

# Perencanaan Pengembangan Sistem Penyaluran Air Limbah Terpusat IPAL Sewon

Habib Dwi Putro Priambodo dan Welly Herumurti  
Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
*e-mail*: herumurti@enviro.its.ac.id

**Abstrak**—Pemerintah Provinsi DIY melalui UPT IPAL Sewon berencana untuk meningkatkan pelayanan Sambungan Rumah dari yang awalnya 25.000 (2020) menjadi 50.000 (2040), diiringi dengan peningkatan kapasitas pengolahan IPAL Sewon. Jaringan pipa air limbah yang dilayani oleh IPAL Sewon adalah Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, dan sebagian Kabupaten Bantul. Kondisi saat ini, panjang jaringan perpipaan yang dilayani oleh IPAL Sewon adalah 234 km yang terdiri atas pipa induk berdiameter lebih dari 300 mm, pipa gelontor dengan diameter lebih dari 300 mm, dan pipa lateral dengan diameter 200 – 300 mm. Pada perencanaan ini, dilakukan perencanaan pengembangan jaringan pelayanan penyaluran air limbah di Kota Yogyakarta yang nantinya akan diolah di IPAL Sewon. Perencanaan didahului dengan menganalisis kondisi eksisting, kemudian dilakukan perencanaan sesuai data primer dan sekunder yang diperoleh. Dari data tersebut dapat dilakukan analisis kondisi eksisting dan didapatkan perencanaan dalam pengembangan sistem penyaluran air limbah terpusat di Kota Yogyakarta. Dalam perencanaan ini, ditambahkan daerah layanan baru sebesar 550,68 hektar, yang meliputi Kecamatan Kotagede, Kecamatan Umbulharjo, Kecamatan Tegalrejo, Kecamatan Gedongtengen, dan Kecamatan Gondokusuman dengan total sambungan baru sebanyak 27.225 SR dan panjang pipa 25,68 km. Hasil perhitungan timbulan air limbah dan perencanaan perpipaan telah dilakukan dan disambungkan dengan sistem jaringan eksisting. Didapatkan pula jaringan pipa eksisting masih sanggup menerima beban air limbah pada daerah baru, sehingga tidak diperlukan penggantian pipa baru. Pada jaringan pengembangan, diameter pipa terkecil adalah 103 mm pada pipa lateral dan diameter terbesar adalah 500 mm pada pipa primer. Pipa yang melewati sungai direncanakan jembatan pipa dengan air limbah yang dipompa. Dari perencanaan ini, didapatkan debit air limbah sebesar 28.012 m<sup>3</sup>/hari, yang melampaui kapasitas desain IPAL Sewon saat ini. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan kapasitas IPAL Sewon yang baru.

**Kata Kunci**—IPAL Sewon, Jaringan, Pengembangan, Perencanaan.

## I. PENDAHULUAN

**P**ENDUDUK Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) mengalami pertumbuhan dari tahun ke tahun. Dari tahun 2010 sampai 2018, laju pertumbuhan penduduknya adalah 1,18 persen pertahun dengan jumlah penduduk pada tahun 2018 adalah 3,8 juta jiwa [1]. IPAL Sewon merupakan instalasi pengolahan air limbah terpusat setingkat daerah yang terletak di Kecamatan Sewon, Bantul, DIY. Sistem penyaluran air limbah terbagi menjadi sistem *onsite*/setempat dan sistem *offsite*/terpusat menurut sarananya [2]. IPAL Sewon melakukan pengolahan limbah dengan sistem terpusat yaitu dengan adanya pipa-pipa saluran air limbah yang mengalirkan air limbah dari masyarakat. Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan asrama [3]. Berdasarkan asal airnya, sistem

penyaluran air limbah terbagi menjadi sistem terpisah dan sistem tercampur [4]. Pada IPAL Sewon menggunakan sistem terpisah. Air limbah berasal dari air buangan/limbah rumah tangga masyarakat yang tinggal di wilayah Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta. Instalasi Pengolahan Limbah yang digunakan pada IPAL Sewon adalah pengolahan biologis dengan aerated lagoon yang bersifat fakultatif dan pematangan pada kolam maturasi yang bersifat anaerobik. Kapasitas pengolahan IPAL Sewon didesain mencapai 15.500 m<sup>3</sup>/hari dan jangkauan pelayanan mencapai 25.000 SR. Jumlah SR yang dilayani sampai akhir tahun 2017 adalah 23.284 SR atau 89,98 % dari sambungan total yang direncanakan pada awal perencanaan [5]. IPAL Sewon mempunyai jaringan pipa yang terdiri atas jaringan induk dan lateral sepanjang 183 km. Pipa sepanjang 52 km ditangani Balai IPAL, sedangkan sisanya sepanjang 131 km dikelola pemerintah Kota Yogyakarta.

Tahun 2019, IPAL Sewon berencana untuk meningkatkan pelayanan sambungan rumah dari 25.000 menjadi 50.000 SR. Dengan adanya peningkatan pelayanan tersebut maka perlu adanya pengembangan jaringan pipa air limbah pada Kawasan DIY diiringi dengan mendesain ulang unit bangunan yang sudah ada.

## II. GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN

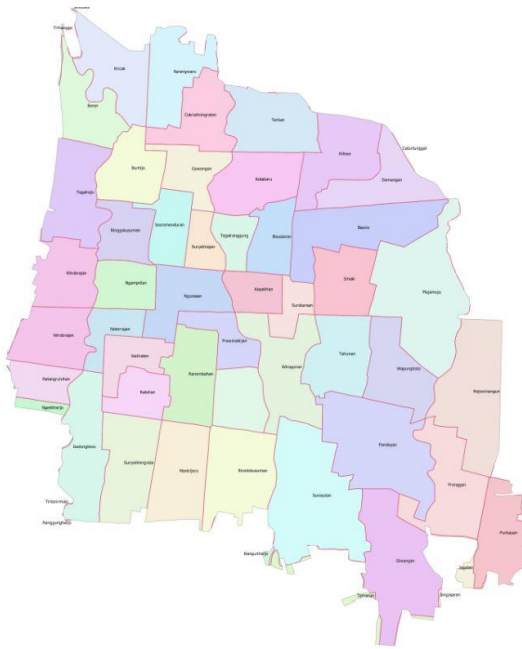
### A. Gambaran Umum

Daerah Istimewa Yogyakarta terdiri dari 5 kabupaten/kota, yaitu Gunungkidul, Bantul, Sleman, Kulonprogo, dan Kota Yogyakarta. Provinsi DIY memiliki luas mencapai 3.185,8 km<sup>2</sup> dengan ketinggian wilayah 45-185 mdpl. Daerah yang menjadi wilayah perencanaan adalah Kota Yogyakarta yang meliputi Kecamatan Kotagede (Prenggan, Purbayan, Rejowinangun), Kecamatan Umbulharjo (Pandeyan, Warungboto, Giwangan), Kecamatan Tegalrejo (Karangwaru, Tegalrejo, Kricak), Kecamatan Gedongtengen (Pringgokusuman), serta Kecamatan Gondokusuman (Klitren dan Terban). Gambar 1 merupakan Peta wilayah Kota Yogyakarta. Pada Gambar 2 merupakan area berisiko air limbah domestik.

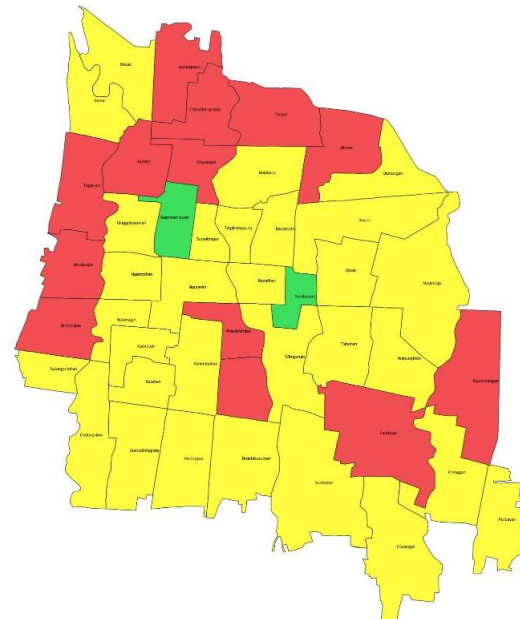
### B. Kondisi Sanitasi

Secara umum kegiatan pengelolaan limbah cair Kota Yogyakarta sudah berjalan cukup baik. Namun demikian terdapat beberapa permasalahan yang cukup mendesak untuk diselesaikan. Permasalahan tersebut antara lain:

1. Lahan sempit tidak ada untuk membangun IPAL
2. Di Di perkotaan air tanah riskan tercemar bakteri E-Coli, karena sumber air bersih berdekatan dengan peresapan, atau tangki septik yang tidak layak.
3. Penduduk di bantaran sungai banyak yang tidak mempunyai tangki septik ataupun jamban, sehingga BAB



Gambar 3. Peta Administrasi Kota Yogyakarta.



(Sumber: Strategi Sanitasi kota Yogyakarta, 2020).  
Gambar 1. Area Berisiko Air Limbah Domestik

Tabel 1.  
Kebutuhan Data Sekunder

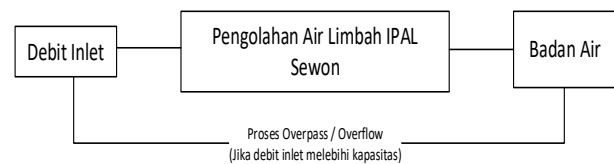
No.	Jenis Data Sekunder	Sumber
1	Kondisi eksisting jaringan pipa air limbah di Kota Yogyakarta.	IPAL Sewon
2	Data dan peta topografi	Dinas Pertanahan dan Tata Ruang DIY dan Kota Yogyakarta
3	Data dan peta tata guna lahan	Dinas Pertanahan dan Tata Ruang DIY dan Kota Yogyakarta
4	Data jumlah penduduk dan fasilitas di Kota Yogyakarta	Badan Pusat Statistik DIY dan Kota Yogyakarta
5	Data kebutuhan air bersih	PDAM Tirta Marta Yogyakarta
6	Peta jaringan pipa air limbah	IPAL Sewon
7	Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta	BAPPEDA Kota Yogyakarta
8	Data Pelayanan SR Kota Yogyakarta	Dinas PU Kota Yogyakarta
9	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah	BAPPEDA Kota Yogyakarta

langsung ke sungai ataupun dari jamban langsung ke sungai, tanpa melalui tangki septik.

- Daerah yang sulit topografinya dan tidak terjangkau asenering/ *assainering*, juga tidak ada lahan untuk membangun IPAL.
- Terbatasnya kapasitas IPAL Regional.

Kota Yogyakarta belum memiliki sarana IPLT (Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja) secara mandiri. Kapasitas IPAL Sewon hanya mampu melayani 25.000 pelanggan [6].

Wilayah pelayanan IPAL Sewon adalah Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY) yaitu hampir seluruh Kota Yogyakarta, sebagian wilayah Kabupaten Sleman (Kecamatan: Mlati, Depok, dan Ngaglik), dan sebagian wilayah Kabupaten Bantul (Kecamatan: Kasihan, Sewon, dan Banguntapan). IPAL Sewon diwacanakan produksi limbah rumah tangga dari 125.000 jiwa atau pelayananan sambungan rumah sebanyak 25.000 SR dengan kapasitas volume air masuk 15.500 m<sup>3</sup>/hari dan BOD in 332 mg/liter yang merupakan proyeksi pelayanan sampai dengan tahun 2017.



Gambar 2. Skema Proses *Overpass* di IPAL Sewon

Sampai saat ini, kondisi air limbah yang dilayani oleh IPAL Sewon adalah pelayanan 25.000 SR dengan kuantitas limbah masuk setiap harinya adalah 15.500 m<sup>3</sup>/hari dan kuantitas maksimum perjam dari air limbah yang masuk adalah 1.282 m<sup>3</sup>/jam. Selain itu, beban BOD yang masuk setiap harinya adalah 5.103 kg/hari. BOD aliran masuknya adalah 332 mg/liter dan BOD aliran keluar adalah 75 mg/liter.

Panjang jaringan perpipaan air limbah yang dimiliki oleh IPAL Sewon adalah 234 km yang terdiri atas :

- Pipa Induk, dengan diameter lebih dari 300 mm
- Pipa Glontor, dengan diameter lebih dari 300 mm
- Pipa Lateral, dengan diameter 200 sampai 300 mm [7].

Wilayah METODE PERENCA NAAN

C. Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada perencanaan ini adalah data primer dan data sekunder. Berikut merupakan uraiannya

1) Data Primer

Kondisi eksisting jaringan pipa air limbah di Kota Yogyakarta. Data ini dicari dengan menggunakan metode survey lapangan untuk melihat kondisi terkini dari SPAL di Kota Yogyakarta, dan melakukan wawancara dengan instansi terkait.

2) Data Sekunder

Data ini diperoleh melalui instansi-instansi daerah terutama dinas pemerintah Kota Yogyakarta dan IPAL Sewon. Jenis data sekunder yang diperlukan dalam perencanaan dapat dilihat pada Tabel 1.

D. Analisis Data dan Perencanaan

Analisis data dilakukan setelah proses pengumpulan data primer dan sekunder. Pada perencanaan ini, terdapat tiga

Tabel 2.  
Penduduk Terlayani Tahun 2040

Kelurahan	Tingkat Pelayanan	Proyeksi Pelayanan 2040
Prenggan	Penduduk	15428
	% Pelayanan	60%
	Penduduk Terlayani	9257
Purbayan	Penduduk	15147
	% Pelayanan	60%
	Penduduk Terlayani	9088
Rejowinangun	Penduduk	19249
	% Pelayanan	60%
	Penduduk Terlayani	11550
Pandeyan	Penduduk	14346
	% Pelayanan	74%
	Penduduk Terlayani	10616
Warungboto	Penduduk	10344
	% Pelayanan	92%
	Penduduk Terlayani	9517
Giwangan	Penduduk	13488
	% Pelayanan	80%
	Penduduk Terlayani	10790
Karangwaru	Penduduk	9828
	% Pelayanan	65%
	Penduduk Terlayani	6350
Tegalrejo	Penduduk	10443
	% Pelayanan	79%
	Penduduk Terlayani	8245
Kricak	Penduduk	15159
	% Pelayanan	61%
	Penduduk Terlayani	9247
Pringgokusuman	Penduduk	12941
	% Pelayanan	77%
	Penduduk Terlayani	9951
Klitren	Penduduk	11163
	% Pelayanan	72%
	Penduduk Terlayani	7988
Terban	Penduduk	9484
	% Pelayanan	66%
	Penduduk Terlayani	6303

aspek yang dibahas, antara melakukan analisis kondisi eksisting dari SPAL yang sudah ada, melakukan perencanaan pengembangan SPALD-T di Kota Yogyakarta, dan mengevaluasi jaringan pipa eksisting SPAL di Kota Yogyakarta jika dihubungkan dengan sistem jaringan yang baru. Berikut ini adalah proses pengolahan data beserta analisisnya:

1. Penentuan daerah pelayanan berdasarkan dengan pertimbangan beberapa aspek, yaitu wawancara kepada pihak instansi terkait, kluster wilayah dengan GAP pelayanan air bersih dan air limbah, kepadatan penduduk, dan data dari dokumen SSK Yogyakarta.
2. Perhitungan debit air limbah dilakukan setelah mendapatkan data pemakaian air bersih selama tahun 2019 di Kota Yogyakarta, setelah itu dikonversikan menjadi debit air limbah.
3. Perencanaan SPALD-T meliputi perhitungan dimensi pipa, jenis pipa, dan penanaman pipa. Sedangkan untuk gambar perencanaan berupa peta perencanaan, denah jaringan pipa, profil hidrolis dan detail bangunan pelengkap.
4. Gambar meliputi peta daerah pelayanan, peta jaringan pipa, arah aliran, lokasi manhole, drop manhole dan jembatan pipa yang digambar menggunakan perangkat lunak QGIS. Sedangkan gambar tipikal manhole/drop manhole, jembatan pipa, dan profil hidrolis dibuat menggunakan perangkat lunak AutoCAD 2018 dengan skala yang disesuaikan.
5. Perhitungan BOQ.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Kondisi Eksisting

Hasil dari analisis ini adalah kondisi terkini dari SPAL di Kota Yogyakarta berfungsi seperti desainnya. Hanya saja terdapat beberapa kerusakan yang disebabkan oleh perilaku masyarakat, diantaranya terdapat beberapa saluran yang dilubangi oleh masyarakat untuk saluran drainase sehingga dapat menambah debit air yang masuk ke IPAL Sewon. Disamping itu manhole juga sering dibuka oleh masyarakat ketika hujan, sehingga debit air SPAL bertambah.

Selain melakukan analisis kondisi eksisting, dilakukan analisis terhadap studi EHRA dan analisis kondisi IPAL Sewon saat musim hujan, analisis jaringan pipa eksisting yang nantinya akan disambungkan dengan pipa pengembangan, dan analisis daerah baru.

#### 1) Analisis Studi EHRA

Berdasarkan studi EHRA di SSK Yogyakarta tahun 2015 terdapat beberapa kelurahan yang dilewati jaringan IPAL Regional, sehingga memiliki potensi untuk dapat dikembangkan. Kelurahan tersebut antara lain Gedungkiwo, Suryodiningratan, Mantrijeron, Panembahan, Brontokusuman, Giwangan, Sorosutan, Pandeyan, Warungboto, Tahunan, Muja-Muju, Semaki, Baciro, Demangan, Klitren, Kotabaru, Terban, Gunungketur, Ngupasan, dan Wirobrajan.

Data lain yang dihasilkan dari analisis studi EHRA berupa Indeks Resiko Sanitasi (IRS) yang menunjukkan nilai resiko

Tabel 3.  
Perbandingan Diameter Pipa Eksisting Dengan Pipa Pengembangan

Jenis Ring	Titik Pipa	Jaringan Eksisting	Pipa Pengembangan	
		Diameter (mm)	Nama Pipa	Diameter (mm)
Ring 1	A6	600	A5-A6	500
	wa2	300	wa1-wa2	103,6
	wa4	600	wa3-wa4	152
	wa6	200	wa5-wa6	190,2
	pa2	600	pa1-pa2	152
	pa4	600	pa3-pa4	152
	pa6	600	pa5-pa6	152
	pa8	600	pa7-pa8	152
	pa10	600	pa9-pa10	152
	pa12	600	pa11-pa12	103,6
	pa17	600	pa13-pa12	152
	pa17	600	pa15-pa17	190,2
	g2	600	g1-g2	190,2
	g4	600	g3-g4	190,2
g6	600	g5-g6	152	
Ring 2	Te2	400	Te1-Te2	103,6
	Te4	400	Te3-Te4	103,6
	Te6	400	Te5-Te6	152
	Te9	400	Te7-Te6	103,6
	Rg2	232	Te8-Te9	152
	Ter2	600	Rg1-Rg2	190,2
	Ter4	600	Ter1-Ter2	103,6
Ring 3	Ter6	600	Ter3-Ter4	103,6
	kl2	400	Ter5-Ter6	152
	kl4	400	kl1-kl2	152
	kl6	400	kl3-kl4	152
Ring 4	B3	400	kl5-kl6	190,2
			B2-B3	400

terhadap kesehatan lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan program sanitasi. Terdapat beberapa Kelurahan yang memiliki IRS air limbah dengan kategori resiko tinggi. Kelurahan tersebut antara lain Pandeyan, Rejowinangun, Klitren, Terban, Prawirodirjan, Wirobrajan, Pakuncen, Bumijo, Gowongan, Cokrodingratan, Tegalrejo, dan Karangwaru. Dengan adanya indeks resiko yang tinggi ini, maka dapat dimanfaatkan untuk pengembangan sanitasi khususnya pada air limbah. Berikut merupakan peta risiko air limbah di Kota Yogyakarta pada tahun 2018 [6].

2) Analisis Kondisi IPAL Sewon Saat Musim Hujan

Analisis kondisi IPAL dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas bangunan pengolahan pada IPAL Sewon masih mencukupi jika pada musim penghujan. Tahun 2019, musim hujan di Yogyakarta terjadi pada Bulan Maret, April, dan Mei. Data debit rata-rata air limbah yang masuk ke dalam sistem pengolahan adalah 14 sampai 17 ribu m<sup>3</sup>/hari dimana kapasitas penampungan air limbah pada IPAL Sewon adalah 15.500 m<sup>3</sup>/hari. Hal ini dikarenakan terdapat proses *overflow* sebelum air limbah memasuki proses pengolahan, proses ini berguna jika debit inlet yang masuk ke IPAL terlalu besar, sehingga dilakukan proses *overflow* untuk mengalirkan air limbah langsung ke sungai. Oleh karena itu, kapasitas IPAL Sewon sendiri masih mencukupi untuk menampung air limbah walaupun pada musim hujan. Berikut merupakan skema sederhana dari proses *overflow* yang terjadi di IPAL Sewon. Skema proses *overpass* di IPAL Sewon dapat dilihat pada Gambar 3.

B. Daerah Pelayanan

Penentuan daerah perencanaan dilakukan dengan memperhatikan tiga aspek, yaitu rencana pengembangan dari pihak instansi terkait, GAP pelayanan air bersih dengan air limbah, dan tingkat kepadatan penduduk. Data rencana pengembangan dari pihak instansi terkait didapatkan melalui

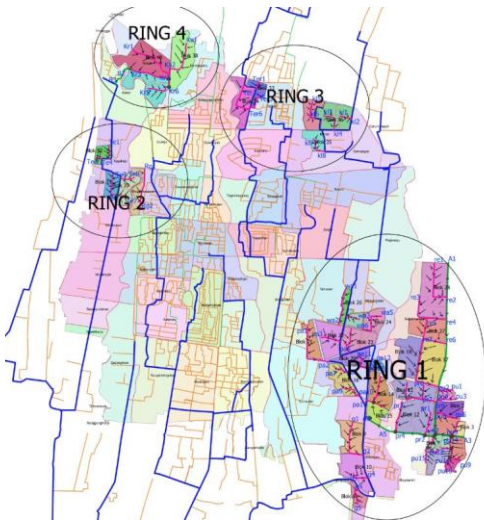
proses wawancara dan referensi buku Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta. GAP pelayanan air bersih dengan air limbah di setiap kecamatan dan kelurahan yang ada di Kota Yogyakarta didapatkan dengan melakukan kluster wilayah dengan memperhatikan kepadatan penduduk.

Berdasarkan rencana pengembangan dari instansi terkait, daerah perencanaannya adalah Kecamatan Kotagede dan beberapa kelurahan di Kecamatan Umbulharjo yaitu Pandeyan, Warungboto dan Giwangan. Daerah perencanaan berdasarkan GAP air bersih dengan air limbah adalah Kelurahan Klitren dan Demangan di Kecamatan Gondokusuman, Kelurahan Karangwaru, Tegalrejo, dan Kricak di Kecamatan Tegalrejo. Untuk aspek kepadatan penduduk berdasarkan GAP pelayanan adalah Kelurahan Pringgokusuman di Kecamatan Gedongtengen.

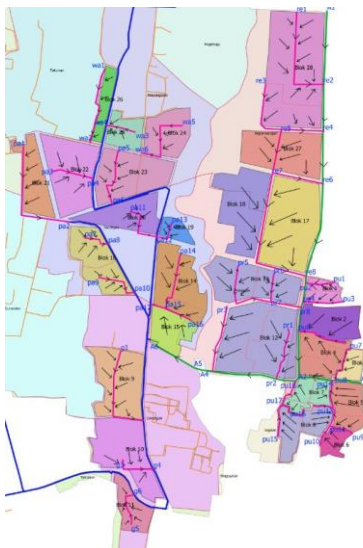
Wilayah perencanaan dibagi menjadi 4 zona/ ring perencanaan. Ring 1 meliputi seluruh kelurahan di Kotagede dan Kecamatan Umbulharjo (Pandeyan, Warungboto, dan Giwangan). Ring 2 meliputi Kelurahan Pringgokusuman dan Kelurahan Tegalrejo. Ring 3 meliputi Kelurahan Klitren dan Kelurahan Terban. Sedangkan ring 4 meliputi Kelurahan Karangwaru dan Kelurahan Kricak. Pembagian zona/ ring dan blok daerah pelayanan dapat dilihat pada Gambar 4. Proyeksi Penduduk Penentuan metode yang digunakan untuk proyeksi penduduk dilakukan dengan perhitungan standar deviasi. Berdasarkan perhitungan standar deviasi didapatkan metode geometrik menghasilkan nilai r paling dekat dengan angka satu. Periode perencanaan ini selama 20 tahun (2040) dengan penambahan pelayanan 2-3% setiap tahunnya. Jumlah penduduk terlayani pada tahun 2040 dapat dilihat pada Tabel 2.

C. Analisis Daerah Baru

Dalam perencanaan pengembangan jaringan air limbah di Kecamatan Kotagede perlu dilakukan analisis daerah baru



Gambar 4. Pembagian Zona/ Ring dan Blok Daerah Pelayanan.



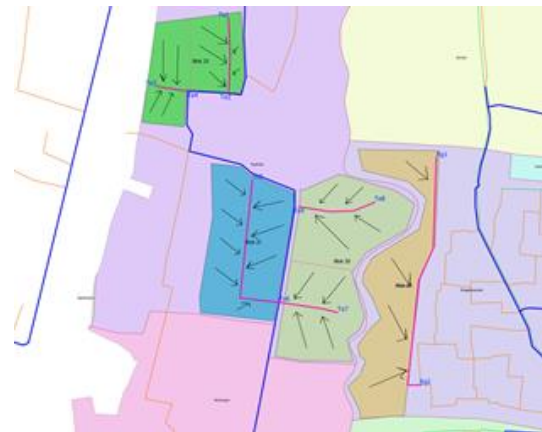
Gambar 5. Blok Pelayanan di Ring 1.

terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah pipa eksisting yang nantinya akan disambungkan dengan jaringan yang baru masih bisa menampung beban aliran air limbah dari daerah yang baru. Pada analisis ini, Kecamatan Kotagede dianggap sebagai satu segmen dalam perencanaan pipa. Hal yang dilakukan adalah mencari panjang diameter yang diperlukan untuk wilayah Kecamatan Kotagede.

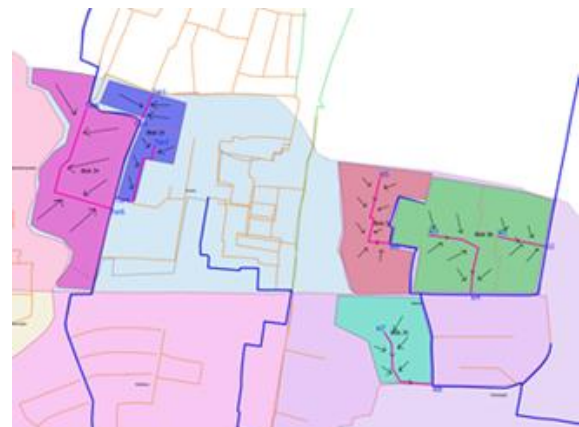
Hasil dari analisis ini adalah didapatkan diameter pipa 400 mm. Sedangkan diameter pipa eksisting yang tersedia adalah 600 mm. Sehingga pipa eksisting yang nantinya akan disambungkan dengan jaringan baru masih bisa menampung beban aliran air limbah dari daerah yang baru.

**D. Perencanaan Pengembangan SPALD-T**

Sistem yang digunakan adalah sistem konvensional, karena sistem ini dapat melayani suatu daerah yang cukup luas. Disamping itu, kondisi eksisting sistem pipa yang digunakan adalah sistem konvensional. Perpipaan air limbah domestik konvensional yang direncanakan pada perencanaan ini adalah pipa lateral dan pipa induk, yang membawa air limbah ke pengolahan terpusat di IPAL Sewon. Sistem ini dapat melayani suatu daerah yang cukup luas. Syarat yang harus dipenuhi untuk penerapan sistem penyaluran konvensional adalah:



Gambar 6. Blok Pelayanan di Ring 2.

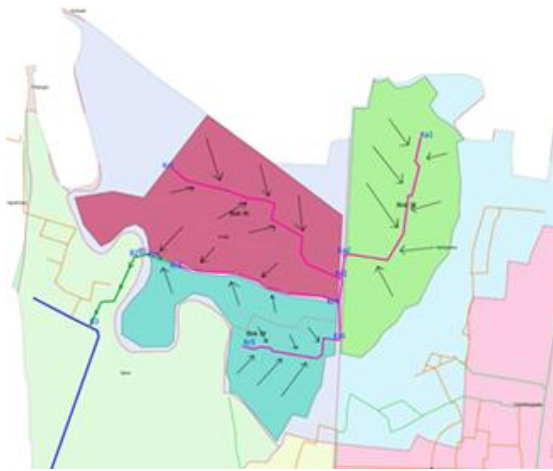


Gambar 7. Blok Pelayanan di Ring 3.

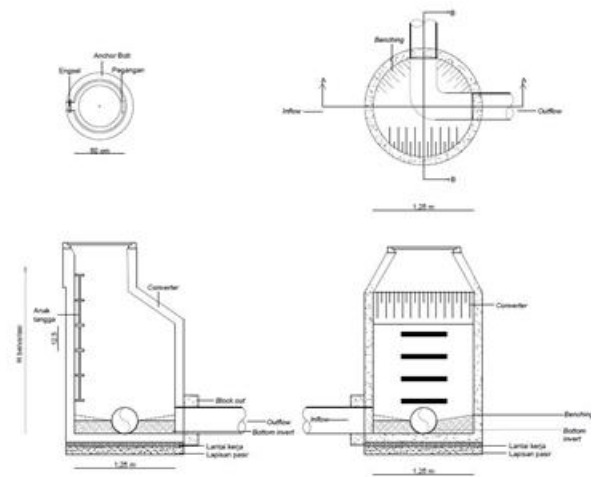
1. Memiliki suplai air bersih yang tinggi karena diperlukan untuk penggelontoran.
2. Diameter pipa minimal 100 mm, karena membawa padatan.
3. Aliran dalam pipa harus aliran seragam.
4. Kemiringan/slope pipa harus diatur sehingga kecepatan swa-bersih (*self-cleansing*) pipa dapat terpenuhi (minimum 0,6 meter/detik). Aliran dalam saluran harus memiliki tinggi renang agar dapat mengalirkan padatan.
5. Kecepatan maksimum pada penyaluran konvensional 3 meter/detik [2].

Hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan ini adalah kecepatan pada saat debit puncak agar terjadi *self cleansing*. Apabila ada ruas pipa yang tidak mencapai kecepatan *self cleansing* pada saat debit puncak maka perlu dilakukan penggelontoran. Pipa air limbah ditanam mulai dari 1 m dibawah permukaan tanah.

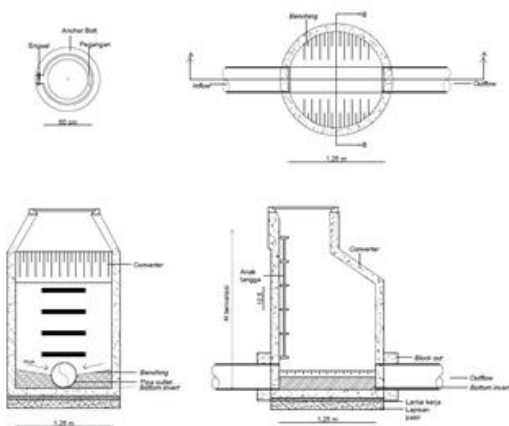
Dalam perencanaan SPALD-T ini, *slope* perlu diperhatikan agar aliran air di pipa memiliki kecepatan *self cleansing*. Slope ini juga akan berpengaruh pada diameter pipa air limbah dan penanaman. Diameter pipa yang digunakan pada pipa lateral adalah 103 mm - 380 mm dan terbuat dari PVC tipe B. Sedangkan pada pipa induk diameter yang digunakan adalah 300 mm – 500 mm dan terbuat dari RCP/beton bertulang. Drop manhole dipasang apabila pertemuan pipa air limbah memiliki beda elevasi lebih dari 1 m. Sedangkan untuk pipa yang melewati sungai, menggunakan perencanaan jembatan pipa. Berikut adalah hasil dari perencanaan pengembangan SPALD-T di Kota Yogyakarta.



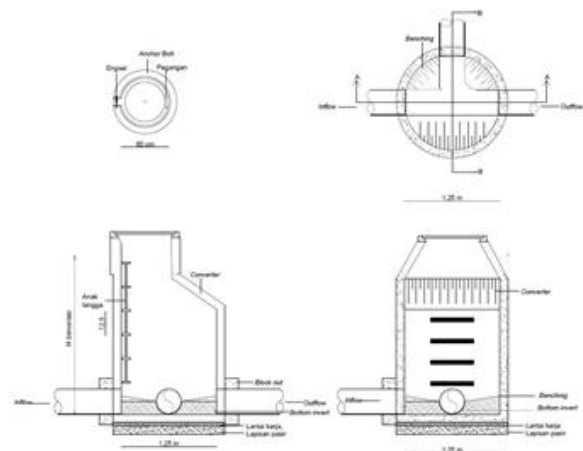
Gambar 10. Blok Pelayanan di Ring 4.



Gambar 8. Manhole Belokan.



Gambar 11. Manhole Lurus.



Gambar 9. Manhole Pertigaan.

a. Ring 1

Diameter:

- Pipa Induk = 300 mm – 500 mm

- Pipa Lateral = 103 mm – 190 mm

Pompa = 4 unit

Drop manhole = 9 unit

Penanaman maksimum = 7,45 m

Jembatan Pipa = 1 unit

b. Ring 2

Diameter:

Pipa Lateral = 103 mm – 190 mm

Pompa = 1 unit

Drop manhole = 0 unit

Penanaman maksimum = 7,49 m

c. Ring 3

Diameter:

Pipa Lateral = 103 mm – 190 mm

Pompa = 0 unit

Drop manhole = 0 unit

Penanaman maksimum = 3,69 m

d. Ring 4

Diameter:

- Pipa Induk = 400 mm

- Pipa Lateral = 152 mm – 380 mm

Pompa = 2 unit

Drop manhole = 0 unit

Penanaman maksimum = 7,58 m

Jembatan Pipa = 1 unit

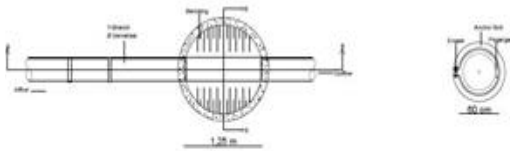
E. Evaluasi Kondisi Eksisting

Hal yang dilakukan adalah mengevaluasi pipa jaringan eksisting yang nantinya akan disambungkan apakah masih dapat menampung beban air limbah dari daerah perencanaan pengembangan. Perbandingan diameter dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan perbandingan data diameter eksisting dengan diameter hasil perencanaan, tidak terdapat pipa eksisting yang diameternya kurang dari diameter pipa perencanaan. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pipa jaringan eksisting masih dapat menampung beban air limbah baik dari daerah baru maupun daerah perencanaan pengembangan. Dengan adanya hasil ini maka pipa eksisting tidak perlu diganti dengan pipa yang baru karena diameter yang ada sudah mencukupi.

IV. KESIMPULAN

Hasil perencanaan pengembangan sistem penyaluran air limbah di Kota Yogyakarta dapat ditarik kesimpulan: (1) Pada analisis kondisi eksisting didapatkan bahwa SPALD-T IPAL Sewon berfungsi seperti desainnya. Kerusakan yang ada umumnya disebabkan oleh perilaku masyarakat. Sedangkan untuk kapasitas IPAL Sewon saat musim hujan masih dapat menampung air limbah karena terdapat saluran overflow yang berfungsi untuk mengalirkan air limbah langsung ke

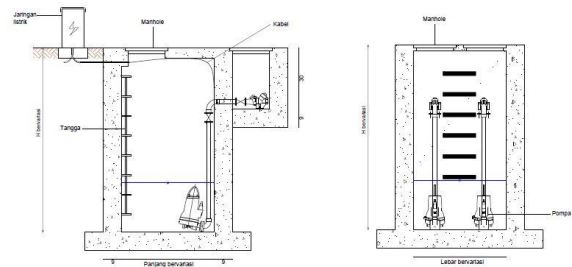


Gambar 12. Drop Manhole.

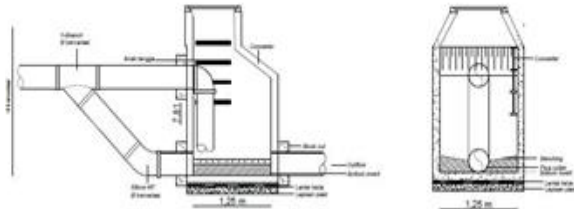
sungai sebelum air limbah masuk kedalam IPAL; (2) Dalam perencanaan ini, ditambahkan daerah layanan baru sebesar 550,68 hektar, yang meliputi Kecamatan Kotagede, Kecamatan Umbulharjo, Kecamatan Tegalrejo, Kecamatan Gedongtengen, dan Kecamatan Gondokusuman dengan total sambungan baru sebanyak 27.225 SR dan panjang pipa 25,68 km. Perencanaan pengembangan jaringan perpipaan air limbah terpusat didapatkan hasil diameter pipa lateral adalah 103 - 380 mm, diameter pipa utama adalah 300 mm sampai 500 mm, dan kebutuhan lift pump total adalah 8 pompa dengan 2 diantaranya untuk jembatan pipa; (3) Berdasarkan hasil evaluasi pipa jaringan eksisting, maka tidak diperlukan penggantian pipa pada sistem jaringan eksisting karena diameter yang ada masih dapat menampung beban air limbah baik dari daerah baru maupun daerah perencanaan pengembangan.

#### LAMPIRAN

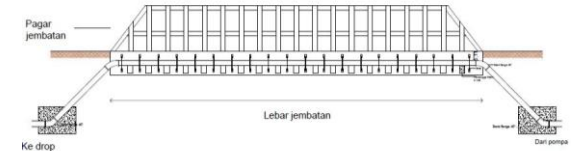
Blok pelayanan di Ring 1 dapat dilihat pada Gambar 5. Blok pelayanan di ring 2 dapat dilihat pada Gambar 6. Blok pelayanan di ring 3 dapat dilihat pada Gambar 7. Blok pelayanan di ring 4 dapat dilihat pada Gambar 8. Manhole lurus dapat dilihat pada Gambar 9. Manhole belokan dapat dilihat pada Gambar 10. Manhole pertigaan dapat dilihat pada Gambar 11. Drop Manhole dapat dilihat pada Gambar 12. Lift pump SPAL dapat dilihat pada Gambar 13. Jembatan Pipa dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 13. Lift Pump SPAL.



Gambar 14. Jembatan Pipa.



#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas PDTR Kota Yogyakarta, Dinas PU Kota Yogyakarta, BAPPEDA Kota Yogyakarta, PDAM Tirtamarta Yogyakarta, dan IPAL Sewon atas kerjasamanya sehingga penulis bisa mendapatkan data yang diperlukan untuk menunjang perencanaan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, "Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam angka; Daerah Istimewa Yogyakarta in figures 2019," *Stat. Drh. istimewa yogyakarta province*, vol. 36, no. 3, 2019.
- [2] Direktorat Jenderal Cipta Karya, *Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) Buku Utama*, 1st ed. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018.
- [3] JDIH BPK RI, "Peraturan Menteri Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/ PRT/ M/ 2017 Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik." Direktorat Jenderal Cipta Karya Balai Prasarana Permukiman Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, Jakarta, 2017.
- [4] Arsyad, "Perencanaan sistem perpipaan air limbah kawasan permukiman penduduk," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 6, no. 1, 2016.
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Dokumen IPAL Sewon Tahun 2017." Direktorat Jenderal Cipta Karya Balai Prasarana Permukiman Wilayah Di Yogyakarta, Yogyakarta, 2017.
- [6] BAPPEDA Yogyakarta, "Strategi Sanitasi Kota Yogyakarta Tahun 2021-2025." Pemerintah Kota Yogyakarta, Yogyakarta, 2019.
- [7] Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral DIY, "Dokumen PEMDA DIY Dinas Pekerja Umum, Perumahan, dan Energi Sumber Daya Mineral." Balai Pengelolaan Insfratraktur Sanitasi dan Air Minum Perkotaan, Yogyakarta, 2018.