah, yang akan dilimpaskan ke sumur resapan air hujan. Pada kawasan ini diketahui luasan Perumahan

Griya Mukti Sejahtera pada RT.6, 7, dan 8 itu adalah 8,68 Ha. Namun debit air yang akan ditampung pada sumur resapan ini hanya sebagian daripada debit yang telah direncanakan dan Sebagian debit air lainnya akan dialirkan melalui saluran drainase yang ada. Dihitung:

Data:

$$C_{\text{tadah}} = 0,15 \text{ (tanah berat, datar 2\%)}$$

$$A_{\text{tadah}} = 8,68 \text{ Ha}/20 \text{ lubang sumur} = 0,434 \text{ Ha}$$

$$= 4340 \text{ m}^2$$

$$R = 0,110 \text{ m}^2/\text{det}$$

Dihitung:

$$V_{\text{ab}} = 0,855 \times C_{\text{tadah}} \times A_{\text{tadah}} \times R \quad (33)$$

$$V_{\text{ab}} = 0,855 \times 0,15 \times 4340 \times 0,110$$

$$= 61,226 \text{ m}^3$$

Dimana:

$$V_{\text{ab}} = \text{volume andil banjir yang akan ditampung sumur resapan (m}^3\text{)}$$

$$C_{\text{tadah}} = \text{koefisien limpasan dari bidang tadah (tanpa satuan)}$$

$$A_{\text{tadah}} = \text{luas bidang tadah (m}^2\text{)}$$

$$R = \text{tinggi hujan harian rata-rata (m}^2\text{/hari)}$$

2. Volume air hujan yang meresap

Perhitungan sumur resapan ini merupakan perhitungan penentuan kecocokan dimensi sumur resapan yang diasumsikan dengan kebutuhan yang diperlukan pada kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera. Dimensi yang diasumsikan dan akan digunakan pada perencanaan sumur resapan ini adalah H (kedalaman) = 1,5 dan D (diameter) = 1 m. Diketahui kondisi tanah pada kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera adalah tanah gambut yang dimana tanah tersebut merupakan tanah dengan koefisien permeabilitas yang rendah atau sulit dan memerlukan waktu yang cukup lama untuk meresapkan air kedalam tanah. Maka dari itu, dapat diambil bahwa koefisien tanah daerah tersebut adalah $1 \times 10^{-3} = 0,001 \text{ cm/det}$.

a. Dicoba dimensi sumur resapan H (kedalaman) = 1,5 m, D (diameter) = 1 m.

Data:

$$K = 1 \times 10^{-3} = 0,001 \text{ m/det}$$

A_{total} luas dinding sumur

$$= 2 \times \pi \times r \times t \quad (34)$$

$$= 2 \times 3,14 \times 0,5 \times 1,5$$

$$= 4,71 \text{ m}^2$$

luas alas sumur

$$= \pi \times r^2 \quad (35)$$

$$= 3,14 \times 0,5^2$$

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

luas dinding + luas alas

$$= 4,71 + 0,785 \quad (36)$$

$$= 5,495 \text{ m}^2$$

Dihitung volume air hujan yang meresap:

$$t_e = 0,9 \times R^{0,92} / 60 \quad (37)$$

$$t_e = 0,9 \times 0,110^{0,92} / 60$$

$$= 0,00196 \text{ jam}$$

$$V_{\text{rsp}} = \frac{t_e}{24} \times A_{\text{total}} \times K \quad (38)$$

$$V_{\text{rsp}} = \frac{0,00196}{24} \times 5,495 \times 0,001$$

$$= 0,00000044 \text{ m}^3$$

Dimana:

V_{rsp} = volume air hujan yang meresap (m^3)
 t_e = durasi hujan efektif (jam)
 A_{total} = luas dinding sumur + luas alas sumur (m^2)
 K = koefisien permeabilitas tanah (m/hari)(untuk dinding sumur yang kedap, nilai $k_v = k_h$. Untuk dinding yang tidak kedap, diambil nilai $k_{rata-rata}$)

3. Volume Penampungan Air Hujan

$$\begin{aligned}
 V_{storasi} &= V_{ab} - V_{rsp} & (39) \\
 &= 61,226 - 0,00000044 \\
 &= 61,225 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

3.3 Penentuan Sumur Resapan Air Hujan

1. Dimensi Sumur Resapan

Penentuan dimensi sumur resapan air hujan dapat menggunakan persamaan sederhana sebagai berikut:

$$V_{rsp} = V_{ab} \quad (40)$$

$$V_{rsp} = 61,226 \text{ m}^3 \quad (41)$$

$$t_e/24 \times A_{total} = V_{ab} \quad (42)$$

$$\begin{aligned}
 A_{total} &= V_{ab} / (t_e/24 \times K) \\
 A_{total} &= 61,226 / (0,00196/24 \times 0,001) \\
 &= 749706122,44 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Bentuk penampang daripada sumur resapan ini akan direncanakan dengan menggunakan penampang berbentuk lingkaran atau tabung. Maka digunakan persamaan lingkaran atau tabung, yaitu:

$$L = \pi \times r^2 \quad (43)$$

$$\begin{aligned}
 L &= \pi \times r^2 \\
 L &= 3,14 \times 0,5^2 \text{ (luas alas lingkaran)} \\
 &= 0,785 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$L = 2\pi \times r \times t \quad (44)$$

$$\begin{aligned}
 L &= 2 \times 3,14 \times 0,5 \times 1,5 \text{ (luas selimut lingkaran)} \\
 &= 4,71 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dimana:

r = jari-jari tabung

t = tinggi tabung/kedalaman tabung

π = 22/7 atau 3,14

Untuk sumur resapan dengan bentuk penampang lingkaran maka:

$$\begin{aligned}
 A_{total} &= L \text{ (luas alas)} + L \text{ (luas selimut)} \times H \quad (45) \\
 &= L \text{ (luas alas lingkaran)} + L \text{ (luas selimut)} \\
 &\quad \text{lingkaran)} \times H \\
 &= 0,785 + 4,71 \times 1,5 \\
 &= 7,85 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dimana:

H = kedalaman sumur

4. PEMBAHASAN

Dari perhitungan analisa yang telah dilakukan diatas, didapat hasil perhitungan debit rancangan. Hasil perhitungan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pada perhitungan debit banjir rancangan, besarnya debit yang harus dibuang dalam beberapa kala ulang tahun melalui keluaran (*outlet*) adalah:

- Kala ulang 2 tahun sebesar 52,090 m/detik
- Kala ulang 5 tahun sebesar 65,666 m/detik
- Kala ulang 10 tahun sebesar 74,655 m/detik

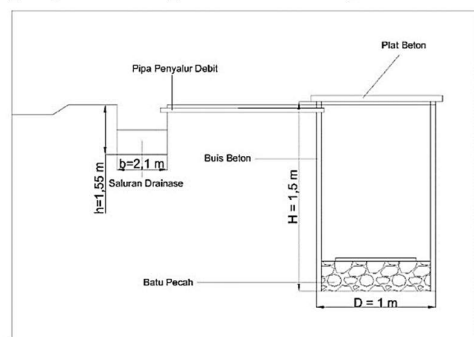
d. Kala ulang 20 tahun sebesar 83,277 m/detik

e. Kala ulang 50 tahun sebesar 94,437 m/detik

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa studi literatur dari instansi terkait berupa data curah hujan tahun 2013 sampai dengan tahun 2022, peta banjir genangan Griya Mukti Sejahtera dan data pengukuran eksisting saluran drainase. Permasalahan yang terjadi pada peneliti adalah kondisi saluran drainase yang kecil dan perhitungan debit rencana kondisi eksisting saluran drainase saat ini tidak dapat menampung debit banjir yang direncanakan, sehingga diperlukan perencanaan sumur resapan untuk Perumahan Griya Mukti Sejahtera RT.6, 7 dan 8, yang berfungsi sebagai media tambahan untuk menampung debit banjir rencana berlebih yang tidak dapat ditampung oleh saluran drainase saat ini.

Berdasarkan metode perhitungan yang digunakan dalam perhitungan penelitian ini yaitu SNI 03-2453-2002 tentang tata cara teknis perencanaan sumur resapan. Hal ini membuat metode SNI lebih efisien dari segi kuantitas dan ukuran. Kemudian didapatkan jumlah dan dimensi sumur drainase pada tapak dengan luas 8,68 ha dan luas bangunan total 408,2 m². Sumur resapan yang dibutuhkan untuk mengatasi banjir berbentuk bulat dengan kedalaman 1,5 m dan diameter 1 m, terdapat 52 buah sumur resapan, sehingga volume penampang banjir adalah 61,226 m³ dan jumlah air hujan yang terinfiltrasi adalah 0,00000044 m³. Pada perhitungan debit rencana, dapat diketahui bahwa kondisi eksisting saluran drainase saat ini tidak dapat menampung semua debit rencana yang dihitung. Oleh karena itu, sumur resapan dirancang untuk menampung sebagian limpasan yang direncanakan yang tidak dapat ditampung oleh kondisi eksisting saluran drainase saat ini.

Setelah menentukan dimensi sumur resapan dengan menggunakan sumur resapan yang dihitung berdasarkan SNI 03-2453-2002, maka dapat dirancang sumur resapan seperti pada Gambar 4.2 Data sumur resapan. Debit rencana yang tidak dapat tertampung oleh kondisi eksisting saluran drainase tersebut dialirkan melalui pipa saluran, setelah itu debit rencana yang berlebihan ditampung dan diserap oleh sumur resapan.



Gambar 3: Detail Sumur Resapan Direncanakan



Gambar 4: Titik Penempatan Sumur Resapan

Dapat dilihat pada Gambar 4 perencanaan penempatan sumur resapan berjumlah 52 buah pada Kawasan Perumahan Griya Mukti Sejahtera RT. 6, 7 dan 8. Penempatan sumur resapan ini disesuaikan dengan kondisi permukiman dimana sumur resapan ini ditempatkan setiap drainase, jarak antar bangunan sumur resapan yaitu 5 m.

4. KESIMPULAN

Kemudian setelah dilakukannya perhitungan tersebut dapat ditentukan dimensi dan jumlah sumur resapan yang dibutuhkan. Hasil daripada penentuan tersebut sebagai berikut:

- a. Dimensi yang direncanakan pada sumur resapan ini yaitu, untuk kedalaman sumur yang direncanakan adalah 1,5 meter. Pada perencanaan kedalaman diasumsikan 1,5 meter karena angka kedalaman air tanah adalah 3 meter (kedalaman yang direncanakan < kedalaman air tanah) sedangkan diameter lingkaran sumur resapan yaitu 1 meter.
- b. Pada perhitungan jumlah sumur resapan didapat hasil yaitu 52 buah sumur resapan air hujan dengan luas bidang lokasi 8,68 Ha.

SARAN DAN REKOMENDASI

Meningkatnya intensitas hujan mengakibatkan kapasitas saluran drainase di kawasan perumahan Griya Mukti Sejahtera tidak mampu menampung limpasan atau air hujan yang mengalir ke permukaan sehingga sering terjadi banjir apabila musim hujan tiba.

Namun perencanaan sumur resapan ini dianggap kurang efektif untuk upaya pengendalian banjir dikarenakan jenis tanah di kawasan ini adalah tanah gambut dan koefisien permeabilitas tanah yang relatif kecil sehingga butuh waktu untuk air dapat mengalir dan meresap ke tanah dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, ibu Santi Yatnikasari, S.T.,M.T Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur (UMKT), yang memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi mahasiswa dan penerbitan.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, Roya Sukma. 2021. *"Analisis Kebutuhan Sumur Resapan Pada Saluran Drainase Sekunder"*.

Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Bahunta, Lussiany, dan Roh Santoso Budi Waspo.

2018. *"Rancangan Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Upaya Pengurangan Limpasan di Kampung Babakan, Cibinong, Kabupaten Bogor"*.

Bogor: Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bawono, Panji Purbo. 2021. *"Perancangan Sumur Resapan Pada Bangunan Rumah Tinggal Di Daerah Jalan Nusa Indah, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta"*.

Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Hardjosuprpto, Masduki. 1998. *"Drainase Perkotaan"*.

Volume 1. Bandung: Institut Teknik Bandung.

Ikbal, Muhammad. 2020. *"Analisis Kebutuhan Sumur Resapan Untuk Mengatasi Banjir (Studi Kasus: SMP Negeri 21 Pekanbaru)"*.

Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Islam Riau.

Imam Subarkah, 1980. *"Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air"*.

Idea Dharma, Bandung.

Irinia, Kurnia, Agustin Gunawan, dan Besperi. 2013.

"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".

Bengkulu: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNIB, Bengkulu.

Junaedi, Nur Ikhsan. 2021. *"Analisa Debit Banjir Rancangan Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Jalan KH.Wahid Hasyim Sempaja Samarinda"*.

Samarinda: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Muhammadiyah Kalimantan Timur.

- Kuichling, E. 1889. "*The Relation between the Rainfall and the Discharge of Sewers in Populous Districts*". Transactions of ASCE, 20, 1-60.
- Kusnaedi, 2007, "*Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaani, Penebar Swadaya*", Jakarta.
- Mulyana, Rachmat. 1998. "*Penentuan Tipe Konstruksi Sumur Resapan Air Berdasarkan Sifat-sifat Fisik Tanah dan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Kawasan Puncak*". Tesis S2 IPB, Bogor.
- Rachman, Rizka Aditya, Suhardjono, dan Pitojo Tri Juwono. 2014. "*Studi Pengendalian Banjir Di Kecamatan Kepanjen Dengan Sumur Resapan*". Jurnal Teknik Pengairan, Volume 5, Nomor 1, 79-90. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sakka, Ambo, dan Herman B. 2014. "*Studi Pengaruh Sumur Resapan Pada Wilayah Pemukiman Terhadap Genangan Air Di Kecamatan Tanete Riattang Kabupaten Bone*". Makassar: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- SNI No. 03-2453-2002. 2002. "*Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan, Badan Standardisasi Nasional*". Jakarta.
- Soemarto. 1993. "*Hidrologi Teknik*". Jakarta: Erlangga.
- Suripin. 2004. "*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*". Yogyakarta: Andi Offset.

Naspub: ANALISIS SUMUR
RESAPAN UNTUK
PENGENDALIAN BANJIR PADA
KAWASAN PERUMAHAN GRIYA
MUKTI SEJAHTERA KECAMATAN
SUNGAI PINANG KOTA
SAMARINDA

by Irfan Aziz Kurniawan

Submission date: 30-Aug-2023 10:06AM (UTC+0800)

Submission ID: 2153870286

File name: IRFAN_AZIZ_KURNIAWAN_1911102443117_AI.docx (1.43M)

Word count: 3810

Character count: 20902

Naspub: ANALISIS SUMUR RESAPAN UNTUK PENGENDALIAN BANJIR PADA KAWASAN PERUMAHAN GRIYA MUKTI SEJAHTERA KECAMATAN SUNGAI PINANG KOTA SAMARINDA

ORIGINALITY REPORT

21 %
SIMILARITY INDEX

21 %
INTERNET SOURCES

5 %
PUBLICATIONS

8 %
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	adoc.pub Internet Source	2 %
2	dspace.umkt.ac.id Internet Source	2 %
3	www.scribd.com Internet Source	1 %
4	pt.scribd.com Internet Source	1 %
5	dokumen.tips Internet Source	1 %
6	e-journal.polnes.ac.id Internet Source	1 %
7	pdfcoffee.com Internet Source	1 %