

## PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE RAMAH LINGKUNGAN DAN SISTEM PEMBUANGAN AIR LIMBAH DOMESTIK TERPUSAT DI RW 01 KELURAHAN TAMANAN KOTA KEDIRI

Savira Firdyanika Putri<sup>1</sup>, Mohamad Zenurianto<sup>2</sup>, Ratih Indri Hapsari<sup>3</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2,3</sup>

savira04putri@gmail.com<sup>1</sup>, mzenurianto@polinema.ac.id<sup>2</sup>, ratihindrihapsari@gmail.com<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Sistem jaringan drainase dan limbah rumah tangga pada RW 01 Kelurahan Tamanan tidak dilakukan secara terpisah, hal tersebut menjadi salah satu faktor terjadinya pencemaran air sungai. Selain itu, sejak tahun 2011 mulai dibangun rumah-rumah baru di lahan kosong ataupun sawah, menjadikan ruang terbuka hijau semakin berkurang dan saluran irigasi dimanfaatkan untuk drainase. Oleh sebab itu perlu dirancang sistem terpisah antara drainase dan limbah, merencanakan saluran drainase berwawasan lingkungan, merencanakan SPALDT dan menghitung rencana anggaran biaya. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini, menentukan dimensi saluran, desain jaringan drainase berdasarkan debit banjir rancangan dan drainase berwawasan lingkungan. Sedangkan untuk air limbah, metode yang digunakan adalah menentukan dimensi pipa dan desain jaringan SPALDT berdasarkan debit air limbah domestik dan rencana anggaran biaya. Hasil perhitungan diperoleh curah hujan rancangan sebesar 120,59 mm/hari; debit banjir rancangan sebesar 1,084 m<sup>3</sup>/detik dan debit limbah sebesar 0,0010 m<sup>3</sup>/detik; drainase berwawasan lingkungan menggunakan sumur resapan dengan diameter 1,00 meter dan kedalaman 1,00-4,00 meter, sebanyak 6 unit sumur resapan; dimensi saluran sebesar 1,2 x 1,2 meter; dimensi pipa air limbah sebesar 4"; kapasitas IPAL yang digunakan sebesar 75 m<sup>3</sup>/hari sejumlah 7 unit dengan dimensi 3,5 x 7,5 meter; dan anggaran biaya sebesar Rp 17.559.794.000,00.

**Kata kunci** : drainase terpisah; drainase; air limbah; SPALDT

### ABSTRACT

*The drainage network system and household waste in RW 01 Tamanan Village are not carried out separately, this is one of the factors for river water pollution. In addition, since 2011 new houses have been built on vacant land or rice fields, reducing green open space and using irrigation canals for drainage. Therefore, it is necessary to design a separate system between drainage and waste, plan environmentally friendly drainage channels, plan SPALDT and calculate the budget plan. The method used in this planning is to determine the dimensions of the channel, the design of the drainage network based on the design flood discharge and environmentally sound drainage. As for wastewater, the method used is to determine the dimensions of the pipe and the design of the SPALDT network based on the domestic wastewater discharge and budget plan. The calculation results obtained that the design rainfall is 120,59 mm/day; design flood discharge of 1,084 m<sup>3</sup>/sec and discharge of waste by 0,0010 m<sup>3</sup>/sec; environmentally sound drainage using infiltration wells with a diameter of 1,0 meters and a depth of 1,00-4,00 meters, as many as 6 units of infiltration wells; channel dimensions of 1,2 x 1,2 meters; the dimensions of the waste water pipe are 4"; the capacity of the WWTP used is 75 m<sup>3</sup>/day in a total of 7 units with dimensions of 3,5 x 7,5 meters; and a budget of Rp. 17.559.794.000,00.*

**Keywords** : separate drainage; drainage; waste water; SPALDT

### 1. PENDAHULUAN

Pada lingkungan masyarakat, sering dijumpai kasus pembuangan limbah rumah tangga ke saluran depan atau belakang rumah. Selain itu, tidak terpisahnya sistem jaringan drainase dengan limbah rumah tangga menjadi salah satu faktor terjadinya pencemaran air sungai. Jika terjadi hujan

yang cukup lebat, banyak daerah di permukiman RW 01 Kelurahan Tamanan Kota Kediri, terjadi genangan. Berdasarkan hasil survei, banyaknya rumah-rumah baru mengakibatkan ruang terbuka hijau menjadi berkurang, sehingga daerah genangan semakin banyak di wilayah

tersebut. Hal ini juga menjadi parah karena belum terintegrasinya saluran drainase yang lama dan yang baru.

Daerah studi ini termasuk daerah permukiman yang padat penduduk, karena sejak tahun 2011 mulai dibangun rumah-rumah baru di lahan kosong ataupun sawah. Hal tersebut menjadikan saluran yang awalnya dimanfaatkan untuk irigasi digunakan untuk saluran drainase. Saluran drainase yang terdapat pada daerah studi tersebut, kebanyakan salurannya tertutup dan tidak terdapat *inlet*. Perlunya kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas air sungai dan pembuangan limbah yang sehat, maka dibuat drainase terpisah antara air hujan dan limbah cair dari rumah tangga.

Oleh sebab itu maka perlu direncanakan saluran drainase ramah lingkungan dan SPALDT di RW 01 Kelurahan Tamanan, Kota Kediri.

Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari pembahasan ini adalah mengetahui kapasitas dan kondisi saluran drainase eksisting, mengetahui persentase tata guna lahan yang berubah dari lahan irigasi menjadi perumahan tahun 2011-2020, mengetahui debit banjir rancangan, mengetahui debit limbah rumah tangga, mengetahui desain jaringan drainase dan SPALDT, mengetahui desain fasilitas ekodrainase yang perlu diterapkan dan mengetahui rencana anggaran biaya dalam perencanaan tersebut.

## 2. METODE

Lokasi ± 50 ha terletak di RW 01 Kelurahan Tamanan, Kota Kediri. Adapun data yang diperlukan untuk mendapatkan semua informasi penelitian adalah:

- a. Data primer didapatkan dari survei ke daerah studi secara langsung, untuk mengetahui kondisi eksisting saluran drainase.
- b. Data sekunder didapatkan dari sumber tidak langsung antara lain:
  1. Data curah hujan 3 stasiun hujan  
Data curah hujan didapatkan di stasiun hujan terdekat yaitu Stasiun Semen, Stasiun Gampengrejo dan Stasiun Menang. Data yang dibutuhkan data hujan harian tahun 2010 sampai 2019.
  2. Data jumlah penduduk  
Data yang dibutuhkan berupa jumlah penduduk yang bertempat tinggal di RW 01 Kelurahan Tamanan Kota Kediri.
  3. Peta topografi  
Berisikan kontur untuk mengetahui elevasi pada daerah studi digunakan untuk menentukan arah hulu dan hilir.
  4. Data tanah  
Data tanah digunakan untuk perencanaan sumur resapan.

5. Data harga satuan pekerjaan Kota Kediri 2020  
Digunakan untuk menghitung rencana anggaran biaya pada item pekerjaan.

Untuk melakukan perencanaan ini maka diperlukan analisis lebih lanjut. Berikut langkah-langkah analisis tersebut:

1. Survei lokasi
2. Tata guna lahan
3. Uji konsistensi data curah hujan
4. Perhitungan curah hujan daerah
5. Pemilihan jenis distribusi
6. Pengujian kesesuaian distribusi
7. Perhitungan waktu dan intensitas curah hujan
8. Perhitungan debit banjir dan debit air limbah
9. Perhitungan dimensi saluran dan pipa air limbah
10. Gambar saluran drainase dan pipa air limbah
11. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)
12. Perencanaan Fasilitas Eko Drainase
13. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis Tata Guna Lahan

Analisis dilakukan untuk menghitung presentase Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada daerah studi. Menurut Peraturan Daerah Kota Kediri Nomor 2 Tahun 2014, minimal RTH sebesar 30%, pada analisis ini dibandingkan 2 tahun yaitu tahun 2011 dan 2020. Maka didapatkan hasil perhitungan tata guna lahan seperti

**Tabel 1:**

**Tabel 1.** Perhitungan Tata Guna Lahan

Deskripsi Lahan	Tahun 2011	Tahun 2020
	A (m <sup>2</sup> )	A (m <sup>2</sup> )
<b>Total Daerah Studi</b>	<b>535968,206</b>	<b>535968,206</b>
Sawah	299038,675	104732,693
Lahan Kosong	171389,463	199573,646
<b>Total RTH</b>	<b>470428,138</b>	<b>304306,339</b>
Persentase RTH	88%	57%
Selisih	31%	

### b. Perhitungan Curah Hujan Rancangan

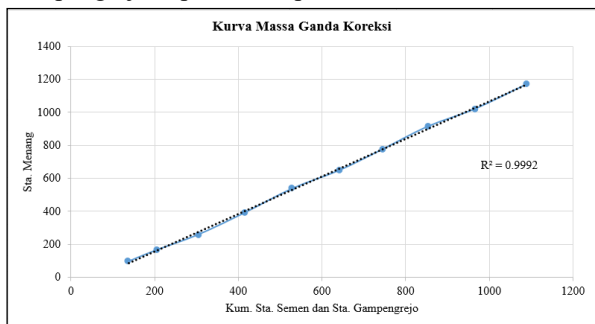
Pada perhitungan ini diambil dari 3 stasiun hujan terdekat dengan daerah studi, data hujan yang diambil yaitu data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun. Berikut **Tabel 2** data curah hujan harian maksimum.

**Tabel 2.** Data Curah Hujan Harian Maksimum

Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Setahun (d)		
	Sta. Menang	Sta. Semen	Sta. Gampengrejo
2010	98,00	150,00	125,00
2011	70,00	62,00	75,00
2012	92,00	102,00	95,00
2013	133,00	135,00	88,00
2014	146,00	138,00	88,00
2015	109,00	155,00	68,00
2016	128,00	119,00	89,00
2017	91,00	112,00	105,00
2018	70,00	112,00	115,00
2019	98,00	138,00	108,00

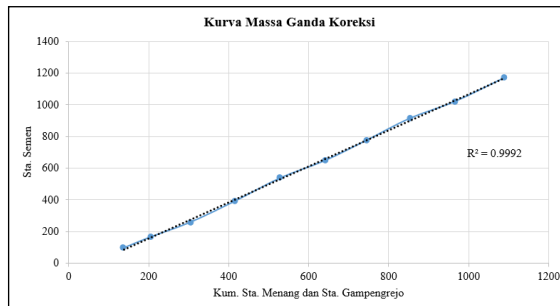
Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan uji konsistensi, dengan tujuan untuk mengetahui data hujan telah konsisten dan melakukan koreksi jika terjadi data tidak konsisten. Uji konsistensi data menggunakan metode kurva Massa Ganda.

Data yang digunakan yaitu data kumulatif sehingga membentuk garis linier. Berikut hasil uji konsistensi stasiun Menang terhadap stasiun Semen dan stasiun Gampengrejo dapat dilihat pada **Gambar 1**.

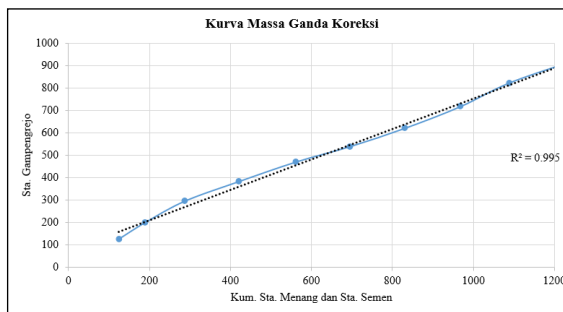


**Gambar 1.** Kurva Massa Ganda Koreksi Stasiun Menang

Berdasarkan hasil uji konsistensi pada **Gambar 1** didapatkan nilai  $R^2$  adalah 0,9992 dan garis dapat dikatakan lurus artinya sudah konsisten. Setelah itu dilanjutkan dengan uji konsistensi stasiun Semen dan stasiun Gampengrejo. Hasil uji konsistensi stasiun Semen dapat dilihat pada **Gambar 2** dan hasil uji konsistensi stasiun Gampengrejo dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 2.** Kurva Massa Ganda Koreksi Stasiun Semen



**Gambar 3.** Kurva Massa Ganda Koreksi Stasiun Gampengrejo

Berdasarkan hasil uji konsistensi pada **Gambar 2** nilai  $R^2$  sebesar 0,9992 dan **Gambar 3** sebesar 0,995. Garis pada kedua gambar dikatakan telah lurus artinya sudah konsisten.

Selanjutnya perhitungan curah hujan rencana dengan metode Log Pearson Tipe III. Pada distribusi ini, semua data diubah ke dalam bentuk logaritma. Persamaan curah hujan rancangan sebagai berikut:

$$\text{Log } d_{\text{ranc}} = \text{log } \bar{d} + G \times S_d \tag{1}$$

dengan;

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(\text{log } d - \text{log } \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(326,71)}{10-1}} = 0,10$$

$$C_s = \frac{n \cdot \sum(x - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)S^3} = \frac{10(5905,44)}{(10-1)(10-2) \cdot 0,10^3} = -2,11$$

Nilai G dengan kala ulang 5 tahun untuk nilai  $C_s$  -2,11 adalah 0,76 (Suripin, 2004: 43)

$$\text{Log } \bar{d} = 2,01$$

$$\text{Log } d_{\text{ranc}} = 2,01 + 0,76 \times 0,10 = 2,08$$

$$a\text{Log} = 10^{\text{Log } d_{\text{ranc}}} = 120,59$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun sebesar 120,59 mm/hari.

**c. Perhitungan Debit Banjir**

1. Waktu Konsentrasi

Perhitungan dilakukan dari limpasan jalan dan permukiman. Diketahui untuk saluran 8 – 7 bahwa lebar limpasan jalan 2,10 m dan panjang lintasan jalan 789,79 m. Koefisien kekasaran sebesar 0,013 (Departemen

Pekerjaan Umum, 2006). Kemiringan jalan (S) sebesar 2% dan kecepatan aliran (V) sebesar 1,5 m/detik.

$$t_0 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_o \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \right]^{0,167} = 0,87 \text{ menit}$$

$$t_d = \frac{Ld}{60 V} = \frac{789,79}{60 \times 1,5} = 8,78 \text{ menit}$$

$$t_c = t_{0 \text{ jalan}} + t_d = 0,16 \text{ jam}$$

Sebagai contoh saluran 8 – 7, diketahui lebar limpasan permukiman 158,15 m. Koefisien kekasaran sebesar 0,100 (Departemen Pekerjaan Umum, 2006). Kecepatan aliran (V) sebesar 1,5 m/detik.

$$S_0 = \frac{(\text{Elevasi hulu} - \text{elevasi hilir})}{Ld} = 0,00002 \%$$

$$t_0 = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_o \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \right]^{0,167} = 3,96 \text{ menit}$$

$$t_d = \frac{Ld}{60 V} = \frac{789,79}{60 \times 1,5} = 8,78 \text{ menit}$$

$$t_c = t_{0 \text{ jalan}} + t_d = 0,21 \text{ jam}$$

## 2. Intensitas Curah Hujan

Selanjutnya menghitung intensitas curah hujan dengan kala ulang 5 tahun dan nilai curah hujan rancangan sebesar 120,59 mm dengan menggunakan metode mononobe.

$$I = \frac{R24}{24} \left[ \frac{24}{t_c} \right]^2 \quad (2)$$

Sesuai rumus tersebut didapatkan hasil intensitas curah hujan jalan sebesar 0,000104 m/detik dan intensitas curah hujan permukiman sebesar 0,000075 m/detik.

## 3. Debit Banjir Rancangan

Metode yang digunakan untuk perhitungan debit banjir rancangan adalah metode rasional. Pada perhitungan ini dilakukan pada tahun 2011 dan 2020. Pada tahun 2020, diketahui luas daerah pengaliran jalan (A) sebesar 1658,55 m<sup>2</sup> dan luas daerah pengaliran permukiman (A) yaitu rumah 11200,92 m<sup>2</sup>, sawah 25593,42 m<sup>2</sup> dan lahan kosong 51376,05 m<sup>2</sup>.

Koefisien pengaliran (C) yaitu 0,70 untuk jalan, 0,40 untuk rumah, 0,17 untuk sawah dan 0,10 untuk lahan kosong (Suripin, 2004). Karena pada permukiman terdiri dari berbagai penggunaan lahan, maka nilai C untuk permukiman sebesar 0,16. Perhitungan debit menggunakan rumus dari Direktorat Jendral Cipta Karya, 2012:

$$Q = C \times I \times A \quad (3)$$

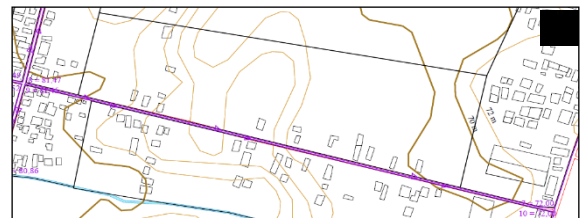
Dari rumus tersebut didapatkan hasil perhitungan debit banjir rancangan jalan pada saluran 8 – 7 sebesar 0,046 m<sup>3</sup>/detik dan untuk permukiman sebesar 0,456 m<sup>3</sup>/detik.

## 4. Debit Limbah

Debit limbah cair atau air kotor dihitung dari jumlah penduduk dan pemakaian air. Untuk perencanaan pipa limbah direncanakan sampai 10 tahun, maka menghitung proyeksi penduduk 10 tahun kedepan menggunakan metode aljabar, metode geometrik dan metode eksponensial. Setelah dilakukan proyeksi penduduk, didapatkan 11 orang setiap rumah. Pada pipa 8 – 7 diketahui jumlah rumah sebanyak 15 unit, maka jumlah penduduk sebesar 165 orang. Kebutuhan air bersih sebesar 80 liter/orang/hari (Departemen Pekerjaan Umum, 2018). Debit limbah air kotor 80% dari jumlah penduduk dikali pemakaian air, maka sebesar 0,000122 m<sup>3</sup>/detik.

## d. Perhitungan Dimensi

Setelah menghitung debit total yang sudah dikurangi dengan debit yang masuk ke dalam sumur, selanjutnya menentukan dimensi saluran dan pipa air limbah. Berikut **Gambar 4** peta saluran 8 – 7.



**Gambar 4.** Peta Saluran 8 - 7

### 1. Dimensi Saluran

Diketahui dari perhitungan dimensi eksisting pada saluran 8 – 7 sebagaimana pada gambar 4, nilai Q hitung tidak lebih besar dari Q eksisting, nilai V minimum kurang dari 0,6 maka diperlukan perencanaan ulang dimensi. Untuk menghitung perencanaan ulang dimensi saluran harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1) Debit saluran harus memenuhi, Q hitung > Q rencana
- 2) Kontrol kecepatan harus memenuhi, 0,6 < V hitung < 3
- 3) Kontrol bilangan Froude (Fr) harus memenuhi, Fr < 1

Pada data dimensi eksisting saluran menggunakan bahan batu kali dengan bentuk persegi. Untuk perencanaan ulang, direncanakan menggunakan bahan beton precast dengan bentuk persegi. Berikut perhitungan dimensi baru saluran 8 – 7.

$$Q_{rencana} = 0,501 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Ld = 789,79 \text{ m}$$

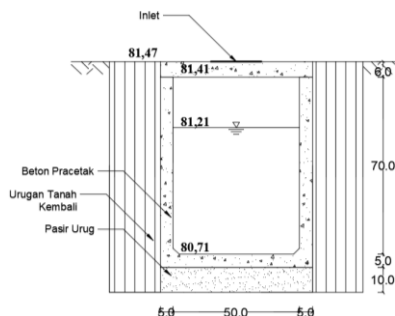
$$El. \text{ Awal Tanah Asli} = 81,47$$

$$El. \text{ Akhir Tanah Asli} = 72,00$$

$$S_{asli} = \frac{81,47 - 72,00}{789,79} = 0,012$$

Bentuk saluran = Persegi

Bahan saluran = Beton (n = 0,015)  
 Lebar saluran = 0,50 m  
 Tinggi saluran = 0,70 m  
 Tinggi air = 0,47 m  
 A = 0,5 x 0,47 = 0,24 m<sup>2</sup>  
 Srencana = 0,011  
 V = 1/0,015 x 0,163<sup>2/3</sup> x 0,011<sup>1/2</sup> = 2,12 m/s  
 Q<sub>hitung</sub> = 0,24 x 2,12 = 0,51 m<sup>3</sup>/s  
 Fr =  $\frac{2,124}{(9,81 \times 0,473)^{0,5}}$  = 0,987  
 Tinggi Jagaan = 0,20 m



Gambar 5. Potongan Melintang Saluran 8 – 7

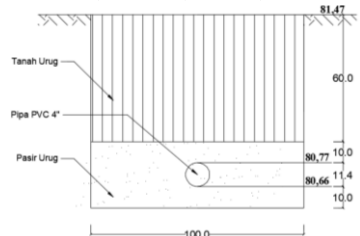
2. Dimensi Pipa Air Limbah

Berdasarkan pedoman Departemen Pekerjaan Umum, terdapat kriteria desain yang harus terpenuhi, antara lain:

- 1) Diameter pipa minimum 100 mm
- 2) Slope minimum 0,006
- 3) Kecepatan minimum sebesar 0,3 m/detik

Berikut perhitungan dimensi pipa yang direncanakan pada pipa 8 – 7.

Q<sub>rencana</sub> = 0,0002 m<sup>3</sup>/detik  
 L<sub>d</sub> = 789,79 m  
 El. Awal Tanah Asli = 81,47  
 El. Akhir Tanah Asli = 72,00  
 S<sub>sali</sub> =  $\frac{81,47-72,00}{789,79}$  = 0,012  
 Bahan pipa = PVC (n = 0,007)  
 Diameter pipa = 4” = 0,114 m  
 A =  $\frac{1}{8} (253,740^\circ - (\sin 253,74^\circ)) 0,114^2$  = 0,009 m<sup>2</sup>  
 V = 1/0,007 x 0,035<sup>2/3</sup> x 0,012<sup>1/2</sup> = 1,66 m/s  
 Q<sub>hitung</sub> = 0,009 x 1,66 = 0,015 m<sup>3</sup>/s

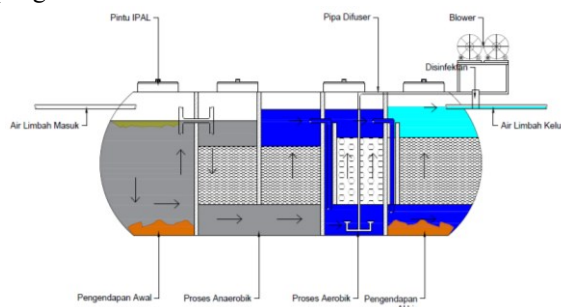


Gambar 6. Potongan Melintang Pipa 8 – 7

e. Perhitungan Dimensi IPAL

Sebelum menentukan dimensi IPAL, direncanakan sistem pengolahan IPAL. IPAL yang

digunakan dari bahan fiber, berikut Gambar 7 proses pengolahan IPAL.



Gambar 7. Pengolahan IPAL

Sumber: PT. Bio Seven Fiberglass Indonesia

IPAL yang digunakan fabrikasi dan kapasitas disesuaikan dengan debit total limbah rumah tangga. Digunakan IPAL dengan kapasitas 75 m<sup>3</sup>/hari sebanyak 7 unit.

f. Desain Fasilitas Eko Drainase

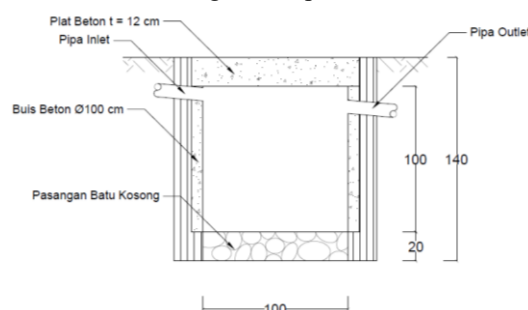
Fasilitas ini direncanakan untuk mengurangi debit banjir, agar debit tahun 2020 sama seperti debit tahun 2011. Maka direncanakan sumur resapan untuk meresapkan 50% debit banjir tahun 2020.

Pada perencanaan sumur resapan nilai permeabilitas tanah didapatkan dari menentukan jenis tanah daerah studi, setelah itu menentukan nilai permeabilitas tanah sesuai dengan SNI 8456, 2017. Didapatkan nilai k = 50 m/jam. Misalkan pada saluran 9 – 12.

Q = 0,162 m<sup>3</sup>/detik  
 K = 0,0139 m/detik  
 t<sub>0</sub> = 2,52 menit  
 r = 0,50 m  
 F = 5,5 x 0,5 = 2,75

$$H = \frac{0,162}{2,75 \times 0,0139} \left( 1 - e^{-2,75 \times 0,0139 \times 2,52 / \pi \times 0,5^2} \right) = 0,50 \text{ m}$$

Kedalaman sumur resapan menjadi 1,00 m dengan detail konstruksi sebagaimana pada Gambar 8.



Gambar 8. Potongan Melintang Sumur Resapan

g. Rencana Anggaran Biaya

Pada Perencanaan Ulang Saluran Drainase Ramah Lingkungan Dan Sistem Pembuangan Air Limbah Domestik Terpusat Di RW 0 Kelurahan Tamanan Kota

Kediri membutuhkan biaya sebesar Rp 17.559.794.000,00. Dengan biaya PPN 10% sebesar Rp 1.596.344.893,00. Berikut rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
I	Pekerjaan Saluran Drainase	Rp 10.178.419.045
II	Pekerjaan Sumur Resapan	Rp 8.058.418
III	Pekerjaan Pipa Air Limbah	Rp 955.104.132
IV	Pekerjaan IPAL	Rp 4.821.867.335
<b>Jumlah Biaya Pekerjaan</b>		<b>Rp 15.963.448.930</b>
<b>PPN 10%</b>		<b>Rp 1.596.344.893</b>
<b>Total Biaya Pekerjaan</b>		<b>Rp 17.559.794.000</b>

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan ulang saluran drainase ramah lingkungan dan perencanaan sistem pengolahan air limbah domestik terpusat RW 01 Kelurahan Tamanan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai debit eksisting tidak dapat menampung nilai debit rencana. Sehingga diperlukan perencanaan ulang drainase dengan cara memisahkan saluran drainase dan pipa air limbah.
2. Presentase ruang terbuka hijau menurun dari 88% menjadi 57%. Karena berubahnya tata guna lahan dari irigasi menjadi perumahan.
3. Pada tahun 2011 debit banjir antara 0,019 – 0,714 m<sup>3</sup>/detik dan pada tahun 2020 antara 0,019 – 1,084 m<sup>3</sup>/detik.
4. Debit limbah rumah tangga berkisar antara 0,0001 m<sup>3</sup>/detik sampai 0,0010 m<sup>3</sup>/detik.
5. Dimensi saluran drainase terkecil 30 x 30 cm dan terbesar 120 x 20 cm. Dimensi pipa limbah cair atau air kotor sebesar 4”.
6. Desain fasilitas eko drainase yang perlu diterapkan berupa sumur resapan, dengan diameter 1,00 meter dan kedalaman 1,00 meter sampai 4,00 meter mampu meresapkan 50% dari debit banjir.
7. Total anggaran biaya yang diperlukan untuk renovasi saluran drainase dan sistem pengolahan air limbah domestik terpusat sebesar Rp 17.559.794.000,00.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Ven Te, *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga, 1984.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum, “Pedoman Konstruksi Dan Bangunan Perencanaan Sistem Drainase Jalan,” Jakarta, 2006.

- [3] Departemen Pekerjaan Umum, “Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat SPALD-T Buku Utama,” Jakarta, 2018.
- [4] Direktorat Jendral Cipta Karya, “Buku Jilid IA Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan,” Jakarta, 2012.
- [5] F. N. Putri, Kusnan, “Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan (*Land Use*) Terhadap Dimensi Saluran,” *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 03, no. 03, p. 331, 2017.
- [6] Soewarno, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung: Nova, 1995.
- [7] Sosrodarsono, Suyono, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita, 2003.
- [8] SNI, “SNI 2415 Tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana,” Jakarta, 2016.
- [9] SNI, “SNI 8456 Tentang Sumur Dan Parit Resapan Air Hujan,” Jakarta, 2017.
- [10] Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI, 2004.
- [11] Walikota Kediri, “Peraturan Daerah Kota Kediri Nomor 2 Tentang Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau,” Kediri, 2014.