

STRATEGI PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN AIR LIMBAH YANG RAMAH LINGKUNGAN DI KAWASAN TEGALLALANG, GIANYAR, BALI

Shinta Enggar Maharani^{1*}), I Made Satya Graha¹⁾, Putu Indah Dianti Putri²⁾, Sagung Anggun Istri Wulantari¹⁾, Made Vina Maharani¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali

²⁾ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional, Bali

*Email koresponden: shintamaharani@unmas.ac.id

ABSTRAK

Kecamatan Tegallalang, yang terletak di Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali, terdiri dari tujuh desa dengan luas wilayah 61,8 km² dan ketinggian antara 250 hingga 950 meter di atas permukaan laut. Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas sehari-hari menyebabkan peningkatan volume limbah domestik, yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem penyaluran air limbah (SPAL) yang efektif di Kecamatan Tegallalang sebagai solusi lingkungan yang berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah proyeksi penduduk dengan pendekatan *Least Square*, yang bertujuan untuk memprediksi jumlah penduduk berdasarkan tren pertumbuhan historis. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa luas daerah pelayanan SPAL adalah 1.959,65 hektar, dengan perkiraan jumlah penduduk yang dilayani sebanyak 24.591 jiwa pada tahun 2035. Sistem ini dirancang untuk menyalurkan 80% dari total kebutuhan air bersih domestik dan non-domestik, yaitu sebesar 171,30 liter/detik, melalui jaringan pipa. Selain itu, infrastruktur SPAL meliputi manhole lurus sebanyak 304 unit, belokan 10 unit, pertigaan 3 unit, dan tanpa perempatan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi SPAL di Tegallalang berpotensi meningkatkan kualitas lingkungan dengan sistem pemisahan air limbah domestik yang terencana secara optimal. Studi ini memberikan kontribusi bagi perencanaan infrastruktur sanitasi yang lebih berkelanjutan di daerah wisata berbasis lingkungan.

Kata Kunci: Sistem Penyaluran Air Limbah, Least Square, Keberlanjutan Lingkungan

ABSTRACT

Tegallalang consists of seven villages with an area of 61.8 km² and an altitude between 250 to 950 meters above sea level. Water is an essential necessity for human life, the use of which generates domestic waste. An increase in population and daily activities leads to an increase in the volume of domestic waste. Therefore, this study aims to plan an effective wastewater distribution system in Tegallalang District as a sustainable environmental solution. The method used in this study is population projection with the Least Square approach, which aims to predict the number of residents based on historical growth trends. The planning results show that the area of SPAL's service area is 1,959.65 hectares, with an estimated population served as many as 24,591 people in 2035. This system is designed to distribute 80% of the total domestic and non-domestic clean water needs, which is 171.30 liters/second, through the pipeline. In addition, SPAL's infrastructure

includes 304 straight manholes, 10 turns, 3 T-junctions, and no intersections. The conclusion of this study shows that the implementation in Tegallalang has the potential to improve environmental quality with an optimally planned domestic wastewater separation system and planning more sustainable sanitation infrastructure in environment-based tourist areas.

Keywords: *Wastewater distribution system, Least Square, Environmental sustainability*

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Tegallalang merupakan wilayah administratif yang terletak di Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Kecamatan ini terdiri dari tujuh desa, yaitu Kedisan, Keliki, Kenderan, Pupuan, Sebatu, Taro, dan Tegallalang (BPS, 2017). Luas kawasan Kecamatan Tegallalang adalah 61,8 km², dengan elevasi yang berkisar antara 250 hingga 950 meter di atas permukaan laut. Air merupakan kebutuhan fundamental bagi seluruh makhluk hidup dan digunakan manusia untuk berbagai aktivitas yaitu konsumsi air minum, mencuci, mandi, memasak sanitasi, dan berbagai keperluan rumah tangga lainnya (Fatimatul Umi Muzayana, 2019). Aktivitas pemanfaatan air tersebut menghasilkan limbah yang dikenal sebagai limbah domestik.

Pesatnya pertumbuhan populasi di Kecamatan Tegallalang berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas masyarakat, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan kebutuhan air. Konsekuensinya, jumlah limbah air yang dihasilkan, baik limbah domestik maupun industri, turut meningkat. Sistem pengelolaan limbah air yang tidak memadai dan tidak melalui proses pengolahan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, terfokus untuk sumber air baku seperti air permukaan dan air tanah.

Pencemaran air akibat pengelolaan limbah yang kurang baik dapat menjadi permasalahan serius dalam suatu wilayah. Oleh karena itu, pengelolaan limbah air yang efisien menjadi langkah krusial untuk melestarikan lingkungan dan kesehatan bagi masyarakat. Sistem Pengelolaan Air Limbah (SPAL) dirancang untuk mengolah limbah air yang bersumber daripada aktivitas industri maupun domestik/ rumah tangga dalam suatu kawasan. Pengelolaan limbah yang optimal memungkinkan air untuk didaur ulang dan digunakan kembali dalam berbagai proses industri, komersial, maupun rumah tangga tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Afif Farhan, 2023).

Upaya peningkatan kualitas kesehatan Masyarakat penting dilakukan yang terhubung pada sistem pengelolaan lingkungan yang terpadu. Hal ini mencakup mekanisme penyaluran limbah air sebelum memasuki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), dimana limbah yang telah diolah memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk dilepaskan kembali ke lingkungan. Dari latar belakang tersebut, adapun permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu bagaimana merancang Sistem Pengelolaan Air Limbah (SPAL) di Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali, sebagai solusi dalam mencegah penurunan kualitas lingkungan.

2. METODOLOGI

2.1 Air Limbah

Air limbah didefinisikan sebagai residu dari aktivitas usaha kegiatan dalam bentuk cair (PUPR, 2015). Dalam hal ini, air dianggap tercemar apabila terdapat kontaminasi keberadaan makhluk hidup, komponen atau energi lainnya ke dalam air akibat aktivitas manusia bahkan proses alamiah, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air menjadi tidak lagi layak untuk dimanfaatkan. Limbah cair domestik atau rumah tangga mengacu pada air buangan yang bersumber dari kegiatan bersih-bersih seperti limbah dari kamar mandi, dapur, sisa air cucian, dan aktivitas serupa lainnya (Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, 2023).

Secara umum, komposisi limbah cair didominasi oleh senyawa mineral yang berasal dari sisa makanan, urin, sabun dan bahan organik. Sebagian besar limbah cair domestik dalam wujud suspensi, sementara bagian lain berupa bahan terlarut. Limbah cair domestik terdiri dari 99% air dan 1% padatan, dengan padatan tersebut terbagi menjadi bahan organik dan anorganik (Sutapa, 2014). Kualitas air ditentukan oleh karakteristiknya, yang dipengaruhi oleh parameter fisik, kimia organik, biotik, kimia anorganik, dan radioaktif, sesuai dengan kebutuhan perlindungan serta pemanfaatan air untuk keperluan tertentu. Terjadinya pencemaran air diakibatkan oleh masuknya limbah ke dalam berbagai badan air, seperti sungai, muara, danau, laut lepas, perairan pantai, atau badan air lain yang berkompeten dalam mengubah kualitas air (James Evert Adolf Liku & Merry K. Sipahutar, 2022). Untuk memahami air limbah lebih mendalam, penting untuk meninjau kandungan dan sifat-sifatnya secara terperinci. Berdasarkan sifatnya, air limbah dapat dikategorikan menjadi sifat kimia, sifat fisik, dan sifat biologis.

2.2 Sistem Penyaluran Air Limbah

Berdasarkan metode pengumpulannya, sistem penyaluran air limbah dapat diklasifikasikan dalam dua jenis, sebagai berikut: 1) Sistem penyaluran terpisah, yang dikenal juga sebagai *separate system* atau *full sewerage*, dan 2) Sistem penyaluran campuran, yaitu sistem pengumpulan air limbah yang telah bercampur dengan air limpasan hujan (Fajarwati, 2000). Sistem penyaluran air limbah jika dilihat dari sarana yang digunakan, dapat dibagi menjadi: 1) Sistem *onsite*, yaitu sistem yang tidak memerlukan jaringan terpusat untuk proses operasional maupun pemeliharannya; serta 2) Sistem *offsite*, yaitu sistem yang membutuhkan organisasi dan pengelolaan terpusat, dengan mengumpulkan seluruh air limbah yang dihasilkan di satu lokasi untuk diolah secara kolektif.

Berdasarkan cara pengalirannya, sistem penyaluran air limbah terbagi dalam dua tipe, yaitu: 1) *Full Sewerage* yaitu sistem air limbah yang telah dialirkan tanpa melalui proses pengendapan terlebih dahulu. Sistem ini biasanya diterapkan untuk volume penggunaan air besar yang tidak berisiko terhadap kesehatan, namun membutuhkan pemeliharaan yang kompleks; 2) *Small Bore Sewer* yaitu sistem air limbah yang dialirkan setelah melewati proses pengendapan diawal. Sistem ini menjadi pilihan alternatif bernilai ekonomis karena hanya membutuhkan jumlah *manhole* relatif lebih sedikit (Allen Kurniawan, 2015).

2.3 Proyeksi Penduduk

Produksi air limbah pada suatu wilayah semakin lama akan meningkat seiring jumlah penduduk yang bertambah. Menyikapi hal itu diperlukan adanya upaya proyeksi penduduk dari tahun ke tahun, sesuai tahun perencanaannya. Metode proyeksi penduduk yang diterapkan untuk perencanaan ini adalah metode *Least Square*, yaitu metode regresi yang terfokus pada hubungan antara sumbu X dan sumbu Y, dengan X adalah tahunnya dan Y merupakan jumlah penduduk, melalui cara menarik garis linier antara data-data dan meminimalisasi jumlah pangkat dua pada setiap penyimpangan jarak antar data menggunakan garis yang dibuat. Persamaan yang digunakan pada metode *Least Square* dirumuskan sebagai berikut.

$$P_n = a + (b \times n) \tag{1}$$

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada akhir tahun periode

n = selisih tahun proyeksi

Nilai a dan b didapat berdasarkan rumus:

$$a = \frac{\sum y \times \sum x^2 - \sum x \times \sum xy}{n \times \sum x^2 - (\sum x)^2} \tag{2}$$

$$b = \frac{n \times \sum xy - \sum x \times \sum y}{n \times \sum x^2 - (\sum x)^2} \tag{3}$$

Keterangan:

n = jumlah data

Dalam penggunaan metode *Least Square* perhitungan berpedoman pada tetapan koefisien korelasi dengan nilai mendekati 1 (Sinaga, 2023). Sesuai atau tidaknya analisis, akan dibandingkan menggunakan koefisien korelasi dengan kisaran nilai 0 sampai dengan 1. Koefisien korelasi dapat dirumuskan dengan persamaan berikut.

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\{2[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0,5}} \tag{4}$$

Keterangan:

n = jumlah data

Berdasarkan fenomena pertumbuhan penduduk beserta aktivitas yang mengalami peningkatan, maka perlu adanya proyeksi penambahan sarana dan prasarana kota guna terpenuhinya kebutuhan penduduk. Rumus untuk menghitung proyeksi fasilitas umum kota sebagai berikut.

$$\text{Fasilitas } b = \frac{\text{Populasi } b \times \text{Fasilitas } a}{\text{Populasi } a} \tag{5}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proyeksi Penduduk Kecamatan Tegallalang

Perencanaan sistem jaringan perpipaan SPAL diaplikasikan untuk menyalurkan air limbah domestik di Kecamatan Tegallalang selama kurang lebih 20 tahun. Proyeksi penduduk pada perencanaan SPAL di Kecamatan Tegallalang menggunakan metode *Least Square* (Tabel 1). Berdasarkan tabel hasil proyeksi penduduk pada Tabel 1, maka dapat ditentukan proyeksi jumlah penduduk pada setiap kelurahan yang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Proyeksi Penduduk Kecamatan Tegallalang Tahun 2009 - 2035

Tahun	Jumlah Penduduk (y)	Tahun	Jumlah Penduduk (y)
2009	42.401	2022	63.919
2010	47.722	2023	65.344
2011	50.325	2024	66.769
2012	51.114	2025	68.195
2013	51.700	2026	69.620
2014	52.020	2027	71.045
2015	52.380	2028	72.471
2016	55.367	2029	73.896
2017	56.792	2030	75.321
2018	58.218	2031	76.746
2019	59.643	2032	78.172
2020	61.068	2033	79.597
2021	62.494	2034	81.022
		2035	82.448

Tabel 2. Hasil Proyeksi Penduduk Per-Kelurahan Tahun 2015 – 2024

Kelurahan	Jumlah penduduk Per Tahun (jiwa)									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Keliki	4163	4.400	4.514	4.627	4.740	4.854	4.967	5.080	5.193	5.307
Tegallalang	9148	9.670	9.919	10.168	10.416	10.665	10.914	11.163	11.412	11.661
Kenderan	8425	8.905	9.135	9.364	9.593	9.822	10.052	10.281	10.510	10.739
Kedisan	5411	5.720	5.867	6.014	6.161	6.309	6.456	6.603	6.750	6.897
Pupuan	6634	7.012	7.193	7.373	7.554	7.734	7.915	8.095	8.276	8.456
Sebatu	8457	8.939	9.169	9.400	9.630	9.860	10.090	10.320	10.550	10.780
Taro	10142	10.720	10.996	11.272	11.548	11.824	12.100	12.376	12.652	12.928
Jumlah	52380	55367	56792	58218	59643	61068	62494	63919	65344	66769

Tabel 3. Hasil Proyeksi Penduduk Per-Kelurahan Tahun 2025 – 2035

Kelurahan	Jumlah penduduk Per Tahun (Jiwa)										
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Keliki	5.420	5.533	5.646	5.760	4.740	4.854	4.967	5.080	5.193	5.307	5.420
Tegallalang	11.910	12.159	12.408	12.657	10.416	10.665	10.914	11.163	11.412	11.661	11.910
Kenderan	10.969	11.198	11.427	11.656	9.593	9.822	10.052	10.281	10.510	10.739	10.969
Kedisan	7.045	7.192	7.339	7.486	6.161	6.309	6.456	6.603	6.750	6.897	7.045
Pupuan	8.637	8.817	8.998	9.178	7.554	7.734	7.915	8.095	8.276	8.456	8.637
Sebatu	11.010	11.240	11.471	11.701	9.630	9.860	10.090	10.320	10.550	10.780	11.010
Taro	13.204	13.480	13.756	14.032	11.548	11.824	12.100	12.376	12.652	12.928	13.204
Jumlah	68195	69620	71045	72471	59643	61068	62494	63919	65344	66769	68195

3.2 Proyeksi Fasilitas Kecamatan Tegallalang

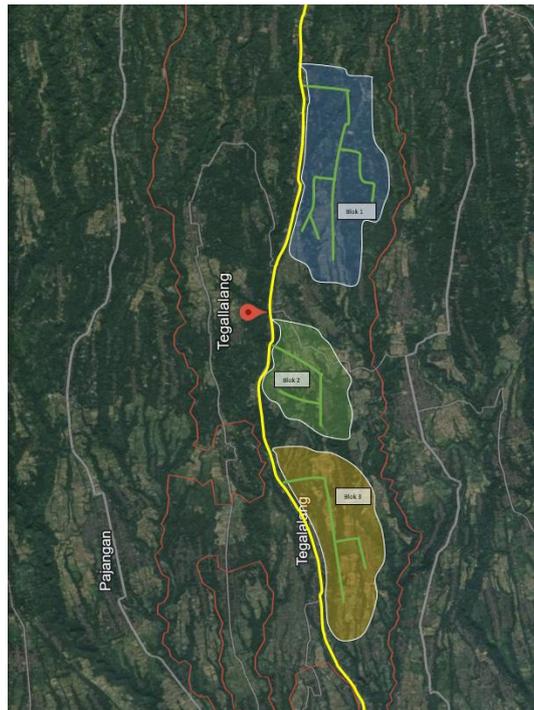
Kondisi pertambahan jumlah penduduk pada suatu wilayah tentu akan mempengaruhi jumlah fasilitas umum yang dibutuhkan. Jika jumlah penduduk tinggi, maka dibutuhkan jumlah fasilitas umum yang cukup besar. Data jumlah fasilitas umum yang digunakan meliputi fasilitas Kesehatan (rumah sakit, rumah bersalin, puskesmas dan poliklinik/balai pengobatan) dan fasilitas Pendidikan (SD, SMP, SMA dan SMK). Hasil proyeksi fasilitas umum di Kecamatan Tegallalang pada tahun 2035 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Proyeksi Fasilitas Umum Kecamatan Tegallalang Tahun 2035

Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun 2035 (Jiwa)		Kesehatan	Pendidikan
Keliki	6.553	16	16	
Tegallalang	14.399	28	28	
Kenderan	13.261	20	20	
Kedisan	8.517	16	16	
Pupuan	10.442	13	13	
Sebatu	13.312	22	22	
Taro	15.964	27	27	
Total	82.448	142	142	

3.3 Pembagian Blok Pelayanan SPAL Kecamatan Tegallalang

Pembagian blok pelayanan di Kecamatan Tegallalang bertujuan untuk mempermudah perhitungan, bagi setiap blok pelayanan yang membebani saluran pengumpul. Dasar pertimbangan dalam pembagian blok pelayanan mencakup faktor topografi dan jaringan jalan.



Gambar 1. Daerah Pelayanan SPAL Kecamatan Tegallalang

Daerah pelayanan SPAL di Kecamatan Tegallalang meliputi 3 desa, yaitu Desa Pupuan, Desa Kedisan dan Desa Kenderan (Gambar 1). Dari daerah yang terlihat pada Gambar 1, dapat ditentukan blok pelayanan yang dibagi menjadi 3 blok. 1 blok pelayanan terdiri dari 1 desa dan tidak selalu 100% dari desa tersebut dilayani, dimana penentuannya disesuaikan dengan topografi dan jaringan jalan. Pembagian blok pelayanan di Kecamatan Tegallalang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pembagian Blok Pelayanan

Blok	Desa	Persentase Blok Pelayanan
I	Kedisan	75%
II	Pupuan	80%
III	Kenderan	75%

3.4 Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Tegallalang

Faktor utama dalam perhitungan kebutuhan air meliputi jumlah penduduk pada suatu wilayah perencanaan. Perhitungan kebutuhan air bersih menjadi pedoman agar target kebutuhan air bersih dapat dipenuhi. Tingkat pelayanan air bersih diharapkan mampu mencapai angka 95% dari total jumlah penduduk Kecamatan Tegallalang di masa mendatang.

Besar produksi air limbah dapat dihitung dengan penggunaan konsumsi air bersih dengan ketentuan: 1) Air limbah yang dilayani oleh SPAL bersumber pada aktivitas permukiman dan fasilitas umum berupa toilet; 2) Tingginya konsumsi air bersih pada daerah pelayanan dapat diasumsikan sesuai kriteria perencanaan. Tabel 6 menunjukkan

jika kebutuhan air bersih di Kecamatan Tegallalang pada tahun 2035 (proyeksi 20 tahun) yang disajikan per Desa.

Tabel 6. Kebutuhan Air Bersih Tiap Kelurahan Di Kecamatan Tegallalang Tahun 2035

Kelurahan	Q Domestik	Q Non Domestik	Q Kebocoran	Q Total
Keliki	9,10	3,02	2,43	14,55
Tegallalang	20,00	5,87	5,17	31,04
Kenderan	18,42	3,84	4,45	26,71
Kedisan	11,83	3,17	3,00	18,00
Pupuan	14,50	2,48	3,40	20,38
Sebatu	18,49	4,48	4,59	27,56
Taro	22,17	5,37	5,51	33,06
Total				171,30

3.5 Perhitungan Debit Limbah

Debit limbah cair ditentukan sebesar 80% dari penggunaan air bersih, dengan merujuk pada SK SNI Air Minum dari Kementerian Pekerjaan Umum. Debit air limbah dapat dihitung berdasarkan konsumsi rata-rata air PDAM. Merangkum informasi yang didapat, diasumsikan jika satu kepala keluarga (KK) terdiri atas 6 anggota keluarga, sehingga pemakaian per individu dalam waktu sehari pada blok-blok pelayanan SPAL dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Debit Air Limbah Kecamatan Tegallalang

Kelurahan	Persentase Terlayani (%)	Jumlah Penduduk 2035 (jiwa)	Jumlah Penduduk terlayani (Jiwa)	Persentase Air Limbah (%)	Debit Rata-rata Air Limbah (L/detik)
Pupuan	100	10.442	7.832	80	10,19
Kedisan	100	8.517	6.814	80	9,60
Kenderan	100	13.261	9.946	80	13,36

3.6 Pembebanan Saluran Air Buangan

Beban debit air limbah pada setiap pipa ditentukan dengan cara: 1) mengidentifikasi total populasi penduduk yang dilayani pipa tersebut, 2) menentukan debit rata-rata debit air limbah yang dikelola oleh pipa tersebut, 3) menghitung populasi kumulatif penduduk dengan menghitung jumlah penduduk dilayani pipa tersebut dengan jumlah penduduk yang terlayani pada pipa sebelumnya, dan 4) menentukan debit kumulatif dengan menambahkan debit pipa tersebut dengan debit pipa sebelumnya.

3.7 Penanaman Pipa

Proses penanaman pipa mengacu pada konsep kemiringan pipa dan kemiringan tanah, yaitu antara 3-8%. Dengan kemiringan tersebut diharapkan seluruh sistem perpipaan air limbah Kecamatan Tegallalang menerapkan prinsip sistem gravitasi. Masing-masing pipa memiliki kedalaman penanaman yang bervariasi bergantung pada *headloss pipa* dan sudut elevasinya.

Perhitungan nilai kedalaman penanaman pipa dilakukan dengan cara sebagai berikut: 1) mengidentifikasi kondisi elevasi tanah diawal dan akhir pipa berdasarkan hasil pengukuran topografi; 2) menentukan ukuran diameter pipa; 3) menghitung perbedaan tinggi dari pipa dengan mengalikan panjang pipa (L) dan nilai *slope* (S); 4) menentukan kedalaman *manhole* awal atau elevasi dasar pipa awal (umumnya 0,75 m untuk pipa berada paling ujung); 5) menentukan elevasi atas pipa; 6) menghitung elevasi bawah pipa; 7) menghitung pondasi pasir bawah pipa; dan 8) menghitung kedalaman galian pipa.

3.8 Manhole Yang Dibutuhkan

Banyaknya *manhole* yang diperlukan untuk tahap saluran perpipaan berpedoman pada diameter pipa terpasang dan kondisi eksisting jalan. Total *manhole* yang dibutuhkan pada jalur h1 sampai h2 mencapai 120 meter dengan diameter pipa 280 milimeter, dan jarak antar *manhole* adalah 125 meter. Tabel 11 menyajikan data jumlah *manhole* yang digunakan pada saluran SPAL di Kecamatan Tegallalang.

Tabel 11. Jumlah *Manhole* Yang Digunakan

Jalur Pipa	Jenis Pipa	Panjang Pipa (m)	Jarak Antar <i>Manhole</i> (m)	Yang Digunakan			
				Lurus	Belokan	Pertigaan	Perempatan
A-B	Primer	313	100-125	22	1	-	-
B-C	Primer	350	100-125	7	-	-	-
C-D	Primer	396	100-125	19	-	-	-
d1-d2	Sekunder	130	100-125	16	-	-	-
d2-d3	Sekunder	275	100-125	4	-	-	-
d3-d4	Sekunder	300	100-125	11	-	-	-
d2-d5	Sekunder	346	100-125	11	1	-	-
d5-d6	Sekunder	475	100-125	6	-	-	-
d6-D	Sekunder	562	100-125	9	-	-	-
D-E	Primer	546	100-125	6	-	-	-
E-F	Primer	560	100-125	13	2	-	-
F-G	Primer	339	100-125	15	-	-	-
G-H	Primer	800	100-125	16	-	-	-
h1-h2	Sekunder	572	100-125	4	-	-	-
h2-h3	Sekunder	400	100-125	9	-	-	-
h2-h4	Sekunder	152	100-125	5	1	-	-
h4-H	Sekunder	112	100-125	11	-	-	-
H-I	Primer	900	100-125	9	-	-	-
I-J	Primer	915	100-125	19	-	-	-
J-K	Primer	954	100-125	6	-	-	-
k1-k2	Sekunder	666	100-125	12	-	-	-
k2-k3	Sekunder	949	100-125	4	1	-	-
k3-k4	Sekunder	200	100-125	5	-	-	-
k2-k5	Sekunder	399	100-125	11	1	-	-
k5-K	Sekunder	482	100-125	8	-	-	-
K-L	Primer	744	100-125	7	-	-	-
L-M	Primer	496	100-125	16	1	-	-
M-N	Primer	915	100-125	8	-	-	-
N-O	Primer	1080	100-125	7	-	-	-
O-IPAL	Primer	200	100-125	8	2	-	-
Total				304	10	0	0

4. PENUTUP

Berdasarkan perencanaan SPAL di Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali dapat disusun kesimpulan sebagai berikut.

1. Perencanaan SPAL di Kecamatan Tegallalang merupakan sistem yang melakukan pemisahan dalam penyaluran air limbah yang berasal dari aktifitas domestik.
2. Luas daerah pelayanan SPAL di Kecamatan Tegallalang adalah 1959,65 ha dan melayani 24.591 jiwa diakhir tahun perencanaan 2035.
3. Dari total kebutuhan air limbah domestik dan non domestik, yaitu sebesar 171,30 liter/detik, pada perencanaan ini digunakan 80% dari pemakaian air bersih tersebut yang akan disalurkan ke jaringan pipa.
4. Jumlah *manhole* lurus 304, belokan 10, pertigaan 0 dan perempatan 0.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif Farhan, C. C. L. N. A. F. 2023. Analisis Faktor Pencemaran Air dan Dampak Pola Konsumsi. *Jurnal Hukum dan HAM Wara Sains*, 02(12), p. 1095-1103.
- Allen Kurniawan, N. A. D. 2015. Perencanaan Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik Kota Bogor Menggunakan Air Hujan Untuk Debit Penggelontoran (Planning of Domestic Wastewater Sewerage in Bogor City Using Rainwater for Flushing Flowrate). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 22(1), pp. 1 - 13.
- BPS, 2017. Kecamatan Tegallalang dalam Angka 2017. Badan Pusat Statistik Indonesia.[Online] Available at: <https://gianyarkab.bps.go.id/id/publication/2017/09/20/4e828eb88495b70f8c089358/kecamatan-tegallalang-dalam-angka-2017.html>
- Fajarwati, A. 2000. Penyaluran air buangan domestik. . In: Jakarta: s.n.
- Fatimatul Umi Muzayana, S. H. 2019. Analisis Warna, Bau dan pH Air Disekitar Tempat Pembuangan Akhir II. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), pp. 16 - 19.
- James Evert Adolf Liku, W. M. & Merry K.Sipahutar, I. P. S. N. 2022. Mengidentifikasi Sumber Pencemaran Air Limbah Di Tempat Kerja. *Eunoia. Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), pp. 14 - 19.
- Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, E. K. R. N. P. W. P., 2023. Sistem Pengolahan dan Pemanfaatan Air Limbah Domestik (Studi Kasus Pada PT. X). *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 4(1), pp. 14 - 19.
- PUPR, 2015. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 09/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Penggunaan Sumber Daya Air. In: *Sumber Daya Alam - Air, Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sinaga, E. 2023. Penerapan Metode Least Squares Method Dalam Estimasi Penjualan Produk Elektronik. *Journal of Computing and Informatics Research*, 2(2), pp. 44 - 48.
- Sutapa, I. D. A. 2014. Potency of Cikeas River As Source Of Raw Water For Drinking Water . In: *Asia Pacific Centre for Ecohydrology-UNESCO Research Center for . Indonesia: Asia Pacific Centre for Ecohydrology-UNESCO Research Center for* , p. 203.