Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 24, No 1 (2024): Februari, 523-531
DOI: 10.33087/jiubj.v24i1.4373

Analisis Penerapan Manajemen Proyek dalam Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Perkotaan (Studi Kasus di Kawasan Tb. Simatupang)

Riesky Rachmatama*, Moh. Azhar
Universitas Tama Jagakarsa
*Correspondence: rieskyrachmatama@gmail.com

Abstrak. Pembangunan IPAL Perkotaan di kawasan Simatupang akan mengintegrasikan daur hidup air, mulai dari pengelolaan aliran air limbah ke reservoir, dan selanjutnya air baku akan diolah menjadi air minum. Efluen air limbah yang paling penting harus disimpan terlebih dahulu di reservoir, dan kemudian diolah untuk air minum; konversi langsung dari air limbah menjadi air minum dimungkinkan, namun budaya dan agama masyarakat masih belum bisa menerima. Pembangunan IPAL akan diterapkan untuk kawasan bisnis/mixuse sepanjang 8 km dan memanfaatkan lahan komersial seluas 9 Ha. Rumusan masalah analisa penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL perkotaan di kawasan TB Simatupang, adalah bagaimana penerapan manajemen proyek dapat mempengaruhi kelancaran dan keberhasilan proses perencanaan Pembangunan IPAL Perkotaan di kawasan TB Simatupang. Dalam rumusan masalah ini, fokus ditempatkan pada pengaruh penerapan manajemen proyek terhadap perencanaan IPAL Simatupang. Hal ini mengarahkan penelitian pada evaluasi langkah-langkah manajemen proyek yang diambil dan dampaknya terhadap kelancaran serta keberhasilan perencanaan IPAL tersebut.

Kata kunci : Air bersih, air limbah, IPAL

Abstract. *Urban WWTP development in the Simatupang area will integrating water life cycle, from managing waste water flow to reservoir, and then the raw water will be treated for drinking water. The most important effluent of waste water must be store first in the reservoir, and then treated for drinking water; it is possible direct converted from waste water to drinking water, however, the culture and religion of the community was not accepted. Construction of WWTP will be applied for business/mixuse area along 8 km and utilize 9 Ha land in the commercial area. The formulation of the problem of analyzing the application of project management in urban WWTP planning in the TB Simatupang area, is how the application of project management can affect the smoothness and success of the planning process for Urban WWTP development in the TB Simatupang area. In this problem formulation, the focus is placed on the effect of project management implementation on Simatupang WWTP planning. This led to research on evaluating the project management steps taken and their impact on the smoothness and success of the WWTP planning.*

Keywords **:** *waste water, WWTP, raw water*

PENDAHULUAN

Manajemen merupakan ilmu pengetahuan tentang seni memimpin suatu organisasi dari kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Agar output proyek perlu ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan agar sesuai dengan sasaran dan tujuan yang direncanakan yaitu dengan mengidentifikasi berbagai masalah yang mungkin timbul ketika proyek dilaksanakan (Siswanto & Salim, 2019). Perencanaan merupakan salah satu aspek penting yang ada didalam suatu manajemen. Perencanaan harus dibuat dengan cermat, lengkap, terpadu dan dengan tingkat kesalahan paling minimal. Namun hasil perencanaan tetap harus dikoreksi karena sebagai acuan bagi tahapan pelaksanaan dan pengendalian, perencanaan harus dibuat sesempurna mungkin untuk menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi pada proses selanjutnya (Siswanto & Salim, 2019).

Limbah merupakan hasil sampingan dari proses industry yang dapat merugikan karena dpat mencemari lingkungan dan tidak memiliki nilai ekonomi. Pengolahan limbah diperlukan untuk menghilangkan atau mengurangi sifat bahaya limbah tersebut serta memastikan bahwa limbah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan agar aman untuk dibuang, hal ini dapat dilaksanakan dengan mengubah karakteristik dan komposisinya (Nurkhasanah, &

Sudarminto, 2020). Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Perkotaan dikawasan Jalan TB Simatupang akan mengintegrasikan siklus hidup air, mulai dari mengelola aliran air limbah ke reservoir, dan kemudian air baku akan diolah untuk air minum. Pengolahan Limbah cair terpenting dari air limbah harus disimpan terlebih dahulu di reservoir atau bak Penampung, dan kemudian diolah sebagai air minum, ada kemungkinan langsung dikonversi dari air limbah ke air minum, namun budaya dan agama masyarakat setempat yang tidak dapat menerima jika itu dilakukan. Pembangunan IPAL akan diterapkan untuk area bisnis/mixuse sepanjang 8 km dan memanfaatkan lahan seluas 9 Ha di area komersial.

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL Simatupang, hal ini adalah untuk menilai sejauh mana langkah-langkah manajemen proyek yang diambil dalam perencanaan IPAL Simatupang telah efektif dalam mencapai tujuan proyek, memastikan kelancaran pelaksanaan, dan mengelola risiko. Mengidentifikasi tantangan dan hambatan dalam penerapan manajemen proyek pada IPAL Simatupang, hal ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL Simatupang, seperti kendala waktu, anggaran, sumber daya manusia, dan regulasi, serta hambatan-hambatan yang mungkin terjadi. Menganalisis dampak penerapan manajemen proyek terhadap kelancaran dan keberhasilan perencanaan IPAL Simatupang, hal ini untuk mengevaluasi dampak dari penerapan manajemen proyek terhadap kelancaran pelaksanaan perencanaan IPAL Simatupang, termasuk pemenuhan jadwal, pengendalian biaya, dan pemenuhan persyaratan lingkungan. Mengidentifikasi faktor kunci yang berkontribusi pada keberhasilan penerapan manajemen proyek pada perencanaan IPAL Simatupang, hal ini untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memiliki peran penting dalam keberhasilan penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL Simatupang, seperti pengelolaan risiko yang efektif, komunikasi yang baik antara stakeholder, dan penggunaan teknologi yang tepat.

METODE

Pendekatan penelitian yang dapat digunakan terkait penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL perkotaan di kawasan TB Simatupang adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dapat digunakan untuk mengukur efektivitas penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL perkotaan di kawasan TB Simatupang dengan menggunakan data yang terukur secara kuantitatif, seperti biaya proyek, waktu pelaksanaan proyek, dan kualitas air limbah yang dihasilkan. Metode-metode statistik dapat digunakan untuk menganalisis data tersebut, seperti analisis regresi, uji hipotesis, dan analisis multivariat. Pendekatan kualitatif dapat digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL perkotaan di kawasan TB Simatupang, seperti persepsi dan pengalaman para pemangku kepentingan. Metode-metode kualitatif yang dapat digunakan dalam penelitian ini antara lain wawancara mendalam, diskusi kelompok terfokus, dan observasi partisipatif (Sarwono, 2006). Kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai efektivitas penerapan manajemen proyek dalam perencanaan IPAL perkotaan di kawasan TB Simatupang. Data kuantitatif dapat diintegrasikan dengan data kualitatif untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam.

HASIL

Berdasarakan Permen Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 tentang standar batas maksimum baku mutu air limbah domestik dan Pergub DKI Nomor 22 Tahun 2005 tentang pengelolaan air limbah domestik adalah upaya memperbaiki kualitas air yang berasal dari kegiatan perkantoran, sehingga layak untuk dibuang ke saluran kota atau drainase. Sedangkan pengolahan air limbah domestik adalah upaya mengolah dengan cara tertentu agar air limbah dari aktivitas digedung perkantoran memenuhi baku mutu air limbah yang diterapkan. Baku mutu air limbah kegiatan perkantoran adalah batas kadar dan jumlah unsur pencemar yang keberadaannya dalam air limbah masih dapat ditenggang untuk dibuang ke badan air secara langsung.

Dalam proses pengolahan air limbah yang akan digunakan terdiri dari beberapa unit operasi dan unit proses didesain untuk menurunkan atau menghilangkan parameter pencemaran yang ada dalam air limbah agar

kualitas air setelah diolah dapat memenuhi baku mutu *(effluent*) yang ditetapkan. Dengan demikian cukup banyak variasi atau kombinasi yang mungkin dapat diterapkan, tetapi pemilihan sistem dan proses pengolahannya ditentukan oleh debit, kualitas air limbah dan target kontaminan yang akan diturunkan. Secara umum proses pengolahan air limbah perkotaam (municipal waste water treatment) dapat dibagi dalam pengolahan primer (*primary treatment*), pengolahan sekunder (*secondary treatment*) dan pengolahan tersier (*tertiary treatment*) (Peavy, 1985). Sedangkan Gray (2000) membagi proses pengolahan air limbah menjadi 5 tahap yaitu pengolahan awal, pengolahan primer, pengolahan sekunder, pengolahan tersier dan pengolahan lumpur.

Rencana IPAL Cilandak akan di bangun pada area tanah milik PAM Jaya, sedangkan jalur pipa sewerege yang akan di bangun pada ruas Jalan TB. Simatupang Jalur Utara dan Jalur Selatan, dimulai dari prapatan Trakindo sampai dengan prapatan Pondok Indah. Air buangan dikumpulkan di satu lokasi yaitu area lahan PAM Jaya. Berdasarkan peta wilayah DKI maka wilayah kerja penelitian ini mencakup 3 kecamatan yaitu : Kecamatan Pasar minggu, Kecamatan Cilandak dan Kecamatan Kebayoran Lama dengan luas wilayah dan jumlah penduduk.

Tabel 1
Luas wilayah dan Jumlah penduduk

KECAMATAN	KELURAHAN	LUAS WILAYAH	JUMLAH PENDUDUK
		KM2	*Jiwa*
Pasar Minggu	Cilandak Timur	3,52	29.066
Cilandak	Cilandak Barat	6,08	31.805
	Pondok Labu	3,91	43.133
	Lebak Bulus	4,11	59.806
Keb Lama	Pondok Pinang	6,84	67.712
		24,46	**231.522**

Sumber: BPS Kecamatan Cilandak dalam Angka 2019



Sumber: data olahan

Gambar 1
Peta Wilayah Jakarta



Sumber: data olahan

Gambar 2
Peta Layout IPAL Cilandak



Sumber: data olahan

Gambar 3
Peta cakupan Layanan IPAL Simatupang

Perencanaan Pipa Air Limbah

Jaringan pipa air limbah PD Pal Jaya, secara umum mengikuti kriteria desain debit air limbah, desain hidrolik, kemiringan minimum jalur pipa, koefisien kekasaran, kecepatan aliran, dan material pipa. Kriteria sebagian besar ditujukan untuk gravity sewers. Desain debit per jam maksimum dihitung dengan mengalikan

faktor puncak dengan rata-rata debit air limbah harian. Diameter dan kemiringan pipa ditentukan berdasarkan debit ini. Koefisien kekasaran adalah 0,01 untuk PVC baru menggunakan Rumus Manning, dan pipa RC baru 0,013.

1. Debit Air Limbah. Air limbah per jam maximum. Untuk pengaliran air limbah perhitungan debit air limbah digunakan aliran jam puncak (*hourly peak flow*); Qp = Qa x F. dimana Qp = Air limbah per jam maksimum (m3/det) Qa = Air limbah harian rata-rata(m3/det); F (factor puncak) = 1,5 + 2,5/Q0,5
2. Desain Hidrolik Dasar. Disain hidrolik untuk aliran gravitasi berdasarkan rumus Manning V=1/n ·R0.67 ·S0.5. dimana V= kecepatan (m/det) n= koefisien kekasaran (-) 0,013 untuk pipa beton, R = jari-jari hidrolis; S = kemiringan pipa. Kemiringan pipa bervariasi tergantung diameter pipa untuk mencapai kecepatan air minimum yaitu 0,6 m/det.
   Dengan Q = A x V, maka maka dimasukkan dalam Rumus Manning menjadi : Q=1/n AR0,67S0,5; dimana, Q = Debit (m3/det), V= kecepatan aliran (m/det) dan A= Luas penampang (m2)

Tabel 2
Kemiringan Pipa terhadap Diameter Pipa

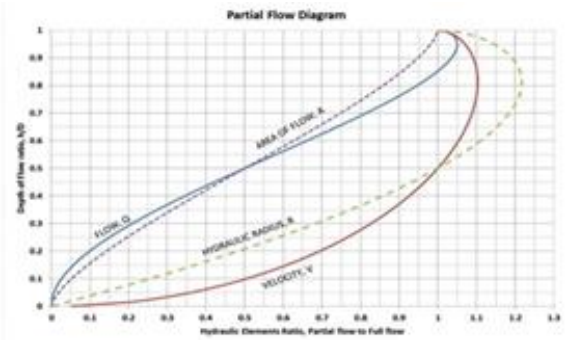
Gravity Sewer Minimum Pipe Slopes

Size inches (mm)	Slope, m/m[a] n=0.013	n=0.015
8 (200)	0.0033	0.0044
10 (250)	0.0025	0.0033
12 (300)	0.0019	0.0026
15 (375)	0.0014	0.0019
18 (450)	0.0011	0.0015
21 (525)	0.0009	0.0012
24 (600)	0.0008	0.0010
27 (675)	0.0007[b]	0.0009
30 (750)	0.0006[b]	0.0008[b]
36 (900)	0.0004[b]	0.0006[b]

a. Based on Manning's equation with a minimum velocity of 0.6 m/s. Where practicable, steeper slopes should be used
b. The minimum practicable slope for construction is about 0.0008

Sumber: data olahan

Untuk aliran air limbah gravitasi, kondisi aliran dalam pipa tidak penuh, kedalaman air hanya memenuhi 20-80% dari diameter pipa. Sehingga untuk menerapkan persamaan manning diatas digunakan perbandingan antara : Q/Qfull, V/Vfull terhadap posisi aliran dalam pipa yaitu d/Dfull (d=kedalaman aliran dalam pipa).



Sumber: data olahan

Gambar 4
Hubungan d/D, Q/Qfull, D/Dfull

Konstruksi Pipa sewer

Konstruksi pipa sewer dengan memperhatikan beban terhadap pipa dan pemasangan pipa dibatasi sampai kedalaman 7 m dasar pipa maksimum dan 1 m top pipa minimum. Dengan demikian maka jika kedalaman pipa dibagian hilir akan terjadi dilakukan pemompaan pada bagian sebelumnya.

Manhole

Manhole adalah bangunan yang digunakan untuk inspeksi dan pemeliharaan. Posisi manhole pada jalur pipa lurus dengan jarak tertentu, belokan 90 derajad, pertigaan, perempatan, dan terjunan (drop manholw), syphon.

Tabel 3
Dimensi Pipa

Diameter Pipa (mm)	Diameter Manhole (m)
<450	1.00
450 hingga 800	1.20
900 hingga 1.350	1.50
>1.500	Desain Khusus

Kedalaman Manhole (m)	Material Manhole (m)
0 hingga 4	RC
>4	RC

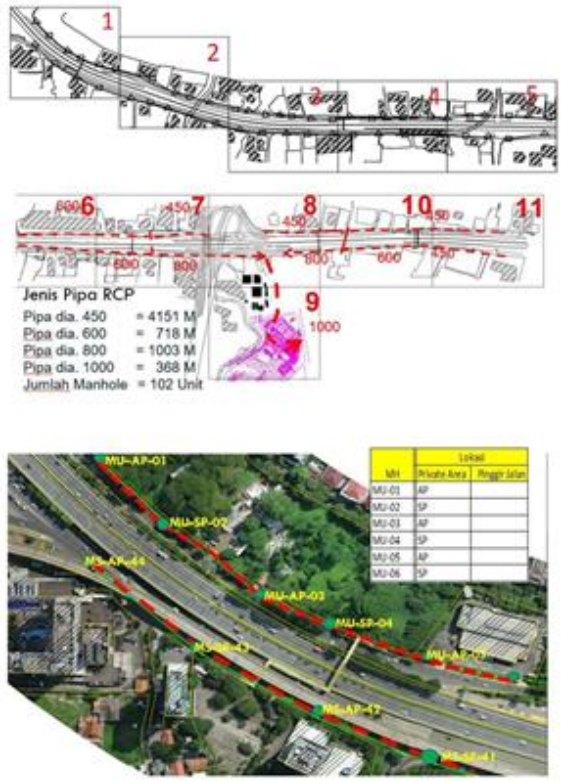
Sumber: F/S Team JICA

Syphon

Pipa syphon adalah pipa pada perlintasan sungai dan bangunan lainnya (underpass) dimana elevasi dasarnya lebih rendah dari elevasi pipa sewer sebelum melintas. Kedalaman pipa sewer dibawah bidang yang dilintasi adalah 1 m cover. Untuk pipa syphon ini akan dibutuhkan lebih dari satu pipa untuk mengakomodir perubahan aliran sementara kecepatan aliran harus mencapai kecepatan minimum 0,5 m/detik. Kehilangan tekanan hidraulis dalam pipa syphon adalah 10 cm

maksimum. Kondisi aliran dalam pipa syphon adalah tertekan.

Layout Jaringan Pipa IPAL Simatupang



Sumber: data olahan

Gambar 5
Peta Layout Jaringan IPAL Simatupang

Hirarki Sistem Perpipaan Air Limbah

1. Saluran Air Buangan Utama. Saluran air buangan utama dengan diameter 350 mm hingga 1000 mm yang dipasang agar air limbah terbuang dikumpulkan dengan saluran air buangan sekunder dan tertier.
2. Saluran Air Buangan Sekunder dan Tertier. Jalur pipa saluran air buangan sekunder dan tertier dengan diameter 200 mm hingga 300 mm yang dipasang pada jalur cabang dan terhubung dengan rumah-rumah biasa dan umum serta fasilitas komersil melalui sambungan rumah. Sistem pengumpulan air limbah memungkinkan pipa saluran air buangan dari rumah pribadi untuk dipasang di halaman belakang dan depan kepemilikan pribadi dengan kebutuhan tanah penutup yang sedikit, menghubungkan ke pipa saluran air buangan umum yang merupakan kebutuhan umum. Diameter dan kemiringan ditentukan dengan survey topografi cakupan pipacabang dan perhitungan debit.

Ringkasan Pipa Air Buangan

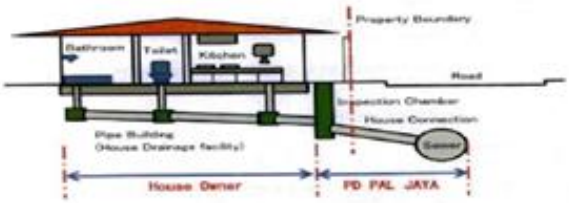
Tabel 4
Ringkasan Panjang Saluran Air Buangan Berdasarkan Material & Diameter

Kategori	Material	Diameter	Panjang	Keterangan
Trunk Sewer	RC	2400mm	1.436m	
		2200mm	4.761m	
		1800mm	569m	
		1650mm	2.638m	
		1500mm	1.709m	
		1200mm	742m	
		1100mm	405m	
		1000mm	1.936m	
		900mm	1.328m	
	Sub-Total		15.522m	
Saluran Air Buangan Utama	RC (350mm Open Cut PVC)	1000mm	686m	
		900mm	1.250m	
		800mm	2.654m	
		700mm	2.864m	
		600mm	3.679m	
		500mm	1.386m	
		450mm	2.969m	
		400mm	2.149m	
		350mm	710m	
	Sub Total		18.347m	
Sekunder & Tertier	PVC	300mm	3.176m	
		250mm	6.583m	
		200mm	99.846m	
	Sub Total		109.605m	
Total			143.472m	160m/ha

Sumber: data olahan

Sambungan Pipa Sambungan Gedung/Rumah

Pipa sambungan rumah adalah pipa yang menghubungkan saluran air buangan sekunder dan tertier ke inlet rumah untuk mengalirkanblack water dan gray water dari rumah tangga dan perkantoran ke instalasi pengolahan limbah. Sesuai dengan keputusan gubernur terkait, PD Pal Jaya melakukan konstruksi sambungan rumah dan inlet rumah, tetapi penerima jasa bertanggung jawab dalam hal pekerjaan pembangunan pipa di dalam area perumahan. Gambar.6 menunjukkan klasifikasi tanggung jawab untuk pemasangan sambungan rumah dan pekerjaan pembangunan pipa.

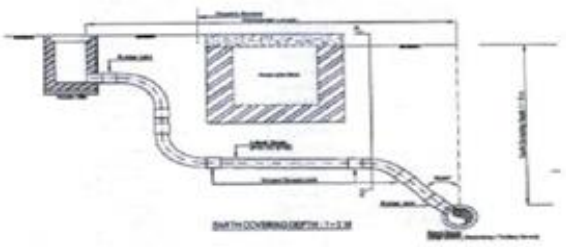


Sumber: data olahan

Gambar 6
Sambungan Rumah/Gedung dan Pekerjaan Pembangunan Pipa

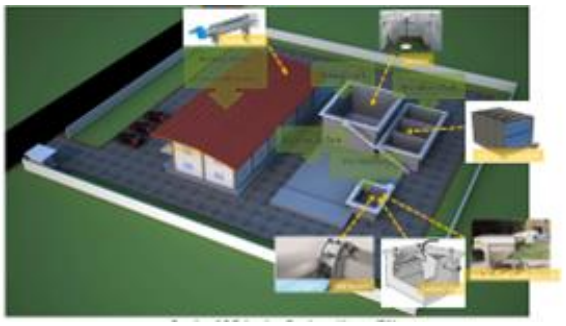
Kemiringan sambungan rumah haruslah lebih dari 10 persen (%) untuk menghindari pengendapan dan pengumpulan material yang mengapung dan diameter pipa minimum adalah 150 mm. Sambungan rumah standar dari

Denpasar Sewerage Development Project- II (DSDP -II)



Sumber: data olahan

Gambar 7
Contoh Sambungan Gedung/Rumah



Sumber: data olahan

Gambar 8
Peletakan peralatan utama IPAL

Analisis Penerapan Manajemen Proyek
Potensi Pasar

Salah satu aspek di dalam penerapan manajemen proyek pada studi kelayakan ini, adalah aspek permintaan pelayanan pengelolaan air limbah domestik skala kawasan (*sewerage*) dan pasar yang menjadi target pelayanan sewerage serta pasar air bersih dari hasil daur ulang (*water cycle*). Diharapkan dari permintaan adalah kebutuhan kuantitatif akan pengolahan air limbah, disertai dengan kemauan dan kemampuan membayar dalam tarif yang diharapkan dari pelayanan. Oleh karenanya dibutuhkan kajian ada-tidaknya permintaan dan pasar serta besaran kebutuhan pengolahan air limbah di wilayah selatan Kota Jakarta, tepatnya di sepanjang + 9 Km di jalan TB Simatupang, Cilandak. Untuk mengetahuai permintaan dan pasar pelayanan sewerage, maka dilakukansurvey pasar atau Real Demand Survey (RDS) yang mana hasil dari survey ini merupakan bahan / data untuk analisa aspek lainnya di laporan studi kelayakan. Dan survey pasar telah dilakukan pada tanggal 5 dan 6 Agustus 2016.

Tahapan Kegiatan

Tahap kegiatan yang akan dilakukan pada Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah TB. Simatupang adalah Tahap Pra-Konstruksi, Konstruksi, Paska Konstruksi (Operasi). Pada tesis/penelitian Analisa Penerapan Manajemen Proyek pada Perencanaan IPAL Simatupang hanya fokus pada Tahap Pra Konstruksi saja.

1. Tahap Pra Konstruksi.

Tahap Pra-Konstruksi terdiri dari kegiatan perizinan, sosialisasi, Pengadaan Lahan dan pembuatan Detail Engineering Desain.

Pengurusan Izin

Terkait dengan Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah TB. Simatupang, maka akan diurus izin-izin antara lain sebagai berikut:

a. Penetapan lokasi rencana IPAL oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
b. Izin pengangkutan peralatan dan material melewati jalan umum oleh Dinas Perhubungan Kota Jakarta Selatan.
c. Izin mendirikan Bangunan (IMB) dan Izin Penggunaan Pembangunan (PBB) oleh Dinas Tata Kota DKI Jakarta.
d. Izin penggunaan tenaga kerja oleh Dinas Tenaga Kerja Pemerintah Kota Jakata Selatan.
e. Izin Pembangunan IPAL oleh Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup DKI Jakarta.
f. Izin pelaksanaan konstruksi oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

2. Sosialisasi Kegiatan

Sosialisasi kegiatan adalah pemberian penjelasan kepada pengelola gedung-gedung yang berada di area TB. Simatupang. Dalam hal ini adalah sosialisasi tentang rencana pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah yang terletak di sepanjang jalan TB. Simatupang. Kegiatan sosialisasi ini bermaksud untuk memberitahukan kepada pengelola gedung baik secara langsung ataupun tidak langsung tentang rencana Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah yang dilakukan oleh PDPAL Jaya. Dengan demikian pengelola gedung-gedung yang akan mengetahui rencana kegiatan akan dilakukan di daerahnya, sehingga mereka pengelola gedung-gedung akan dapat menyesusaikan diri dengan kegiatan ini, atau mempersiapkan diri dengan lingkungannya, atau dapat mempersiapkan diri apabila terkena dampak dari kegiatan tersebut. Pengelolah

gedung diberi penjelasan mengenai rencana kegiatan Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah TB. Simatupang dari tahap Pra-Konstruksi, Konstruksi hingga tahap operasi. Meliputi pembebasan lahan, pembersihan lahan, penggalian, pemasangan jalur pipa. Selain itu dijelaskan pula dampak-dampak yang akan ditimbulkan oleh kegiatan Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah TB. Simatupang tersebut terhadap lingkungan hidup di sekitar. Pada kegiatan sosialisasi ini dapat menimbulkan dampak terhadap masyarakat n pengelola gedung yaitu timbulnya persepsi masyarakat baik positif maupun negatif. Dalam hal ini persepsi masyarakat & pengelola gedung yang timbul dapat diklasifikasikan menjadi harapan, kekhwatiran dan sikap mendukung atau menolak. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner dapat disimpulkan bahwa pada umumnya pngelolan gedung di sekitar lokasi kegiatan setuju dengan diadakannya kegiatan ini. Adapun persepsi yang timbul ialah beberapa harapan terhadap kegiatan ini, antara lain pengelola gedung dapat menikmati dan bekerja sama dari pemanfaatan air recyle ini, proyek agar memperhatikan kebersihan lingkungan, masyarakat sekitar diberikan fasilitas air recyle, pelibatan masyarakat dalam pelaksanaan konstruksi kegiatan ini (Hindarko, 2003).

3. Pembebasan Lahan

Lahan yang digunakan untuk kegiatan Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah di Jakarta Selatan Kawasan TB. Simatupang area Pembangunan IPAL berada di tanah milik PAM Jaya. Sedangkan lahan untuk lokasi Reservoir memerlukan lahan seluas 3 Ha. Untuk jalur pipa yang melewati Pengembang dan Jalan Nasional akan disepakati oleh seluruh instansi terkait.

4. Penyusunan Detail Engineering Desain

Dalam upaya persiapan pembangunan IPAL Simatupang, tentunya terlebih dahulu perlu dibuat suatu Detail Engineering Design (DED) Sistem Perpipaan Air Limbah Domestik dan DED Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPAL) yang dapat memberikan rekomendasi dan solusi terhadap permasalahan yang ada di lapangan serta dapat di implementasikan secara efektif dan efisien baik dari sisi pendanaan, operasional dan perawatannya oleh pihak PD. PAL Jaya.

Adapun Penerapan Manajemen Proyek pada penyusunan DED IPAL Simatupang ini meliputi:

a. Gambar detail bangunan/gambar Shop Drawing, yaitu gambar desain Sistem IPAL dan Jaringan Pipa dan bangunan yang dibuat lengkap untuk konstruksi yang akan dikerjakan, Gambar ini menggambarkan rincian teknis yang spesifik, termasuk dimensi, spesifikasi bahan, metode konstruksi, dan detail khusus lainnya. Shop Drawing berfungsi sebagai panduan bagi kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan sesuai dengan rencana dan spesifikasi yang telah ditetapkan.
b. Engineer's Estimate (EE) atau Rencana Anggaran Biaya (RAB)
c. Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)
d. Laporan akhir tahap perencanaan, meliputi: Laporan arsitektur; laporan perhitungan struktur termasuk laporan penyelidikan tanah (Soil Test); laporan perhitungan mekanikal dan elektrikal; laporan Kontur Tanah dan Koordinat Lokasi (Topografi)

Sistem IPAL, Jaringan Pipa Sewerage dan bangunan atau Shop Drawing bisa terdiri dari gambar rencana teknis. Gambar rencana teknis ini meliputi arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrikal, serta tata lingkungan. Semakin baik dan lengkap gambar akan mempermudah proses pekerjaan dan mempercepat dalam penyelesaian pekerjaan konstruksi. Rencana Anggaran Biaya atau RAB adalah perhitungan keseluruhan harga dari volume masing-masing satuan pekerjaan. RAB dibuat berdasarkan gambar. Kemudian dibuat juga Daftar Volume Pekerjaan (Bill of Quantity) serta spesifikasi dan harga. Susunan dari RAB nantinya akan direview, perhitungannya dikoreksi dan diupdate harganya disesuaikan dengan harga pasar sehingga dapat menjadi Harga Perkiraan Sendiri (HPS).

Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini mencakup persyaratan mutu dan kuantitas material bangunan, dimensi material bangunan, prosedur pemasangan material dan persyaratan-persyaratan lain yang wajib dipenuhi oleh penyedia pekerjaan konstruksi. RKS kemudian menjadi syarat yang harus dipenuhi penyedia sehingga dapat dimasukan ke dalam Standar Dokumen Pengadaan (SDP).

5. Tahap Konstruksi

Kegiatan pada tahap konstruksi antara lain penerima tenaga kerja, pengadaan dan pengoperasian direksi kit dan bengkel, mobilisasi peralatan konstruksi, pembersihan lahan, pengangkuran material konstruksi, pembangunan pipa transmisi, pengangkutan

tanah galian dan pengeboran, dan mobilisasi tenaga kerja konstruksi.

a. Mobilisasi peralatan konstruksi. Untuk menunjang pelaksanaan pekerjaan pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah TB. Simatupang diperlukan peralatan berat, peralatan kerja dan kendaraan operasional. Peralatan berat yang akan dimobilisasi antara lain yaitu crane, alat bor (bor pile hummer), excavator, roller, kompaktor, motor grader, dump truck, buldozer, dan shovel dozer. Juga terdapat 4 buah pompa air untuk memompa air hujan yang masuk ke lubang galian pada pemasangan pipa serta lubang galian pada pembuatan shaft/pit Mekanisme mobilisasi alat-alat berat akan dilakukan dengan menggunakan truk tronton, untuk mencegah kerusakan jalan. Jalur mobilisasi peralatan konstruksi dapat dilihat pada lampiran. Untuk mencegah gangguan terhadap lalu-lintas direncanakan mobilisasi alat berat dibatasi sebanyak 10 unit alat berat/hari dengan periode pengangkutan dilakukan antara pukul 22.00-04.00, hal ini dilakukan untuk mengurangi gangguan lalu-lintas dan kebisingan.
b. Pekerjaan Sistem IPAL dan Jaringan Pipa. Membangun fisik instalasi IPAL, termasuk pembuatan tangki dan sistem jaringan penghubung untuk sarana transportasi fluida produksi dari satu tempat ke tempat lainnya, dimana pipa-pipa tersebut biasa dipendam didalam tanah, ditempatkan di atas permukaan atau ditempatkan di sea floor agar tidak mengganggu pekerjaan konstruksi berlangsung. Pada pekerjan konstruksi ini, diperlukan tenaga ahli yang handal dalam pelaksanaan peletakan jaringan pipa.
c. Rekrutmen Tenaga Kerja Konstruksi. Untuk melaksanakan pekerjaan Rencana Pembangunan IPAL dan Jaringan Pipa Air Limbah TB. Simatupang diperlukan tenaga kerja. Penerimaan tenaga kerja konstruksi yang dilakukan oleh kontraktor pelaksana yang akan ditunjuk oleh PDPAL Jaya. Pada pekerjaan konstruksi ini, pihak yang akan ditunjuk melakukan penerimaan tenaga kerja sebanyak kurang lebih 100 orang karyawan dengan mengutamakan penduduk lokal sebagai karyawan sesuai dengan kluafikasi tenga kerja kontraktor pelaksana.
d. Pematangan Lahan. Pembersihan lahan adalah suatu pekerjaan untuk membersihkan lahan dari tanam tumbuh dan bangunan serta benda-benda yang dapat mengganggu pekerjaan konstruksi. Pekerjaan ini membersihkan tanam tumbuh dan pembersihan semua bangunan yang ada pada lokasi kegiatan berupa bangunan rumah non permanen, semi permanen dan permanen. Semua material yang dibersihkan didorong dengan bulldozer dan puing-puing yang dihasilkan dipindahkan dengan excavator ke dump truck. Selanjutnya puing-puing dari pembersihan lahan tersebut diangkut dengan dump truck ke lokasi penimbunan di lahan oleh Pemkot Jakarta Selatan di sempadan jalur yang dilalui. Pada lahan yang telah dibersihkan akan dibangun bangunan berupa bangunan penyadap, offtake dan jalur pipa. Lahan yang telah dibersihkan tersebut diratakan dengan motor grader dan dipadatkan dengan kompaktor, sehingga dapat digunakan sebagai jalan masuk ke lokasi kegiatan.
e. Jadwal Rencana Konstruksi. Proyek pembangunan IPAL dan jaringan pipa air limbah di area TB. Simatupang direncanakan akan mulai ditender pada bulan Juni 2023 sedangkan kontruksi akan dimulai pada bulan Juli 2023.

Tabel 9
Jadwal Rencana Konstruksi



Sumber: data olahan

SIMPULAN

Kesimpulan dari analisis penerapan manajemen proyek pada perencanaan IPAL Simatupang adalah bahwa penerapan manajemen proyek yang baik dapat memastikan kelancaran dan keberhasilan proyek perencanaan IPAL di kawasan Simatupang.

DAFTAR PUSTAKA

Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Tchobanoglous, 1985, *Environmental engineering*, McGraw-Hill

Hindarko, S., 2003, *Mengolah Air Limbah: Supaya Tidak Mencemari Orang Lain*, Penerbit ESHA, Jakarta

Pasetia, A. T., Nurkhasanah, S. D., & Sudarminto, H. P. 2020. Proses Pengolahan dan Analisa Air Limbah Industri di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, *6*(2), 491-498.

Peraturan Gubernur DKI Nomor 122 Tahun 2005 Tentang *Pengelolaan Air Limbah Domestik*

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 Tentang *Standar Batas Maksimum Baku Mutu Air Limbah Domestik*

Sarwono, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu

S Bernard, NF Gray, 2000, Aerobic Digestion of Pharmaceutical and Domestic Wastewater Sludges at Ambient Temperature, *Water Research*, 34(3), 725-734

Siswanto, A. B., & Salim, M. A. 2019. *Manajemen Proyek*. CV. Pilar Nusantara.