

Perencanaan Kebutuhan Sumur Resapan Sebagai Alternatif Pengendali Banjir Di Wilayah Petemon Surabaya

Planning For The Need For Infiltration Wells As An Alternative to Flood Control In The Petemon Area Surabaya

Satria Azhar Brilliant¹, Faradlillah Saves²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya.

² Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya.

Corresponding Author: Satria Azhar Brilliant, satriabrilliant017@gmail.com

ABSTRAK

Banjir yang terjadi di beberapa wilayah Petemon Surabaya disebabkan oleh ketidakmampuan saluran eksisting yang berfungsi menampung debit air hujan dan air limbah, serta ditemukan juga pada saluran eksisting yang longsor mengakibatkan aliran air tidak lancar. Untuk menanggulangi banjir, penggunaan sumur resapan adalah salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Dari perhitungan perencanaan kebutuhan sumur resapan, direncanakan menggunakan dimensi diameter 1,5 m dan dengan kedalaman 3 m. Pada area SubDAS 1 diperoleh debit saluran eksisting sebesar 3,358 m³/detik, dimana menurut perhitungan dibutuhkan saluran dengan debit sebesar 3,402 m³/detik, hal ini menyebabkan air yang terdapat pada saluran sekunder (eksisting) tidak dapat membendung debit air yang masuk sehingga terjadi banjir. Serta pada area SubDAS 3 diperoleh debit saluran eksisting sebesar 1,285 m³/detik, sedangkan berdasarkan perhitungan diperoleh debit sebesar 3,501 m³/detik, hal ini juga mengakibatkan saluran sekunder (eksisting) tidak dapat membendung air yang masuk ke saluran dan terjadi banjir. Dengan berdasarkan perhitungan analisa kebutuhan sumur resapan dengan diameter 1,5 m dan kedalaman 3 m, diperoleh sumur resapan sebanyak 222 buah pada SubDAS 1 dan 162 buah pada SubDAS 3. Hal ini agar dapat menjadi usulan untuk penanggulangan banjir di wilayah Petemon Surabaya.

Kata kunci: Banjir, Sumur Resapan, Saluran Drainase.

ABSTRACT

Floods that occurred in several areas of Petemon Surabaya were caused by the inability of existing canals to accommodate rainwater and waste water discharge, and landslides were also found in existing canals so that water could not flow smoothly. To overcome flooding, the use of infiltration wells is an alternative that can be done. From the planning calculation of the need for infiltration wells, it is planned to use dimensions of 1,5 m in diameter and 3 m in depth. In the SubDAS 1 area, the existing channel discharge is 3,358 m³/second, which according to calculations requires a channel with a discharge of 3,402 m³/second, this cause the water contained in the secondary channel (existing) canal to not accommodate the incoming water discharge resulting flooding. As well as in the SubDAS 3 area, the existing channel discharge is 1,285 m³/second, while based on calculations the discharge is 3,501 m³/second, this also resulted in the secondary channel (existing) canal not being able to accommodate the water that entered the canal and flooding occurred. Based on the calculation of the analysis of the need for infiltration wells, 222 infiltration wells were obtained in SubDAS 1 and 162 in SubDAS 3.

Keywords: Flood, Infiltration Wells, Drainage Channel.

PENDAHULUAN

Sebagai sumber daya alam, air merupakan sesuatu yang harus dilindungi dan dirawat. Air merupakan kebutuhan yang pokok untuk manusia dan makhluk hidup lainnya (Danang Endarto, 2007). Dan ketika air ini membeku tanpa mengalir ke pemukiman atau lingkungan dan mengalir ke tanah, dapat menimbulkan masalah bagi manusia dan lingkungan. Seringkali kelebihan air ini dialirkan ke sungai tanpa dialirkan ke tanah melalui saluran drainase sehingga mengganggu keseimbangan tatanan air dan lingkungan atau ekosistem perairan di wilayah pemukiman. Seringkali kelebihan air diarahkan ke saluran drainase yang kedap air tanpa dibiarkan kembali masuk ke tanah.

Sumur resapan merupakan teknologi penghematan air berupa konstruksi yang hampir mirip dengan sumur yang digali hingga kedalaman tertentu pada bangunan. Sumur resapan merupakan suatu yang bertolak belakang dengan sumur air bersih. Tidak sama dengan sumur air bersih yang didesain untuk mengangkat air tanah ke permukaan, sumur resapan memiliki bukaan guna memompa air langsung ke bagian dalam tanah. Keunggulan sumur resapan adalah dapat menampung kelebihan air, terutama saat musim hujan dimana masyarakat tidak perlu khawatir kekurangan air saat musim kemarau.

Menurut Departemen Kehutanan (Departemen Kehutanan, 1995), pembangunan sumur resapan memiliki beberapa keuntungan, misalnya: 1) mengurangi limpasan permukaan dan mencegah kemungkinan terjadinya banjir dan erosi; 2) Penurunan tinggi tanah akibat pengambilan kelebihan air tanah. Untuk mempertahankan tinggi air tanah dan meningkatkan ketersediaan air tanah serta mengantisipasi masuknya air laut ke wilayah yang berdekatan dengan zona pantai dan mengurangi konsentrasi polutan tanah.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi banjir musim hujan di Kota Surabaya, antara lain pembangunan rumah pompa di Asemrowo, Petemon dan Sawahan pada Desember 2020 (Khusaini, 2021). Kelurahan Petemon Kota Surabaya merupakan kawasan padat penduduk dengan luas 1,35 km² dan kepadatan penduduk 34.670 jiwa pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2021). Pertambahan penduduk yang cepat dan pembangunan permukiman yang dihadapkan pada sistem drainase yang buruk menyebabkan banjir. Sebagai kawasan pemukiman yang padat, kawasan Petemon sangat rawan banjir saat musim hujan karena topografi kawasan Petemon lebih rendah dari DAS sekitarnya (Sarkawi B. Husain, 2016). Ketinggian banjir di kelurahan Petemon Kota Surabaya bervariasi antara 50 hingga 80 cm dan durasi banjir 2 hingga 3 jam, hal ini terjadi setiap tahun (Listyanti, 2015).

DEBIT AIR HUJAN

Debit air hujan yang menuju ke saluran drainase di saluran kota bisa dihitung dengan cara metode rasional atau hidrograf satuan. Ada standarisasi dalam merencanakan saluran drainase, baik periode ulang, metode analisis proyek, perhitungan struktur salurandan perhitungan ketinggian penjaga drainase.

ANALISA FREKUENSI DAN PROBABILITAS

Menganalisis frekuensi dan kapasitas sistem drainase terkadang dipengaruhi oleh beberapa faktor alam seperti curah hujan, banjir, kekeringan dan penampang drainase itu sendiri. Fungsi analisis frekuensi dalam hidrologi berkaitan dengan analisis fenomena yang berkaitan dengan faktor alam dan penerapan distribusi probabilitas. Dalam analisis hidrologi, data yang dianalisis

diasumsikan independen, terdistribusi secara acak dan mempunyai sifat peluang. Frekuensi curah hujan adalah jumlah curah hujan yang sama atau lebih besar.

PERMEABILITAS TANAH

Aliran air tanah adalah pergerakan cairan di dalam lapisan tanah atau batuan. Cepat atau tidaknya aliran air tanah dipengaruhi oleh gravitasi dan karakteristik lingkungan dari air tanah yang dikenal sebagai akuifer. Sifat air tanah bertekanan selalu melaju dari daerah bertekanan tinggi (utama) ke daerah bertekanan rendah. Sirkulasi terjadi apabila terdapat ketidaksesuaian tekanan potensial antara 2 (dua) lokasi, karena air di dalam tanah mengalir bebas dari area tabel air yang lebih tinggi ke tabel air yang lebih rendah. Air tanah terbatas tidak dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam hal arah dan perilaku aliran, sedangkan air tanah tidak terbatas dapat dipengaruhi oleh kontur muka tanah dan adanya sungai.

Klasifikasi Permeabilitas Tanah

Dalam klasifikasi permeabilitas tanah, dibagi menjadi 3 kelas, antarlain:

1. Sedang, mempunyai daya rembesan 2,0 – 6,5 cm/jam (lanau).
2. Agak cepat, mempunyai daya rembesan 6,5 – 12.5 cm/jam (pasir halus).
3. Cepat, mempunyai daya rembesan > 12,5 cm/jam (pasir kasar).

Koefisien Permeabilitas Tanah

Harga dalam koefisien permeabilitas tanah terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Koefisien Permeabilitas Tanah

Jenis Tanah	Nilai K (cm/det)
Pasir yang mengandung lempung	$1 \times 10^{-1} - 1 \times 10^{-2}$
Pasir halus	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-3}$
Pasir kelanauan	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-4}$
Lanau	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$
Lempung	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6}$

Sumber: DAS, (1988)

SUMUR RESAPAN

Sumur resapan digunakan sebagai tampungan air hujan atau air yang mengalir dari saluran drainase yang ada ke dalam sumur atau galian agar airnya dapat meresap masuk ke dalam tanah. Dengan demikian, semakin banyak air yang meresap ke dalam tanah dan lebih sedikit air yang mengalir di permukaan tanah (*run off*).

Perhitungan Sumur Resapan

Dalam menghitung keperluan sumur resapan ini yang digunakan adalah dengan menggunakan persamaan metode Sunjoto, dikarenakan persamaan ini memiliki parameter yang cukup lengkap.

Keseimbangan air yang masuk ke dalam sumur resapan (Sunjoto,1998):

$$V_{ab} = 0,855 \cdot C_{tadah} \cdot A_{tadah} \cdot R \quad (1)$$

Dengan V_{ab} = volume andil banjir, C_{tadah} = koefisien aliran, A_{tadah} = luas bidang tanah dan R = tinggi hujan harian rata – rata.

Volume air hujan yang meresap pada sumur resapan:

$$V_{rsp} = \left(\frac{te}{24} \right) A_{total} \cdot K \quad (2)$$

$$te = 0,9 \cdot R^{0,92} / 60$$

Dengan V_{rsp} = volume air hujan yang meresap, te = durasi hujan (jam), A_{total} = luas dinding sumur + luas alas sumur (m^2) dan K = koefisien permeabilitas tanah (m/hari).

Volume penampungan (storasi) air hujan:

$$V_{storasi} = V_{ab} - V_{rsp} \quad (3)$$

Dengan V_{ab} = volume andil banjir dan V_{rsp} = volume air hujan yang meresap.

Tinggi total sumur resapan:

$$H_{total} = \frac{V_{ab} - V_{rsp}}{Ah} \quad (4)$$

Dengan H_{total} = tinggi total sumur resapan, V_{ab} = volume andil banjir, V_{rsp} = volume air hujan yang meresap pada sumur resapan dan Ah = luas dinding sumur + luas alas sumur (m^2).

Tinggi total sumur resapan:

$$n = \frac{H_{total}}{H_{rencana}} \quad (5)$$

Dengan n = jumlah sumur resapan, H_{total} = kedalaman total sumur resapan dan $H_{rencana}$ = kedalaman sumur resapan yang direncanakan.

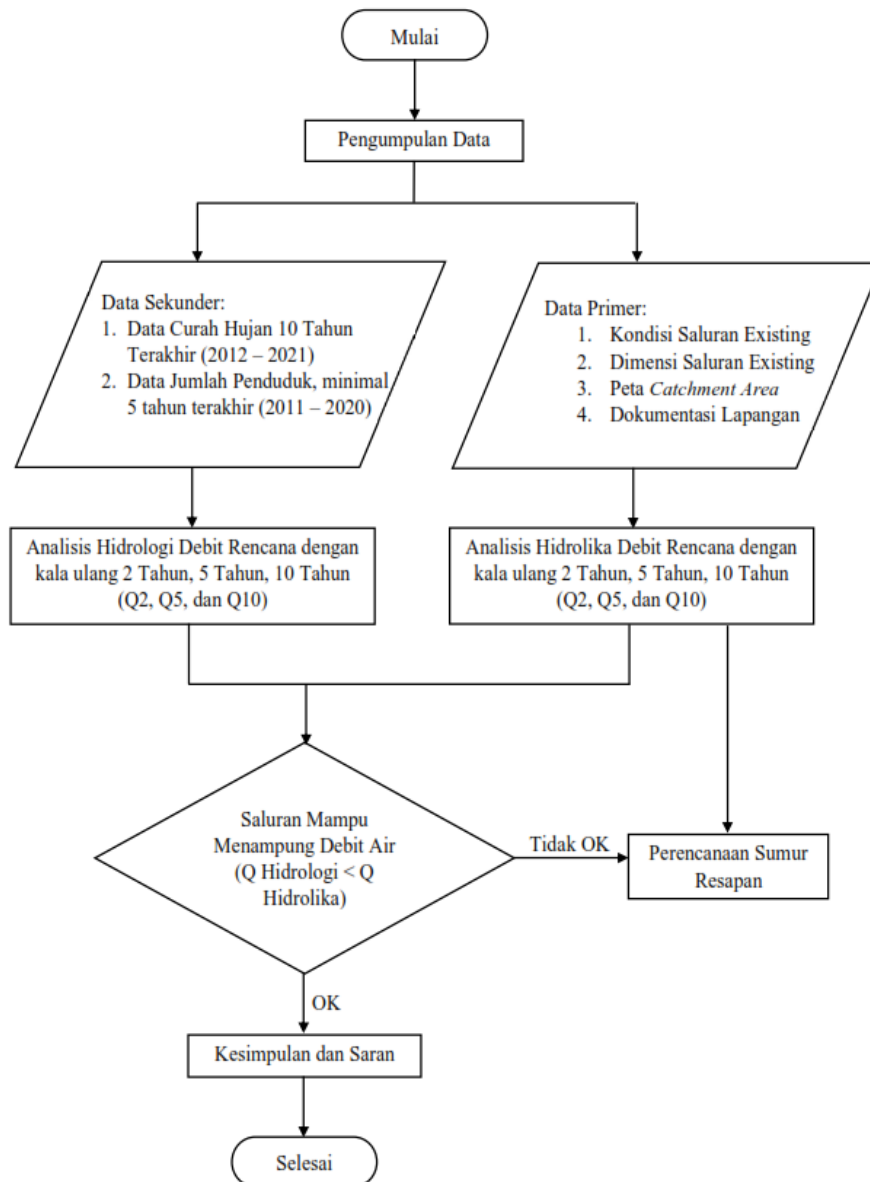
METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Data penting yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi pengambilan sampel langsung di lapangan. Data dasar meliputi kedalaman saluran, lebar saluran dan elevasi tanah. Sedangkan data sekunder berupa data curah hujan 10 tahun terakhir, peta daerah tangkapan air (*Catchment Area*) dan data penduduk.

Alur Penelitian

Dalam dilakukannya penelitian ini, perlu adanya diagram alir atau rangkaian urutan untuk mengolah data. Penelitian ini menggabungkan antara data primer dan sekunder yang telah didapat. Berikut merupakan diagram alir yang digunakan dalam melakukan pengolahan data.



Gambar 1. Diagram Alir
Sumber: Dokumentasi Pribadi, (2022)

Lokasi Penelitian

Survei lokasi penelitian bertempat di Petemon, Surabaya. Proses survey dilakukan dengan cara melihat kondisi kawasan perkampungan dan saluran drainase eksisting. Hal ini dilakukan agar mendapat gambaran menyeluruh terhadap daerah perencanaan secara garis besar.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Dokumentasi Pribadi, (2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Analisis Hidrologi

Perhitungan analisis hidrologi di Petemon, Surabaya, dibagi menjadi 4 bagian SubDAS dan dengan kala ulang curah hujan 2, 5 dan 10 tahun. Serta debit air limbah yang dihasilkan dari warga sekitar. Di bawah ini merupakan rekapitulasi penjumlahan untuk debit air rencana dan debit air limbah pada tiap saluran.

Tabel 2 Rekapitulasi Debit Air Rencana Total Pada SubDAS 1.

No	Periode Ulang (Tahun)	Debit Banjir Rencana (m ³ /det)	Debit Air Limbah (m ³ /det)	Debit Air Total (m ³ /det)
1	2	2,627	0,0175	2,644
2	5	3,109	0,0161	3,125
3	10	3,388	0,0142	3,402

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Tabel 3 Rekapitulasi Debit Air Rencana Total Pada SubDAS 2.

No	Periode Ulang (Tahun)	Debit Banjir Rencana (m ³ /det)	Debit Air Limbah (m ³ /det)	Debit Air Total (m ³ /det)
1	2	2,040	0,0122	2,052
2	5	2,414	0,0113	2,425
3	10	2,631	0,0099	2,641

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Tabel 4 Rekapitulasi Debit Air Rencana Total Pada SubDAS 3.

No	Periode Ulang (Tahun)	Debit Banjir Rencana (m ³ /det)	Debit Air Limbah (m ³ /det)	Debit Air Total (m ³ /det)
1	2	2,710	0,0062	2,716
2	5	3,207	0,0058	3,213
3	10	3,496	0,0051	3,501

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Tabel 5 Rekapitulasi Debit Air Rencana Total Pada SubDAS 4.

No	Periode Ulang (Tahun)	Debit Banjir Rencana (m ³ /det)	Debit Air Limbah (m ³ /det)	Debit Air Total (m ³ /det)
1	2	1,432	0,0020	1,434
2	5	1,695	0,0018	1,697
3	10	1,848	0,0016	1,849

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Rekapitulasi Analisis Hidrolika

Perhitungan analisis hidrolika dilakukan dengan cara pengukuran dimensi saluran eksisting pada tiap – tiap area SubDAS yang akan ditinjau di Petemon, Surabaya.

Tabel 6 Rekapitulasi Analisis Hidrolika.

SubDas	Jenis Material Saluran	Nilai Koefisien (n)	Bentuk Saluran	m (m)	b (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	S (%)	V (m ² /dtk)	Q Hidrolika (m ³ /dtk)
SubDAS 1	Beton Plester	0,014	Trapesium	1,70	1,20	0,80	2,3	4,4	0,525	0,00100	1,468	3,358
SubDAS 2	Beton Plester	0,014	Trapesium	1,40	1,00	0,80	1,9	3,8	0,505	0,00161	1,820	3,451
SubDAS 3	Beton Plester	0,014	Trapesium	0,50	0,40	0,60	0,6	1,7	0,333	0,00417	2,215	1,285
SubDAS 4	Beton Plester	0,014	Trapesium	0,50	0,40	0,60	0,6	1,7	0,333	0,00417	3,288	4,090

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Rekapitulasi Perbandingan Analisis Hidrolika dan Hidrologi

Rekapitulasi ini digunakan untuk mengetahui saluran eksisting (hidrolika) mana saja yang tidak dapat membendung debit air berdasarkan perhitungan debit air hujan dan air limbah (hidrologi).

Tabel 7 Rekapitulasi Perbandingan Hidrologi < Hidrolika.

SubDAS	Perhitungan Kala Ulang (Tahun)	Q Hidrologi (m ³ /dtk)	Q Hidrolika (m ³ /dtk)	Kondisi Qhidrologi < Qhidrolika
SubDAS 1	2	2,644	3,358	Aman
	5	3,125		Aman
	10	3,402		Meluber
SubDAS 2	2	2,052	3,451	Aman
	5	2,425		Aman
	10	2,641		Aman
SubDAS 3	2	2,716	1,285	Meluber
	5	3,213		Meluber
	10	3,501		Meluber
SubDAS 4	2	1,434	4,090	Aman
	5	1,697		Aman
	10	1,849		Aman

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Dapat diketahui saluran pada saluran hidrolika SubDAS 1 dan 3 tidak dapat membendung debit air hidrologi. Maka perlu adanya alternatif pengendalian banjir, yaitu dengan cara sumur resapan.

Permeabilitas Tanah

Uji permeabilitas tanah dilakukan uji laboratorium dengan pengambilan sampel di lapangan. Uji permeabilitas ini dilakukan dengan menggunakan metode tinggi konstan (*Constant Head*).

Tabel 8 Nilai Permeabilitas Tanah.

Rata – rata sampel	Nilai Permeabilitas			
	cm/detik	cm/menit	m/detik	m/hari
1	0.00185	0.11092	0.00002	1.59733
2	0.00444	0.26662	0.00004	3.83935
3	0.00449	0.26946	0.00004	3.88024
Rata - rata	0.00359	0.21567	0.00004	3.10564

Sumber: Data Perhitungan, (2022)

Perhitungan Kebutuhan Sumur Resapan pada SubDAS 1

- Perhitungan Volume Andil Banjir Sumur Resapan

$$V_{ab} = 0,855 \cdot Ctadah \cdot Atadah \cdot R$$

$$V_{ab} = 0,855 \cdot 0,46 \cdot 8000 \cdot 37,617$$

$$V_{ab} = 1.176.672,94 \text{ L atau } 1.176,67 \text{ m}^3$$

- Volume Air Hujan Yang Meresap

$$V_{rsp} = \left(\frac{te}{24} \right) \times A \times K$$

$$V_{rsp} = \left(\frac{0,422}{24} \right) \times 15,896 \times 3,106$$

$$V_{rsp} = 0,868 \text{ m}^3$$

$$te = \text{Durasi hujan (jam)}$$
$$= 0,9 \cdot R^{0,92} / 60 = 0,9 \cdot 37,617^{0,92} / 60 = 0,422 \text{ jam}$$

$$A = \text{Luas permukaan sumur (m}^2\text{)}$$
$$= \pi \cdot r (r + 2t)$$
$$= 3,14 \cdot 0,75 (0,75 + 2(3))$$
$$= 15,896 \text{ m}^2$$

- Volume Penampungan

$$V_{\text{storasi}} = V_{ab} - V_{rsp}$$
$$V_{\text{storasi}} = 1.176,67 - 0,868$$
$$V_{\text{storasi}} = 1.175,805 \text{ m}^3$$

- Kedalaman Total Sumur Resapan

$$H_{\text{total}} = \frac{V_{\text{storasi}}}{Ah}$$
$$H_{\text{total}} = \frac{1.175,805}{1,77}$$
$$H_{\text{total}} = 665,707 \text{ m}$$

$$Ah = \text{Luas alas sumur (m}^2\text{)}$$
$$= \pi \cdot r^2$$
$$= 3,14 \cdot 0,75^2$$
$$= 1,77 \text{ m}^2$$

- Jumlah Sumur Yang Dibutuhkan

$$n = \frac{H_{\text{total}}}{H_{\text{rencana}}}$$
$$n = \frac{665,707}{3}$$
$$n = 221,902, \text{ dibulatkan menjadi } 222 \text{ buah}$$

Perhitungan Kebutuhan Sumur Resapan pada SubDAS 3

- Perhitungan Volume Andil Banjir Sumur Resapan

$$V_{ab} = 0,855 \cdot C \cdot A \cdot R$$
$$V_{ab} = 0,855 \cdot 0,43 \cdot 2000 \cdot 117,514$$
$$V_{ab} = 859.028,03 \text{ L atau } 859,03 \text{ m}^3$$

- Volume Air Hujan Yang Meresap

$$V_{rsp} = \left(\frac{te}{24} \right) \cdot A \cdot K$$
$$V_{rsp} = \left(\frac{1,204}{24} \right) \cdot 15,896 \cdot 3,106$$
$$V_{rsp} = 2,477 \text{ m}^3$$

$$te = \text{Durasi hujan (jam)}$$
$$= 0,9 \cdot R^{0,92} / 60 = 0,9 \cdot 117,514^{0,92} / 60 = 1,204 \text{ jam}$$

$$A = \text{Luas permukaan sumur (m}^2\text{)}$$
$$= \pi \cdot r (r + 2t)$$

$$= 3,14 \cdot 0,75 (0,75 + 2(3))$$
$$= 15,896 \text{ m}^2$$

- Volume Penampungan

$$V_{\text{storasi}} = V_{\text{ab}} - V_{\text{rsp}}$$

$$V_{\text{storasi}} = 859,03 - 2,477$$

$$V_{\text{storasi}} = 856,552 \text{ m}^3$$

- Kedalaman Total Sumur Resapan

$$H_{\text{total}} = \frac{V_{\text{storasi}}}{Ah}$$

$$H_{\text{total}} = \frac{856,552}{1,77}$$

$$H_{\text{total}} = 484,955$$

$$Ah = \text{Luas alas sumur (m}^2\text{)}$$

$$= \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \cdot 0,75^2$$

$$= 1,77 \text{ m}^2$$

- Jumlah Sumur Yang Dibutuhkan

$$n = \frac{H_{\text{total}}}{H_{\text{rencana}}}$$

$$n = \frac{484,955}{3}$$

$$n = 161,65 \text{ dibulatkan menjadi } 162 \text{ buah}$$

KESIMPULAN

1. Berdasarkan analisis yang dilakukan pada saluran drainase area Petemon dibagi menjadi 4 wilayah SubDAS. Perhitungan debit kala ulang rencana dan debit limbah pada 2, 5 dan 10 tahun pada masing – masing wilayah SubDAS adalah sebagai berikut:
 - Perhitungan debit rencana pada SubDAS 1 kala ulang 2, 5 dan 10 tahun adalah 2,644 m³/detik, 3,125 m³/detik dan 3,402 m³/detik.
 - Perhitungan debit rencana pada SubDAS 2 kala ulang 2, 5 dan 10 tahun adalah 2,052 m³/detik, 2,425 m³/detik dan 2,641 m³/detik.
 - Perhitungan debit rencana pada SubDAS 3 kala ulang 2, 5 dan 10 tahun adalah 2,716 m³/detik, 3,213 m³/detik dan 3,501 m³/detik.
 - Perhitungan debit rencana pada SubDAS 4 kala ulang 2, 5 dan 10 tahun adalah 1,434 m³/detik, 1,697 m³/detik, 1,849 m³/detik.
2. Berdasarkan analisis kapasitas saluran drainase eksisting yang terdapat pada wilayah Petemon dibagi menjadi 4 bagian SubDAS. Pada SubDAS 1 memiliki kapasitas saluran drainase 3,358 m³/detik, pada SubDAS 2 memiliki kapasitas 3,451 m³/detik, pada SubDAS 3 memiliki kapasitas 1,285 m³/detik dan pada SubDAS 4 memiliki kapasitas 4,090 m³/detik.
3. Berdasarkan perhitungan, dimensi saluran eksisting pada SubDAS 1 dan 3 tidak dapat membendung debit air rencana sehingga membutuhkan sumur resapan. Dimensi sumur resapan direncanakan berdasarkan pada SNI No. 03-2453-2002 dengan diameter 1,5 m

x

dan kedalaman 3 m. Jumlah sumur resapan pada SubDAS 1 dan 3 masing – masing sebanyak 222 buah dan 162 buah. Perencanaan sumur resapan dengan diameter dan kedalaman tersebut digunakan karena memiliki jumlah hasil sumur yang paling sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2021). *Kecamatan Sawahan Dalam Angka 2021*.
Danang Endarto. (2007). *Pengantar Geomorlogi Umum*. LPP UNS dan UNS Press.
Darcy, H. (1856). *Les Fontaines Publiques de la Ville de Dijon*. Victor Dalmont.
Departemen, K. (1995). *Hutan Rakyat*. Departemen Kehutanan.
Soewarno. (1995). Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1. *Bandung : Nova*.
Sosrodarsono, S. (1977). *Bendungan Tipe Urugan*. Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi.

Jurnal

- Khusaini, A. (2021). *Antisipasi Banjir, Pemkot Surabaya Maksimalkan Rumah Pompa*. Jawa Pos. <https://www.jawapos.com/surabaya/16/09/2021/antisipasi-banjir-pemkot-surabaya-maksimalkan-rumah-pompa/?page=all>
Listiyanti, A. S. (2015). *Warga Surabaya Keluhkan Banjir, Risma Berpatroli*. <https://Nasional.Tempo.Co/Read/636142/Warga-Surabaya-Keluhkan-Banjir-Risma-Berpatroli/Full&view=ok>.
Sarkawi B. Husain. (2016). *Banjir, Pengendaliannya dan Partisipasi Masyarakat di Surabaya, 1950–1976*. 18 No. 1 T.



De'Teksi: Jurnal teknik sipil

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bojonegoro

Alamat : Jalan Lettu Suyitno No. 2, Kalirejo, Bojonegoro, Jawa Timur

Email : deteksijurnaltekniksipil@gmail.com Website : ois.ejournalunigoro.com

LETTER OF ACCEPTANCE (LoA)

Kepada Penulis,

**Satria Azhar Brilliant
Faradlillah Saves**

Dengan ini, Pengelola Jurnal De'Teksi memberitahukan bahwa naskah yang berjudul :

**PERENCANAAN KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGENDALI BANJIR
DI WILAYAH PETEMON SURABAYA**

**Satria Azhar Brilliant¹ Faradlillah Saves²
^{1,2} Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Dinyatakan diterima sebagai salah satu naskah yang akan dimuat dalam **Jurnal De'Teksi Volume 8 Nomor 1 Januari 2023**, dengan nomor **E-ISSN : 2502-3152**.

Terima kasih atas partisipasi dan kerjasamanya.

Bojonegoro, 30 Desember 2022

Editor in Chief



Mrabawani Insan Rendra, ST.,M.PWK.