

DESAIN JARINGAN PERPIPAAN PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK PULAU PAYUNG

Studi Kasus: Pulau Payung, Kelurahan Pulau Pari, Kep. Seribu

(Pipeline Network Design In Payung Island Domestic Wastewater Treatment System)

Raden Muhammad Edru Aprilio¹, Nicco Plamoia¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta, Indonesia

E-mail: 4219215009@univpancasila.ac.id

Diterima 31 Februari 2024, Disetujui 11 Mei 2024.

ABSTRAK

Dalam suatu daerah, pembuangan air limbah sangat tidak diperhatikan oleh masyarakat. Hal ini berpengaruh terhadap lingkungan sehingga menyebabkan penurunan kualitas air bersih di daerah tersebut. Pulau Payung mengalami penurunan air bersih. Kondisi tersebut diperlukan sistem pengolahan air limbah untuk mengurangi dampak dari pencemaran tanah di pulau payung. Tujuan dari tugas akhir ini adalah mendesain jaringan perpipaan pada sistem pengolahan air limbah domestik (SPALD) di pulau payung. Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah deskriptif analitik. Dalam metode penelitian ini mendeskripsikan dilanjutkan dengan menganalisa. Pengumpulan data didapatkan dari hasil pengamatan dan dianalisa berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil yang didapatkan dari pengamatan dan analisa akan menjadi tahapan dalam mendesain jaringan perpipaan pada sistem pengolahan air limbah domestik (SPALD) yang berada di pulau payung.

Kata kunci: Sistem pengolahan air limbah domestik, Desain, SNI, Jaringan perpipaan

ABSTRACT

In one area, waste water disposal is not really paid attention to by the community. This affects the environment, causing a decline in the quality of clean water in the area. Payung Island is experiencing a decline in clean water. These conditions require a wastewater treatment system to reduce the impact of land pollution on Umbrella Island. The aim of this final assignment is to design the piping network for the domestic wastewater treatment system (SPALD) on Umbrella Island. The research method used in this final assignment is analytical descriptive. In this research method, description is followed by analysis. Data collection was obtained from observations and analyzed based on Indonesian National Standards (SNI). The results obtained from observations and analysis will be a stage in designing the piping network for the domestic wastewater treatment system (SPALD) on Umbrella Island.

Keywords: Domestic wastewater treatment system, Design, SNI, Pipeline network

PENDAHULUAN

Pulau merupakan tujuan wisata di Kepulauan Seribu, pengunjungnya terdiri dari wisatawan dalam negeri maupun luar negeri. “Dampak positif dari meningkatnya pariwisata adalah meningkatnya pendapatan masyarakat Pulau Kelapa seperti banyak masyarakat yang menjadi pedagang, pemilik homestay, penyewaan kapal dan alat-alat snorkeling dan selam” [1]. Namun “dampak negatifnya adalah meningkatnya beban limbah yang dihasilkan seperti jumlah sampah, limbah air cucian dan mandi. Limbah-limbah tersebut akan mengalir ke perairan laut dan dikhawatirkan akan mempengaruhi biota laut yang ada di dalamnya seperti padang lamun dan terumbu karang” [1].

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Apabila ekosistem perairan tersebut rusak maka biota yang berasosiasi di dalamnya seperti ikan, jumlahnya akan berkurang dan nilai estetika yang akan dijual pun akan hilang. Melihat kondisi di lapangan, maka sistem pengelolaan limbah (SPALD) sangat dibutuhkan untuk mencegah kerusakan ekosistem di perairan Pulau Kelapa sebagai upaya mencegah kerusakan yang lebih luas terhadap ekosistem perairan yang ada.

Sistem Pengelolaan air limbah domestik bertujuan untuk menciptakan lingkungan permukiman yang sehat (hygienic) terhindar dari kontaminasi dengan penyakit yang berada di dalam air limbah (waterborne diseases) dan kedua menjaga kelestarian lingkungan kehidupan (ecosystem) dalam air dan tanah Menurut [2].

Sistem pembuangan limbah di pulau masih menggunakan cubluk yang dibuang langsung ke dalam tanah dan tidak ada penyaringan awal menyebabkan pencemaran terhadap tanah pada lingkungan pulau.

Tujuan penelitian ini mendesain jaringan pengolahan Air Limbah domestik mengurangi dampak pencemaran air tanah, sehingga dapat dicapai keseimbangan antara jaringan pengelolaan air limbah yang terbangun dan kapasitas volume air limbah dalam proses pengumpulan ke tempat pengolahannya.

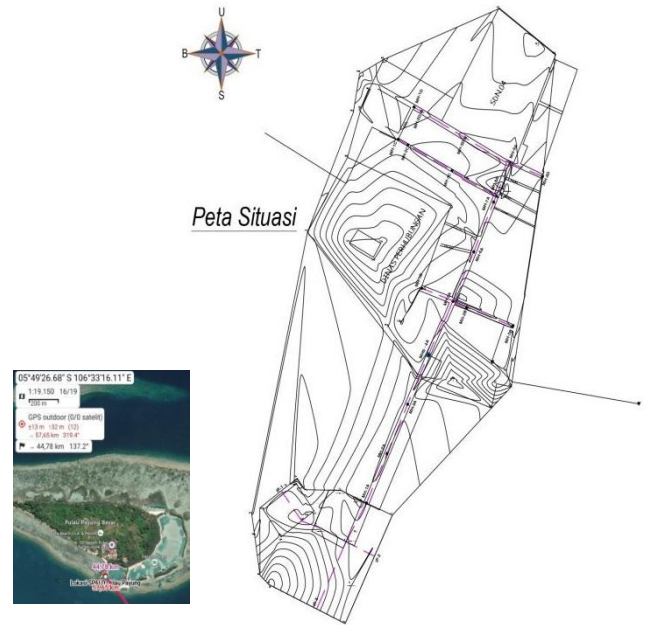
METODE

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik. [3] menegaskan bahwa penelitian deskriptif analitik dilakukan dengan cara mendeskripsikan fakta-fakta yang kemudian disusun dengan analisis. Untuk mendesain sistem pengolahan air limbah domestik memerlukan data dari kondisi lapangan dan dianalisa menggunakan standar nasional indonesia dengan menyesuaikan kebutuhan di pulau payung.

Lokasi Penelitian

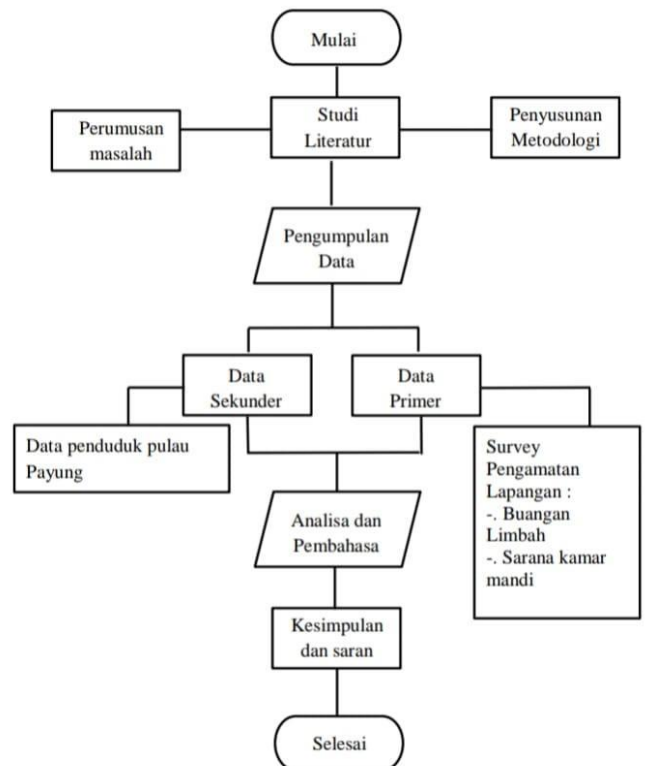
Pulau Payung merupakan salah satu dari kepulauan seribu dan berpenduduk, oleh karena itu pulau Payung membutuhkan SPALD. Belum adanya SPALD yang layak di pulau Payung, sehingga pembangunan SPALD sangat dibutuhkan untuk pengolahan air limbah domestik dan dapat diolah dengan baik. Lokasi penelitian diambil di Pulau Payung, Administrasi Kepulauan Seribu, Jakarta. Lokasi diambil berdasarkan



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Diagram Alir Penelitian

Secara sistematis diagram alir penelitian ini dapat dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pengaliran Limbah Cair Melalui Perpipaan

Sistem perpipaan pada pengaliran air limbah berfungsi untuk membawa air limbah dari satu tempat ketempat lain agar tidak terjadi pencemaran pada lingkungan sekitarnya. Prinsip pengaliran air limbah pada umumnya adalah gravitasi tanpa tekanan, sehingga pola aliran adalah seperti pola aliran pada saluran terbuka. Dengan demikian ada bagian dari penampang pipa yang kosong. Pada umumnya perbandingan luas penampang basah (a) dengan luas

penampang pipa (A) adalah sebagai berikut:

1. Untuk pipa dengan diameter : $\varnothing < 150 \text{ mm}$; $a/A = 0,5$
2. Diameter $\varnothing > 150 \text{ mm}$; $a/A = 0,7$

Jaringan Pipa Air Buangan

Jaringan pipa air buangan terdiri dari :

1. Pipa servis yang menerima air buangan dari pipa persil ke pipa lateral.
2. Pipa lateral sebagai pipa penerima air buangan dari rumah dialirkan ke pipa utama.
3. Pipa utama sebagai pipa penerima aliran dari pipa kolektor untuk disalurkan ke Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik (SPALD).

Fluktuasi Pengaliran

Besarnya fluktuasi aliran air limbah yang masuk ke pipa bergantung pada jumlah populasi di suatu kawasan. Besarnya fluktuasi terhadap aliran rata-rata adalah sebagai berikut :

1. Untuk pelayanan < 10.000 jiwa $Q \text{ max/ } Q \text{ rata} = 4 \text{ s/d } 3,5$ dan $Q \text{ min/ } Q \text{ rata} = 0,2 \text{ s/d } 0,35$
2. Untuk pelayanan antara 10.000 jiwa $\text{s/d } 100.000$ $Q \text{ max/ } Q \text{ rata} = 3,5 \text{ s/d } 2$ dan $Q \text{ min/ } Q \text{ rata} = 0,35 \text{ s/d } 0,55$
3. Untuk pelayanan > 100.000 jiwa $Q \text{ max/ } Q \text{ rata} = 2,0 \text{ s/d } 1,5$ dan $Q \text{ min/ } Q \text{ rata} = 0,55 \text{ s/d } 0,6$

Rata-rata pemakaian air adalah sebesar 30 ltr/hari dan air limbah yang masuk ke jaringan perpipaan adalah 70 % dari konsumsi air tersebut atau kira-kira 100 – 120 ltr/hari.

Kecepatan dan Kemiringan Pipa

Kecepatan aliran maksimum tergantung jenis pipa yang digunakan dan pada umumnya berkisar antara 2-4 m/det. Kecepatan aliran minimum diharapkan dapat menghindari terjadinya pengendapan dalam pipa sehingga kecepatan aliran minimum harus lebih besar dari 0,6 m/det.

Teknik Pengumpulan Data

Data Primer yang didapat antara lain adalah pengamatan lapangan berupa dokumentasi dan buangan limbah berdampak terhadap desain yang akan digunakan. Data Sekunder yang didapat adalah data yang sudah diolah dan diterima dari tempat penelitian berupa jumlah penduduk melalui data kelurahan pulau payung.

Teknik Analisis Data

Pengumpulan data volume limbah pembuangan untuk mengetahui pemakaian perhari dan disesuaikan dengan kebutuhan SPALD. Setelah didapatkan tahap selanjutnya adalah mendesain jaringan perpipaan untuk sistem pengolahan air limbah domestik. Analisa berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Tahapan analisis desain jaringan pipa analisa volume limbah, sesuaikan kebutuhan pipa, dan mendesain jaringan pipa. berikut standar yang digunakan:

Tabel 1. SNI yang digunakan

SNI 06-0162	1987	Pipa PVC untuk air limbah dan air hujan
SNI 3981	2004	Perencanaan instalasi saringan pasir lambat
SNI 8455	2017	Perencanaan pengolahan air limbah rumah tangga

dengan sistem reaktor anaerob bersekat (SRAB)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada tahun 2023 di pulau Payung, dapat disimpulkan bahwa penduduk pulau Payung pembuangan limbahnya langsung ke dalam tanah dan laut. Dengan demikian limbah penduduk masih mencemari lingkungan walaupun sudah menggunakan septic tank. Penggunaan septic tank tidak ada pengolahan terhadap limbah yang dihasilkan. Data survey yang telah dilakukan di pulau Payung dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. Survey Pengamatan

Jumlah Sarana	Jumlah Toilet	Pembuangan Limbah
51	68	Tanah dan Laut

Timbulan Volume Limbah

Analisa Volume Limbah

Perkiraan timbulan air limbah : Asumsi berdasarkan (SNI 06-0162, Pipa PVC untuk air limbah dan air hujan) dan kriteria yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 3. Penggunaan Air Bersih

Sarana	Asumsi jumlah orang	Penggunaan air
Rumah tangga	5 orang	120 liter/orang/hari
Penginapan	10 orang/hari	100 liter/orang/hari
Masjid	100 jamaah/hari	60 liter/orang/hari
Sarana	Asumsi jumlah orang	Penggunaan air
Kantor	20 orang/hari	60 liter/orang/hari
Sekolah	250 orang/hari	60 liter/orang/hari
Debit air limbah = 70% pemakaian air bersih		
Faktor debit maksimum = $1,15 \text{ m}^3/\text{hari}$ (digunakan untuk perencanaan kapasitas SPALD)		
Faktor debit jam puncak = $3,5 \text{ m}^3/\text{hari } Q_r + 20\% \text{ Infiltrasi}$		

Berikut hasil survei volume limbah tahun 2023 adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Debit Air Limbah Tahun 2023

VL (Qr)	VL (MAX)	Volume Limbah (Puncak)
TL	$1,15 \text{ m}^3/\text{hari} \times Q_r$	$3,5 \text{ m}^3/\text{hari } Q_r + 20\% \text{ Infiltrasi}$
36.820	42.343.000	128.877.364

Prediksi Jumlah Penduduk yang Akan Datang

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pertumbuhan penduduk DKI Jakarta pada tahun 2023 meningkat 0,38 % dengan jumlah penduduk 10,64 juta jiwa. Dari data tersebut dapat diasumsikan prediksi jumlah penduduk yang akan datang dengan rumus berikut :

$P_n = P_o (1 + r)^n$ -o rumus pertumbuhan penduduk (1)

Maka pada tahun 2043 perhitungan pertambahan

penduduk sebagai berikut :

Tabel 5. Debit Air Limbah Tahun 2023

Tahun	Pertambahan Penduduk	Jumlah KK
2043	14.030.295	126

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa timbulan volume limbah pada tahun 2043 adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Debit Air Limbah Tahun 2043

Debit Air Limbah	Timbulan air limbah	Timbulan air limbah (max)	Timbulan air limbah (Puncak)
Pulau Payung	39.760	59.640.000	139.167.952

Tabel 7. Tabel Kebutuhan Pipa

DEBIT (L/det)										
Ø: ½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ¼"	3"	4"	6"	8"
0.013	0.031	0.061	0.121	0.184	0.346	0.705	1.085	2.175	6.151	12.934
0.019	0.045	0.088	0.174	0.265	0.497	1.011	1.555	3.112	8.781	
0.023	0.056	0.109	0.216	0.328	0.614	1.247	1.916	3.833	10.802	
0.027	0.066	0.127	0.251	0.381	0.712	1.446	2.221	4.440	12.506	
0.031	0.074	0.142	0.282	0.427	0.799	1.622	2.490	4.976		
0.034	0.081	0.157	0.310	0.469	0.878	1.781	2.733	5.460		
0.037	0.081	0.170	0.335	0.508	0.950	1.927	2.957	5.905		
0.040	0.094	0.182	0.359	0.544	1.017	2.062	3.165	6.320		
0.042	0.100	0.193	0.382	0.578	1.081	2.190	3.361	6.710		
0.044	0.106	0.204	0.403	0.610	1.140	2.311	3.546	7.078		
0.049	0.117	0.224	0.442	0.670	1.252	2.536	3.890	7.763		
0.053	0.126	0.243	0.479	0.725	1.354	2.742	4.207	8.394		
0.057	0.135	0.260	0.513	0.776	1.449	2.935	4.501	8.980		
0.060	0.144	0.276	0.544	0.824	1.539	3.115	4.778	9.531		
0.064	0.152	0.292	0.574	0.870	1.623	3.286	5.040	10.052		
0.071	0.170	0.327	0.644	0.974	1.818	3.679	5.642	11.251		
0.078	0.187	0.359	0.706	1.069	1.994	4.035	6.186			
0.085	0.202	0.388	0.764	1.156	2.156	4.362	6.687			
0.091	0.216	0.415	0.817	1.237	2.306	4.666	7.153			
0.097	0.230	0.441	0.868	1.313	2.448	4.952	7.591			
0.102	0.242	0.465	0.915	1.358	2.582	5.222	8.005			
0.107	0.254	0.488	0.961	1.453	2.709	5.479	8.398			
0.112	0.266	0.510	1.004	1.518	2.831	5.725	8.775			

Kebutuhan Pipa SR (Sambungan Rumah)

Kebutuhan pipa jaringan SR menyesuaikan timbulan volume limbah dari sarana rumah tangga dengan volume limbah 21.420 Liter/Hari menjadi 0,25 Liter/detik maka menggunakan pipa ukuran ¾" inch. Untuk menyesuaikan pipa induk yang berukuran 6" inch maka digunakan pipa 4" inch pada jaringan SR.

Kemiringan Pipa

Dengan desain jaringan perpipaan yang telah dianalisa, kemiringan pipa sangat berpengaruh dalam mengalirkan limbah ke SPALD. Disesuaikan kondisi pulau payung dengan kebutuhan pipa 6" inch, maka perhitungan kemiringan pipa berdasarkan SNI 06-0162 dan SNI 8455.2017 diterapkan sesuai kebutuhan pulau payung adalah sebagai berikut.

1. Kemiringan Pipa servis = 0,5%-2%
2. Kemiringan Pipa retikulasi = 0,5%-2%
3. Kemiringan Pipa lateral = 0,5%-2%
4. Kemiringan Pipa cabang = 0,2%-1%
5. Kemiringan Pipa induk = 0,2%-1%

Desain Jaringan Perpipaan

Detail Gambar Section MH A9 – MH A5

Perhitungan Kebutuhan Pipa

Kebutuhan Pipa Induk

Kebutuhan pipa menyesuaikan timbulan volume limbah pada perhitungan yang telah didapat dari data survey dan analisa pada pulau Payung. Dengan volume limbah puncak 139.167.952 Liter/Hari, menjadi 1,618 Liter/detik maka menggunakan pipa ukuran 3" inch. Mempertimbangkan pertambahan jumlah penduduk di Pulau Payung selama beberapa tahun mendatang, maka dipergunakan pipa ukuran 6" inch menjadi solusi agar sarana dan prasarana dapat digunakan dalam jangka panjang. Berikut adalah kebutuhan pipa utama pada desain jaringan perpipaan berdasarkan volume limbah pulau Payung.

Gambar section MH A9 – MH A5 merupakan jaringan pipa penerima volume limbah dari jalur A – jalur D. panjang jaringan pipa induk dari MH A9 – MH A5 93,9 m yang mengalirkan volume limbah dari MH A9 menuju MH A5. Berdasarkan timbulan volume limbah 39.760 liter/hari dan pada section ini sebesar 39.760 liter/hari dengan jumlah layanan 51 rumah.



Gambar 3. Detail Gambar Section MH A9 -MH A5

Detail Gambar Section MH C1 - MH A8

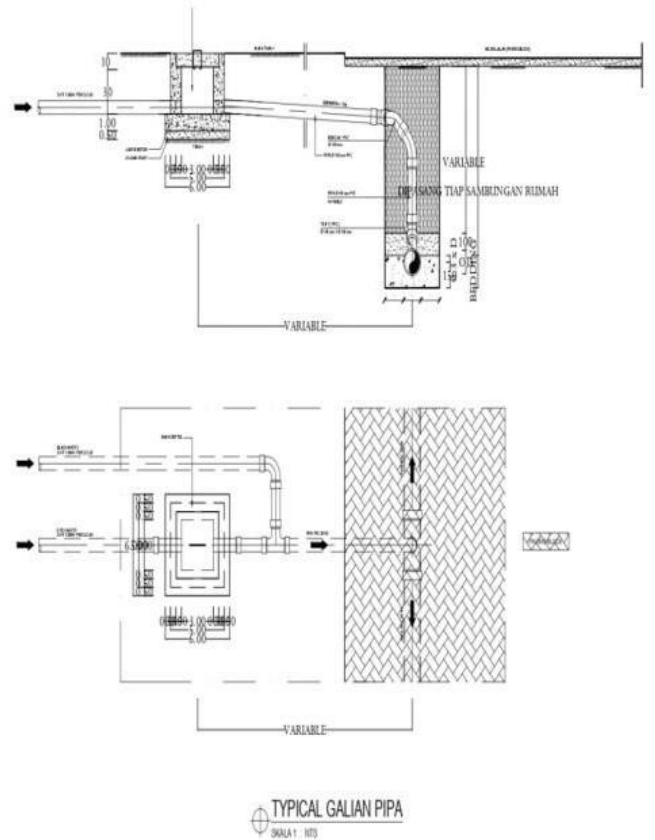
gambar section MH C1 - MH A8 terdapat 16 rumah yang akan dilayani. Panjang jaringan pipa induk dari MH C1 - MH A8 62,5 m yang mengalirkan volume limbah dari MH C1 menuju MH A8. Berdasarkan timbulan volume limbah 139.167.952 Liter/hari dan pada section ini sebesar 6.720 liter/hari dengan jumlah layanan 16 rumah.



Gambar 4. Detail Gambar Section MH C1 - MH A8

Detail Jaringan Sambungan Rumah (SR)

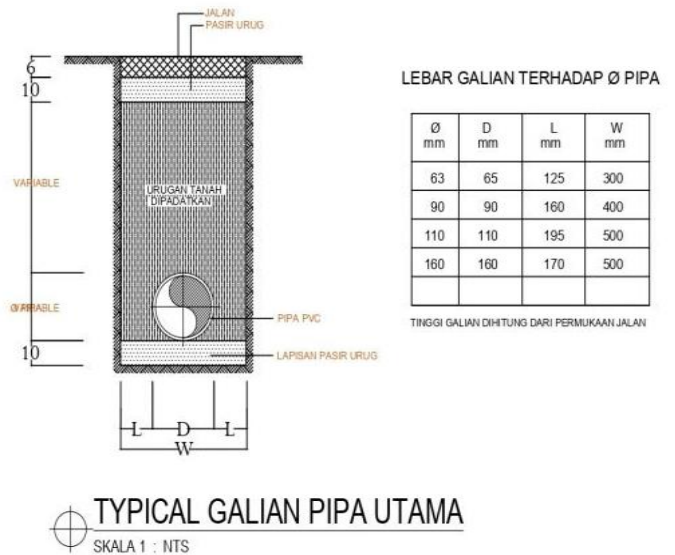
Dari gambar detail jaringan SR tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan pipa 4 inch berdasarkan perhitungan kebutuhan jaringan pipa SR, dengan kemiringan 1-2% yang berfungsi sebagai pengaliran limbah menuju ke jaringan utama, untuk menyambung ke pipa utama memerlukan L shock 45o dengan ukuran 4 inch dan menggunakan T shock Ukuran 4 inch ke 6 inch. Kemudian detail bak kontrol pada gambar berukuran 60 cm x 60 cm dengan kedalaman 20 cm berbahan beton bertulang menggunakan wiremesh dengan ketebalan 10 cm.



Gambar 5. Detail Gambar SR

Detail Jaringan Induk

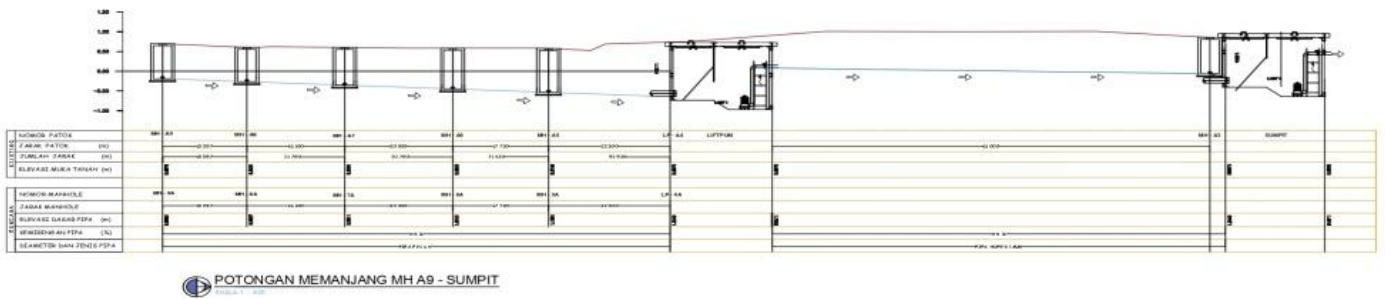
Detail jaringan pipa induk/utama menggunakan pipa 6 inch berdasarkan hasil analisa volume limbah dan kebutuhan pipa, dengan kedalaman dasar pipa 1 meter sampai 1,5 meter dari muka tanah dan kemiringan 0,5%. Elevasi dasar pipa tertinggi (titik 0 sebelum kemiringan) dimulai dari rumah terakhir di satu jalan.



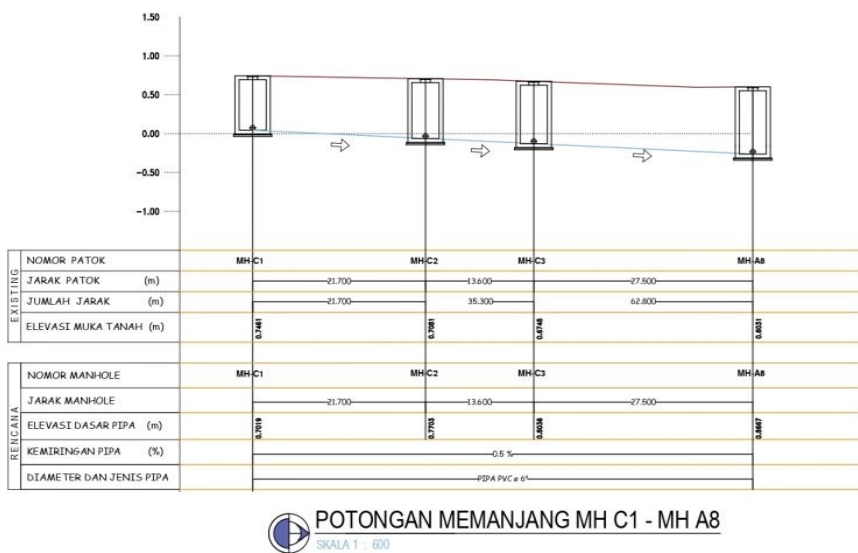
Gambar 6. detail jaringan induk
Detail Potongan Memanjang

- Detail gambar tersebut menunjukkan,
1. Kemiringan pipa sebesar 0,5 %
 2. Pipa induk yang digunakan adalah 6 inch
 3. Jarak antar manhole bervariasi

4. Kedalaman galian mengikuti kemiringan pipa. menuju titik terendah elevasi dengan kemiringan 0,5% menggunakan sistem gravitasi.
5. Volume limbah yang mengalir dari titik tertinggi



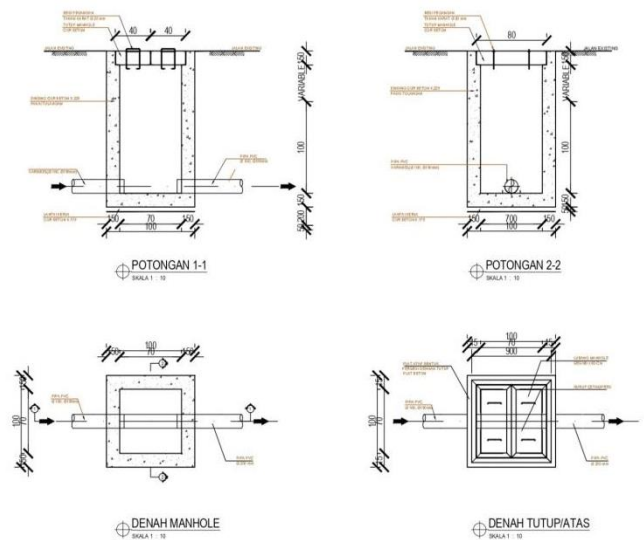
Gambar 7. detail potongan memanjang jalur A



Gambar 8. detail potongan memanjang jalur C

Detail Manhole

Detail manhole berdasarkan gambar menggunakan bahan beton cor bertulang wiremesh dengan ukuran manhole 100 cm x 100 cm. Kedalaman manhole bervariasi mengikuti kemiringan pipa dan tebal dinding 15 cm. Tutup manhole dibuat dari beton cor tanpa tulangan menggunakan frame besi berukuran 40 cm x 80 cm dengan ketebalan 10 cm. Setiap manhole mempunyai 2 tutup seperti pada gambar. Adapun penerimaan aliran limbah pada manhole terdapat 2 tipe aliran. Tipe aliran pertama yaitu 2 jalur (pertigaan gang) dan tipe aliran kedua yaitu 3 jalur (perempatan gang).



Gambar 9. detail manhole

Gambar Aliran 2 Jalur

gambar aliran 2 jalur tersebut MH – A8 merupakan penerima aliran dari 2 jalur. Volume limbah yang mengalir pada MH - A8 sebesar 6.720 liter/hari dari MH C1 – MH A8 dan MH A9 – MH A5 sebesar 39.760 liter/hari mengalir

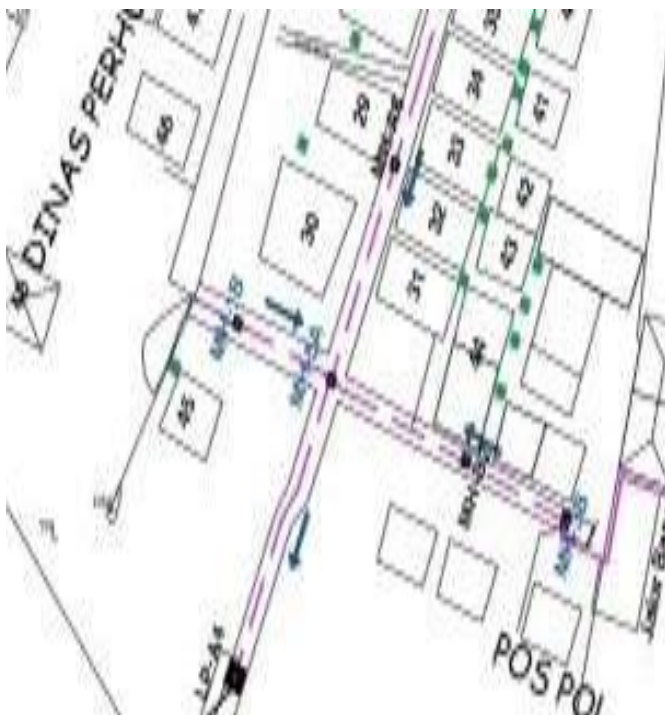
menuju SPLAD dengan sistem gravitasi. Volume limbah yang mengalir sebesar 0,46 liter/detik dan kapasitas pengolahan air limbah 1,15 liter/detik.



Gambar 10. aliran 2 jalur

Gambar Aliran 3 Jalur

gambar aliran 3 jalur tersebut MH - A5 merupakan penerima aliran dari 3 jalur. Volume limbah yang mengalir pada MH - A5 sebesar 39.760 liter/hari dari MH B1 - MH A5, MH B3 - MH A5, dan MH A9 - MH A5 mengalir menuju SPLAD dengan sistem gravitasi. Volume limbah yang mengalir sebesar 0,46 liter/detik dan kapasitas pengolahan air limbah 1,15 liter/detik.



Gambar 11. aliran 3 jalur

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan desain jaringan perpipaan pulau payung. Maka Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) disesuaikan dengan kebutuhan hasil *survei* pengamatan penduduk pulau payung. Berikut rencana anggaran biaya dari desain jaringan perpipaan pulau payung.

Tabel 6. RAB desain jaringan pipa

NO	URAIAN	TOTAL HARGA (RP)
1	Pekerjaan Persiapan	184.580.000,00
2	Pekerjaan Jaringan Utama (Induk)	282.551.600,00
3	Pekerjaan Manhole Tinggi 100 Cm (21 Unit)	188.502.200,00
4	Pekerjaan Sambungan Rumah (51 Rumah)	280.368.250,00
5	Pekerjaan Bak Kontrol Uk. 60 Cm X 60 Cm	47.562.100,00
TOTAL		983.564.150,00

Pelaksanaan Pekerjaan

Pekerjaan Persiapan

Berdasarkan RAB yang ada pada penjelasan sebelumnya, maka pekerjaan yang disiapkan ialah Banner atau papan nama proyek disesuaikan dengan lokasi pelaksana, lalu Direksi Keet, Pekerjaan Gudang dan Bedeng Pekerja. Setelah itu dimulai dengan pengukuran dan pemasangan Bowplank, pagar pengaman proyek, penyediaan listrik kerja serta Penyelenggaraan K3 dan Keselamatan Konstruksi.

Pekerjaan Jaringan Utama (INDUK)

Berikutnya setelah melaksanakan persiapan, pekerjaan jaringan akan dimulai dengan persiapan pipa 150 mm (6" inch), lalu membongkar *Paving Block* setelahnya menggali tanah sedalam 0 - 1 m dan 1 - 2 m. Setelah itu pekerjaan mulai dengan pengadaan & Pemasangan Pipa 150 mm (6" inch). Kemudian pipa tersebut ditimbun kembali. Jika paving block rusak akibat bongkaran pekerjaan jaringan maka paving block akan digantikan dengan yang baru.

Pekerjaan Manhole Tinggi 100 cm x 100 cm

Setelah melaksanakan pekerjaan jaringan utama, maka pekerjaan selanjutnya adalah membuat *manhole* dengan tinggi bervariasi. Mula-mula pekerjaan membongkar *Paving Block*, lalu menggali tanah sedalam 0 - 1 m di berbagai titik tertentu. Kemudian galian lubang *manhole* di cor menggunakan beton bertulang ukuran 100 cm x 100 cm x 100cm (tinggi *manhole* bervariasi) dengan mutu K-225. Setelah terbentuk maka ditutup dengan Besi Siku 40 cm x80 cm x10 cm dengan behel penutup *manhole* dan besi pengait diameter-13.

Pekerjaan Sambungan Rumah (SR)

Berikutnya setelah *manhole* terbentuk, pekerjaan berikutnya ialah jaringan SR. Jaringan SR dilakukan dengan menggali tanah sedalam 0 - 1 meter, lalu mulai dengan pemasangan pipa 100 mm (4" inch) dan Bend 100 mm x 90, Tee Y 45, Elbow 45. Setelah selesai pemasangan maka galian pipa tersebut ditimbun kembali.

Pekerjaan Bak Kontrol 60 cm x 60 cm

Selanjutnya tahapan terakhir adalah pembuatan bak

kontrol ukuran 60 cm x 60 cm Pekerjaan diawali dengan Galian tanah sedalam 0 - 1 m, lalu selanjutnya galian tersebut di cor menggunakan beton bertulang dengan cetakan 60 cm x 60 cm x 20 cm bermutu K-225. Lalu penggunaan *Dop Screen* 100 mm pada bak kontrol untuk menyaring limbah *grey water*. Setelah terbentuk dan terpasang *Dop Screen* maka ditutup dengan Besi Siku 55cm x 55cm x 5cm dengan behel penutup manhole dan besi pengait d-13.

KESIMPULAN

Dari penulisan Tugas Akhir ini tentang desain jaringan perpipaan pada SPALD pulau payung, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jaringan pipa pada SPALD berfungsi sebagai jalur aliran volume limbah yang mengantarkan ke pengolahan air limbah dengan sistem tertutup. Supaya limbah cair tidak mencemari lingkungan.

Untuk mendapatkan kebutuhan desain diperlukan hasil survey dan analisa volume limbah untuk mencari kebutuhan desain jaringan perpipaan di pulau payung. Tidak adanya SPALD maka air tanah yang ada di pulau payung akan terus menerus tercemar karena tidak adanya pengolahan limbah.

Dikarenakan masyarakat pulau payung membuang limbah air kotor langsung ke dalam tanah dengan volume limbah 139.167.952 Liter/ hari yang menyebabkan terjadinya pencemaran terhadap lingkungan. Desain jaringan perpipaan pada SPALD membutuhkan volume limbah sebagai kebutuhan pipa yang akan digunakan di pulau Payung. Maka penggunaan desain jaringan pipa menjadi solusi terbaik agar limbah kotor tidak membuat pencemaran tanah semakin parah. Diharapkan dalam desain jaringan perpipaan yang lebih efisien dapat mengurangi pencemaran terhadap lingkungan Pulau payung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khrisnamurti, Khrisnamurti, Heryanti Utami, and Rahmat Darmawan. "Dampak Pariwisata terhadap Lingkungan di Pulau Tidung Kepulauan Seribu." *Kajian* 21.3 (2017)
- [2] Widiyanto, Agnes Fitria, Saudin Yuniarno, and Kuswanto Kuswanto. "Polusi air tanah akibat limbah industri dan limbah rumah tangga." *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 10.2 (2015)
- [3] Ratna, Ikhwan, and Marwati Marwati. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kondisi Financial Distress Pada Perusahaan Yang Delisting Dari Jakarta Islamic Index Tahun 2012-2016." *Jurnal Tabarru': Islamic Banking and Finance* 1.1 (2018)