

Sumber: Penggambaran ulang yang disiapkan oleh Tim Ahli JICA dari peta asli DTR tentang penggunaan lahan pada tahun 2007

Gambar B2-4 Penggunaan Lahan di Wilayah Daratan Utama DKI Jakarta pada Tahun 2007

B2.2 Hasil Survei Sosial-Ekonomi

B2.2.1 Metodologi Survei Sosial-Ekonomi

Survei Sosial-Ekonomi dilaksanakan untuk mengumpulkan data sosial dan ekonomi yang diperlukan untuk revisi *Master Plan* yang lama. Survei Sosial-Ekonomi terdiri dari 2 survei; pertama adalah untuk masyarakat umum dan yang kedua untuk perusahaan-perusahaan di DKI Jakarta. Dalam laporan ini, hanya hasil menunjukkan hasil yang menonjol pada survey untuk masyarakat umum dalam rangka untuk membandingkan dengan hasil pada *Master Plan* yang lama dan Tinjauan Master Plan pada tahun 2009. Semua hasil Survei Sosial-Ekonomi akan diringkas dalam laporan lainnya.

Survei Sosial-Ekonomi untuk masyarakat umum merupakan survey kuesioner dan target wilayahnya adalah 261 Kelurahan di 44 Kecamatan di 5 Kotamadya. Survei tersebut dilaksanakan dari tanggal 4 Maret 2011 sampai 30 Maret 2011. Pada setiap Kelurahan, respondennya adalah Kepala Kelurahan dan 3 jenis penduduk (Kelompok Pendapatan Tk. Tinggi, Tk. Menengah, dan Tk. Rendah). Kuesioner mempunyai 4 tipe sesuai dengan respondennya. Rasio pengumpulan adalah 100% karena warga menerima, menjawab, dan mengumpulkan pada waktu yang sama dalam satu hari. Jumlah akhir responden adalah 1.059 orang termasuk 261 Kepala Kelurahan dan 266 warga pada setiap tingkat pendapatan. Kriteria tingkat pendapatan disebutkan pada 4.3.2, namun, Kepala Kelurahan diminta untuk bertanggung jawab dalam pemilihan responden. Tingkat pendapatan untuk Kepala Kelurahan ditetapkan sebagai kelompok pendapatan Tk. Menengah.

B2.2.2 Tingkat Pendapatan dan Pembagian Penduduk Menurut Tingkat Pendapatannya

Dalam *Master Plan* yang lama, tingkat pendapatan ditetapkan tidak berdasarkan pendapatan sebenarnya, tetapi berdasarkan struktur rumah seperti berikut ini;

- | | |
|------------------------------------|---|
| Pendapatan Tinggi (Tk. Tinggi) | <ul style="list-style-type: none"> • Rumah dua lantai yang sangat bagus dengan bahan bangunan yang bagus dengan garasi untuk lebih dari dua mobil dan halaman rumah yang luas • Rumah satu atau dua lantai yang bagus dengan bahan bangunan yang bagus dengan garasi untuk satu atau dua mobil dan halaman rumah |
| Pendapatan Menengah (Tk. Menengah) | <ul style="list-style-type: none"> • Rumah kelas menengah (satu atau dua lantai) dengan bahan bangunan kelas menengah dengan garasi kecil dan halaman rumah • Rumah berbiaya rendah dengan bahan bangunan yang murah dengan halaman rumah yang kecil dan tidak ada garasi. Rumah susun yang disediakan oleh perusahaan perumahan publik |
| Pendapatan Rendah (Tk. Rendah) | <ul style="list-style-type: none"> • Beberapa bagian rumah terbuat dari kayu. Dengan halaman rumah yang kecil dan pagar berbiaya rendah • Hampir semua bagian rumah terbuat dari kayu. Tidak ada halaman |

Pada *Master Plan* yang lama, kriteria di atas tidak berhubungan dengan pendapatan sebenarnya pada setiap tingkat, oleh karena itu rentang pendapatan pada setiap tingkat tidak jelas. Untuk menjawab aneka macam jenis perumahan saat ini dan untuk menetapkan kriteria yang objektif, pendapatan yang sebenarnya dan penduduk pada setiap tingkat pendapatanlah yang diestimasi pada Survei Sosial-Ekonomi ini.

Berdasarkan rata-rata pendapatan di setiap Kecamatan yang ditunjukkan dalam *Master Plan* yang lama dan data dari Bank Dunia, pendapatan paling terkecil pada Tk. Rendah (Standar 1) diestimasi dengan mengalikan akumulasi Indeks Harga Konsumen (IHK) dan laju pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) per kapita dari tahun 1989 sampai 2009. Dengan perhitungan yang sama, pendapatan terbesar pada Tk. Rendah (Standar 2) diestimasi. Dengan mengalikan akumulasi IHK dan rata-rata pendapatan pada setiap Kecamatan yang ditunjukkan dalam *Master Plan* yang sama, pendapatan yang diestimasi, dimana lebih tinggi dari Standar 1, disebut sebagai Tk. Tinggi, mereka, dimana lebih rendah dari Standar 2, disebut sebagai Tk. Menengah. Hasil estimasi ditunjukkan pada tabel berikut. Ditemukan bahwa rasio penduduk tidak berubah setelah 2010 dengan kriteria dalam Survei Sosial-Ekonomi ini.

Tabel B2-6 Perbandingan Anatar Rasio Estimasi pada Penelitian Ini dan *Master Plan* yang Lama

Tahun	Satuan	Rasio Estimasi pada Penelitian Ini			Rasio yang Sebenarnya dan Estimasi pada Tahun 1989		
		Tk. Tinggi	Tk. Menengah	Tk. Rendah	Tk. Tinggi	Tk. Menengah	Tk. Rendah
1989	(%)	8,6%	44,6%	46,8%	3,9%	48,6%	47,5%
	(orang)	753.781	3.924.652	4,119,226			
2010	(%)	6,9%	44,6%	48,5%	15,1%	48,8%	36,1%
	(orang)	660.826	4.285.419	4,662,055			
2020	(%)	6,9%	44,6%	48,5%			
	(orang)	748.177	4.839.372	5,261,727			
2030	(%)	6,9%	45,3%	47,8%			
	(orang)	812.742	5.364.323	5,664,282			

Sumber: Disiapkan Oleh Tim Ahli JICA dengan *Master Plan* yang Lama

Demikian pula, rata-rata pendapatan pada setiap tingkat pendapatan diestimasi dengan mengalikan akumulasi IHK dan laju pertumbuhan PDB per kapita dari tahun 1989 sampai 2009 dengan estimasi pendapatan pada tahun 2010 dalam *Master Plan* yang lama dan data dari Bank Dunia. Berdasarkan estimasi ini, rentang pendapatan pada setiap tingkat ditetapkan seperti pada tabel berikut. Rentang minimum dari Tk. Menengah dan rentang maksimum Tk. Tinggi saling tumpang tindih karena tidak ada perbedaan yang jauh antara rentang dari Tk. Menengah dan Tk. Rendah tersebut. Rentang pendapatan yang sebenarnya akan dijelaskan pada laporan lainnya berdasarkan jawaban Survei Sosial-Ekonomi.

Tabel B2-7 Rentang Pendapatan yang Diestimasi pada Setiap Tingkat Pendapatan

(per rumah tangga per bulan)					
Tk. Tinggi	1) Kurang dari IDR10.999.999	2) IDR11.000.000 – 11.999.999	3) IDR12.000.000 – 12.999.999	4) IDR13.000.000 – 13.999.999	5) Lebih dari IDR14.000.000
Tk. Menengah	1) Kurang dari IDR3.999.999	2) IDR4.000.000 – 4.999.999	3) IDR5.000.000 – 5.999.999	4) IDR6.000.000 – 6.999.999	5) Lebih dari IDR7.000.000
Tk. Rendah	1) Kurang dari IDR999.999	2) IDR1.000.000 – 1.999.999	3) IDR2.000.000 – 2.999.999	4) IDR3.000.000 – 3.999.999	5) Lebih dari IDR4.000.000

Sumber: Tim Ahli JICA

B2.2.3 Perilaku Masyarakat untuk Pasokan Air

Hasil perilaku masyarakat untuk pasokan air ditunjukkan pada bagian ini. Pada tinjauan *Master Plan* tahun 2009, hal ini telah disurvei, namun, hasil survey sosial-ekonomi ini tidak bisa dibandingkan dengan hasil pada Tinjauan Master Plan tahun 2009 karena target respondennya sedikit dan kuesioner tidak dilaksanakan sesuai dengan tingkat pendapatan pada Tinjauan *Master Plan* tahun 2009.

Tabel B2-8 menunjukkan situasi penggunaan air. “Pemimpin” pada tabel ini menunjukkan kepala Kelurahan. Air kemasan botol kebanyakan digunakan untuk air minum. Hasil ini juga menunjukkan air PAM biasanya digunakan untuk mencuci baju, namun, hanya sekitar 22% dari responden yang menggunakan air PAM. Mengenai air yang dibeli penjual air swasta (air isi ulang), rasio penggunaannya untuk memasak tinggi, namun, sekitar 69% dari responden tidak menggunakan air jenis ini. Rasio penggunaan air sumur lebih tinggi daripada penggunaan air PAM dan hanya 11% dari responden yang tidak menggunakan air sumur. Penggunaan utama air sumur adalah untuk mencuci baju, mandi dan toilet.

Tabel B2-8 Penggunaan Air

Jenis Sumber	Penggunaan	Hasil Studi				
		Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
Air kemasan botol	1) Minum	69,6%	71,5%	70,7%	71,5%	70,8%
	2) Memasak	13,4%	15,7%	17,2%	21,1%	16,9%
	3) Mencuci baju	0,3%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%
	4)Mandi, toilet	0,3%	0,3%	0,6%	0,6%	0,5%
	5) Menyiram tanaman	0,0%	0,0%	0,9%	0,3%	0,3%
	6) Berjualan	0,6%	1,3%	0,9%	0,6%	0,8%
	7) Tidak digunakan	15,7%	10,7%	9,1%	5,3%	10,1%
Sambungan Langsung PAM (Perusahaan Air Minum)	1) Minum	7,0%	8,7%	6,8%	8,1%	7,7%
	2) Memasak	19,0%	20,5%	20,2%	17,7%	19,4%
	3) Mencuci baju	20,7%	21,6%	21,1%	21,0%	21,1%
	4)Mandi, toilet	19,4%	21,1%	20,0%	20,5%	20,2%
	5) Menyiram tanaman	7,4%	8,8%	10,5%	11,8%	9,6%
	6) Berjualan	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
	7) Tidak digunakan	26,2%	19,3%	21,4%	20,8%	21,9%
Dibeli dari penjual air swasta (air isi ulang)	1) Minum	5,4%	5,6%	4,3%	9,2%	6,2%
	2) Memasak	10,5%	8,2%	7,9%	12,0%	9,7%
	3) Mencuci baju	7,0%	4,6%	4,6%	8,6%	6,3%
	4)Mandi, toilet	7,3%	4,9%	4,9%	6,8%	6,0%
	5) Menyiram tanaman	2,2%	2,0%	2,6%	2,5%	2,3%
	6) Berjualan	0,3%	1,3%	0,3%	0,0%	0,5%
	7) Tidak digunakan	67,2%	73,4%	75,4%	60,9%	69,1%
Sumur Pribadi (bor/gali/pompa)	1) Minum	8,0%	7,8%	8,4%	8,1%	8,1%
	2) Memasak	16,4%	15,4%	14,8%	15,4%	15,5%
	3) Mencuci baju	25,0%	25,2%	23,6%	24,4%	24,6%
	4)Mandi, toilet	24,3%	24,2%	23,6%	23,7%	23,9%
	5) Menyiram tanaman	13,2%	17,1%	18,3%	18,7%	16,9%
	6) Berjualan	0,3%	0,1%	0,4%	0,1%	0,3%
	7) Tidak digunakan	12,7%	10,1%	10,9%	9,5%	10,8%

Sumber: Tim Ahli JICA

Perbandingan pada volume penggunaan air ditunjukkan pada Tabel B2-9. Rasio tertinggi pada Tk. Rendah dan Tk. Menengah yaitu 201-300 L/hari dan bahwa pada rasio Tk. Tinggi dan Kepala Kelurahan adalah lebih 500L/hari pada Survei Sosial-Ekonomi ini.

Tabel B2-9 Volume Penggunaan Air untuk Rumah Tangga

Konsumsi Air per Rumah Tangga	Hasil Penelitian Ini				
	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) 0-100 L/hari	9,4%	6,8%	5,3%	8,8%	7,6%
2) 101-200 L/ hari	21,1%	13,5%	10,2%	10,7%	13,9%
3) 201-300 L/ hari	26,3%	23,7%	21,8%	24,1%	24,0%
4) 301-400 L/ hari	15,4%	14,7%	14,3%	14,6%	14,7%
5) 401-500 L/ hari	8,6%	13,5%	12,0%	9,2%	10,9%
6) Lebih dari 500 L/ hari	12,4%	22,6%	30,8%	24,9%	22,7%
7) Tidak diketahui	6,8%	5,3%	5,6%	7,7%	6,3%

Sumber: Tim Ahli JICA

B2.2.4 Perilaku Masyarakat untuk Sanitasi

Hasil perilaku masyarakat untuk sanitasi ditunjukkan pada bagian ini. Dalam Tinjauan *Master Plan* tahun 2009, hal ini telah disurvei, hasil survei sosial-ekonomi ini tidak bisa dibandingkan dengan hasil pada Tinjauan Master Plan tahun 2009 karena alasan yang sama seperti disebutkan pada B2.2.3.

Hasil pemasangan toilet pribadi ditunjukkan pada Tabel B2-10. Rasio Tk. Rendah adalah sekitar 92%, pada Tk. Menengah adalah 99%, dan pada Tk. Tinggi dan Kepala Kelurahan adalah sekitar 100%. Oleh karena itu, jelas bahwa lebih dari 90% dari responden mempunyai toilet pribadi secara keseluruhan.

Tabel B2-10 Instalasi Toilet Pribadi

Jawaban	Hasil Penelitian Ini				
	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
Mempunyai toilet pribadi	92,1%	98,5%	99,6%	100,0%	97,5%
Tidak mempunyai toilet pribadi	7,9%	1,5%	0,4%	0,0%	2,5%

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel B2-11 menunjukkan jawaban atas pertanyaan yang hanya untuk responden, yang menjawab mempunyai toilet pribadi, tentang tujuan akhir air limbah dari toilet. Dalam hasil survei Sosial-Ekonomi, rasio *septic tank* adalah pada tingkat tertinggi.

Tabel B2-11 Tujuan Akhir Air Limbah dari Toilet Pribadi

Dibuang ke	Hasil Penelitian Ini				
	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) <i>Septic tank</i>	83,3%	79,8%	84,9%	87,7%	83,9%
2) Lubang jamban	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
3) Saluran terbuka	2,4%	4,2%	1,1%	1,1%	2,2%
4) Pipa pembuangan limbah	3,7%	2,7%	3,0%	0,4%	2,4%
5) Waduk	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%
6) Cekungan air (DAS)	5,7%	5,7%	0,8%	1,5%	3,4%
7) <i>Septic tank</i> modifikasi	4,1%	6,5%	9,1%	8,4%	7,1%
8) Lainnya	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9) Tidak diketahui	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel B2-12 menunjukkan jawaban atas pertanyaan yang hanya untuk responden, yang menjawab mempunyai toilet pribadi, tentang pembuangan lumpur tinja. *Septic tank* yang tersebar di seluruh DKI Jakarta, namun, Tabel B2-12 menunjukkan pembuangan lumpur tinja tidak terlalu sering. Rasio “tidak pernah membuang lumpur tinja” adalah yang tertinggi pada semua tingkat pada survei Sosial-Ekonomi ini.

Tabel B2-12 Frekuensi Pembuangan Lumpur Tinja

Frekuensi	Hasil Penelitian Ini				
	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) Lebih dari 1 kali dalam setahun	9,0%	9,5%	4,9%	7,3%	7,6%
2) 1 kali dalam setahun	11,4%	10,7%	11,3%	17,2%	12,7%
3) 1 kali dalam 2 tahun	9,8%	12,2%	12,5%	6,5%	10,3%
4) 1 kali dalam 3 tahun	3,7%	7,3%	10,9%	8,4%	7,6%
5) 1 kali dalam lebih dari 4 tahun	11,8%	15,3%	19,6%	20,3%	16,8%
6) Tidak pernah membuang lumpur tinja	46,5%	38,5%	36,2%	32,2%	38,2%
7) Tidak diketahui	7,8%	6,5%	4,5%	8,0%	6,7%

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel B2-13 menunjukkan jawaban atas pertanyaan yang hanya untuk responden, yang menjawab tidak mempunyai toilet pribadi, tentang tempat toilet. Dalam hasil survei Sosial-Ekonomi, rasio MCK adalah yang tertinggi. Jumlah dari rasio ini dan rasio toilet pada rumah tetangga adalah lebih dari 90% dari responden yang menggunakan toilet pada kehidupan sehari-harinya.

Tabel B2-13 Toilet yang Ditempatkan untuk Orang yang Tidak Mempunyai Toilet Pribadi

Tempat	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) Toilet di rumah tetangga	9,5%	25,0%	0,0%	0,0%	11,5%
2) MCK	81,0%	75,0%	100,0%	0,0%	80,8%
3) Tanah kosong	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%
4) Sungai, waduk, saluran terbuka, drainase	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5) Lain-lain	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%

Sumber: Tim Ahli JICA

B2.2.5 Keinginan untuk Layanan Pembuangan Limbah dan Sanitasi (Warga dan Kepala Kelurahan)

(1) Opini Warga untuk Layanan Pembuangan Limbah dan Sanitasi

Dalam survei Sosial-Ekonomi, hasil atas pertanyaan mengenai kondisi sanitasi ditunjukkan pada Tabel B2-14. Rasio “sangat baik” tidak terlalu tinggi, tetapi lebih dari 80% dari responden pada semua tingkat merasa puas dengan kondisi saat ini.

Tabel B2-14 Evaluasi Kondisi Sanitasi Saat Ini

	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) Sangat baik	4,1%	5,6%	10,1%	10,0%	7,5%
2) Baik	60,9%	69,5%	68,3%	73,9%	68,3%
3) OK	18,0%	15,0%	12,7%	11,1%	14,3%
4) Tidak baik	15,0%	8,6%	8,2%	5,0%	9,3%
5) Buruk	1,9%	1,1%	0,0%	0,0%	0,8%

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel B2-15 menunjukkan jawaban atas pertanyaan yang hanya untuk responden, yang menjawab mempunyai toilet pribadi, tentang permasalahan toilet pribadi. Umumnya, sekitar 70% dari responden menjawab tidak mempunyai masalah. Rasio “tersumbat/mampat” relative tinggi pada Tk. Rendah, “Harga yang mahal untuk membuang lumpur tinja” pada Tk. Menengah dan Kepala Kelurahan, dan “toilet dengan sumur (sumber air)” pada Tk. Tinggi.

Tabel B2-15 Permasalahan pada Toilet Pribadi

Pilihan Jawaban	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) Meluap di dalam rumah	5,8%	5,4%	5,2%	6,2%	5,7%
2) Meluap di luar rumah	2,9%	2,7%	2,6%	3,1%	2,8%
3) Harga yang mahal untuk membuang lumpur tinja	6,2%	5,8%	4,9%	12,0%	7,2%
4) Memerlukan waktu untuk menelepon perusahaan swasta atau perusahaan umum	0,8%	0,8%	1,5%	5,8%	2,2%
5) Toilet dekat dengan sumur (sumber air)	3,3%	3,1%	7,1%	8,1%	5,5%
6) Tidak ada masalah	73,0%	77,0%	72,4%	59,7%	70,5%
7) Tersumbat/mampat	7,5%	4,3%	5,2%	5,0%	5,5%
8) Bau	0,4%	0,8%	1,1%	0,0%	0,6%

Sumber: Tim Ahli JICA

Opini masyarakat untuk peningkatan sanitasi ditunjukkan pada tabel berikut. Pada semua tingkat, hanya 2% dari warga yang menjawab negatif. Dapat dikatakan bahwa kesadaran akan peningkatan sanitasi adalah tinggi di antara semua tingkat. Pada Tk. Tinggi, lebih dari 45% dari responden menjawab akan menanggung biayanya sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa orang-orang pada Tk. Tinggi mempunyai kesadaran yang cukup tinggi. Rasio tertinggi pada Tk. Rendah adalah “Saya tidak perlu membayar uang berapa pun” dan pada Tk. Menengah adalah “Saya harus membayar sejumlah uang”. Ditemukan bahwa kesadaran untuk meningkatkan sanitasi memiliki hubungan dengan tingkat pendapatan.

Tabel B2-16 Opini Warga untuk Peningkatan Sanitasi

Pilihan Jawaban	Tk. Rendah	Tk. Menengah	Tk. Tinggi	Kepala Kelurahan	Total
1) Saya ingin meningkatkan dengan uang saya sendiri	25,6%	32,3%	46,3%	47,5%	38,0%
2) Saya ingin bekerja sama dengan pekerjaan peningkatan oleh pemerintah walaupun Saya harus membayar sejumlah uang.	22,6%	33,8%	34,7%	33,7%	31,3%
3) Saya ingin bekerja sama dengan pekerjaan peningkatan oleh pemerintah jika Saya tidak harus membayar berapa pun.	48,1%	32,3%	16,4%	17,6%	28,7%
4) Saya tidak ingin bekerja sama dengan pekerjaan peningkatan oleh pemerintah	3,8%	1,5%	1,9%	1,1%	2,1%

Sumber: Tim Ahli JICA

(2) Opini Kepala Kelurahan untuk Layanan Pembuangan Limbah dan Sanitasi

Dalam survei Sosial-Ekonomi, hanya Kepala Kelurahan yang ditanya mengenai peningkatan sanitasi dan kebutuhan layanan pembuangan limbah di masyarakat.

Tabel berikut menunjukkan jawaban atas pertanyaan yang menanyakan tentang pencemaran air tanah oleh jenis *septic tank* meresap dan dampak kesehatan untuk balita dengan menggunakan air tanah yang tercemar. Sekitar 70% dari Kepala kelurahan mengetahui dampak kesehatan ini.

Tabel B2-17 Pengetahuan tentang Dampak Kesehatan oleh jenis *Septic tank* Meresap

Jawaban	Proporsi
Saya tahu	70,1%
Saya tidak tahu	29,9%

Sumber: Tim Ahli JICA

Salah satu tindakan pencegahan adalah dengan mengubah menjadi jenis *septic tank* modifikasi. Dalam Survei Sosial-Ekonomi, biaya peningkatan ditetapkan sebesar IDR4.000.000 untuk satu rumah tangga. Dengan asumsi ini, Kepala Kelurahan menjawab berapa masyarakat harus menanggung biayanya. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel B2-18. Sekitar 8% dari Kepala Kelurahan menjawab akan membayar penuh biayanya dan sekitar 23% menjawab tidak akan membayar sama sekali. Secara keseluruhan, sekitar 53% menjawab akan membayar 5% sampai 25% dari keseluruhan biaya. Berdasarkan Tabel B2-17 dan Tabel B2-18, terdapat kecenderungan bahwa peningkatan oleh Kepala Kelurahan saja akan sulit walaupun sebagian besar Kepala Kelurahan mengetahui pencemaran air tanah oleh jenis *septic*

tank meresap.

Tabel B2-18 Opini Kepala Kelurahan untuk Berbagi Biaya Peningkatan *Septic tank*

Pilihan Jawaban	Kepala Kelurahan
1) Masyarakat kami bisa membayar IDR4,000,000 per satu <i>septic tank</i> (seluruh biaya)	8,4%
2) Masyarakat kami bisa membayar kurang dari IDR3,000,000 per satu <i>septic tank</i> (75% dari seluruh biaya)	2,3%
3) Masyarakat kami bisa membayar kurang dari IDR2,000,000 per satu <i>septic tank</i> (50% dari seluruh biaya)	14,9%
4) Masyarakat kami bisa membayar kurang dari IDR1,000,000 per satu <i>septic tank</i> (25% dari seluruh biaya)	18,8%
5) Masyarakat kami bisa membayar kurang dari IDR400,000 per satu <i>septic tank</i> (10% dari seluruh biaya)	14,2%
6) Masyarakat kami bisa membayar kurang dari IDR200,000 per satu <i>septic tank</i> (5% dari seluruh biaya)	18,0%
7) Masyarakat kami tidak bisa berbagi biaya sama sekali	23,4%

Sumber: Tim Ahli JICA

Dalam Survei Sosial-Ekonomi, Kepala Kelurahan ditanya mengenai kebutuhan pembuangan limbah dengan pilihan jawaban yang sama dengan Master Plan yang lama. Terdapat perbedaan yang jauh pada hasil perbandingan seperti yang ditunjukkan pada Tabel B2-19. Rasio tertinggi pada *Master Plan* yang lama adalah sekitar 55% untuk menjawab pertanyaan “2) Konstruksi sistem pembuangan limbah seharusnya dimulai dimana pencemaran air merupakan yang paling parah”. Di sisi lain, rasio tertinggi dalam Survei Sosial-Ekonomi adalah sekitar 71% untuk menjawab pertanyaan “Sistem pembuangan limbah harus dibangun di seluruh Jakarta bahkan jika itu memaksakan anggaran nasional dan tuntutan sebagai pengeluaran dari ekonomi rumah”, dimana hanya sekitar 34% dalam *Master Plan* yang lama.

Tabel B2-19 Opini Kepala Kelurahan untuk Kebutuhan Sistem Pembuangan Limbah

Pilihan Jawaban	Penelitian Ini	<i>Master Plan</i> yang lama
1) Sistem pembuangan limbah harus dibangun di seluruh Jakarta secepat mungkin dalam rangka untuk membuat menjadi bersih, bebas dari penyakit yang ditularkan oleh air dan mengusir bau, bahkan jika itu strain anggaran nasional dan tuntutan sebagai pengeluaran dari ekonomi rumah tangga.	70,5%	33,6%
2) Konstruksi sistem pembuangan limbah seharusnya dimulai dimana pencemaran air merupakan yang paling parah karena biaya penuh tidak dapat ditanggung pada suatu waktu. Sebagaimana bangsa dan masyarakat yang semakin kaya, harus diperluas ke wilayah yang lebih luas. Pendekatan bertahap diperlukan untuk resolusi dari kondisi tidak sehat yang ada.	18,0%	54,7%
3) Sistem pembuangan limbah seharusnya dibangun hanya dimana orang kaya tinggal. Rata-rata masyarakat, sekarang sudah dibebani dengan biaya air dan listrik yang mahal, tidak mampu untuk itu. Selanjutnya, mereka tidak merasa hal itu adalah kebutuhan yang mendesak karena berkurangnya limbah tersebut tidak berpengaruh langsung terhadap kehidupan sehari-hari mereka.	1,1%	0,4%
4) Negara dan masyarakat tidak mampu untuk sesuatu yang mewah seperti sistem pembuangan limbah. Fasilitas sanitasi <i>On-site</i> seperti toilet pribadi dengan pit pencucian, merendam jauh dan <i>septic tank</i> dan toilet umum dapat sebagai alternatif yang cukup untuk itu. Pemerintah harus mempromosikan pemasangan tersebut.	10,3%	11,3%

Sumber: Tim Ahli JICA

Oleh karena itu, responden pada umumnya merasa puas dengan sanitasi saat ini, namun, mereka memiliki kesadaran yang tinggi untuk meningkatkan sanitasi karena hanya 2% dari responden yang menjawab tidak akan bekerja sama dengan peningkatan dan korelasi antara tingkat pendapatan dan kesadaran. Dan lebih dari 70% Kepala Kelurahan mengerti dampak air tanah karena penggunaan jenis *septic tank* meresap, dan berpikir bahwa sistem pembuangan limbah harus dibangun di seluruh DKI Jakarta secepat mungkin dengan anggaran nasional dan pengeluaran dari rumah tangga. Untuk peningkatan *septic tank*, ditemukan bahwa kesulitan hanya karena anggaran Kelurahan. Oleh karena itu, diperlukan untuk meningkatkan sistem *on-site* untuk menyiapkan rencana alokasi anggaran

sebagai sistem pembuangan limbah.

B2.2.6 Kesiediaan untuk Membayar dan Keterjangkauan dalam Membayar

Dalam Survei Sosial-Ekonomi, responden menjawab kemauan membayar setelah penjelasan tentang situasi terkini dari tujuan akhir air limbah, dan dampak peningkatan.

Dalam tinjauan *Master Plan* pada tahun 2009, keterjangkauan membayar ditetapkan 1% dari pendapatan, oleh karena itu, rasio yang sama juga diterapkan pada survei ini. Harga keterjangkauan membayar masing-masing diestimasi sebesar IDR120.000 pada Tk. Tinggi, IDR50.000 pada Tk. Menengah dan IDR20.000 pada Tk. Rendah. Dalam survei ini, 2 pertanyaan untuk kemauan membayar dipersiapkan dalam dua tahap. Pada tahap pertama, pertanyaannya adalah kemauan membayar untuk harga keterjangkauan membayar. Jika responden menjawab “Ya”, dia ditanya tentang kemauan membayar untuk harga sebesar 1,2% dari pendapatan. Jika responden menjawab “Tidak”, dia ditanya tentang kemauan membayar untuk harga sebesar 0,8% dari pendapatan. Harga-harga dari kemauan membayar pada setiap tingkat pendapatan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel B2-20 Harga-harga Kemauan Membayar pada Setiap Tingkat Pendapatan

	Pertanyaan Pertama	Pertanyaan Kedua	
	1% dari Rata-rata pendapatan (sama seperti keterjangkauan membayar)	0.8% dari rata-rata pendapatan	1.2% dari rata-rata pendapatan
Tk. Rendah	IDR20.000	IDR16.000	IDR24.000
Tk. Menengah	IDR50.000	IDR40.000	IDR60.000
Tk. Tinggi	IDR120.000	IDR96.000	IDR144.000
Kepala Kelurahan	IDR50.000	IDR40.000	IDR60.000

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel B2-21 menunjukkan hasil dari responden yang mempunyai kemauan membayar untuk harga keterjangkauan membayar. Tabel B2-22 menunjukkan hasil dari responden yang tidak mempunyai kemauan membayar untuk harga keterjangkauan membayar. Rasio koresponden yang mempunyai kemauan membayar untuk harga keterjangkauan membayar adalah 43%. Umumnya sekitar 70% dari responden tersebut menunjukkan kemauan membayar untuk harga sebesar 1.2% dari pendapatan. Di sisi lain, sekitar 88% dari responden, yang tidak mempunyai kemauan membayar untuk harga keterjangkauan membayar, tidak menunjukkan kemauan membayar untuk harga sebesar 0.8% dari pendapatan.

Tabel B2-21 Hasil dari Responden yang Mempunyai Kemauan Membayar untuk Harga Keterjangkauan Membayar

	1% dari Rata-rata pendapatan	1.2% dari Rata-rata pendapatan	
	Ya	Ya	Tidak
Tk. Rendah	43,2%	61,9%	38,1%
Tk. Menengah	38,7%	67,0%	33,0%
Tk. Tinggi	33,5%	78,7%	21,3%
Kepala Kelurahan	54,8%	72,0%	28,0%
Total	42,5%	69,6%	30,4%

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel B2-22 Hasil dari Responden yang Tidak Mempunyai Kemauan Membayar untuk Harga Keterjangkauan Membayar

	1% of dari Rata-rata pendapatan	0.8% dari Rata-rata pendapatan	
	Tidak	Ya	Tidak
Tk. Rendah	56,8%	12,4%	87,6%
Tk. Menengah	61,3%	11,0%	89,0%
Tk. Tinggi	66,5%	14,1%	85,9%
Kepala Kelurahan	45,2%	9,3%	90,7%
Total	57,5%	11,9%	88,1%

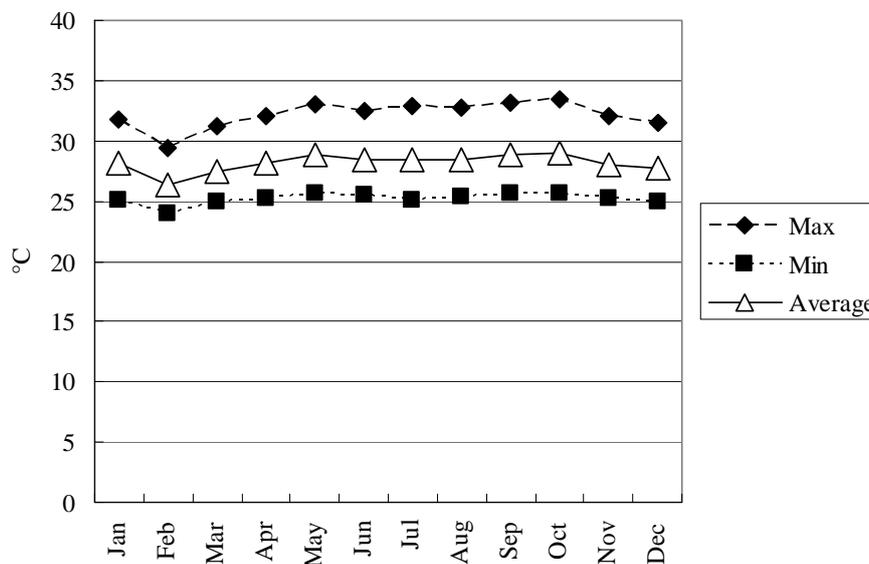
Sumber: Tim Ahli JICA

B3 Kondisi Lingkungan

B3.1 Kondisi Alam

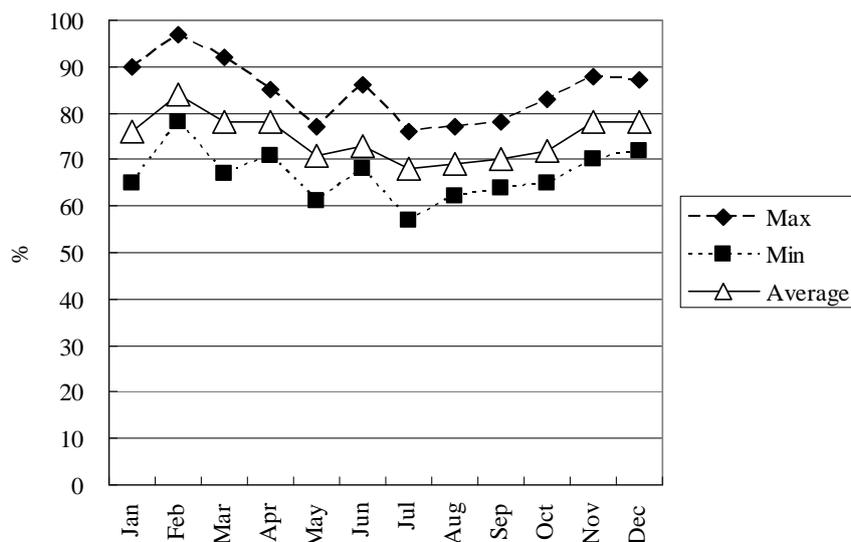
B3.1.1 Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan

Indonesia mempunyai dua musim; musim kemarau dari bulan Juni sampai September, dan musim penghujan dari bulan Desember sampai Maret. DKI Jakarta juga mempunyai dua musim dan iklimnya adalah iklim tropis. Di DKI Jakarta, suhu rata-rata minimum tahunan adalah 25°C, suhu rata-rata maksimum tahunan adalah 32°C dan curah hujan tahunan adalah sekitar 1.655mm (sumber: homepage dari Organisasi Meteorologi Dunia). Suhu, kelembaban, dan curah hujan DKI Jakarta pada tahun 2008 ditunjukkan pada gambar berikut. Pada tahun 2008, suhu rata-rata minimum tahunan DKI Jakarta adalah is 25,2 °C, suhu rata-rata maksimum tahunan adalah 32,2 °C dan curah hujan tahunan adalah sekitar 1.909mm.



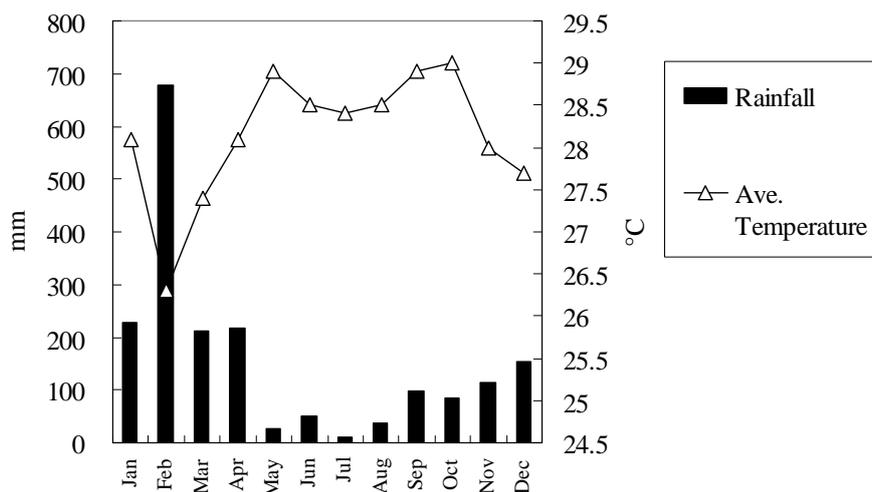
Sumber: Disiapkan Oleh Tim Ahli JICA dengan BPS (2010) "Jakarta Dalam Angka, 2009"

Gambar B3-1 Suhu Rata-rata, Maksimum, Minimum di DKI Jakarta pada tahun 2008



Sumber: Disiapkan Oleh Tim Ahli JICA dengan BPS (2010) "Jakarta Dalam Angka, 2009"

Gambar B3-2 Kelembaban Rata-rata, Maksimum, Minimum di DKI Jakarta pada tahun 2008



Sumber: Disiapkan Oleh Tim Ahli JICA dengan BPS (2010) "Jakarta Dalam Angka, 2009"

Gambar B3-3 Suhu dan Curah Hujan Rata-rata di DKI Jakarta pada tahun 2008

B3.1.2 Garis Besar Fitur Geografis dan Air Tawar

Wilayah DKI Jakarta terdiri dari 662.33 km² wilayah daratan dan 6,977.5 km² wilayah perairan, dan mempunyai lebih dari 110 pulau. DKI Jakarta umumnya adalah wilayah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata sekitar 7m di atas permukaan laut, dan bagian selatan dari daratannya terdiri dari lapisan aluvial. Daratannya terdiri dari endapan Pleistosen ± 50 meter di bawah permukaan tanah. Pada wilayah daratan, terdapat 19 sungai dan kanal untuk sumber air, perikanan, dan usaha perkotaan, dan 8 saluran drainase.

Tabel B3-1 Sungai-sungai dan Kanal-kanal di DKI Jakarta

No.	Sungai/Kanal	Panjang (m)	Luas (m ²)	Tujuan Penggunaan
1	Ciliwung	46.200	1.155.000	Usaha perkotaan
2	Krukut	28.750	172.500	Sumber air untuk minum
3	Mookervart	7.300	233.600	Sumber air untuk minum
4	Kali Angke	12.810	538.200	Usaha perkotaan
5	Kali Pesanggrahan	27.300	354.900	Perikanan
6	Sungai Grogol	23.600	165.200	Perikanan
7	Kali Cideng	17.800	234.810	Usaha perkotaan
8	Kalibu Timur	30.200	392.600	Usaha perkotaan
9	Cipinang	27.350	464.950	Usaha perkotaan
10	Sunter	37.250	1.080.000	Usaha perkotaan
11	Cakung	20.700	414.000	Usaha perkotaan
12	Buaran	7.900	158.000	Usaha perkotaan
13	Kalibaru Barat	17.700	177.000	Sumber air untuk minum
14	Cengkareng Drain	11.200	672.000	Usaha perkotaan
15	Jati Kramat	3.800	19.000	Usaha perkotaan
16	Cakung Drain	12.850	771.000	Usaha perkotaan
17	Ancol	8.300	240.700	Usaha perkotaan
18	Banjir Kanal Barat	7.600	380.000	Perikanan
19	Banjir Kanal Timur	23.000	1.380.000	Perikanan

Sumber: Disiapkan Oleh Tim Ahli JICA dengan BPS (2010) "Jakarta Dalam Angka, 2009"

Tabel B3-2 Drainase di DKI Jakarta

No.	Drainase	Panjang (m)	Luas (m ²)
1	Situ	-	1.114.200
2	Waduk	-	2.308.300
3	Sungai/Kali melalui Dua Provinsi	290.860	5.325.020
4	Banjir Kanal	38.550	2.237.000
5	Sungai/Kali di DKI Jakarta	96.610	1.566.440
6	Sub Drainase Makro	578.455	2.036.063
7	Drainase Mikro	6.622.102	3.827.715
8	Saluran Irigasi	272.112	1.605.394

Sumber: Disiapkan Oleh Tim Ahli JICA dengan BPS (2010) "Jakarta Dalam Angka, 2009"

B3.2 Kualitas Air Sungai dan Aliran

B3.2.1 Hasil Survei Kualitas Air Sungai (JICA)

Tim Ahli JICA telah menugaskan konsultan lokal dan melaksanakan dua kali analisis kualitas air dari sungai utama yang ada di DKI Jakarta pada bulan Februari dan pada bulan Juni sampai bulan Juli 2011. Analisis dilakukan berbasis pada metode standar. Garis besar metode survei kualitas air sungai ditunjukkan pada Tabel B3-3.

Tabel B3-3 Garis Besar Metode Survei Kualitas Air Sungai oleh Tim Ahli JICA

No.	Hal	Isi
1	Waktu pengukuran	Putaran Pertama: 8 – 17 Februari 2011 Putaran Kedua : 24 Juni – 27 Juli 2011
2	Lokasi pengukuran	65 lokasi di sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta *1
3	Hal yang diukur	Hal kualitas air yang diukur : 16 hal ² (1) Hal Umum Suhu Air, Warna, Kekeruhan, pH, Oksigen Terlarut (DO) (2) Logam berat, Komponen Organik dan Anorganik Merkuri (Hg), Kadmium (Cd), Khrom Total (Cr), Amonia (NH ₃), Klorida (Cl), Nitrat (NO ₃), Nitrit (NO ₂), Fosfor (PO ₄), BOD, CODcr (3) Bakteri Bakteri Coliform Tinja

Catatan: 1. Lihat Gambar B3-7 untuk lokasi pengukuran.

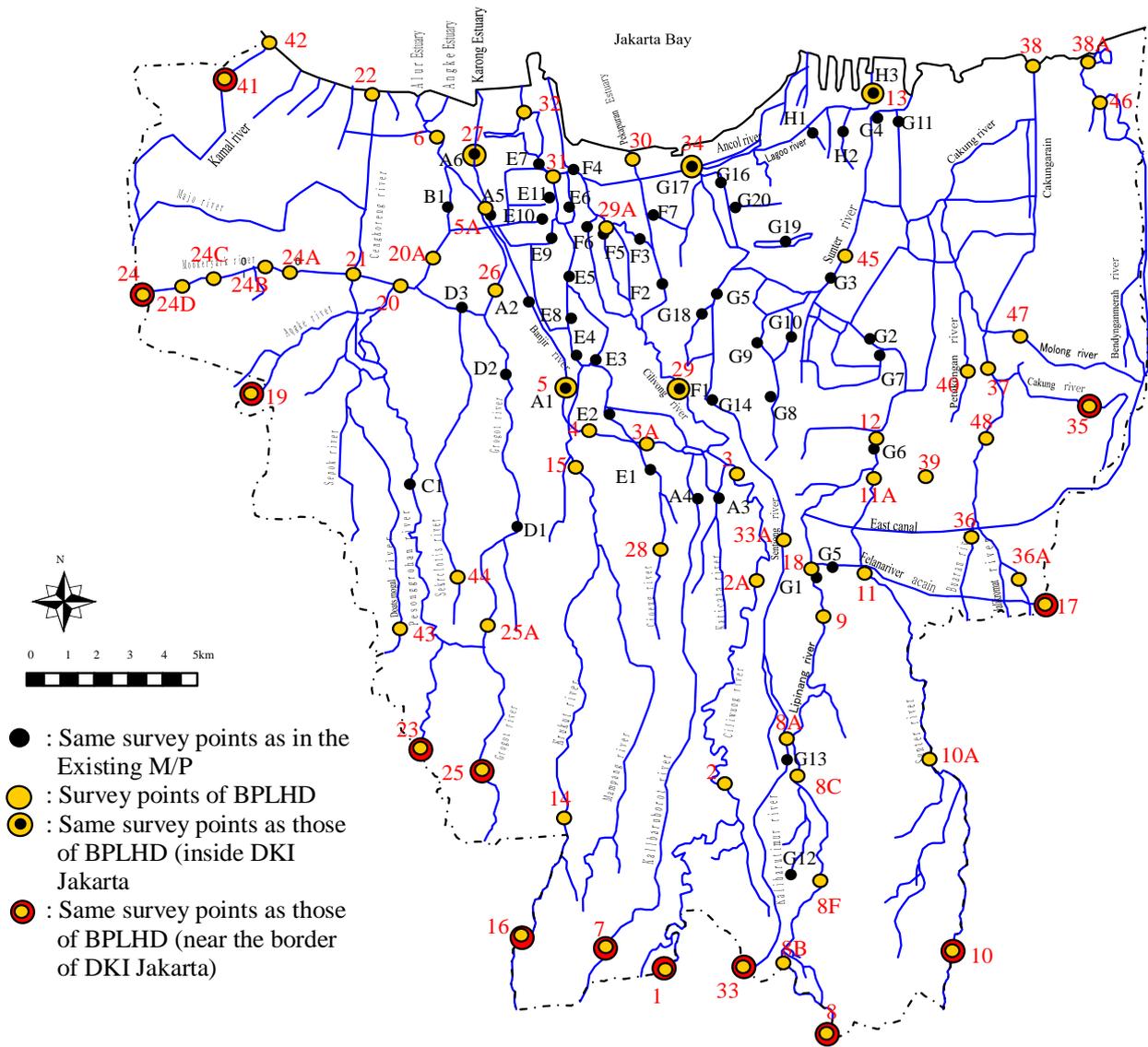
2. Lihat Laporan Pendukung (S/R) Bagian-B: B3 untuk metode pengukuran untuk setiap hal kualitas

Sumber: Tim Ahli JICA

Hasil dari putaran pertama survey kualitas air yang dilakukan oleh Tim Ahli JICA ditunjukkan pada Laporan Pendukung (S/R) Bagian-B: B3.

Data curah hujan bulanan dalam 5 tahun dari tahun 2006 sampai tahun 2011, yang dihimpun oleh Tim Ahli JICA, ditunjukkan pada Laporan Pendukung (S/R) Bagian-B: B3. Curah hujan tahunan di DKI Jakarta (stasiun pengamatan: Jakarta Pusat) diperkirakan sebesar 2.000mm/tahun. Curah hujan paling sedikit diperkirakan sebesar 50mm/bulan pada bulan Agustus, dan curah hujan paling besar diperkirakan sebesar 400mm/bulan pada bulan Februari.

Lokasi yang diukur pada survei ini ditunjukkan pada Gambar B3-4.



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B3-4 Lokasi Pengukuran pada Survei Kualitas Air (65 Lokasi)

Tabel B3-4 Lokasi Pengukuran pada Survei Kualitas Air (65 Lokasi)

Titik pengambilan sampel oleh
BPLHD

No.	Nama Sungai	Titik Lokasi	No.	Nama Sungai	Titik Lokasi
1	Sungai Ciliwung	Kelapa Dua Srengseng Sawah	24A	Kali Mookervart	JL. Daan Mogot Pemancar (Rawa Buaya)
2	Sungai Ciliwung	Intake PAM Condet (Kampung Gedong)	24B	Kali Mookervart	JL. Daan Mogot Sumur Bor (Duri Kosambi)
2A	Sungai Ciliwung	Jl. M.T. Haryono	24C	Kali Mookervart	JL. Daan Mogot Jembatan Semanan (United Can)
3	Sungai Ciliwung	Sebelum Pintu Air Manggarai	24D	Kali Mookervart	JL. Daan Mogot Jembatan Bakrie (Kali Deres)
3A	Sungai Ciliwung	Jl. Halimun	25	Sungai Grogol	JL. Lebak Bulus
4	Sungai Ciliwung	Jl. KH. Mas Mansyur (Karet Tengsin)	25A	Sungai Grogol	Jl. Radio Dalam
5	Sungai Ciliwung (A1)	Jl. Gudang PLN (Kebon Melati)	26	Sungai Grogol	RS. Jiwa Grogol Jelambar
5A	Sungai Ciliwung	Jl. Teluk Gong	27	Sungai Grogol (A6)	PLTU Pluit
6	Sungai Ciliwung	Jembatan Pantai Indah Kapuk	28	Sungai Cideng	Jl. Patra Kuningan
7	Sungai Kali Baru	Jl. Komplek Zeni Srengseng Sawah	29	Sungai Ciliwung (F1)	Jl. Kwitang
8	Sungai Cipinang	Jl. Auri (Taman Bunga Cibubur)	29A	Sungai Ciliwung	Jl. Gajah Mada Tangki
8A	Sungai Cipinang	Jl. Pondok Gede Tol Taman Mini (Kramat Jati)	30	Sungai Ciliwung Gajah Mada	Jl. Ancol Marina
8B	Sungai Cipinang	Jl. Raya Bogor (KOMSEKO)	31	Sungai Ciliwung Gajah Mada	Jl. Raya Pluit (Penjaringan)
8C	Sungai Cipinang	Jl. Kampung Dukuh	32	Sungai Ciliwung Gajah Mada	Pompa Pluit
8F	Sungai Cipinang	Jl. Ciracas (Pemadani)	33	Sungai Kali Baru Timur	Jl. Raya Bogor (YKK)
9	Sungai Cipinang	Jl. Halim Perdana Kusuma	33A	Sungai Kali Baru Timur	Jl. Otista III (Cipinang Cempedak)
10	Kali Sunter	Pondok Rangon	34	Sungai Kali Baru Timur (G17)	Jl. Ancol/ Jembatan Si Manis
10A	Kali Sunter	Jl. Hankam (Lubang Buaya)	35	Sungai Cakung	Jl. Pulo Gebang
11	Kali Sunter	Jl. Pondok Kelapa Cipinang	36	Sungai Buaran	Jl. Pondok Kelapa
11A	Kali Sunter	Jl. Ngurah Ray (Rel Klender)	36A	Sungai Buaran	Jl. Kali Malang (Pondok Kelapa)
12	Kali Sunter	Jl. Jati negara Kaum	37	Cakung Drain	Jl. Raya Bekasi (Cakung Barat)
13	Kali Sunter (H3)	Bogasari (Koja Selatan)	38	Cakung Drain	Cilincing (Pos Polisi)
14	Sungai Krukut	Jl. Pondok Labu	38A	Cakung Drain Blencong	Pantai Marunda
15	Sungai Krukut	Jl. Pejompongan (Karet Tengsin)	39	Petukangan	Kawasan PT. JIEP
16	Kali Mampang	Jl. Ciganjur (Jagakarsa)	40	Petukangan	Jl. Swadaya
17	Tarum Barat	Bekasi	41	Sungai Kamal	Jl. Raya Benda
18	Tarum Barat	Halim Perdana Kusuma	42	Sungai Kamal	Muara Kamal
19	Sungai Angke	Ciledug	43	Sungai Sepak	Jl. Pasar Bintaro (Ulu Jami)
20	Sungai Angke	Jl. Daan Mogot (Pool PPD)	44	Sungai Sekretaris	Jl. Tanah Kusir (Kebayoran Lama Selatan)
20A	Sungai Angke	Pesing Kali Angke	45	Kali Sunter	Komplek AL Jl. Yos Sudarso (Kelapa Gading)
21	Cengkareng Drain	Rel Kereta Api (Kembangan)	46	Kali Blencong	Muara Baru (Rorotan)
22	Cengkareng Drain	Kapuk (Muara Cengkareng Drain)	47	Bekasi Tengah	PDAM Cacing (Cakung Barat)
23	Sungai Pesanggrahan	Jl. Ciputat Pasar Jum'at (Lebak Bulus)	48	Sungai Buaran	Belakang PIK
24	Kali Mookervart	JL. Daan Mogot Bir Bintang (Kali Deres)			

Titik pengambilan sampel oleh
JICA

No	Sungai	Lokasi	No	Nama Sungai	Lokasi
A1 (5)		JEMBATAN JL.K.S.TUBUN	F5		JEMBATAN JL.TANGKI MANGGA BESAR
A2		JEMBATAN JL.KYAI TAPA	F6		JEMBATAN JL.BUMI RAYA
A3		JEMBATAN JL.BERKAH I.TEBET	F7		JEMBATAN JL.GUNUNG SAHARI
A4		JEMBATAN PAL BATU	G1		JEMBATAN JL.INSPEKSI
A5		JEMBATAN TELUK GONG	G2		JEMBATAN JL.KELAPA GANDING
A6 (27)		JEMBATAN JL.RAYA PLUIT	G3		JEMBATAN JL.PERINTIS KEMERDEKAAN
B1		JEMBATAN JL.TEGAL ALUR.KAPUK	G4		JEMBATAN JL.CIKAJANG RAWABABAK
C1		JEMBATAN CIPULIR.LEMIGAS	G5		JEMBATAN JL.JEMBATAN SRONG
D1		JEMBATAN JL.SIMPRUK	G6		JEMBATAN JL.JATINEGARA KAUM
D2		JEMBATAN NELLI MURNI	G7		JEMBATAN JL.KAYU PUTIH UTARA
D3		JEMBATAN GROGOL INN	G8		JEMBATAN JL.UTAN KAYU
E1		JEMBATAN JL.KEBON OBAT	G9		JEMBATAN JL.CEMPAKAPUTIH TENGAH
E2		JEMBATAN JL.KEBON KACANG	G10		JEMBATAN JL.CEMPAKA PUTIH
E3		JEMBATAN JL.KEBON SIRIH	G11		JEMBATAN JL.AMPERA
E4		JEMBATAN JL.JATI BARU	G12		JEMBATAN JL.RAYA BOGOR
E5		JEMBATAN JL.TANAH SAREAL	G13		JEMBATAN JL.KIWI
E6		JEMBATAN JL.ASEMKA	G14		JEMBATAN JL.SALEMBA TENGAH
E7		JEMBATAN JL.PLUIY SELEATAN	G15		JEMBATAN JL.BENDUNGAN JAGO
E8		JEMBATAN JL.SURYOPRANOTO	G16		JEMBATAN JL.PODOMORO
E9		JEMBATAN JL.K.H.MANSYUR	G17 (34)		JEMBATAN JL.PAYA ANCOL
E10		JEMBATAN JL.PETUKANGAN	G18		JEMBATAN JL.JEMB.PASAR NAMBAKA
E11		JEMBATAN JL.BANDENGAN UTARA	G19		JEMBATAN JL.SUNTER
F1 (29)		JEMBATAN JL.RADEN SALEH	G20		JEMBATAN JL.DANAU SUNTER
F2		JEMBATAN JL.JEMBATAN TINGGI	H1		JEMBATAN JL.WARAKAS.TJ.PRIOK
F3		JEMBATAN JL.RAYA MANGGA BESAR	H2		JEMBATAN JL.KEBON BAWANG
F4		JEMBATAN JL.PASAR IKAN	H3 (13)		JEMBATAN JL.RAYA PLABUAN
J1 (41)		Jl Raya Benda	J8 (1)		Kelapa Dua (Srengseng Sawah)
J2 (24D)		Jl Daan Mogot Jembatan Bakrie (Kali Deres)	J9 (33)		Jl. Raya Bogor (YKK)
J3 (19)		Ciledug	J10 (8)		Jl. Auri (Taman Bunga Cibubur)
J4 (23)		Jl. Ciputat Pasat Jum'at (Lebak Bulus)	J11 (10)		Pndok Rangon
J5 (25)		Jl. Lebak Bulus	J12 (17)		Bekasi
J6 (14)		Jl. Pondok Labu	J13 (35)		Jl. Pulo Gebang
J7 (7)		Jl. Komplek Zeni (Srengseng Sawah)			

Sumber: Tim Ahli JICA

Berdasarkan hasil analisis kualitas air, kondisi terkini dari pencemaran oleh zat organik, bakteri coliform tinja, nitrogen dan fosfor dilaporkan di bawah ini.

Dapat dikatakan bahwa sebagian besar badan air publik di DKI Jakarta cukup tercemar yang dinilai dari hasil survei dari hal kualitas air termasuk zat organik, coliform tinja, nitrogen dan fosfat, dll. Oleh karena itu, pada evaluasi terhadap hasil survei, kualitas air telah diperbandingkan dengan level kualitas air pada Grup D, yang merupakan standar terendah di dalam peraturan, untuk wilayah dimana telah ditemukan sebagai wilayah yang paling tercemar.

(1) Zat Organik

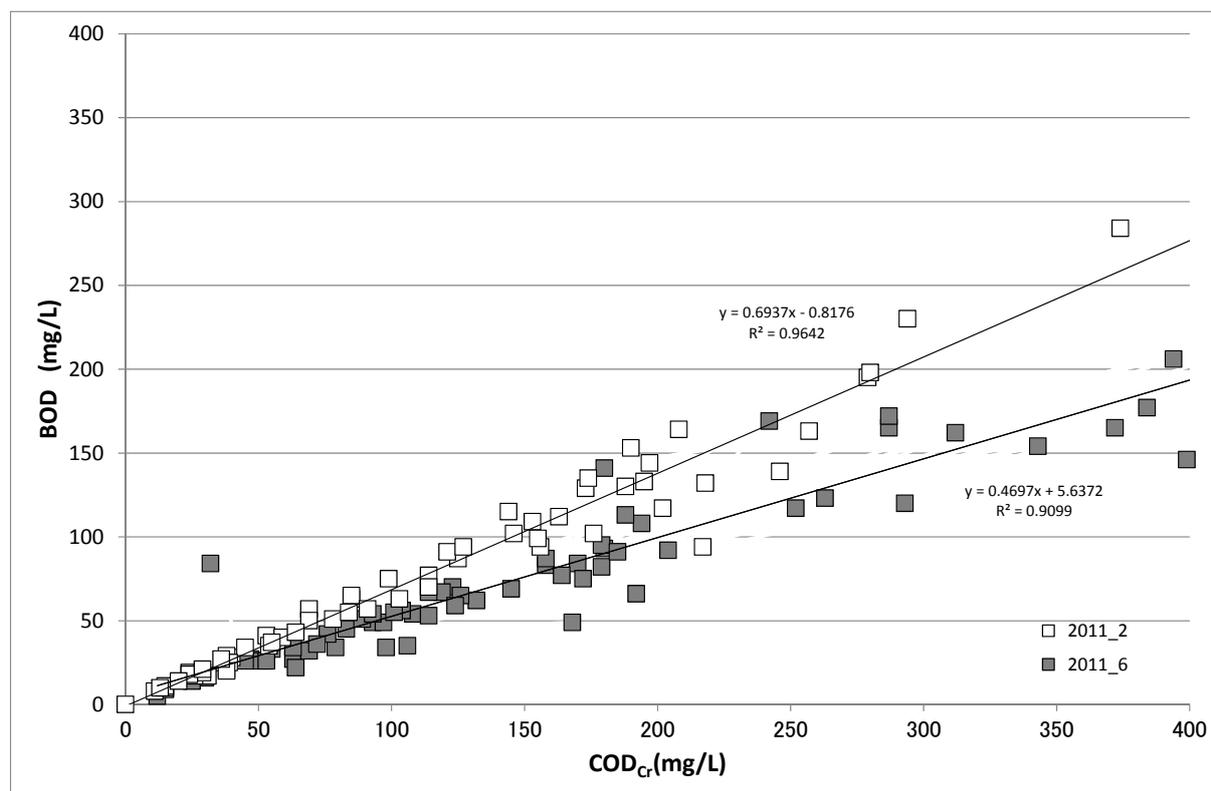
1) Hubungan antara BOD dan CODCr

BOD secara luas telah diadopsi sebagai indikator untuk polusi air oleh zat organik karena teori pengukurannya sederhana. Tetapi tingkat kesalahan pengukurannya relatif tinggi karena teorinya berdasarkan volume oksigen yang dikonsumsi tidak dengan oksidasi yang sempurna tetapi hanya dengan dekomposisi zat organik yang terurai.

Di sisi lain, akurasi CODCr relatif tinggi karena teorinya berdasarkan volume yang dikonsumsi dengan oksidasi yang sempurna yang menggunakan reaksi kimia, meskipun merupakan metode yang relatif rumit.

Dalam rangka untuk mengklarifikasi apakah tepat atau tidak menggunakan BOD di dalam evaluasi untuk pencemaran oleh zat organik, reliabilitas nilai BOD yang diukur pada survei telah dikonfirmasi dengan memeriksa hubungan antara BOD dan CODCr.

Hubungan BOD dan CODCr pada sampel yang diambil di 65 lokasi di sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta ditunjukkan pada Gambar B3-5 .



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B3-5 Hubungan antara BOD dan CODCr (Frekuensi pengukuran : 2 kali, Jumlah Lokasi : 65 Lokasi)

Antara BOD dan CODCr berdasarkan sampel yang dianalisis pada bulan Februari 2011 (musim penghujan) dan Juni 2011 (musim kemarau) dan korelasi yang kuat dan hubungan yang proporsional seperti yang ditunjukkan di sungai pada umumnya meskipun kemiringan antara dua analisis adalah

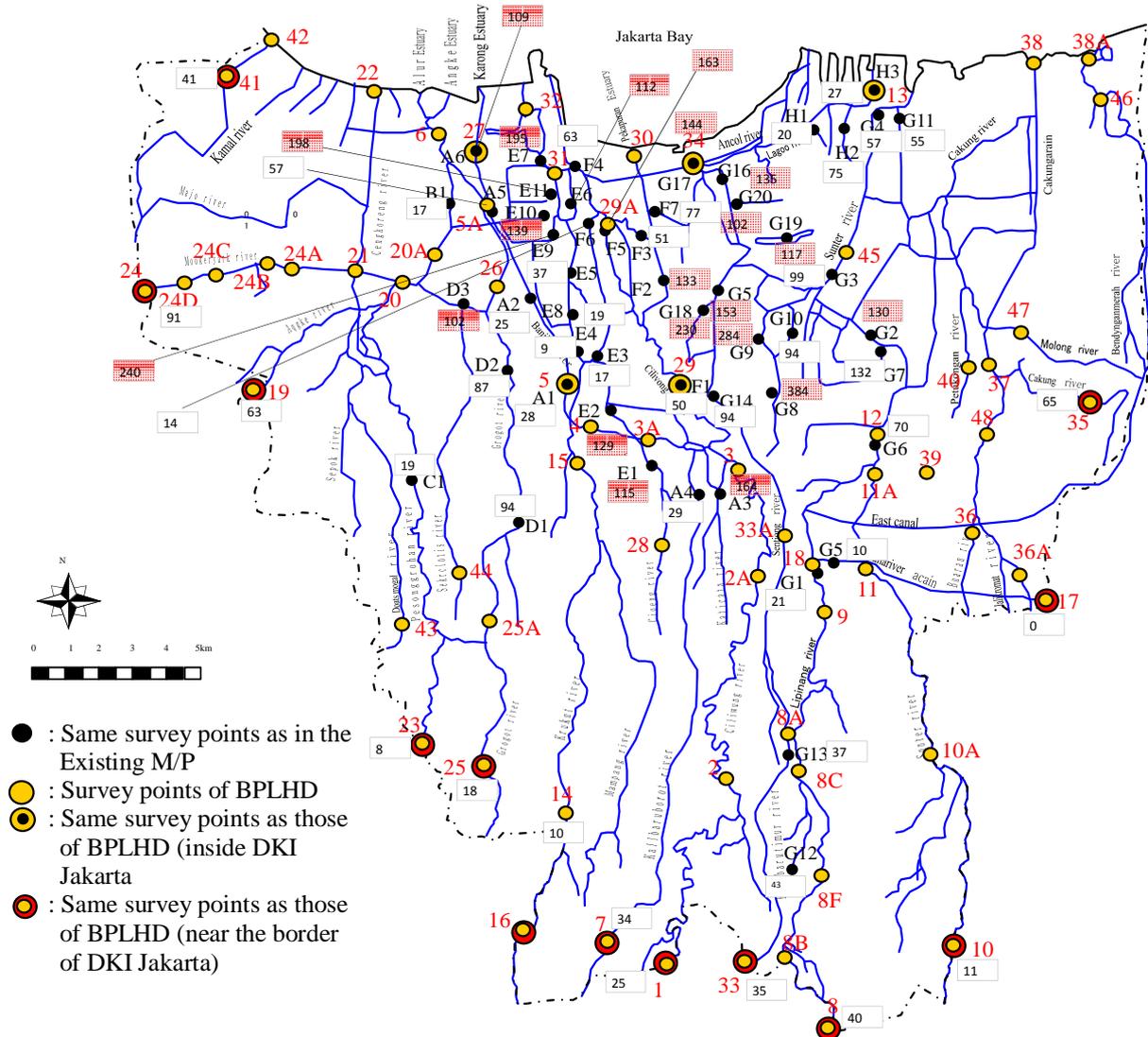
penyimpangan.

Oleh karena itu, BOD diadopsi sebagai indikator pencemaran organik pada laporan ini, yang pada umumnya diadopsi pada air sungai pada umumnya.

2) **Kondisi Terkini dari Pencemaran Zat Organik**

Hasil BOD pada 65 lokasi di sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta yang dilaksanakan pada bulan Februari 2011(musim penghujan) dan Juni 2011 (musim kemarau) masing-masing ditunjukkan pada Gambar B3-6 dan pada Gambar B3-7.

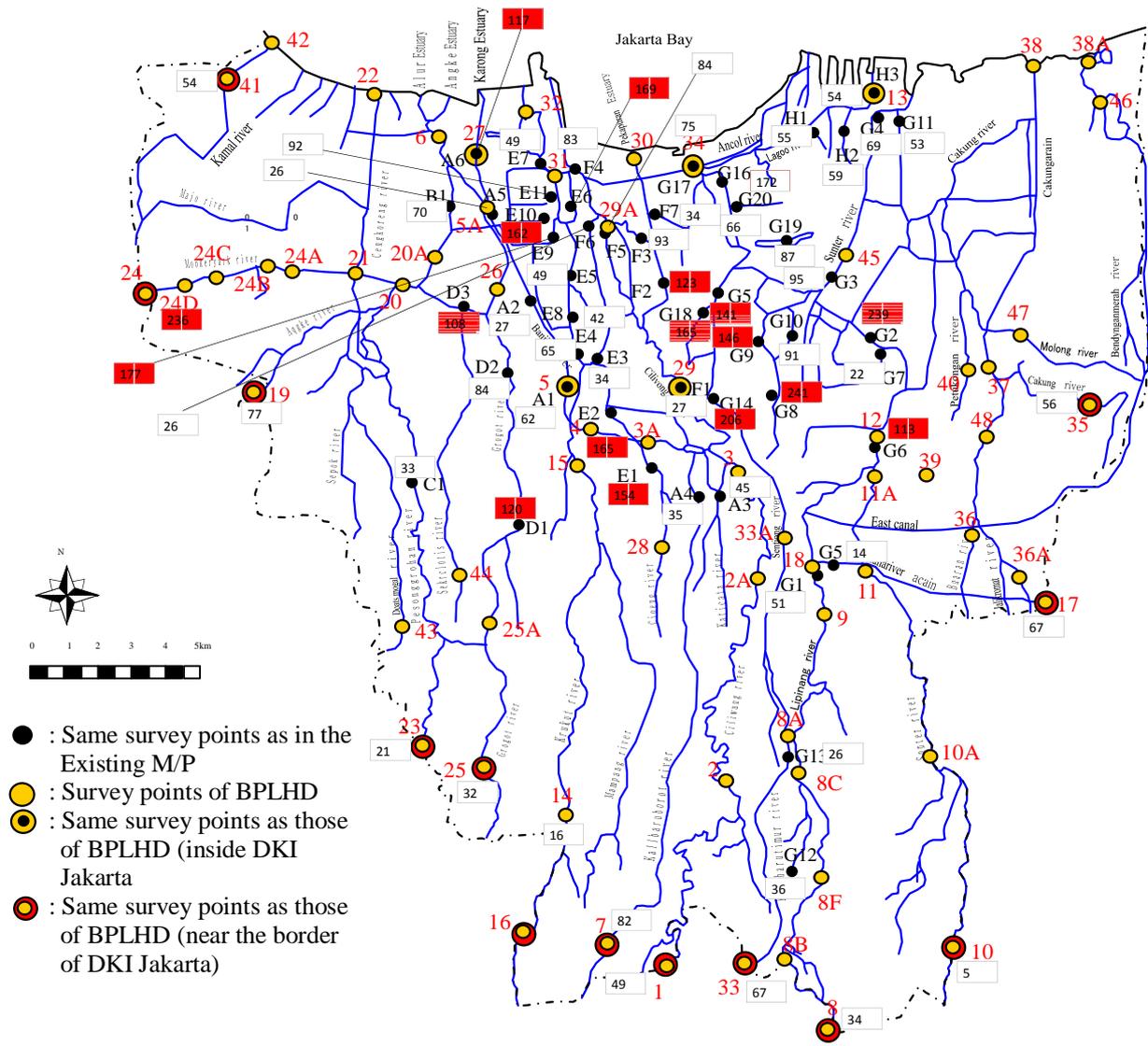
Ringkasan Survei kualitas air untuk BOD ditunjukkan pada Tabel B3-5.



Sumber: Tim Ahli JICA

Catatan: Lokasi di mana BOD adalah 100 mg/L atau lebih (5 kali atau lebih dari standar kualitas air di DKI Jakarta) ditunjukkan dengan tulisan berwarna merah.

Gambar B3-6 Hasil Survei Kualitas Air pada Putaran Pertama (Hal yang diukur: BOD, Waktu pengukuran: Februari 2011, musim Penghujan)



Sumber: Tim Ahli JICA
 Catatan: Lokasi di mana BOD adalah 100 mg/L atau lebih (5 kali atau lebih dari standar kualitas air di DKI Jakarta)
 ditunjukkan dengan tulisan berwarna merah.

Gambar B3-7 Hasil Survei Kualitas Air pada Putaran Kedua (Hal yang diukur: BOD, Waktu pengukuran: Juni sampai Juli 2011, musim kemarau)

Tabel B3-5 Ringkasan Survei Kualitas Air (Hal yang diukur: BOD)

	Rata-rata	Maks.	Min.	Div.	No. Sampel	Jumlah >=20mg/L	(%)	Jumlah >=100mg/L	(%)
2011_2	84	384	0	74	65	53	82	22	34
2011_6	83	241	5	59	65	62	95	18	28
Total	84	384	0	66	130	115	88	40	31

Sumber: Tim Ahli JICA

Hasil survei kualitas air diringkas sebagai berikut.

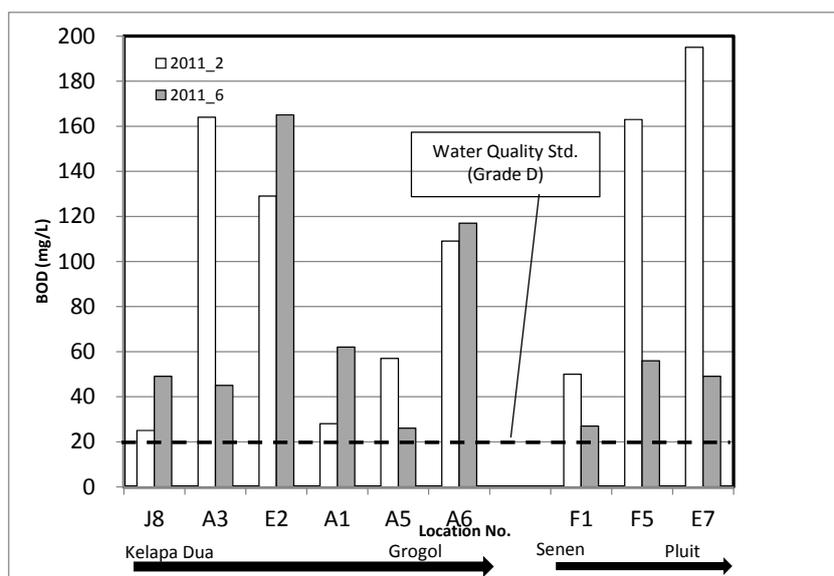
- 88% dari total 130 sampel (65 lokasi x 2 kali) adalah 20mg/L atau lebih, yang merupakan standar kualitas air (Kelas D) di DKI Jakarta.
- 31% dari total 130 sampel (65 lokasi x 2 kali) adalah 100 mg/L atau lebih.
- BOD relatif tinggi pada bagian utara DKI Jakarta, terutama dari hilir menuju Teluk Jakarta di sepanjang sungai. Lokasi dimana kedua analisis dari BOD adalah 100 mg/L

atau lebih ditunjukkan sebagai berikut;

- Wilayah Grogol (D3), Wilayah Karet Tengsin (E1, E2), Wilayah Glodok (E6, E9, E10), Wilayah Gambir (F2), Wilayah Kelapa Gading (G2), Wilayah Utan Kayu (G8, G9), Wilayah Kwitang (G15, G18), Wilayah Ancol (G16)

3) Kondisi Terkini dari pencemaran BOD pada Sungai Ciliwung

BOD pada lokasi dari Kelapa Dua (tengah sungai) menuju Teluk Jakarta di sepanjang Sungai Ciliwung ditunjukkan pada Gambar B3-8.



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B3-8 BOD pada Lokasi dari Tengah Sungai menuju Teluk Jakarta di Sepanjang Sungai Ciliwung

Gambar B3-8 menunjukkan bahwa konsentrasi BOD cenderung meningkat seiring dengan semakin dekatnya hilir dari hulu pada Sungai Ciliwung ditunjukkan dua kali survei kualitas air.

Alasan mengapa BOD dari sampel pada bulan Februari 2011 (musim penghujan) cenderung lebih tinggi daripada sampel pada bulan Juni 2011 (musim kemarau) diasumsikan karena perbedaan kondisi curah hujan pada waktu pengambilan sampel atau kondisi penggunaan lahan tertentu di sekitar wilayah, dll.

Kami memerlukan data lebih mengenai sampel air dan survei lapangan lebih lanjut untuk memeriksa penggunaan lahan untuk mengklarifikasi fenomena tersebut.

(2) Coliform Tinja

1) Kondisi Terkini dari Pencemaran Coliform Tinja

Dilaporkan bahwa coliform tinja mempunyai hubungan yang kuat dengan morbiditas penyakit yang ditularkan oleh air. Hasil coliform tinja pada 65 lokasi sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta dilaksanakan pada bulan June 2011 (musim kemarau) ditunjukkan pada Gambar B3-9. Ringkasan survei kualitas air untuk coliform tinja ditunjukkan pada Tabel B3-6.

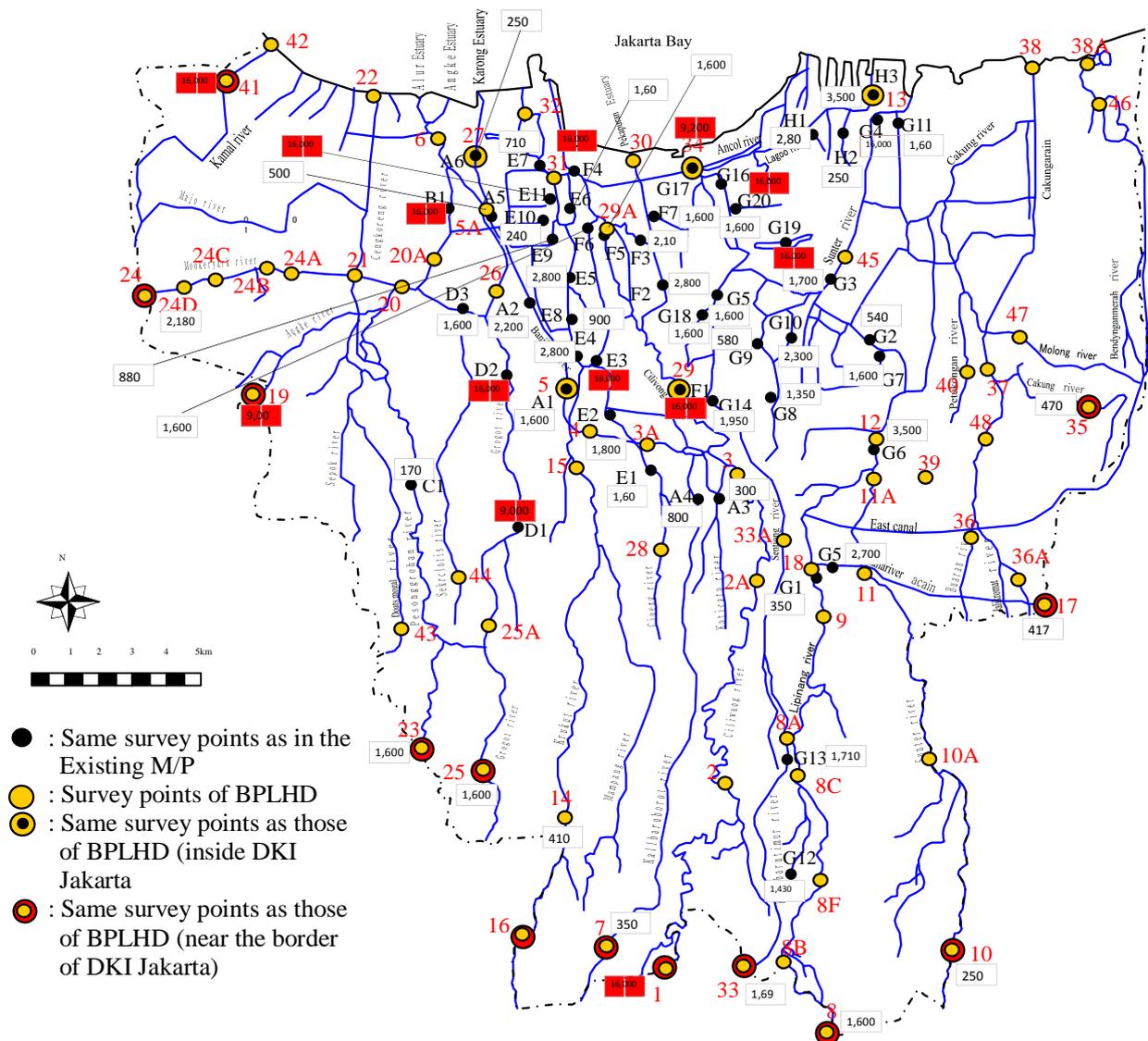
Tabel B3-6 Ringkasan Survei Kualitas Air (Hal yang diukur: Bakteri Coliform Tinja)

	Rata-rata	Maks.	Min.	Div.	No. Sampel	Jumlah ≥ 4.000 MP N/100mL	(%)	Jumlah ≥ 10.000 MP N/100mL	(%)
2011_6	4.260	16.000	170	5.630	65	14	22	11	17
Total	4.260	16.000	170	5.630	65	14	22	11	17

Sumber: Tim Ahli JICA

Hasil survei kualitas air diringkas sebagai berikut.

- 22% dari total 65 sampel adalah 4,000MPN/100mL atau lebih, yang merupakan standar kualitas air (Kelas D) di DKI Jakarta.
- 11% dari total 65 sampel adalah 10,000MPN/100mL atau lebih.
- Coliform tinja relatif tinggi terutama pada bagian utara DKI Jakarta, terutama dari hilir menuju Teluk Jakarta di sepanjang sungai. Lokasi dimana kedua analisis dari Coliform tinja adalah 10,000MPN/100mL atau lebih ditunjukkan sebagai berikut;
- Wilayah Kamal (J1), Wilayah Kedoya (B1), Wilayah Glodok (E11), Wilayah Ancol (E4), Wilayah Kelapa Gading (G4), Wilayah Kwitang (E1, F1), Wilayah Ciganjur (J8).



Sumber: Tim Ahli JICA

Catatan: Lokasi dimana bakteri coliform tinja adalah 10,000MPN/100mL atau lebih (2.5 kali dari standar kualitas air di DKI Jakarta) ditunjukkan dengan tulisan berwarna merah.

Gambar B3-9 Hasil Survei Kualitas Air pada Putaran Kedua (Hal yang diukur : Coliform Tinja, Waktu pengukuran: Juni sampai Juli 2011, musim kemarau)

(3) Nitrogen

1) Kondisi Terkini Pencemaran Nitrogen

Nitrogen adalah salah satu faktor yang menyebabkan eutrofikasi pada badan air yang tertutup (daerah pesisir yang tertutup).

Menyebabkan bau dan lansekap di dekat Teluk Jakarta sangat memburuk karena aliran sungai yang stagnan akibat akumulasi dan kondisi anaerobik dari lumpur pada bagian bawah. Diasumsikan bahwa nitrogen pada sungai menyebabkan serangkaian pencemaran air.

Selanjutnya, dilaporkan bahwa nitrogen adalah salah satu faktor yang menyebabkan methemoglobinemia, terutama untuk balita. Oleh karena itu WHO menetapkan batasan nitrogen sebesar 10mg/L sebagai standar kualitas air untuk air minum.

Hasil dari total nitrogen (T-N) pada 65 lokasi di sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta dilaksanakan pada bulan Februari 2011(musim kemarau) ditunjukkan pada Gambar B3-10.

※1 Total nitrogen (T-N)=Amonia nitrogen (NH₃-N) + Nitrat nitrogen (NO₃-N) + Nitrit nitrogen (NO₂-N)

Ringkasan survei kualitas air untuk T-N ditunjukkan pada Tabel B3-7.

Tabel B3-7 Ringkasan Survei Kualitas Air (Hal yang diukur: Total Nitrogen)

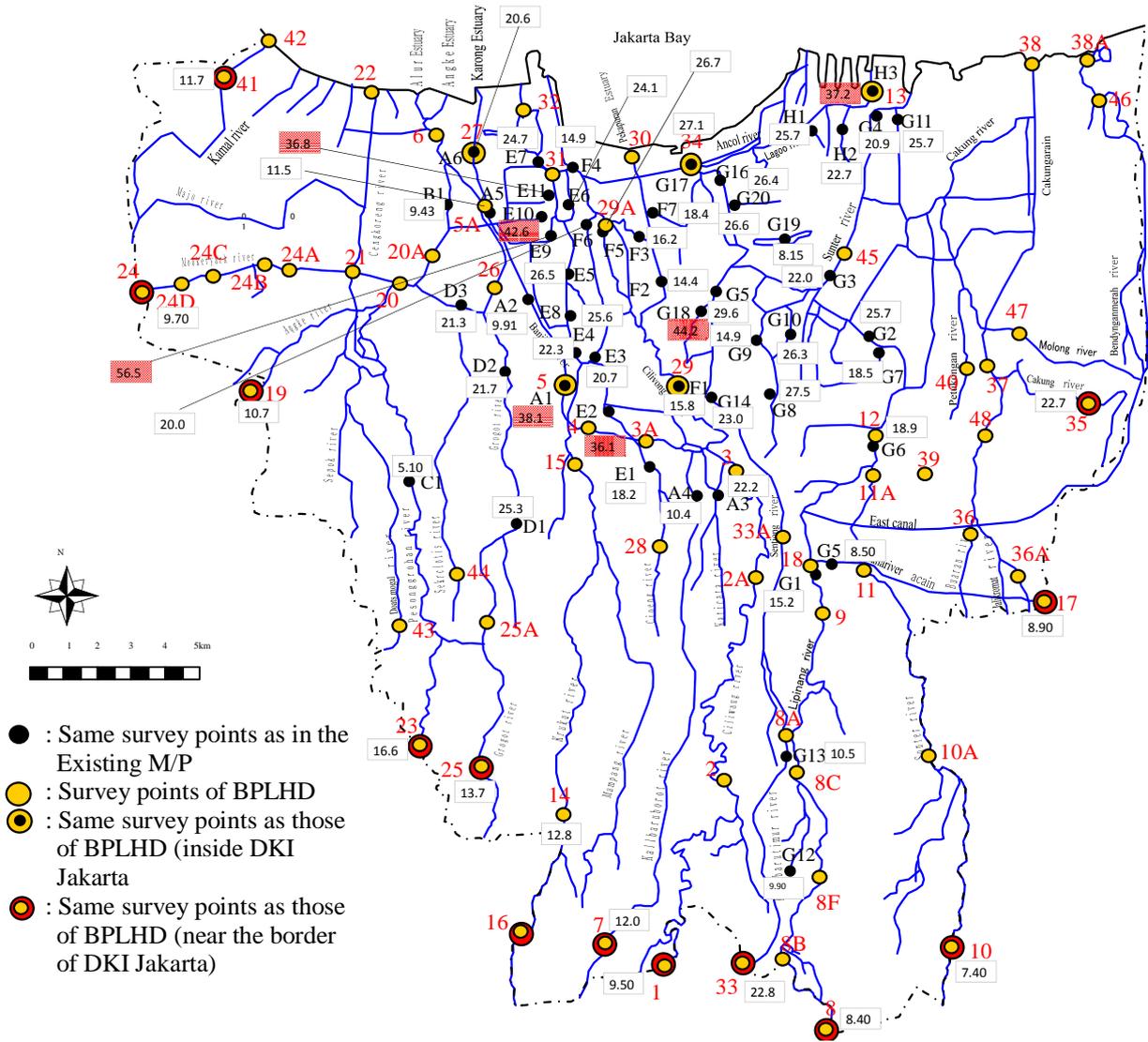
	Rata-rata	Maks.	Min.	Div.	No. Sampel	Jumlah >=10mg/L	(%)	Jumlah >=30mg/L	(%)
2011_2	20,60	56,50	5,10	10,00	65	54	83	7	11
Total	20,60	56,50	5,10	10,00	65	54	83	7	11

Sumber: Tim Ahli JICA

Hasil survei kualitas air diringkas sebagai berikut.

- 83% dari total 65 sampel adalah 10 mg/L atau lebih, dimana standar kualitas air untuk air minum oleh WHO.
- 11% dari total 65 sampel adalah 30mg/L atau lebih.
- T-N relatif tinggi terutama pada bagian utara DKI Jakarta. Lokasi di mana T-N adalah 30mg/L atau lebih ditunjukkan sebagai berikut;

Wilayah Pluit (E9, E10, E11), Wilayah Tanjung Priok (H3), Wilayah Kwitang (G5, G18), Wilayah Karet Tengsin (No.4)



Sumber: Tim Ahli JICA

Catatan: Lokasi di mana T-N adalah 30 mg/L atau lebih (3 kali dari standar kualitas air untuk air minum oleh WHO) ditunjukkan dengan tulisan berwarna merah

Gambar B3-10 Hasil Survei Kualitas Air pada Putaran Pertama (Hal yang diukur: T-N, Waktu pengukuran: Februari 2011, musim penghujan)

(4) Fosfor

1) Kondisi Terkini Pencemaran Nitrogen

Tidak hanya tetapi juga fosfor adalah salah satu faktor penyebab eutrofikasi pada badan air yang tertutup (daerah pesisir yang tertutup) Diasumsikan bahwa fosfor mempunyai hubungan yang kuat dengan pencemaran air yang parah pada bagian utara DKI Jakarta.

Hasil dari total fosfor (T-P) pada 65 lokasi di sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta dilaksanakan pada bulan Februari 2011 (musim kemarau) dan Juni 2011 (musim penghujan) masing-masing ditunjukkan pada Gambar B3-11 dan Gambar B3-12.

Ringkasan survei kualitas air untuk T-P ditunjukkan pada Tabel B3-8.

Ringkasan survei kualitas air (Hal yang Diukur: Total Fosfor).

Tabel B3-8 Ringkasan Survei Kualitas Air (Hal yang diukur: Total Fosfor)

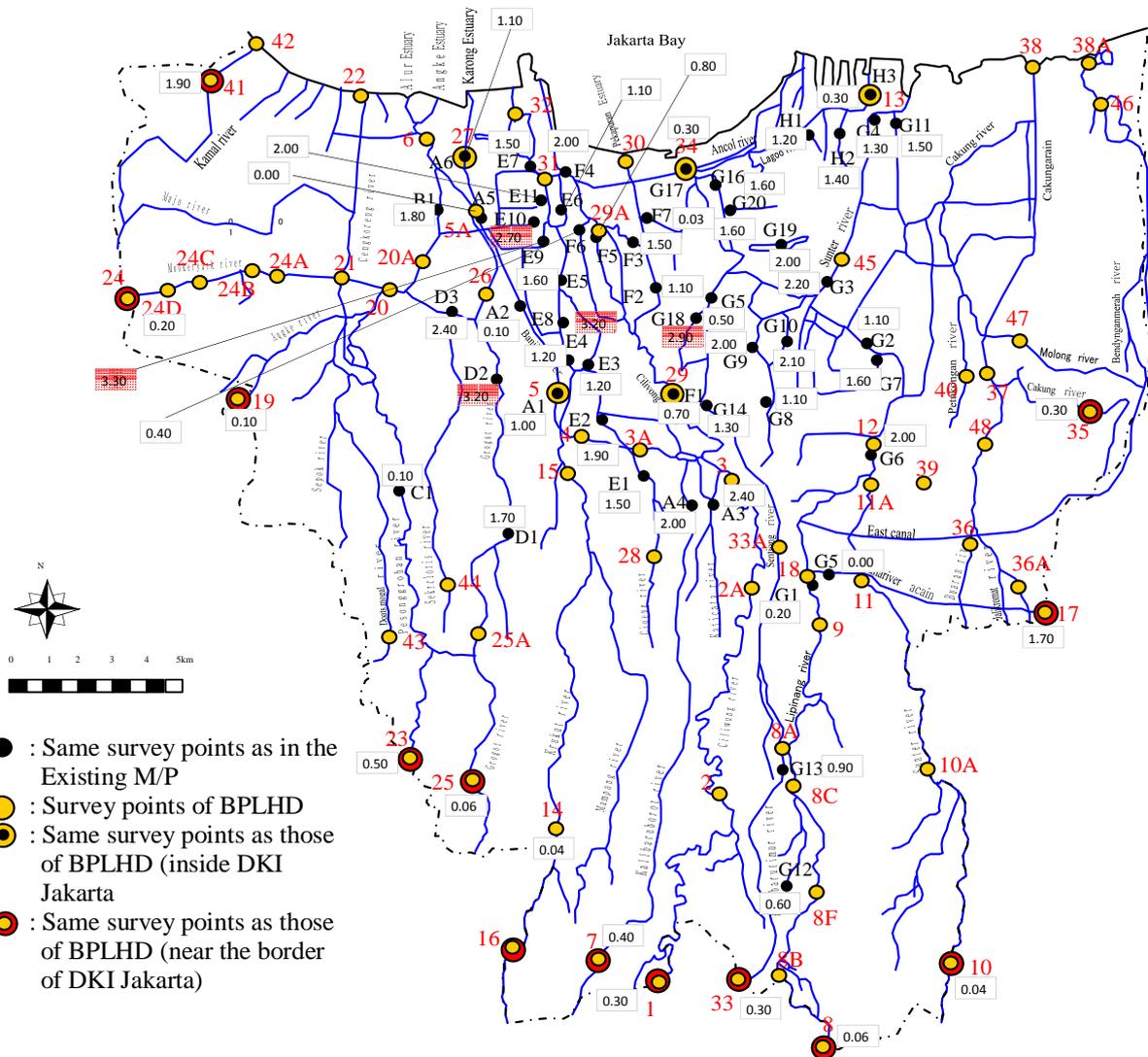
	Rata-rata	Maks.	Min.	Div.	No. Sampel	Jumlah $\geq 0,5\text{mg/L}$	(%)	Jumlah $\geq 2,5\text{mg/L}$	(%)
2011_2	1,14	4,50	0,00	1,00	65	39	60	8	12
2011_6	1,22	3,30	0,00	0,90	65	46	71	5	8
Total	1,18	4,50	0,00	0,95	130	85	65	13	10

Sumber: Tim Ahli JICA

Hasil survei kualitas air diringkaskan sebagai berikut.

- 65% dari total 130 sampel (65 lokasi $\times 2$ kali) adalah 0,5mg/L atau lebih, yang merupakan standar kualitas air (Kelas D) di DKI Jakarta.
- 10% dari total 130 sampel (65 lokasi $\times 2$ kali) adalah 2.5mg/L atau lebih.
- T-P relatif tinggi terutama pada bagian utara DKI Jakarta. Lokasi di mana kedua analisis T-P adalah 2.5mg/L atau lebih ditunjukkan sebagai berikut;

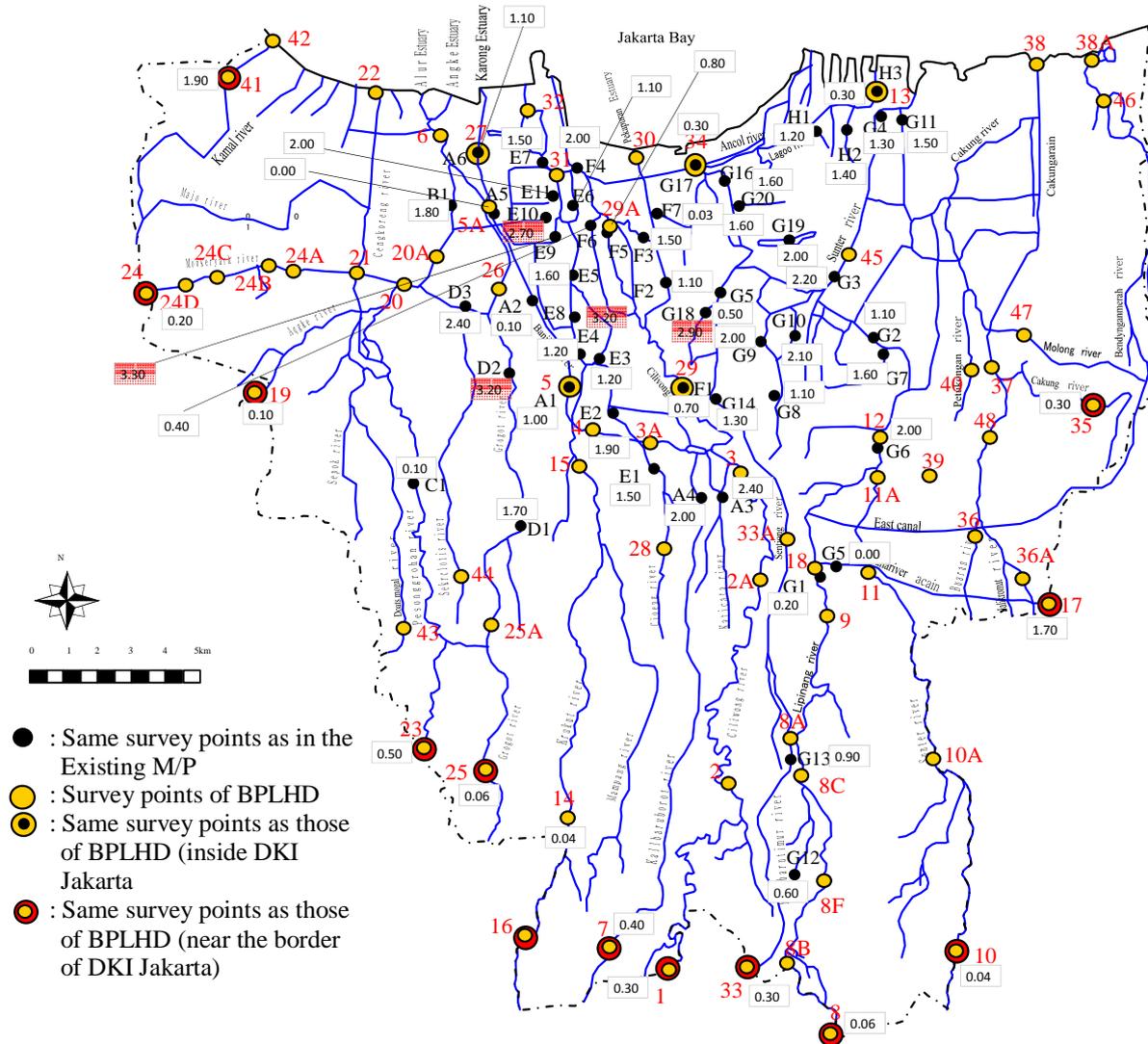
Wilayah Grogol (E5), Wilayah Kota (F6)



Sumber: Tim Ahli JICA

Catatan: Lokasi di mana T-P adalah 2.5mg/L atau lebih (5 kali atau lebih dari standar kualitas air di DKI Jakarta) ditunjukkan dengan tulisan berwarna merah.

Gambar B3-11 Hasil Survei Kualitas Air pada Putaran Pertama (Hal yang diukur: T-P, Waktu pengukuran: Februari 2011, musim penghujan)



Sumber: Tim Ahli JICA
 Catatan: Lokasi di mana T-P adalah 2.5mg/L atau lebih (5 kali atau lebih dari standar kualitas air di DKI Jakarta) ditunjukkan dengan tulisan berwarna merah.

Gambar B3-12 Hasil Survei Kualitas Air pada Putaran Kedua (Hal yang diukur: T-P, Waktu pengukuran: Juni sampai Juli 2011, musim kemarau)

B3.2.2 Data untuk Kualitas Air Sungai dan Aliran (oleh BPLHD)

Biro Lingkungan Hidup DKI Jakarta (dengan ini disebut sebagai “BPLHD”) telah melakukan pemantauan tahunan terhadap kualitas air sungai dan aliran pada sungai-sungai utama di DKI Jakarta sejak tahun 1979 untuk 2 sampai 5 kali dalam satu tahun. Tim Ahli JICA menghimpun data dari tahun 2006 hingga tahun 2010.

Tabel B3-9 menunjukkan garis besar kualitas air sungai dan aliran yang didapatkan oleh Tim Ahli JICA.

Tabel B3-9 Garis Besar Kualitas Air dan Aliran untuk Sungai-sungai Utama yang diukur oleh BPLHD

No.	Hal	Isi
1	Frekuensi/waktu pengukuran	Frekuensi: total 14 kali Waktu pengukuran: Jun. 2006, Des. 2006, Jun. 2007, Dec. 2007, Ags. 2008, Okt. 2008, Nov. 2008, Apr. 2009, Jul. 2009, Mar. 2010, Mei 2010, Ags. 2010, Okt 2010, Nov. 2010
2	Lokasi pengukuran	67 lokasi pada sungai-sungai utama di DKI Jakarta ^{*1}
3	Hal yang diukur	Aliran sungai: 2 kali pada tahun 2006, 2 kali pada tahun 2008, 2 kali pada tahun 2009, 2 kali pada tahun 2010 Hal kualitas air yang diukur: 36 hal ^{*2} (1) Hal Umum Daya hantar listrik (EC), Total Dissolved Solid (TDS), Total Suspended Solid (TSS), Kekeruhan, Suhu Air, Warna, Oksigen Terlarut (DO), pH, kadar garam (2) Logam Berat, Organik, dan Anorganik Merkuri (Hg), Besi (Fe), Kadmium (Cd), Khrom (Cr) (Total), Khrom Heksavalen (Cr ⁶⁺), Nikel (Ni), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Mangan (Mn), Amonia (NH ₃), Fluor (F), Klorida (Cl), Klorin Bebas (Cl ₂), Nitrat (NO ₃), Nitrit (NO ₂), Fosfor (PO ₄), Sulfat (SO ₄), Hidrogen Sulfida (H ₂ S), Fenol, Minyak dan Lemak, Zat Aktif Biru Metilen, Organik (KMnO ₄), BOD, CODcr (3) Bakteri Bakteri Coli, Coliform Tinja

Catatan: 1. Lihat Gambar 5.2-3 untuk lokasi titik pengukuran.
2. Metode pengukuran untuk setiap hal kualitas air harus dijelaskan pada Laporan Akhir.
Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Harap melihat Laporan Pendukung untuk detail hasil dan diskusi kualitas air.

Hanya logam berat yang dilaporkan dalam bab ini karena kami tidak dapat mendiskusikannya pada B3.2.1 Data untuk Kualitas Air Sungai dan Aliran karena kekurangan jumlah data.

(1) Logam Berat

Gambar B3-13 menunjukkan frekuensi dimana konsentrasi merkuri, total khrom, cadmium dan timbal dideteksi di atas 0,001mg/L, 0,05mg/L, 0,010mg/L dan 0,10mg/L, masing-masing pada 67 lokasi pada sungai-sungai utama di DKI Jakarta dengan total analisis sebanyak 14 kali.

Lihat: Standar Kualitas Air berdasarkan panduan WHO untuk air minum adalah sebagai berikut;

Merkuri: 0,001mg/L, Total Khrom: 0,005mg/L, Kadmium: 0,003mg/L, Timbal: 0,01mg/L.

B3.2.3 Ringkasan Survei Kualitas Air

Berdasarkan hasil survei kualitas air yang dilaksanakan pada musim kemarau dan musim penghujan, konsentrasi BOD, coliform tinja, nitrogen, dan fosfor di banyak lokasi di sepanjang sungai-sungai utama di DKI Jakarta melebihi standar kualitas air DKI Jakarta. Terutama pada bagian utara DKI Jakarta, konsentrasi hal kualitas air yang dijelaskan sebelumnya mencapai hingga beberapa kali dari standar kualitas air.

Selanjutnya, hal ini menunjukkan bahwa pencemaran lingkungan air oleh logam berat juga dihasilkan di sungai-sungai utama di DKI Jakarta oleh analisis yang dilakukan oleh BPLHD secara berkala.

Dari hasil analisis air, saluran pembuangan limbah atau fasilitas sanitasi on-site yang mengolah air hingga memenuhi level kualitas air harus dibangun dengan segera. Dan fasilitas pengolahan air limbah yang mengolah air limbah industry hingga memenuhi level kualitas air juga harus dibangun dengan segera.

Selanjutnya, hal ini penting untuk memperkuat administrasi lingkungan yang mendorong pabrik-pabrik swasta untuk memasang fasilitas yang sesuai dan mengoperasikannya dengan tepat.

B3.3 Kualitas Air Tanah dan Level Air Tanah

B3.3.1 Kualitas Air Tanah

BPLHD telah melaksanakan pemantauan kualitas air pada 75 sumur dangkal (Lihat Tabel B3-10) satu kali atau dua kali setiap tahun. Tim Ahli JICA memperoleh data pemantauan dalam 5 tahun terakhir (tahun 2005 sampai 2009).

Garis besar data kualitas yang diperoleh Tim Ahli JICA ditunjukkan pada Tabel B3-11.

Tabel B3-10 Kuantitas Pemantauan Sumur oleh BPLHD

Kota	Jumlah Pemantauan Sumur
Jakarta Utara	15
Jakarta Barat	15
Jakarta Pusat	11
Jakarta Selatan	17
Jakarta Timur	17
Total	75

Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Tabel B3-11 Garis Besar Data Kualitas Air Tanah oleh BPLHD

No.	Hal	Isi
1	Frekuensi/Waktu pengukuran	Frekuensi: total 6 kali Waktu: April 2005, Juli 2006, Mei 2007, Oktober 2008, November 2008, Mei 2009
2	Lokasi pengukuran	75 sumur dangkal di DKI Jakarta ^{*1}
3	Hal yang diukur	Hal kualitas air yang diukur: 24 hal ^{*2} (1) Hal Umum Daya hantar listrik (EC), Kekeruhan, Suhu air, Total Dissolved Solid (TDS), pH (2) Logam Berat, Zat Organik dan Anorganik Merkuri (Hg), Besi (Fe), Fluor (F), Zat aktif biru metilen, Kadmium (Cd), Kekerasan (Mg), Kekerasan (Ca), Total kekerasan, Klorida (Cl), Khrom (Cr) (Total), Mangan (Mn), Nitrat (NO ₃), Nitrit (NO ₂), Seng (Zn), Sulfat (SO ₄), Timbal (Pb), Organik (KMnO ₄) (3) Bakteri Bakteri Coli, Coliform Tinja

Catatan: 1. Lihat Gambar 5.3-1 sampai gambar 5.3-4 untuk lokasi titik pengukuran.

2. Metode pengukuran untuk setiap kualitas air akan dijelaskan pada final report.

Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Sebagai contoh dari hasil pengukuran, mayoritas hal kualitas air (Fe, Mn, Bakteri Coli, Coliform Tinja) pada 75 sumur diukur secara berkala oleh BPLHD ditunjukkan pada Gambar B3-14 sampai Gambar B3-17.

Sebagai contoh pada Tabel B3-12 untuk hasil pengukuran, Bakteri Coli tidak memenuhi standar kualitas air dari Menteri Kesehatan sebesar 55% di seluruh DKI Jakarta dan 93% di Jakarta Utara. Untuk Coliform Tinja, seperti yang ditunjukkan pada Tabel B3-13, tidak memenuhi standar kualitas air dari Menteri Kesehatan sebesar 49% di seluruh DKI Jakarta dan 87% di Jakarta Utara. Situasi ini disebabkan oleh fakta bahwa di wilayah sanitasi on-site mencapai lebih dari 90% dan air limbah domestik yang tidak diolah telah dibuang dan meresap ke dalam tanah.

Terdapat parameter untuk nitrogen² sebagai kualitas air untuk memahami dampak air limbah domestik seperti amonia nitrogen (NH₄-N), nitrit nitrogen (NO₂-N) dan nitrat nitrogen (NO₃-N). Namun, BPLHD tidak mempunyai data untuk amonia nitrogen dan arena itu, total nitrogen (T-N) dan proporsi konsentrasi nitrit nitrogen ditambah nitrat nitrogen dengan total nitrogen, tidak dapat diperoleh.

Tabel B3-12 Kualitas Air dari Pemantauan Sumur oleh BPLHD (Bakteri Coli)

No.	Kota	Jumlah Pemantauan Sumur (No.)	Bakteri Coli	
			Tidak Memenuhi Standar	Proporsi (%)
1	Jakarta Utara	15	14	93%
2	Jakarta Barat	15	7	47%
3	Jakarta Pusat	11	7	64%
4	Jakarta Selatan	17	8	47%
5	Jakarta Timur	17	5	29%
	DKI	75	41	55%

Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Tabel B3-13 Kualitas Air dari Pemantauan Sumur oleh BPLHD (Coliform Tinja)

No.	Kota	Jumlah Pemantauan Sumur (No.)	Coliform Tinja	
			Tidak Memenuhi Standar	Proporsi (%)
1	Jakarta Utara	15	13	87%
2	Jakarta Barat	15	6	40%
3	Jakarta Pusat	11	7	64%
4	Jakarta Selatan	17	6	35%
5	Jakarta Timur	17	5	29%
	DKI	75	37	49%

Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

B3.3.2 Data Level Air Tanah (Kementerian Pertambangan dan Energi)

Level air tanah dipantau oleh Direktorat Jenderal Geologi dan Mineral, Kementerian Pertambangan dan Energi. Sumur yang dipantau oleh Direktorat Jenderal seperti yang ditunjukkan pada Tabel B3-14. Tim Ahli JICA memperoleh data level air tanah tahun 2010 (Lihat Gambar B3-18). Namun, ditemukan bahwa distribusi level air tanah pada tahun 2010 jauh berbeda dari Master Plan yang lama yang disiapkan oleh Direktorat Jenderal yang sama. Alasannya akan diteliti pada Tahap-2 untuk Proyek.

² Hubungan antara total nitrogen dan parameter ini untuk nitrogen adalah sebagai berikut:

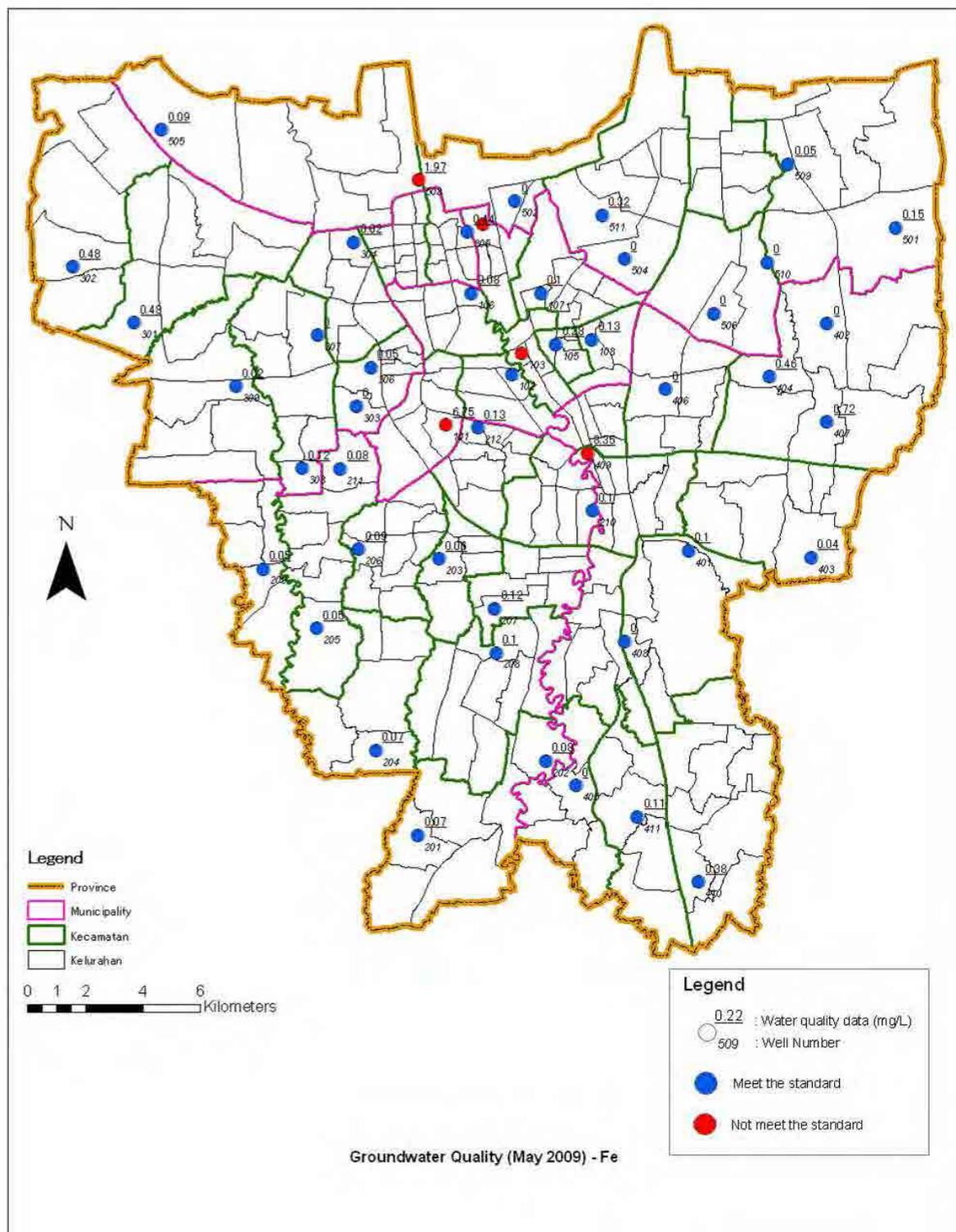
Total Nitrogen (T-N)=Amonia nitrogen (NH₄-N) + Nitrit nitrogen (NO₂-N) + Nitrat Nitrogen (NO₃-N)

Untuk data kualitas air untuk nitrogen, total nitrogen (T-N) di atas akan menjadi parameter untuk mengetahui pencemaran oleh air limbah domestik.

Tabel B3-14 Jumlah Sumur yang Dipantau oleh Kementerian Pertambangan dan Energi

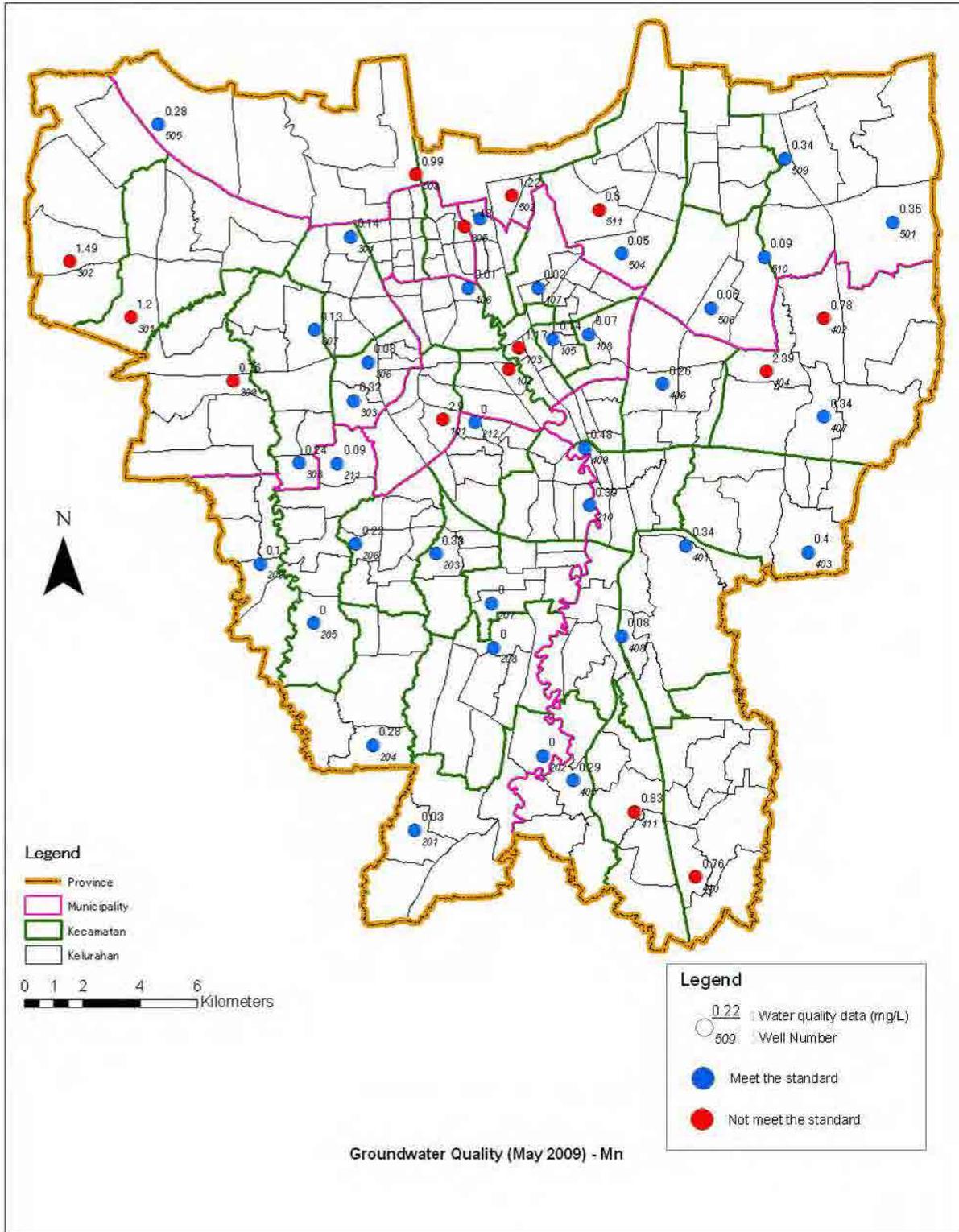
Kedalaman Sumur (m)	Jumlah Sumur yang Dipantau (No.)
Kurang dari 40m	48
40m sampai 140m	33
Lebih dari 140m	44
Total	125

Sumber: Direktorat Jenderal Geologi dan Mineral, Kementerian Pertambangan dan Energi



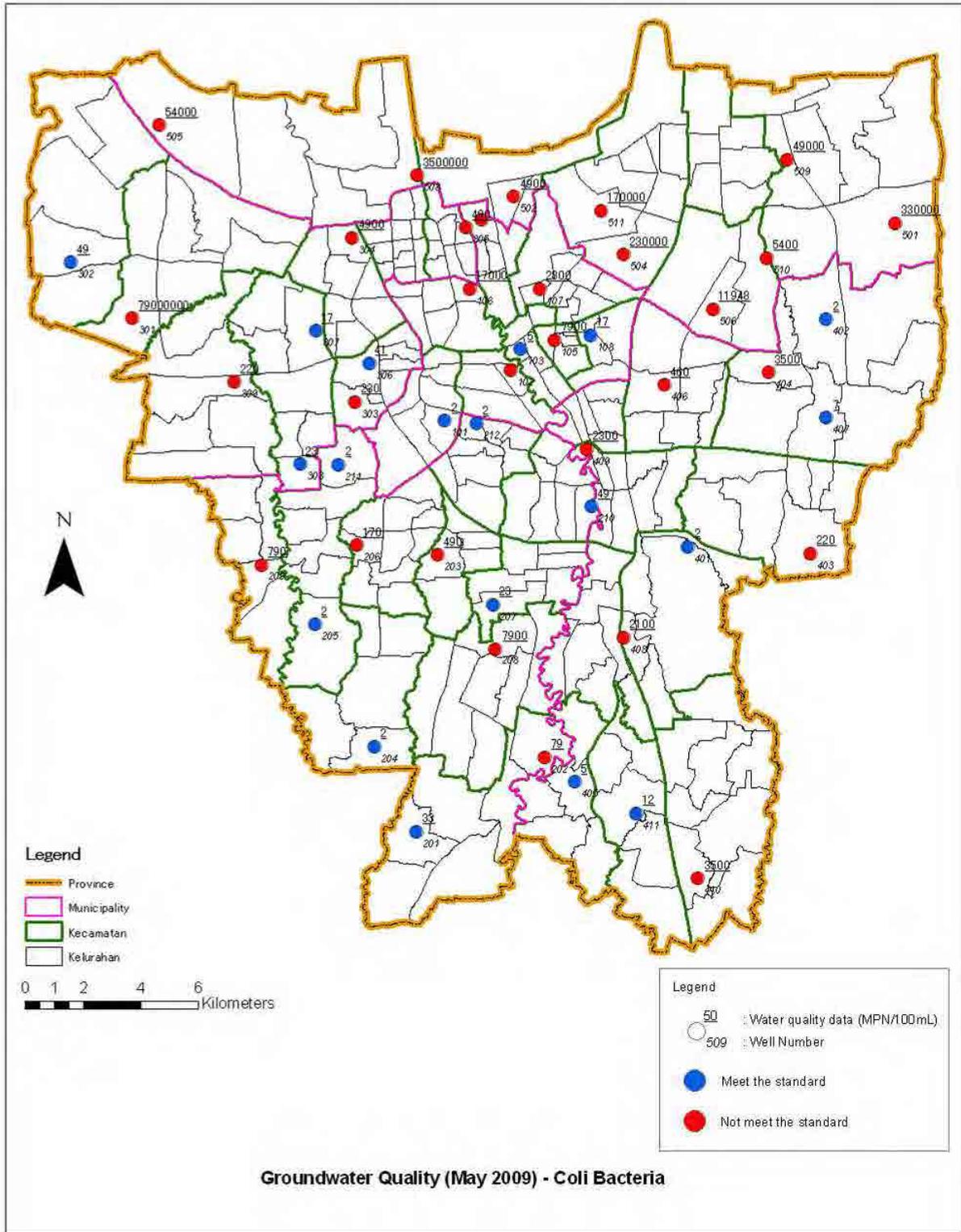
Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Gambar B3-14 Hasil Survei Kualitas Air Tanah oleh BPLHD (Besi – Mei 2009)



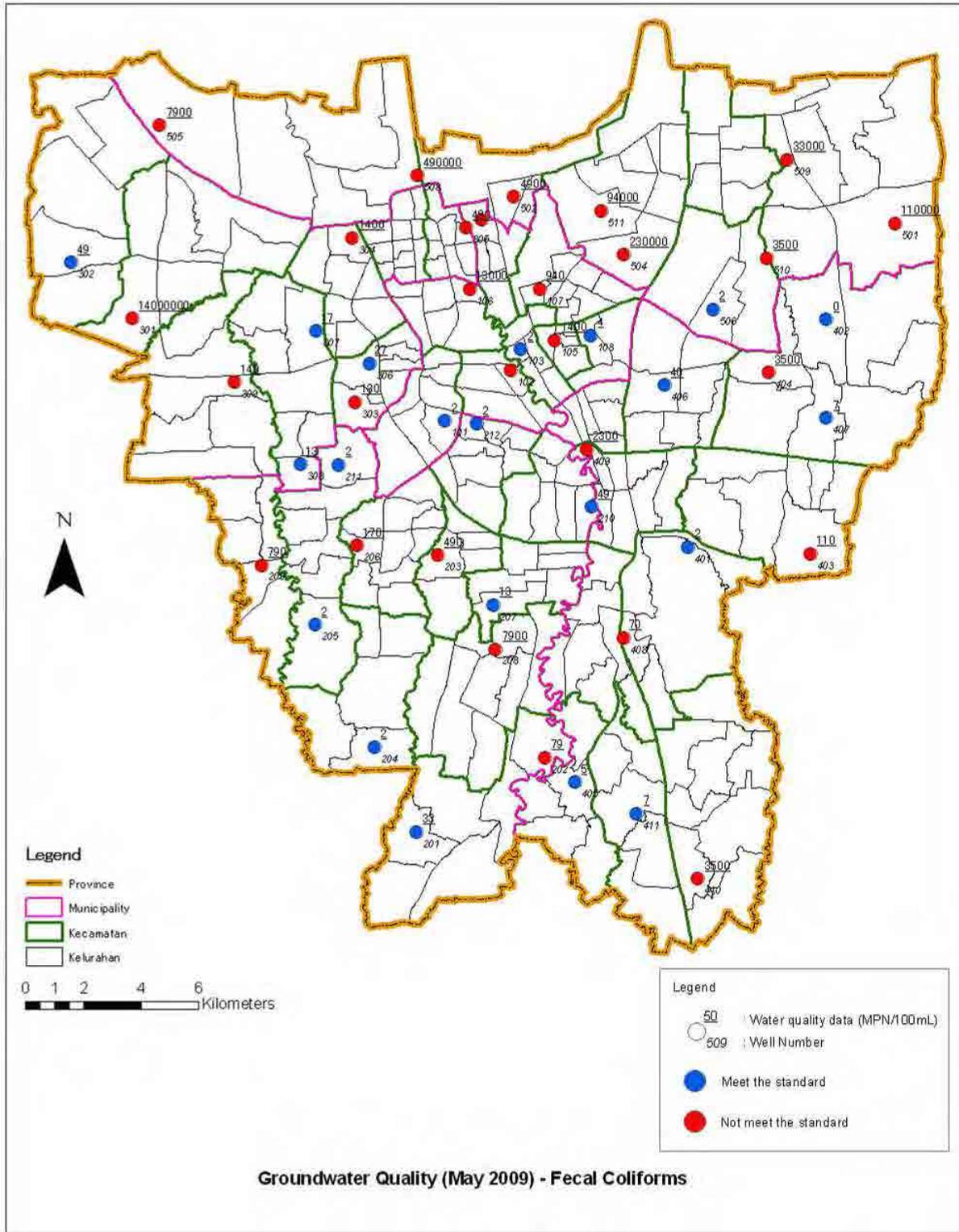
Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Gambar B3-15 Hasil Survei Kualitas Air Tanah oleh BPLHD (Mangan – Mei 2009)



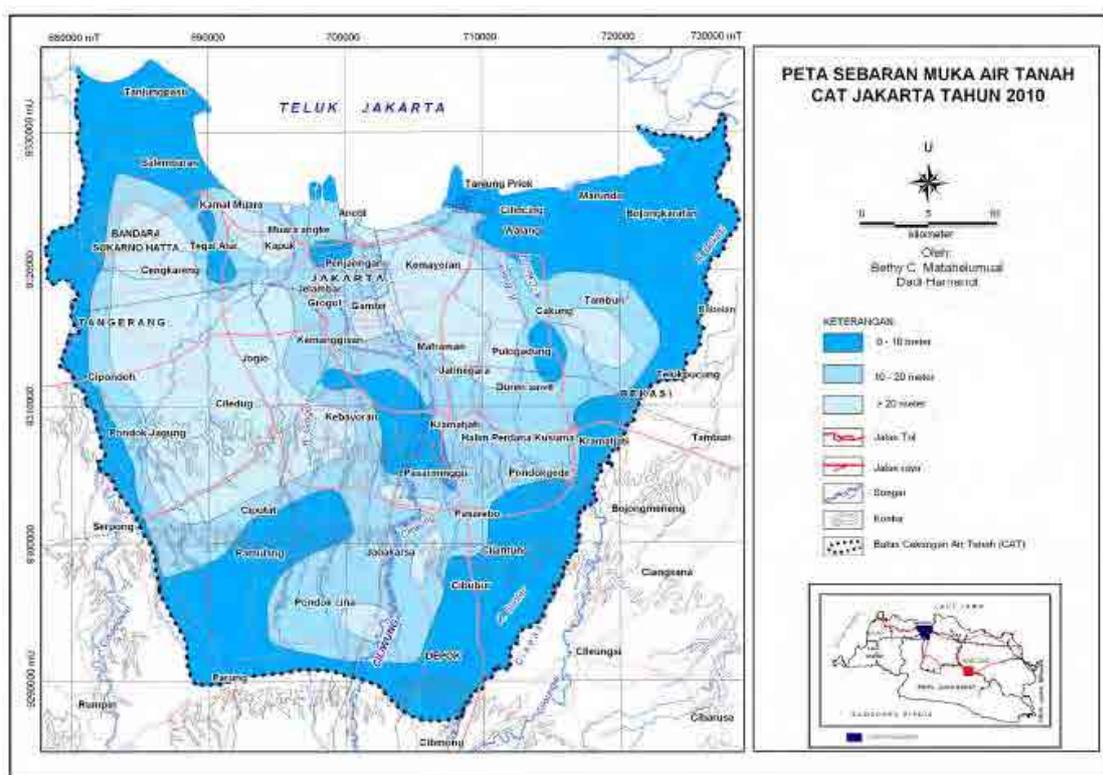
Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Gambar B3-16 Hasil Survei Kualitas Air Tanah oleh BPLHD (Bakteri Coli – Mei 2009)



Sumber: Disiapkan oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari BPLHD

Gambar B3-17 Hasil Survei Kualitas Air Tanah oleh BPLHD (Bakteri Coliform Tinja– Mei 2009)



Sumber: Direktorat Jenderal Geologi dan Mineral, Kementerian Pertambangan dan Energi

Gambar B3-18 Distribusi Level Air Tanah yang Dipantau oleh Kementerian Pertambangan dan Energi

B3.4 Penyakit yang Ditularkan oleh Air

Dalam *Master Plan* lama tahun 1991 telah menyatakan bahwa sejumlah besar orang di DKI Jakarta setiap tahunnya dari berbagai penyakit seperti Malaria, Radang lambung, Kolera, TBC, DBD, tipus, disentri, difteri, campak, hepatitis A, hepatitis B dan penyakit kulit di mana mayoritas penyakit adalah penyakit yang ditularkan oleh air seperti malaria, radang lambung, kolera, tipus, disentri, hepatitis A dan penyakit kulit. Berdasarkan survei kuesioner pengambilan sampel yang dilakukan di bawah *Master Plan* lama tahun 1991, tingkat untuk penyakit yang ditularkan oleh air dalam tiga tahun terakhir dilaporkan menjadi 56,5 kasus (kumulatif kasus tiga tahun) per 1000 orang dimana 45,8% kasus hanyalah radang lambung. Tingkat kontraksi kebijaksanaan kota dilaporkan berkisar 14,5 kasus per 1000 orang di Kebon Jeruk (Jakarta Barat) untuk 155,9 kasus per 1000 orang di Tanah Abang (Jakarta Pusat). Mayoritas penyebab kematian bayi di DKI Jakarta adalah demam, cacar, tipus, kolera, difteri, disentri, TBC, beri-beri, dll. Tingkat kematian balita dalam tiga tahun terakhir di DKI Jakarta adalah 16,3 kasus per 1000 bayi. Kematian bayi dilaporkan sebagai yang paling menonjol dalam keluarga berpenghasilan rendah.

Bank Dunia dalam Draft Laporan Akhir mereka “Dukungan kepada DKI Jakarta untuk Pengelolaan Air Limbah” yang mengacu pada “Indikator Kesehatan DKI Jakarta tahun 2004” menyatakan bahwa hampir 180.000 kasus diare yang dilaporkan pada tahun 2001. Tingkat di DKI Jakarta adalah 20 kasus per 1000 orang, dimana Jakarta Pusat memiliki 31 kasus per 1000 orang dan Jakarta Timur 16 kasus per 1000 orang.

Penyebaran penyakit diare di DKI Jakarta dibandingkan dengan penyakit lain dapat dilihat pada Tabel B3-15 dan Tabel B3-16.

Sperti yang terlihat pada tabel di bawah ini di antara Filariasis, DBD dan malaria, DBD adalah penyakit dengan prevalensi tertinggi di DKI Jakarta. Meskipun sangat kecil ada juga terjadi Filariasis di DKI Jakarta.

Tabel B3-15 Prevalensi Filariasis, DBD dan Malaria di DKI Jakarta

Satuan: %

Wilayah Administratif	Filariasis		DBD		Malaria		
	D	DG	D	DG	D	DG	O
Jakarta Selatan	0,2	0,2	1,0	1,0	0,2	0,4	41,7
Jakarta Timur	0,1	0,2	0,8	1,4	0,0	0,9	23,1
Jakarta Pusat	0,1	0,2	1,3	1,6	0,1	0,5	35,7
Jakarta Barat	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,1	0,0
Jakarta Utara	0,0	0,1	1,2	1,8	0,1	0,7	26,1
DKI Jakarta	0,1	0,1	0,8	1,2	0,5	0,1	26,8

Catatan: D = pasien yang didiagnosis dengan penyakit tertentu, DG = pasien yang menderita gejala klinis suatu penyakit
O = pasien yang menggunakan program pengobatan

Sumber: Riset Kesadaran Dasar, 2007

Tabel B3-16 Prevalensi Tipus, Hepatitis dan Diare di DKI Jakarta

Satuan: %

Wilayah Administratif	TBC		Tipus		Hepatitis		Diare		
	D	DG	D	DG	D	DG	D	DG	O
Jakarta Selatan	0,7	1,1	0,7	0,9	0,6	0,7	5,6	6,2	38,5
Jakarta Timur	0,6	1,5	1,0	2,1	0,1	0,8	6,0	8,9	35,2
Jakarta Pusat	1,0	1,6	0,5	1,0	0,3	0,6	7,0	10,3	29,7
Jakarta Barat	0,4	0,6	0,9	1,2	0,2	0,2	4,5	6,3	41,4
Jakarta Utara	1,1	1,9	1,3	1,8	0,3	0,8	7,0	10,2	35,3
DKI Jakarta	0,7	1,3	0,9	1,4	0,3	0,6	5,8	8,0	36,3

Catatan: D = pasien yang didiagnosis dengan penyakit tertentu, DG = pasien yang menderita gejala klinis suatu penyakit
O = pasien yang menggunakan program pengobatan

Sumber: Riset Kesadaran Dasar, 2007

Seperi yang ditunjukkan pada tabel di atas, TBC (Tuberkolosis) dideteksi di seluruh wilayah DKI Jakarta dan Jakarta Utara mencapai prevalensi pada 1,1 % dibandingkan dengan wilayah Jakarta lainnya, dengan prevalensi terendah di Jakarta sekitar 0,4 %. Tipus juga dideteksi di DKI Jakarta dengan prevalensi pada 0,9 % dengan rentang sekitar 0,5 – 1,3 %. Berdasarkan yang menderita gejala penyakit tipus, prevalensi mencapai sekitar 1,4 % dengan prevalensi tertinggi di Jakarta Timur pada 2,1 %. Hepatitis juga dideteksi di seluruh wilayah DKI Jakarta, tetapi prevalensinya berada di rentang 0,1 – 0,6 % untuk pasien yang didiagnosis dan 0,2 – 0,8 % untuk pasien yang menderita gejala klinis penyakit. Prevalensi diare adalah sekitar 8 % di seluruh DKI Jakarta dan didistribusikan secara konsisten di seluruh wilayah, yang tertinggi di Jakarta Pusat (10,3 %) dan Jakarta Utara (10,2 %).

Tabel B3-17 Jumlah Kasus Diare, dan Diare pada Balita di DKI Jakarta pada tahun 2009

	Jakarta Pusat	Jakarta Utara	Jakarta Barat	Jakarta Selatan	Jakarta Timur
Total kasus	21.441	30.726	23.162	30.872	57.452
Kasus pada balita	N.A.	16.654	10.513	12.227	28.222

Sumber: Puskesmas (digunakan dari bahan presentasi dari BPLHD untuk lokakarya dari 2 Februari 2011 di bawah Proyek))

Seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas, pada tahun 2009 diare juga konsisten di seluruh wilayah DKI Jakarta dan balita lebih rentan terhadap diare.

Survei kuesioner pengambilan sampel untuk terjadinya penyakit yang ditularkan oleh air di DKI Jakarta dan juga telah dilaksanakan di bawah Proyek di mana hasilnya akan disajikan dalam “Draft Laporan Akhir/Draft Final Report”.

Walaupun angka di atas yang telah diperoleh dari berbagai sumber mungkin memiliki berbagai kelemahan, ada indikasi yang jelas bahwa sanitasi lingkungan yang buruk termasuk praktek-praktek kebersihan selama bertahun-tahun menyebar ke seluruh wilayah Jakarta dimana pada tahun 1990an kebanyakan terbatas hanya di wilayah Jakarta Pusat. Untuk memastikan lebih tepatnya prevalensi

penyakit yang ditularkan oleh air di berbagai wilayah DKI Jakarta, Tim Proyek akan memperoleh data sekunder tambahan dari berbagai sumber selama Fase II Proyek.

B3.5 Sumber Pencemaran Non-Poin

B3.5.1 Air Limbah dari Daerah Kumuh

(1) Pembangunan Daerah Kumuh

Daerah kumuh muncul karena urbanisasi dari desa ke kota dan banyak orang datang ke Jakarta dengan harapan untuk memperoleh kehidupan yang lebih baik. Namun, mereka tidak mempunyai kemampuan dan modal yang mencukupi. Karena itu, mereka kalah dalam kompetisi dan mempunyai kondisi ekonomi yang lemah. Mereka memerlukan tempat untuk tinggal dengan kebutuhan hidup yang murah dan berakhir hidup dalam kekumuhan. Daerah kumuh kebanyakan berlokasi pada/disamping badan air, di sisi rel kereta api, tanah kosong yang dimiliki oleh swasta atau pemerintah.

Aspek-aspek berikut memberikan kontribusi dalam pembentukan daerah kumuh:

- Rendahnya tingkat pendidikan di masyarakat menyebabkan kurangnya kesadaran terhadap pentingnya kesehatan
- Kebanyakan orang yang tinggal di daerah kumuh tidak mempunyai pendapatan yang tetap
- Banyak orang yang tinggal di daerah kumuh tidak hidup di tanah mereka sendiri. Mereka memanfaatkan ruang terbuka seperti tepi sungai untuk tempat tinggal

(2) Karakteristik Daerah Kumuh

Karakteristik daerah kumuh dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Kepadatan penduduk yang tinggi
- Kondisi fasilitas sanitasi untuk limbah toilet dan limbah domestik sangat minim
- Fasilitas air bersih juga sangat minim
- Drainase yang buruk menyebabkan air stagnan
- Sanitasi sangat buruk sebagaimana banyak rumah tangga yang BAB sembarangan
- Kerentanan daerah kumuh terhadap banjir di sepanjang sungai
- Kebanyakan kepemilikan tanah adalah ilegal
- Kebanyakan lokasinya berdekatan dengan pusat kegiatan perekonomian
- Tata letak bangunan yang tidak terorganisir
- Buruknya akses karena jalur yang berkelok-kelok dan sempit

(3) Situasi Terkini Pembuangan Air Limbah di Daerah Kumuh

Berikut ini menjelaskan situasi terkini mengenai sanitasi dan pengolahan air limbah pada pemukiman berpendapatan rendah yang dibangun di sekitar Waduk Pluit dan di sepanjang Sungai Ciliwung dan Cakung.

1) Daerah Kumuh Di sekitar Waduk Pluit

Rumah kayu lusuh menutupi daerah di sekitar pintu air yang terletak di dekat stasiun pemompaan pada ujung utara Waduk Pluit, membentuk pemukiman berpenghasilan rendah. Setengah bagian dari setiap rumah menjorok ke waduk, mungkin karena level air dikendalikan oleh pompa pembuangan. Walaupun listrik tersedia, fasilitas umum lainnya seperti jalan, air, dan toilet umum tidak tersedia.

Warga membeli air dalam wadah plastik-20 liter dan menggunakannya untuk air minum, dll. Air waduk digunakan untuk mencuci. Pilar yang membentang dari rumah-rumah yang mengakibatkan ruangan berdinding digunakan sebagai toilet. Kotoran turun langsung ke dalam waduk.

Sampah yang telah dibuang di daerah sekitar dan sampah yang bergeser dari hulu sungai mengambang di air dalam jumlah besar antara pintu air dan penyaring. Sampah dipindahkan dengan menggunakan penyaring.

Orang-orang di daerah yang mempunyai kehidupan dan kebersihan yang miskin karena tidak ada layanan sanitasi publik yang tersedia, mungkin karena merupakan pemukiman ilegal.

2) Daerah Kumuh di Sepanjang Sungai Ciliwung

Sungai Ciliwung adalah sungai utama yang berkeluk-luk di sepanjang rel kereta api melalui bagian tengah DKI Jakarta. Air sungai dialihkan ke dalam kanal di sekitar pencapaian sungai pada bagian tengah dan kuantitas air berkurang di sekitar pencapaian sungai pada bagian yang lebih rendah (hilir) di daerah sekitar Menteng. Karena kuantitas air berkurang di sekitar pencapaian sungai pada bagian yang lebih rendah dan arena air yang tidak diolah dibuang ke sungai, airnya memancarkan bau yang menyengat di daerah ini. Sampah yang bergeser dari pencapaian sungai yang lebih tinggi (hulu) dan sampah yang dibuang pada lokasi dibiarkan mengambang dan berserakan di sekitar bantaran sungai. Sampah mungkin akan tersapu bersih oleh sejumlah besar air yang mengalir menyusuri sungai ketika hujan.

Terdapat pemukiman berpenghasilan rendah yang terbentang sepanjang jalan. Rumah-rumah kecil terbuat dari kayu yang berdiri berdekatan satu sama lain. Fasilitas MCK (mandi, cuci, kakus) dan area pembuangan sampah diinstal di dekat bantaran sungai setiap 10-20 meter. Fasilitas tersebut kemungkinan disediakan oleh lembaga publik dan berbagai organisasi bantuan. Warga aktif menggunakan dan bekerja sama mengelola fasilitas tersebut. Air limbah dari fasilitas MCK dibuang langsung ke sungai dan ini menunjukkan bahwa fasilitas MCK berkontribusi pada pencemaran sungai. Tidak ada pasokan air yang mengalir dan penduduk menggunakan sumur komunal air tangki yang dibeli.

Toilet pemukiman berpendapatan rendah di sekitar Waduk Pluit diletakkan di luar walaupun toilet tersebut dikelilingi oleh dinding. Oleh karena itu, diperlukan pembangunan fasilitas sanitasi dasar, sementara pengolahan air limbah dinilai diperlukan untuk fasilitas MCK pada pemukiman berpendapatan rendah yang terletak di sepanjang Sungai Ciliwung. Kesamaan apa yang mereka miliki adalah air limbah domestik yang tidak diolah berkontribusi terhadap pencemaran air dan bahwa langkah-langkah komprehensif yang diperlukan untuk mengatasi sumber polusi non-titik. DKI Jakarta melaksanakan proyek untuk memindahkan pemukiman berpendapatan rendah dari wilayah Jl. Inps. Saluran Tarum Barat di sekitar pencapaian sungai yang lebih tinggi pada Sungai Ciliwung di bagian selatan Jakarta (Program BBWSCC, dilaksanakan oleh DKI Jakarta). Foto di sebelah kiri menunjukkan pemukiman berpendapatan rendah pada kedua sisi sungai. Foto di sebelah kanan menunjukkan sungai setelah pemukiman berpendapatan rendah dipindahkan dan bantaran beton telah dibangun pada kedua sisi sungai.



Gambar B3-19 Toilet yang tidak tersanitasi (Waduk Pluit)



Gambar B3-20 Penglihatan langsung ke sungai, mengalir dari saluran drainase toilet umum (Sungai Ciliwung)



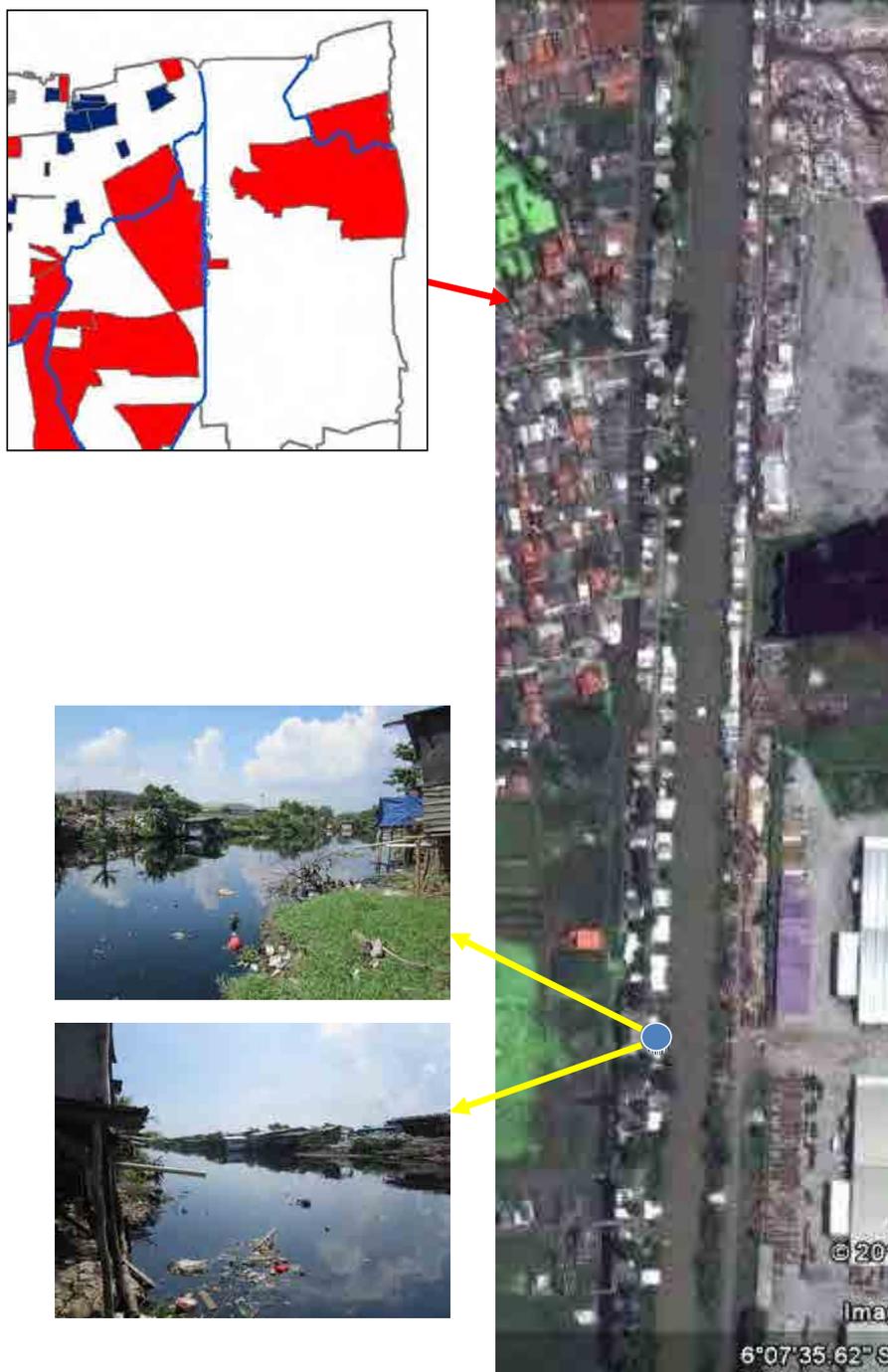
Gambar B3-21 Rumah tangga berpendapatan rendah di kedua sisi Sungai Ciliwung



Gambar B3-22 Rumah tangga berpendapatan rendah dihilangkan dari Sungai Ciliwung

3) Daerah Kumuh di Sepanjang Sungai Cakung

Warna dari Sungai Cakung adalah hitam yang berarti sungainya sangat tercemar. Kondisi ini mungkin karena banyak warga yang tinggal di sepanjang sungai. Banyak rumah yang membuang air limbah domestik mereka langsung ke sungai. Dan juga pada bagian hulu sungai terdapat beberapa daerah industri, jadi ada kemungkinan bahwa air limbah dari industri juga mencemari sungai. Gambar B3-23 menunjukkan pemukiman kumuh di sepanjang Sungai Cakung.



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B3-23 Penempatan Daerah Kumuh di sepanjang Sungai Cakung

Orang yang tinggal pada kondisi sanitasi yang buruk seperti yang dapat dilihat pada foto-foto berikut.



Gambar B3-24 Limbah *septic tank* dibuang langsung ke sungai



Gambar B3-25 Limbah rumah tangga dibuang langsung ke sungai



Gambar B3-26 Toilet di daerah kumuh



Gambar B3-27 Rumah dengan sirkulasi udara yang buruk



Gambar B3-28 Tampilan rumah yang tidak terorganisir



Gambar B3-29 Rumah-rumah dibangun terlalu dekat satu sama lain

Sumber: Tim Ahli JICA

(4) Inisiatif Pemerintah

Terdapat beberapa program yang telah dilaksanakan DKI Jakarta untuk mengurangi daerah kumuh, terutama oleh Dinas Perumahan, Dinas Pertamanan, Dinas Penataan dan Pengawasan Bangunan. Pada umumnya, terdapat 4 pola yang telah dibangun untuk mengurangi daerah kumuh, yaitu pemugaran, peningkatan lingkungan dengan meningkatkan perekonomian masyarakat, peremajaan daerah, dan membangun daerah baru.

Beberapa program yang dilaksanakan oleh pemerintah provinsi DKI Jakarta adalah sebagai berikut:

1) PPMK

Untuk peningkatan lingkungan, DKI Jakarta implemented melaksanakan PPMK (Program

Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan). Program ini dilaksanakan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, sehingga kondisi lingkungan di sekitar daerah kumuh untuk menjadi lebih baik. Program PPMK dimulai pada tahun 2001 untuk menanggapi krisis pada tahun 1998. Alokasi anggaran untuk PPMK pada tahun 2009 adalah sekitar 72,6 Milyar Rupiah, dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 88 Milyar Rupiah.

2) MHT (Mohammad Husni Thamrin)

Program peningkatan kampung untuk mengurangi daerah kumuh, program tersebut disebut MHT (Mohammad Husni Thamrin). Tujuan dari program ini adalah untuk memperbaiki atau memugar fasilitas dan infrastruktur daerah tersebut sehingga daerah kumuh akan mempunyai fasilitas dan infrastruktur yang lebih baik. Pada tahun 2011 ada alokasi anggaran sekitar IDR82 Milyar untuk program ini, dimana hanya pecahan kecil (sekitar 0,3%) dari anggaran DKI Jakarta tahun 2011, yaitu IDR27.875 Milyar.

3) Konstruksi Rumah Susun Murah

Perwujudan dan pembangunan rumah susun murah: tujuan program ini adalah untuk memindahkan orang-orang dari daerah kumuh ke tempat yang lebih baik.

4) Peningkatan Berbasis Masyarakat

Pada masa yang akan datang, program peningkatan daerah kumuh akan berbasis masyarakat secara terpadu yang melibatkan berbagai sektor.

5) Lain-lain

Program lain oleh pemerintah untuk mengurangi daerah kumuh, seperti sosialisasi, pelatihan, dan penegakan hukum untuk daerah kumuh ilegal yang mengganggu keindahan dan secara sosial rentan dengan tindak pidana.

(5) Pembelajaran

Pada beberapa daerah kumuh, pemerintah telah membangun toilet umum (MCK) atau telah memasang beberapa *septic tank* komunal. Tetapi salah satu permasalahannya adalah bahwa lokasi MCK biasanya jauh dari daerah kumuh karena ketersediaan lahan yang sangat terbatas di dekat daerah kumuh untuk membangun MCK. Karena itu banyak orang yang tidak sepenuhnya menggunakan MCK dan *septic tank* komunal dan mereka membuang limbah mereka langsung ke sungai.

Permasalahan lainnya adalah walaupun terdapat beberapa MCK atau *septic tank* komunal; limbah rumah tangga tetap dibuang ke sungai atau saluran yang menyebabkan pencemaran yang sangat parah untuk sungai.

Kesadaran yang rendah dari orang di daerah kumuh juga faktor yang besar untuk sumber pencemaran air dan sanitasi yang buruk. Sanitasi bukan prioritas mereka untuk hidup lebih sehat karena alasan yang beragam termasuk ekonomi.

Banyak orang di daerah kumuh yang tidak mempunyai fasilitas dan infrastruktur sanitasi yang baik, dimana tidak aman bagi kesehatan mereka.

Daerah kumuh yang terletak tidak pada bantaran sungai juga memberikan kontribusi pada pencemaran air sungai. Hal ini karena air limbah domestik mereka terhubung ke saluran yang menyebabkan yang sangat parah untuk sungai.

(6) Permasalahan Daerah Kumuh

Terdapat beberapa permasalahan terkait dengan daerah kumuh, mayoritas permasalahan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

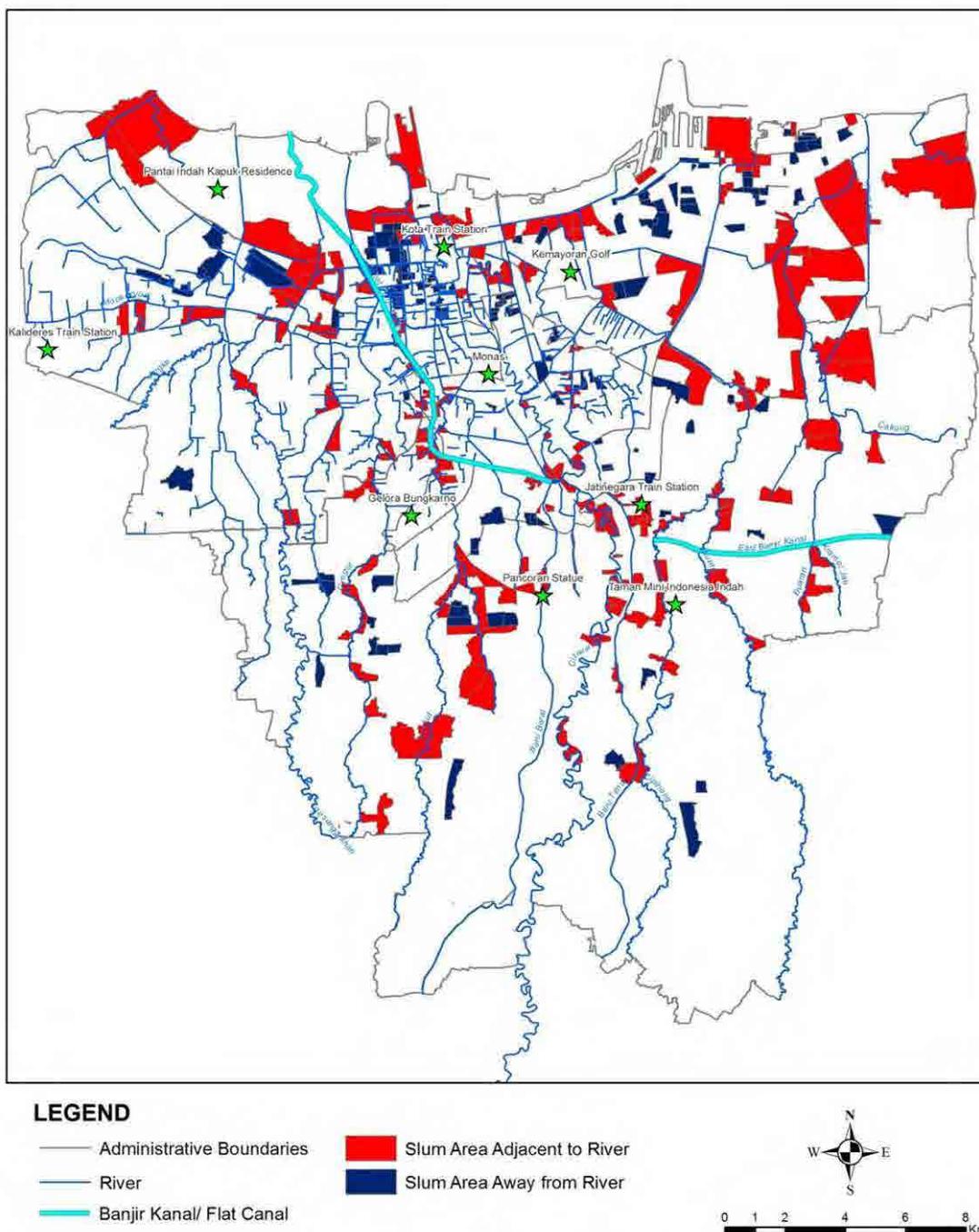
1) Tetap Menambah Daerah Kumuh

Sebagaimana urbanisasi yang terjadi di Jakarta, banyak orang yang datang ke Jakarta untuk mencari pekerjaan. Daerah kumuh bertambah karena ketidakseimbangan pertumbuhan penduduk dibandingkan dengan penambahan rumah. Di sisi lain, orang yang tinggal di daerah kumuh telah memainkan peran

yang besar, terutama pada pertumbuhan ekonomi, karena pekerja tersebut berlimpah dan biasanya upah mereka tidak terlalu tinggi.

2) Penduduk Kumuh yang Tidak Terdaftar

Gambar B3-30 menunjukkan lokasi daerah kumuh yang terdaftar di DKI Jakarta. Seperti yang dapat dilihat, banyak daerah kumuh yang terletak di sepanjang/atau pada badan air. Tabel B3-18 menunjukkan distribusi populasi daerah kumuh yang terdaftar di DKI Jakarta.



Sumber: DKI

Gambar B3-30 Daerah Kumuh di DKI Jakarta

Tabel B3-18 Distribusi Daerah Kumuh di DKI Jakarta

Area	Daerah Kumuh (ha)	Penduduk	Kepadatan Penduduk (orang/ha)
Jakarta Selatan	417	165.142	396
Jakarta Timur	449	148.368	330
Jakarta Pusat	171	86.615	505
Jakarta Barat	244	73.228	300
Jakarta Utara	204	91.768	449
DKI Jakarta	1.485	567.413	

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS), 2008

Seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas, total penduduk kumuh yang terdaftar oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2008 di DKI Jakarta adalah sekitar 567.413 orang terhadap penduduk Jakarta yang dilaporkan menjadi lebih dari 9 Juta orang. Terdapat lebih banyak lagi orang yang tinggal di daerah kumuh dan tetap tidak terdaftar.

Bank Dunia dalam Draft Laporan Akhir mereka “Dukungan kepada DKI Jakarta untuk pengelolaan air limbah” menyatakan bahwa 5-6 juta warga DKI Jakarta tinggal di daerah kumuh. Kepada tim Proyek JICA, meskipun perkiraan tampaknya diperburuk, ada indikasi yang jelas bahwa sebagian besar populasi di DKI Jakarta tinggal di daerah kumuh.

Berikut adalah faktor kemungkinan untuk penduduk kumuh yang tidak terdaftar di DKI Jakarta:

- Penduduk musiman: Terdapat banyak orang yang datang ke Jakarta untuk bekerja. Mereka tidak mempunyai rumah permanen di Jakarta. Sehingga mereka berakhir tinggal di daerah kumuh.
- Imigran ilegal: Semacam orang-orang yang membangun rumah permanen atau semi permanen ilegal di ruang terbuka di sepanjang bantaran sungai.

3) Mayoritas Lokasi Daerah Kumuh

Jumlah daerah kumuh dapat dilihat pada Tabel B3-19. Dari tabel berikut sekitar 35,61 % dari daerah kumuh terletak pada bantaran sungai.

Tabel B3-19 Jumlah Daerah Kumuh

Wilayah	Jumlah Rumah Tangga Kumuh									Total
	Bantaran Sungai	Tepi Rel Kereta Api	Tanah Rawa	Dekat Pasar	Ruang Terbuka Hijau	Bekas Tanah Gusuran	Terminal Bus atau Stasiun Kereta Api	Daerah Pantai	Daerah Lainnya	
Jakarta Selatan	157	51	10	26	8	11	0	8	261	532
Jakarta Timur	135	33	0	31	9	4	2	0	319	533
Jakarta Pusat	114	41	0	57	0	3	3	0	228	446
Jakarta Barat	197	4	3	21	0	4	0	0	96	325
Jakarta Utara	179	7	16	7	9	2	0	0	119	339
DKI Jakarta	782	136	29	142	26	24	5	29	1.023	2.196

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2008

(7) Studi Kasus untuk Memahami Karakteristik Daerah Kumuh

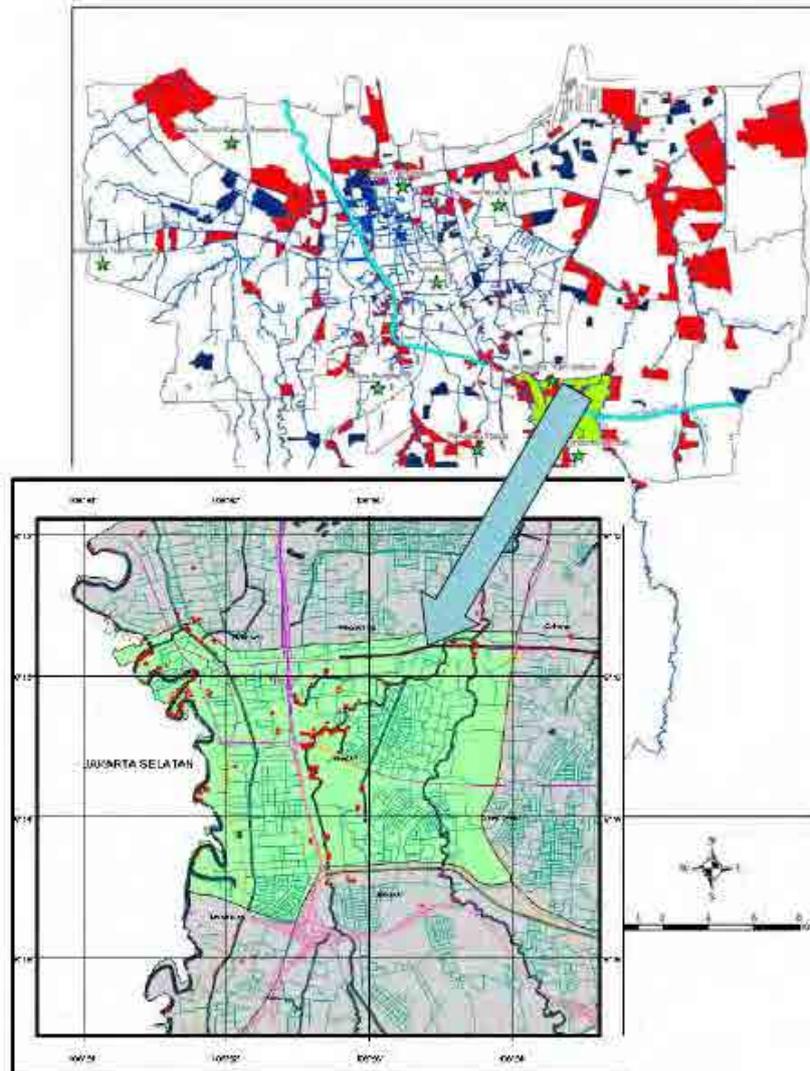
Institut Pertanian Bogor pada tahun 2010 melaksanakan studi kasus untuk memahami karakteristik daerah kumuh di Kecamatan Jatinegara DKI Jakarta. Penelitian dilakukan dengan melakukan survei pada lokasi dan 72 rumah tangga yang mempunyai populasi 312 orang. Gambar B3-31 menunjukkan wilayah studi kasus dan lokasi daerah kumuh di dalamnya.

Penemuan pada studi kasus ini adalah sebagai berikut s:

- Luas rumah daerah kumuh bervariasi mulai dari 3 m² sampai 165 m² dengan rata-rata sekitar

20.4 m².

- Rata-rata ukuran jalan adalah sekitar 1 m, sehingga sangat sulit untuk dilewati kendaraan.
- Sekitar 49 % dari responden tinggal di rumah sewaan dan 51 % mempunyai rumah sendiri. Pada umumnya, orang yang tinggal di rumah sewaan adalah para imigran yang datang ke Jakarta untuk mencari kerja.
- Kebanyakan orang yang tinggal di daerah kumuh tidak mempunyai latar belakang pendidikan yang tinggi. Kebanyakan lulus sekolah dasar dan sekolah menengah atas. Orang yang lulus perguruan tinggi hanya 1 %. Dan terdapat orang yang tetap tidak mendapatkan pendidikan atau bersekolah. Sebagai akibatnya, kebanyakan dari mereka bekerja pada sector yang tidak memerlukan keahlian khusus, seperti usaha informal dan buruh.



Sumber: Identifikasi Karakteristik Daerah Kumuh, Gusmaini 2010

Gambar B3-31 Wilayah Studi Kasus

(8) Estimasi Populasi Daerah Kumuh

Populasi daerah kumuh berdasarkan data BPS adalah tidak realistis karena hanya menunjukkan penduduk daerah kumuh yang terdaftar saja. Karena tidak adanya data yang realistis, Tim Proyek JICA telah membuat asumsi berikut untuk estimasi populasi daerah kumuh:

- Mayoritas daerah kumuh (35.61% seperti yang dinyatakan di atas) hidup di sepanjang bantaran sungai

- Sekitar 60% dari bantaran sungai dihuni oleh penduduk kumuh
- Panjang dari 13 sungai utama di DKI Jakarta adalah 310 km (perkiraan ditentukan dengan menggunakan peta Google)
- Satu rumah tangga, rata-rata menghuni sungai sepanjang 3-4 meter
- Satu rumah tangga, rata-rata mempunyai 5 anggota keluarga

Berdasarkan asumsi di atas, populasi daerah kumuh yang tinggal di sepanjang kedua sisi bantaran sungai yang melewati DKI Jakarta dapat diestimasi sebesar 535.000 orang. Total populasi daerah kumuh yang tinggal di DKI Jakarta dapat diestimasi sebesar 1.500.000. Orang-orang ini adalah sumber pencemaran non-titik, karena hampir semua air limbah domestik yang tidak diolah yang dihasilkan oleh orang-orang tersebut yang dibuang secara langsung ke sungai atau secara tidak langsung melalui saluran menuju sungai.

(9) Estimasi Beban Pencemaran Daerah Kumuh

Dalam Master Plan yang lama, beban unit pencemaran domestik yang ada di DKI Jakarta di estimasi pada 27,9 g sebagai BOD per orang per hari. Menggunakan beban unit pencemaran domestik dari Master Plan yang lama pada tahun 1991 karena orang di daerah kumuh kebanyakan adalah orang berpendapatan rendah, beban BOD sebagai sumber pencemaran non-titik yang timbul dari populasi kumuh di DKI Jakarta diestimasi mencapai 42,0 ton BOD per hari yang merupakan jumlah yang sangat signifikan. Oleh karena itu, DKI Jakarta harus mempertimbangkan permasalahan pengelolaan air limbah yang timbul dari daerah kumuh sebagai manfaat langsung itu akan menjadi penurunan yang signifikan dari beban pencemaran setiap hari di sungai.

(10) Pendekatan untuk Strategi Pembangunan

Permasalahan kualitas air pada sungai yang timbul dari pemukiman kumuh dapat diatasi melalui pemukiman kembali. Hal ini akan bisa dicapai dengan menghapuskan dan memindahkan pemukiman ke lokasi alternatif, atau melalui peningkatan daerah kumuh, dengan cara peningkatan kesehatan yang lebih baik dan sistem sanitasi dapat ditempatkan. Dalam kasus keduanya, sangat penting untuk mengatasi rehabilitasi populasi yang terdampak. Rehabilitasi mempunyai tujuan yang lebih luas, dalam hal ini tidak hanya relokasi keluarga yang dipindahkan dalam arti fisik, tetapi juga pembangunan kembali habitat lama mereka ke lingkungan mereka sebagai satu kesatuan. Ini melangkah melampaui penyelesaian secara fisik dan juga termasuk rekonstruksi mata pencaharian orang yang dipindahkan.

Untuk mengevaluasi kelayakan dan kemandirian dari strategi pemukiman kembali, proyek percontohan bisa menjadi pendekatan yang lebih disukai untuk memberikan masukan untuk membangun strategi bagi kota secara keseluruhan..

(11) Permasalahan Institusional

Di DKI Jakarta, terdapat masalah yang serius dari banyaknya lembaga. Oleh karena itu, restrukturisasi institusi dan koordinasi yang ketat di antara lembaga yang berbeda yang terlibat dalam pembangunan dan pelaksanaan proyek akan diperlukan.

(12) Kebutuhan Studi Komprehensif

Tidak ada hitungan yang pasti mengenai pemukiman dan penduduk kumuh di DKI Jakarta. Profil dari daerah kumuh dan data tata ruang untuk memahami karakter secara fisik, sosial dan ekonomi dari daerah kumuh adalah diperlukan untuk mengidentifikasi sumber daya mereka, permintaan, prioritas kekurangan infrastruktur, kondisi rumah, dll. Oleh karena itu, perlu untuk melaksanakan studi yang luas pada pemukiman kumuh untuk membangun strategi yang efektif untuk mengurangi beban pencemaran pada sungai, serta mendalam dan secara holistik menangani masalah perbaikan, rehabilitasi dan pemukiman kembali.

B3.5.2 Situasi Terkini dari Pengolahan Air Limbah di Daerah Kumuh Slum

Berikut menjelaskan situasi terkini dari sanitasi dan pengolahan air limbah pada pemukiman berpendapatan rendah yang dibangun di sekitar Waduk Pluit dan di sepanjang Sungai Ciliwung.

(1) Daerah Kumuh di Sekitar Waduk Pluit

Rumah kayu lusuh menutupi daerah di sekitar pintu air yang terletak di dekat stasiun pemompaan pada ujung utara Waduk Pluit, membentuk pemukiman berpenghasilan rendah. Setengah bagian dari setiap rumah menjorok ke waduk, mungkin karena level air dikendalikan oleh pompa pembuangan. Walaupun listrik tersedia, fasilitas umum lainnya seperti jalan, air, dan toilet umum tidak tersedia.

Warga membeli air dalam wadah plastik-20 liter dan menggunakannya untuk air minum, dll. Air waduk digunakan untuk mencuci. Pilar yang membentang dari rumah-rumah yang mengakibatkan ruangan berdingding digunakan sebagai toilet. Kotoran turun langsung ke dalam waduk. Walaupun air hujan dan limbah rumah tangga dibuang langsung ke dalam waduk, air waduk tidak terkontaminasi, sebatas memancarkan bau yang sangat menyengat.

Sampah yang telah dibuang di daerah sekitar dan sampah yang bergeser dari hulu sungai mengambang di air dalam jumlah besar antara pintu air dan penyaring. Sampah dibuang dengan menggunakan penyaring.

Orang-orang di daerah yang mempunyai kehidupan dan kebersihan yang miskin karena tidak ada layanan sanitasi publik yang tersedia, mungkin karena merupakan pemukiman ilegal.

(2) Pemukiman Berpendapatan Rendah di Sepanjang sungai Ciliwung

Sungai Ciliwung adalah sungai utama yang berliku-liku di sepanjang rel kereta api melalui bagian tengah DKI Jakarta. Air sungai dialihkan ke dalam kanal di sekitar pencapaian sungai pada bagian tengah dan kuantitas air berkurang di sekitar pencapaian sungai pada bagian yang lebih rendah (hilir) di daerah sekitar Menteng. Karena kuantitas air berkurang di sekitar pencapaian sungai pada bagian yang lebih rendah dan arena air yang tidak diolah dibuang ke sungai, airnya memancarkan bau yang menyengat di daerah ini. Sampah yang bergeser dari pencapaian sungai yang lebih tinggi (hulu) dan sampah yang dibuang pada lokasi dibiarkan mengambang dan berserakan di sekitar bantaran sungai. Sampah mungkin akan tersapu bersih oleh sejumlah besar air yang mengalir menyusuri sungai ketika hujan.

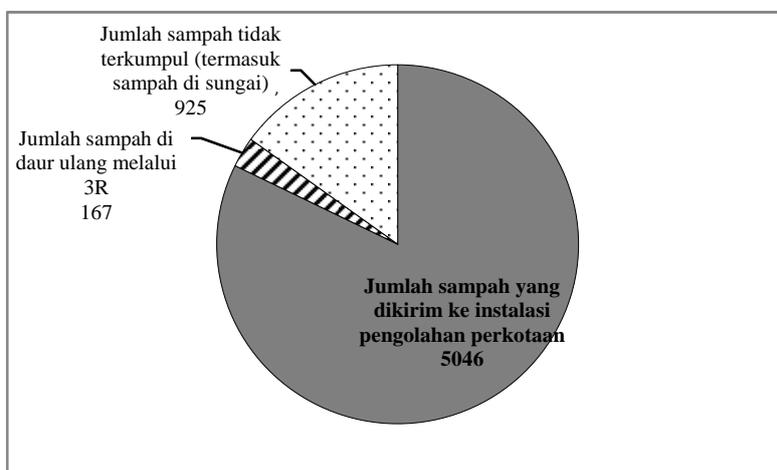
Terdapat pemukiman berpenghasilan rendah yang terbentang sepanjang jalan. Rumah-rumah kecil terbuat dari kayu yang berdiri berdekatan satu sama lain. Fasilitas MCK (mandi, cuci, kakus) dan area pembuangan sampah diinstal di dekat bantaran sungai setiap 10-20 meter. Fasilitas tersebut kemungkinan disediakan oleh lembaga publik dan berbagai organisasi bantuan. Warga aktif menggunakan dan bekerja sama mengelola fasilitas tersebut. Air limbah dari fasilitas MCK dibuang langsung ke sungai dan ini menunjukkan bahwa fasilitas MCK berkontribusi pada pencemaran sungai.. Tidak ada pasokan air yang mengalir dan penduduk menggunakan sumur komunal air tangki yang dibeli.

Toilet pemukiman berpendapatan rendah di sekitar Waduk Pluit diletakkan di luar walaupun toilet tersebut dikelilingi oleh dinding. Oleh karena itu, diperlukan pembangunan fasilitas sanitasi dasar, sementara pengolahan air limbah dinilai diperlukan untuk fasilitas MCK pada pemukiman berpendapatan rendah yang terletak di sepanjang Sungai Ciliwung. Kesamaan yang mereka miliki adalah air limbah domestik yang tidak diolah berkontribusi terhadap pencemaran air dan bahwa langkah-langkah komprehensif yang diperlukan untuk mengatasi sumber polusi non-titik. DKI Jakarta melaksanakan proyek untuk memindahkan pemukiman berpendapatan rendah dari wilayah Jl. Inps. Saluran Tarum Barat di sekitar pencapaian sungai yang lebih tinggi pada Sungai Ciliwung di bagian selatan Jakarta (Program BBWSCC, dilaksanakan oleh DKI Jakarta). Foto di sebelah kiri menunjukkan pemukiman berpendapatan rendah pada kedua sisi sungai. Foto di sebelah kanan menunjukkan sungai setelah pemukiman berpendapatan rendah dipindahkan dan bantaran beton telah dibangun pada kedua sisi sungai.

B3.5.3 Pembuangan Limbah Padat (Sampah)

Di kota DKI Jakarta, DK bertanggung jawab untuk pengumpulan sampah dari daerah perumahan (kecuali daerah kumuh ilegal). Sementara itu, DPU, Dinas Pertamanan, dan KRL Jabotabek (perusahaan kereta umum) masing-masing bertanggung jawab untuk wilayah air, termasuk sungai dan bantaranya; jalan dan taman; dan wilayah di sepanjang rel kereta. Pada daerah kumuh ilegal, dua organisasi terakhir bertanggung jawab untuk pengumpulan sampah dari bantaran sungai dan dari wilayah disepanjang rel kereta api. DK tidak mengumpulkan sampah dari wilayah perumahan ilegal, tetapi mengangkutnya ke instalasi pengolahan sekali dalam seminggu.

Sampah yang dibuang ke sungai, dll, bukan dikumpulkan dengan benar yang merupakan salah satu sumber pencemaran non-titik. Kecuali jika terdidik dengan benar, banyak warga yang menganggap sampah hanya sebagai gangguan dan membuangnya di selokan, sungai, dan lahan kosong. Akibatnya, tempat perkembangbiakan bakteri patogen meningkat, tetapi warga tidak menyadari fakta ini. Tak perlu dikatakan lagi bahwa mereka tidak mempertimbangkan dampak lingkungan dari limbah. Bahkan pemerintah kota yang bertanggung jawab untuk pengumpulan sampah tidak memperhatikan situasi di beberapa kasus. Berdasarkan data (2010) yang disediakan oleh Dinas Kebersihan DKI Jakarta, hasil sampah harian yang dihasilkan adalah 6.139 ton, dimana 5.046 dibawa ke TPA Bantar Gebang dan 167 ton di daur ulang dengan program 3R. Sisanya 925 ton adalah jumlah dari sampah yang tidak terkumpulkan termasuk pembuangan ilegal di lahan kosong, sungai, dll.



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B3-32 Jumlah Limbah di Kota DKI Jakarta (2010) (ton/hari)

Memiliki minat yang kuat dalam masalah ini, pemerintah DKI Jakarta telah melaksanakan “kampanye untuk melarang pembuangan sampah ilegal” sejak 22 Maret 2010, menargetkan kawasan pemukiman berpendapatan rendah di sepanjang Sungai Ciliwung. Daerah ini terletak di bagian tengah Jakarta. Pemukiman berpendapatan rendah di sepanjang Sungai Ciliwung di daerah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi dan jumlah sampah yang banyak yang dibuang ke sungai. Diperkirakan bahwa hal ini mengakibatkan penurunan kualitas air sungai, serta menghambat aliran sungai dan memperburuk banjir. Oleh karena itu, strategis untuk meargetkan daerah ini dan peningkatan pengumpulan sampah udi daerah tersebut diharapkan mempunyai dampak yang besar pada peningkatan kendali sumber pencemaran non-titik. Bagian berikut menjelaskan “kampanye untuk melarang pembuangan sampah secara ilegal.”

(1) Instalasi Pengolahan Limbah (Daur Ulang) Pejaten Timur

BPLHD telah mengembangkan empat lokasi pembuangan ilegal di kota melalui “kampanye untuk mencegah pembuangan ilegal” yang dilaksanakan bersama dengan DJCK. Sebuah lokasi yang terletak di sepanjang sungai Ciliwung di daerah Pejaten timur digunakan sebagai lokasi pembuangan (pembuangan ilegal) untuk limbah yang dihasilkan oleh penduduk daerah tersebut (masyarakat RW 09) di masa lalu. Sampah yang dibuang mengalir ke sungai pada musim hujan dan menjadi sumber pencemaran air. Kampanye ditujukan untuk menghentikan pembuangan limbah ke sungai oleh warga, pembangunan instalasi daur ulang pada lokasi, promosi daur ulang limbah dan pengenalan

pembuangan limbah yang layak. Itu merupakan kampanye kerja sama antara BPLHD dan DJCK. BPLHD melaksanakan kegiatan peningkatan kesadaran dan pendidikan lingkungan untuk warga pada wilayah target dan DJCK memasang wadah pengumpulan sampah dan membangun halaman penyortiran sampah.

Komunikasi dengan warga dan peningkatan kesadaran untuk warga dilaksanakan melalui program kesejahteraan rumah tangga. Selanjutnya, perwakilan wilayah (RW09) mendistribusikan tujuan dan detail kampanye kepada seluruh warga melalui Ketua RT masing-masing (asosiasi lingkungan, total terdapat 16RT). Sekitar 40 m³ sampah di bawah dari wilayah RW-09 secara tahunan, 8-10 m³ diantaranya disortir dan didaur ulang dan sisanya dibawa ke tempat pembuangan kota (Tempat Pembuangan Akhir Bantar Gebang).

Di Instalasi Pejaten Timur, sampah kering dipisahkan menjadi botol, kaleng, plastik, kardus, dll, yang kemudian dijual kepada pengepul. Dana yang diperoleh digunakan untuk memelihara instalasi. Sampah basah di saring untuk menyortirnya menjadi bahan mentah untuk kompos dan sampah lain yang bisa di daur ulang. Seperempat dari m³ sampah digunakan untuk memproduksi kompos. Di RT5 (satu dari 16 asosiasi lingkungan), 2 wadah sampah didistribusikan kepada setiap rumah tangga dan penyortiran sampah antara sampah basah dan kering dilakukan pada basis percobaan.

(2) Fasilitas Pengomposan Lenteng Agung

Fasilitas pengomposan Lenteng Agung dibangun melalui promosi. Pada fasilitas ini, pupuk kompos dihasilkan dari sampah yang dibuang oleh 2.000 rumah tangga di wilayah Lenteng Agung (RW 08) pada bagian selatan Jakarta. Sekitar setengah dari sampah yang dihasilkan daerah tersebut digunakan untuk memproduksi pupuk kompos. Pupuk kompos dikemas dan dijual seharga IDR5.000 per kemasan. Dilaporkan bahwa tidak ada fluktuasi permintaan pada perbedaan musim. Pada fasilitas ini, prosesnya membutuhkan waktu satu minggu dari penerimaan sampah organik yang telah disortir ke penyaringan dan pengemasan pupuk kompos. Kegiatan yang dilaksanakan pada fasilitas tersebut memungkinkan pendidikan lingkungan bagi warga serta mengurangi jumlah pembuangan limbah organik melalui produksi kompos pada saat yang sama.

B3.5.4 Tindakan untuk Mengatasi Sumber Beban Pencemaran Non-Titik pada Masa yang Akan Datang

Karena masalah daerah kumuh berisi latar belakang dalam berbagai aspek seperti kesenjangan daerah, pendidikan, pekerjaan, dll, masing-masing membutuhkan solusi tersendiri, DKI Jakarta telah menangani ini dengan pendekatan yang komprehensif. Dengan demikian, diharapkan DKI Jakarta untuk meningkatkan kebersihan lingkungan daerah kumuh dengan tetap menjaga konsistensi dengan kebijakan dasar dari yang berwenang.

Dalam rangka untuk memecahkan masalah kebersihan daerah kumuh, diharapkan untuk melaksanakan program pembangunan kembali dalam jangka menengah atau jangka panjang, dimana daerah kumuh harus dihapuskan. Jakarta diharapkan untuk memiliki, selain daerah kumuh, beberapa tempat perkotaan yang cukup, yang harus memerlukan pembangunan kembali dalam rangka untuk merehabilitasi fungsi suara kota. Beberapa tempat tersebut dapat dihidupkan untuk memiliki fungsi kota setelah mereka dibangun kembali ke daerah pemukiman baru. Pada proyek pembangunan kembali rumah macam tersebut, fasilitas pengolahan limbah, yang mempunyai performa lebih tinggi dari *septic tank*, harus terintegrasi pada rumah dan biaya konstruksi harus dimasukkan pada harga tanah atau nilai sewa sebelum rumah disediakan kepada penghuni. Itu memungkinkan pemerintah untuk mempromosikan instalasi pengolahan limbah serta pembangunan rumah. Untuk tujuan ini, bimbingan pemerintah adalah efektif; contohnya, perencanaan pembangunan kembali pada daerah perumahan dimana skalanya melebihi batas tertentu membutuhkan instalasi pengolahan air limbah pada umumnya. Berikut menggambarkan kegiatan yang diperlukan untuk mengurangi beban pencemaran air limbah (termasuk limbah padat) yang dihasilkan pada daerah kumuh sebagai langkah sementara terhadap permasalahan sanitasi sampai pembangunan kembali selesai.

Mengenai air limbah toilet dan rumah tangga, berdasarkan tujuan Pembangunan Milenium, jumlah orang yang tidak bisa menggunakan toilet yang bersih harus berkurang sampai setengahnya. Untuk

mencapai tujuan ini, penting sekali meningkatkan fasilitas toilet yang bersih di daerah kumuh. Terlebih lagi, disarankan untuk membangun dan meningkatkan toilet umum dan fasilitas pengolahan on-site seperti SANIMAS. Selain itu, penting untuk meluncurkan promosi untuk meningkatkan kesadaran untuk lingkungan yang bersih yang ditargetkan kepada warga daerah kumuh sehingga mereka mampu memelihara secara suka rela dan lingkungan bersih yang berkelanjutan.

Di bidang limbah padat, BPLHD dan DK baru-baru ini melaksanakan Program Promosi 3R dalam usaha untuk mengurangi pencemaran dengan membuang sampah ke tempat sampah. Namun pada daerah kumuh, dimana tidak ada pengumpulan sampah secara regular, prioritas harus ditempatkan pada proyek dimana pengumpulan sampah secara sistematis dipraktekkan dan sampah telah dibuang ke tempat sampah dengan benar. Sementara yang telah disebutkan di atas “kampanye untuk melarang pembuangan limbah secara ilegal” dievaluasi untuk memiliki hasil positif tertentu, hal itu masih perlu untuk mengurangi pembuangan ilegal dan sumber beban pencemaran yang disumbang oleh limbah padat. Berikut menunjukkan tindakan konkrit yang mungkin dilakukan.

(1) Memperluas Rute Pengumpulan dan Pemasangan Wadah (Tempat Sampah)

Kebanyakan daerah kumuh adalah daerah tempat tinggal yang ilegal, tetapi beberapa berada pada daerah yang legal. Yang terakhir ini memerlukan peningkatan pengumpulan sampah. Daerah kumuh di sepanjang Sungai Ciliwung tidak mempunyai jalan yang dibangun secara sistematis, yang membuat kesulitan untuk menjalankan pengumpulan dengan truk dan grobak. Oleh karena itu, jalan untuk gerobak harus dibangun. Selanjutnya, wadah plastik (tempat sampah) yang diperlukan harus diatur pada akhir setiap jalan, dengan mempertimbangkan penduduk.

(2) Memotivasi Warga

Pemasangan tempat sampah tidak dapat dengan sendirinya mengubah tindakan warga yang membuang limbah secara ilegal. Pemerintah kota seharusnya tidak hanya memberikan sebuah deskripsi pendekatan dan tujuannya saja tetapi juga harus menunjukkan keseriusannya. Pada umumnya, warga mempunyai kecenderungan untuk tidak mengevaluasi kegiatan pemerintahan secara benar, dimana merupakan sesuatu yang luar biasa di Indonesia. Oleh karena itu, pemerintah kota perlu menunjukkan keseriusannya melalui tindakan yang pasti.

Contohnya, pengumpulan dilaksanakan pada waktu yang diberikan pada hari yang telah ditentukan. Selanjutnya, pemerintah kota mengumumkan hasilnya melalui gambar (foto) jumlah sampah yang dikumpulkan. Terdapat makna untuk mengajak masyarakat (RT/RW) untuk saling berkompetisi satu sama lain untuk hasilnya. Jika tidak ada sampah (tidak ada titik sumber polusi) pada lingkungan hidup, sisa yang lainnya meletakkan sampah yang tersebar di ruang yang tidak dapat diakses diletakkan di tempat sampah yang diberikan dan dikirimkan secara teratur, dan warga dapat memiliki pembicaraan satu sama lain tentang apa yang berubah. Sebagai hasilnya, pemerintah kota akan dapat mencapai tujuan perbaikan pengumpulan sampah dari daerah kumuh.

(3) Memotivasi Pekerja yang Berwenang atas Pengumpulan

Sangat penting untuk memotivasi semua pekerja. Di samping warga, para pekerja menjadi bangga akan tugas mereka dengan menerima deskripsi yang mendalam tentang tujuan proyek dan pakaian kerja yang bersih. Memberi mereka tanggung jawab dan wewenang adalah sangat penting. Contohnya, pemerintah perlu menunjukkan kepada para pekerja mengenai tanggung jawab mereka pada rute pengumpulan sampah dan mempersilahkan mereka mengambil tindakan terhadap komplain dari penghuni pada bagian yang diberikan. Hal itu memungkinkan terbangunnya sebuah sistem dimana para pekerja yang tidak menerima komplain, karena tidak ada kecelakaan, atau tidak mempunyai permasalahan lain dapat diberikan pujian.

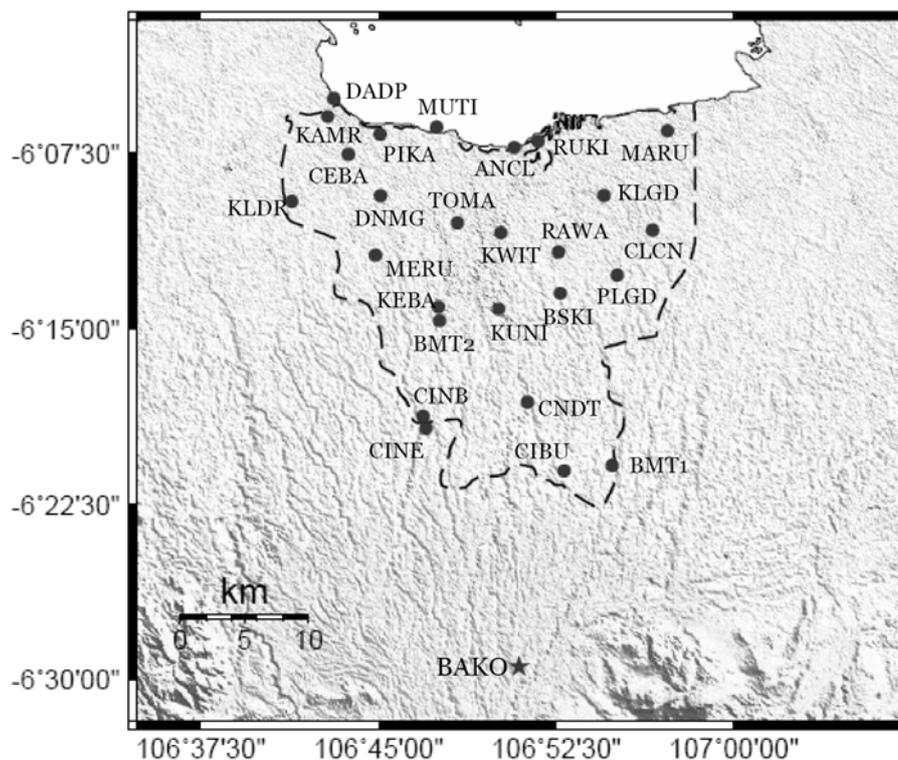
B3.6 Penurunan Tanah

Di DKI Jakarta, penurunan tanah terjadi secara luas seiring perkembangan perkotaan. Alasan utama penurunan tanah ini termasuk pemompaan air tanah secara berlebihan pada wilayah pusat kota dan penurunan budidaya air tanah oleh pembangunan perumahan.

Survei pelevelan mengungkapkan penurunan sekitar 2m dari benchmark selama 15 tahun (dari tahun

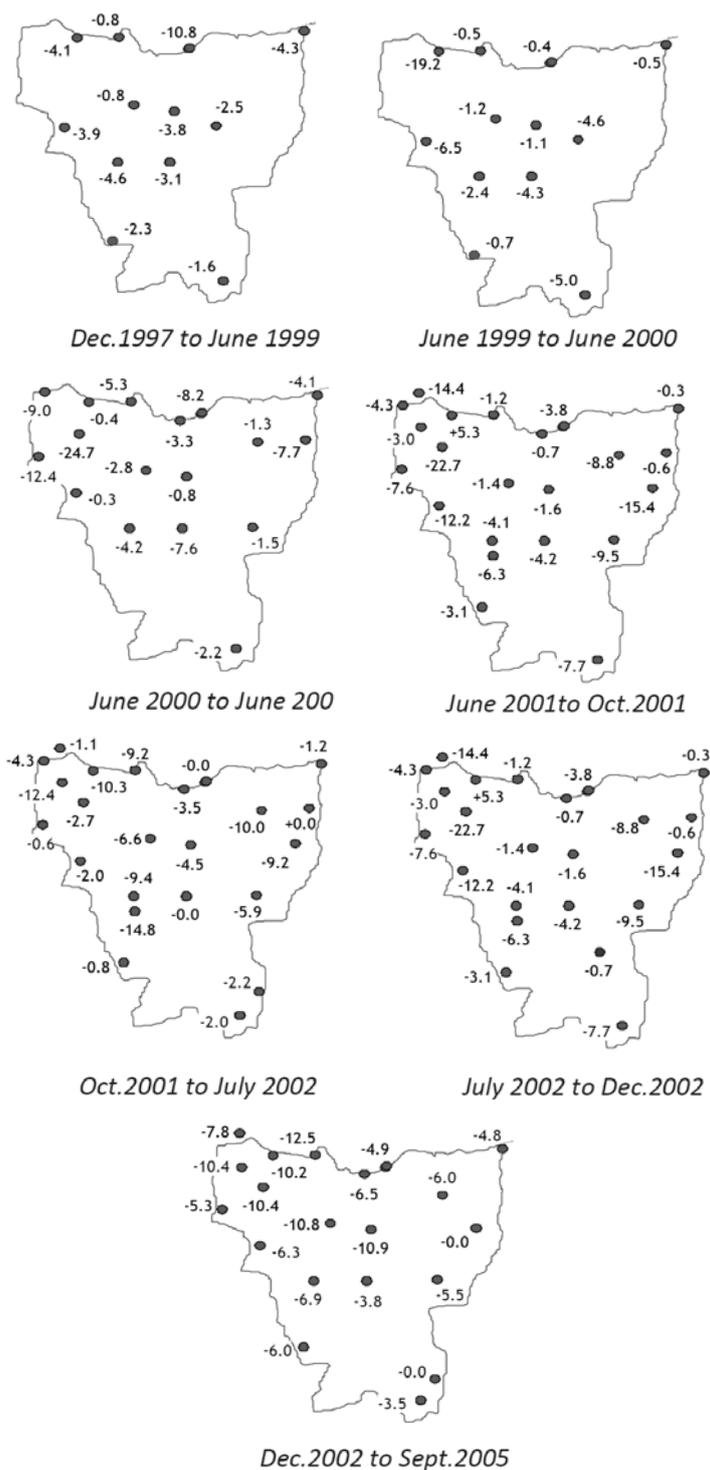
1982 sampai 1997) , dan luas penurunannya mencapai sekitar 20km dari garis pantai. Perubahan penurunan tanah dalam waktu berurutan tidak menunjukkan kecenderungan kenaikan dasar tanah.

Survei topografi dengan menggunakan GPS dari tahun 1997 sampai 2008 menunjukkan kecenderungan penurunan tanah lebih lanjut. Gambar berikut menunjukkan titik-titik survei dan hasil survei mengenai penurunan tanah.



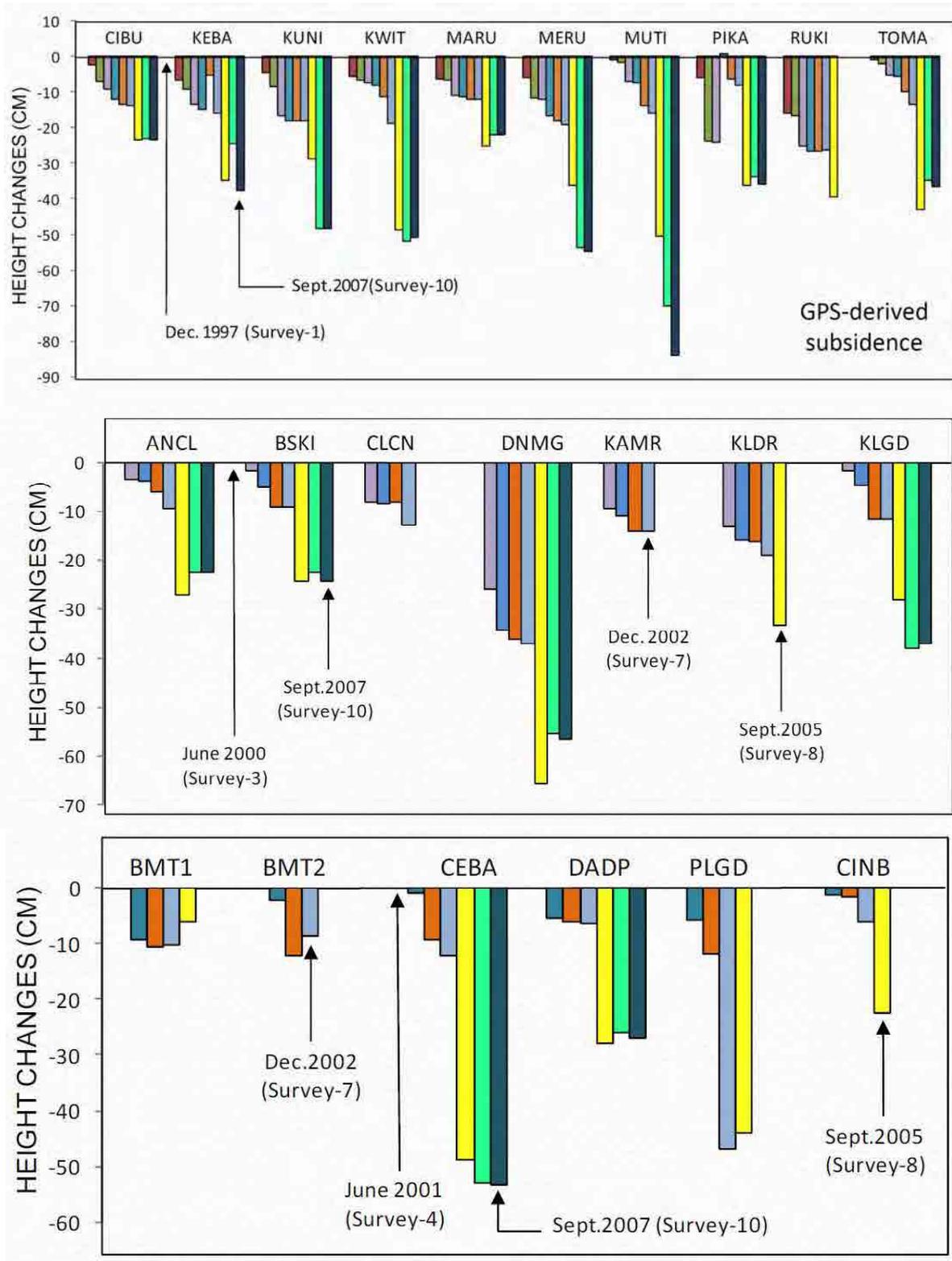
Sumber: Hasanuddin Z.Abidin,2008

Gambar B3-33 Titik-titik Survei Topografi dengan GPS



Sumber : Hasanuddin Z.Abidin,2006

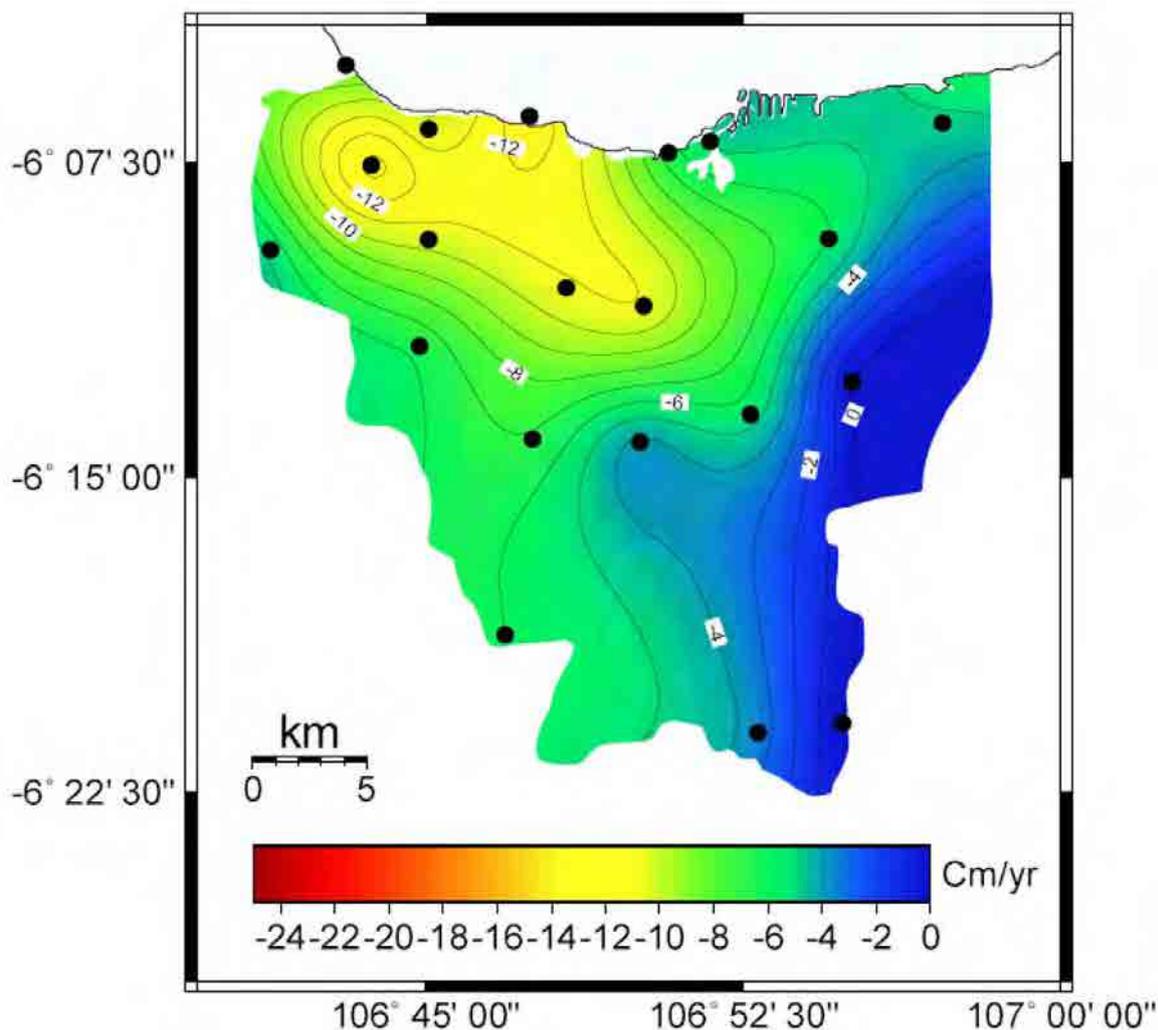
Gambar B3-34 Hasil Survei Topografi tentang Penurunan Tanah



Sumber : Hasanuddin Z.Abidin,2008

Gambar B3-35 Perubahan Penurunan Tanah dalam Waktu yang Berurutan

Gambar berikut menunjukkan karakteristik wilayah penurunan tanah di DKI Jakarta. Penurunan tanah di wilayah selatan-timur adalah kecil, di sisi lain, penurunan di daerah utara-timur adalah besar yaitu 12cm per tahun.



Sumber: Hasanuddin Z. Abidin, 2006.

Gambar B3-36 Karakteristik Regional Tentang Penurunan Permukaan Tanah di DKI Jakarta

B4 Kondisi Terkini dan Permasalahan Sanitasi *Off-site*

B4.1 Fasilitas Sanitasi *Off-site* yang Ada yang Dibangun dalam Skema JSSP

Fasilitas *off-site* yang ada saat ini dibangun melalui *Jakarta Sewerage and Sanitation Project* (JSSP) dan saat ini berada dalam pengawasan PD PAL JAYA.

B4.1.1 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Aerator permukaan telah dipasang di Kolam Setiabudi – dulunya merupakan waduk pengendali banjir – pada tahun 1991 untuk mencampurkan udara (aerasi) ke dalam air limbah. Oleh karena itu, IPAL Setiabudi juga digunakan sebagai waduk pengendali banjir.

Lebih lanjut, IPAL Setiabudi dibagi menjadi dua, yaitu kolam Timur dan Barat. Adapun total luas keduanya adalah 43.500m², dengan kapasitas efektif 133.980m³, dan kedalaman efektif 3m (Barat) dan 3,2m (Timur). Namun, kedalaman efektif yang sebenarnya diperkirakan kurang dari nilai tersebut karena adanya endapan dan lumpur yang menumpuk di bagian bawah kolam.

Adapun kapasitas pengolahan yang dirancang adalah 28.000m³/hari. Volume rata-rata pengolahan tersebut masih tidak jelas, tetapi menurut PD PAL JAYA volume rata-ratanya berkisar 13.000m³/hari, dimana kolam Barat menyerap sekitar 75% air limbah dan kolam Timur menyerap 25% sisanya.

Terdapat empat aerator permukaan yang dipasang di kolam Barat dan tiga di kolam Timur. Air limbah

yang sudah teraerasi di kolam-kolam tersebut kemudian dialirkan ke Kanal Banjir yang berada di dekat kolam melalui pompa efluen ketika terjadi kenaikan level air kolam. Tabel B4-1 menunjukkan garis besar IPAL Setiabudi dan Gambar B4-1 menunjukkan tampilannya dari atas.

Tabel B4-1 Garis Besar IPAL Setiabudi

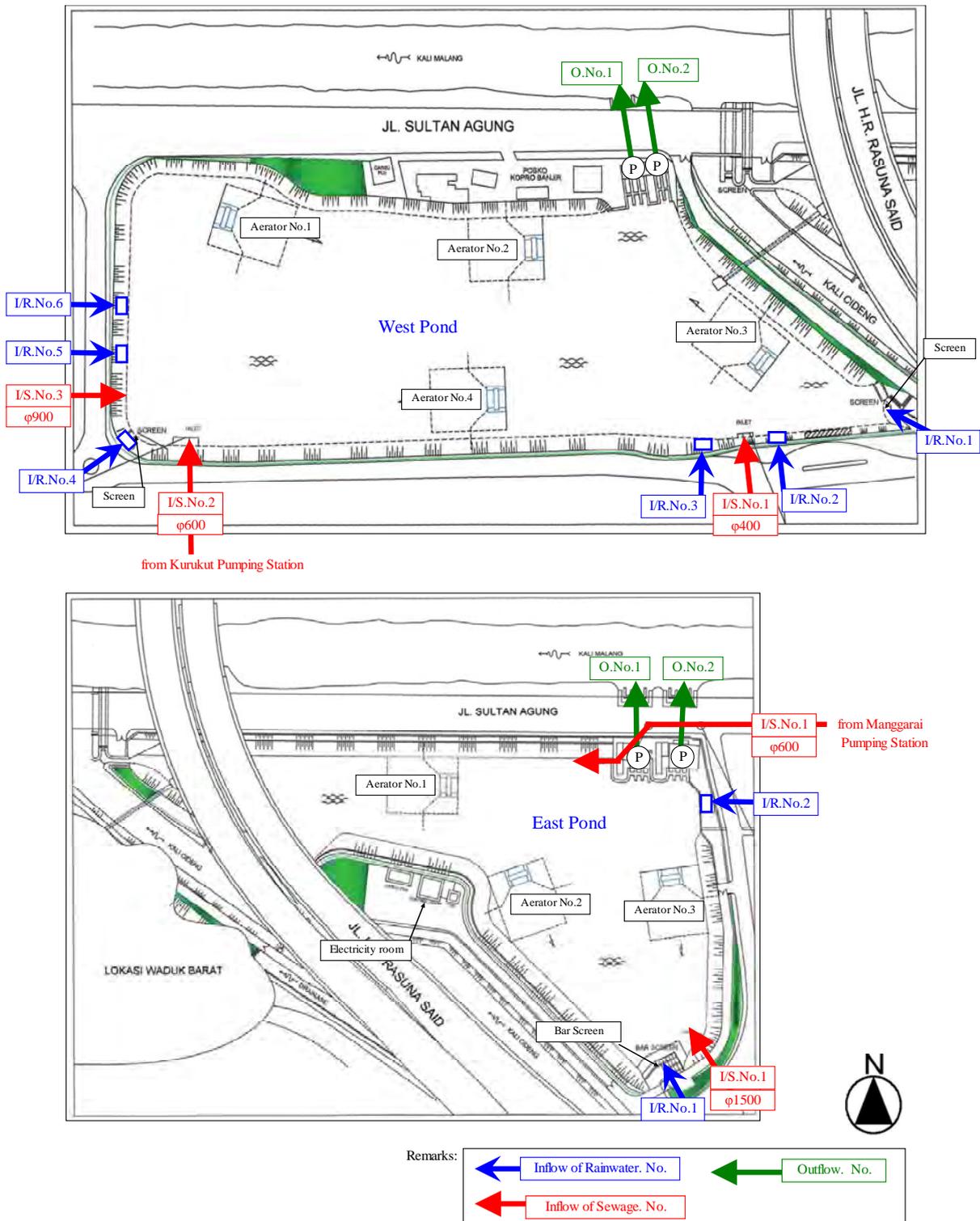
Kondisi Fisik		Kolam Barat	Kolam Timur	Total
Wilayah Permukaan		26.100 m ²	17.400 m ²	43.500 m ²
Level Air	dalam kondisi tinggi	4,5 m	4,7 m	-
	dalam kondisi rendah	1,5 m	1,5 m	-
Kedalaman kolam (efektif)		3,00 m	3,20 m	-
Ketinggian di dasar kolam		-0,5 m	-0,5 m	-
Kapasitas kolam (volume efektif)		78.300 m ³	55.680 m ³	133.980 m ³
Proses pengolahan		Danau (<i>lagoon</i>) yang teraerasi	Danau (<i>lagoon</i>) yang teraerasi	-
Kapasitas pengolahan * ¹		18.116 m ³ /hari	10.167 m ³ /hari	28.283 m ³ /hari
Kuantitas aliran saat ini * ²		9.720 m ³ /hari	3.240 m ³ /hari	12.960 m ³ /hari
Waktu pe- nyimpanan* ³	Berdasarkan kapasitas pengolahan	4,3 hari	5,5 hari	4,7 hari
	Berdasarkan kuantitas saat ini	8,1 hari	17 hari	10,3 hari
<i>Inlet</i>	Air limbah	3	2	5
	Drainase	6	2	8
Saringan (Saringan Mekanis)		2 (0)	2 (2)	4 (2)
Unit aerator		4	3	7
Pompa efluen		5 x 1,10 m ³ /dt	3 x 1,10 m ³ /dt	-

Keterangan: 1. Berdasarkan JSSP

2. Dengar pendapat PD PAL JAYA

3. Dihitung berdasarkan kapasitas kolam 1 dan 2

Sumber: Draft Laporan Akhir, *Detail Engineering Design* IPAL Waduk Timur, PD PAL JAYA, PT. Kanta Karya Utama

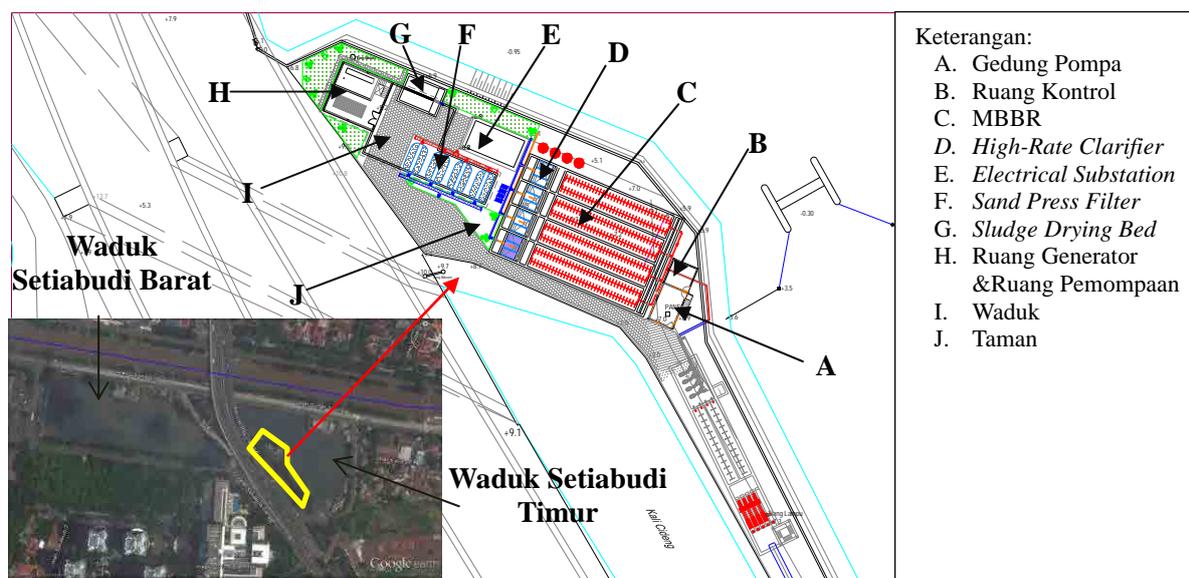


Sumber: PD PAL JAYA

Gambar B4-1 Tampak Atas IPAL Setiabudi

Jangkauan “Zona 0” saat ini adalah 1,67%. Saat ini, terdapat rencana untuk mengembangkan Setiabudi-Tebet, sistem Casablanca pada tahun 2010-2020 untuk meningkatkan jangkauan layanan menjadi 4%. Hasilnya, sekitar 350-400 L/dt aliran air limbah akan dihasilkan pada tahun 2020. Berdasarkan teknologi MBBR (*Moving-Bed Biofilm Reactor*), kapasitas IPAL adalah 250 L/dt yang kini sedang dibangun di kolam Setiabudi Timur. Adapun tata letak (*layout*) IPAL Setiabudi Timur

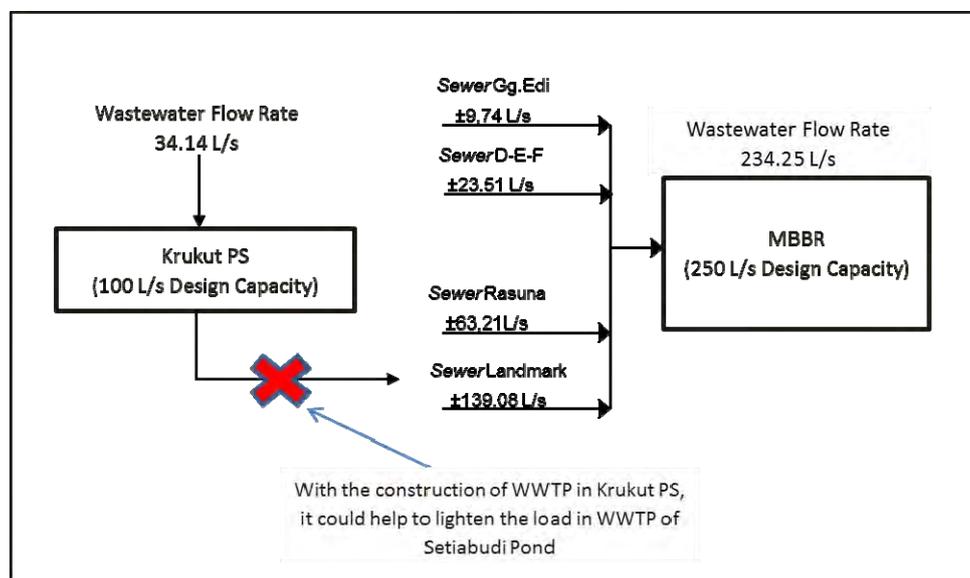
dapat dilihat pada Gambar B4-2.



Sumber: PD PAL JAYA

Gambar B4-2 Tata Letak IPAL Setiabudi Timur

Selanjutnya, terdapat rencana lain untuk membangun IPAL berkapasitas 100 L/dt di stasiun pemompaan Krukut yang nantinya akan dirobohkan. Saat ini, sekitar 50 L/dt aliran air limbah dipompakan dari Krukut menuju *sewer* Landmark yang mengalir seiring dengan gravitasi, menuju kolam Setiabudi Timur. Gambar berikut menunjukkan skema diagram rencana aliran tersebut pada tahun 2010-2020 untuk IPAL Setiabudi Timur dan rencana IPAL Krukut ditunjukkan pada Gambar B4-3.



Sumber: PD PAL JAYA

Gambar B4-3 Rencana Aliran 2010-2020 untuk IPAL Setiabudi Timur dan Perencanaan IPAL Krukut

Waduk pengendali banjir berada di bawah yurisdiksi DPU DKI Jakarta dan karenanya, prioritas diberikan untuk pengendalian banjir di musim hujan. Selain itu, koordinasi mutual tidak dibuat antara DPU dan PD PAL JAYA atas kontrol terhadap kolam Setiabudi, termasuk pula proses pengerukan endapan pasir. (Lihat B1.2.4 untuk penjelasan terperinci).

PD PAL JAYA hanya mengontrol aerator permukaan dan bagian-bagian dari saringan (*screen*) dan

tidak memiliki alat pengukuran untuk aliran influen air limbah. Sulit bagi IPAL tersebut untuk memahami keseimbangdasar massa pada pengolahan air limbah.

Selain itu, apabila dilihat dari penampilan luar kolam, tidak terdapat penangguhan lumpur aktif yang biasanya ditemukan pada danau aerobik dan gas anaerobik yang dihasilkan oleh bagian-bagian dari akumulasi lumpur anaerobik. Aerator permukaan mengaduk air permukaan dan menyuplai oksigen meskipun hanya sebagian. Lebih lanjut, air limbah di kolam Setiabudi tampaknya telah dicairkan dengan influen air hujan, khususnya pada musim penghujan dan oleh karenanya, IPAL ini tidak memiliki fungsi kontrol dan pengolahan air limbah yang normal. Selain itu, sejumlah besar sampah dialirkan ke kolam sehingga memerlukan tenaga kerja tambahan untuk membersihkan kolam tersebut sebelum melakukan pengolahan air limbah sebagaimana mestinya.

B4.1.2 Stasiun Pemompaan

Hingga saat ini, terdapat dua stasiun pemompaan limbah, yaitu stasiun pemompaan Krukut dan Manggarai.

Gambar B4-5 menunjukkan garis besar dari stasiun pemompaan tersebut. Stasiun pemompaan Manggarai memiliki pompa-pompa lubang periksa (*manhole*) kecil. Sementara stasiun pemompaan Krukut adalah stasiun pemompaan yang berskala besar, namun belum melakukan penyaringan sejak awal. Sayangnya, salah satu dari ketiga pompa utama yang terpasang mengalami kerusakan dan tidak dapat digunakan.

Tabel B4-2 Garis Besar Stasiun Pemompaan Air Limbah

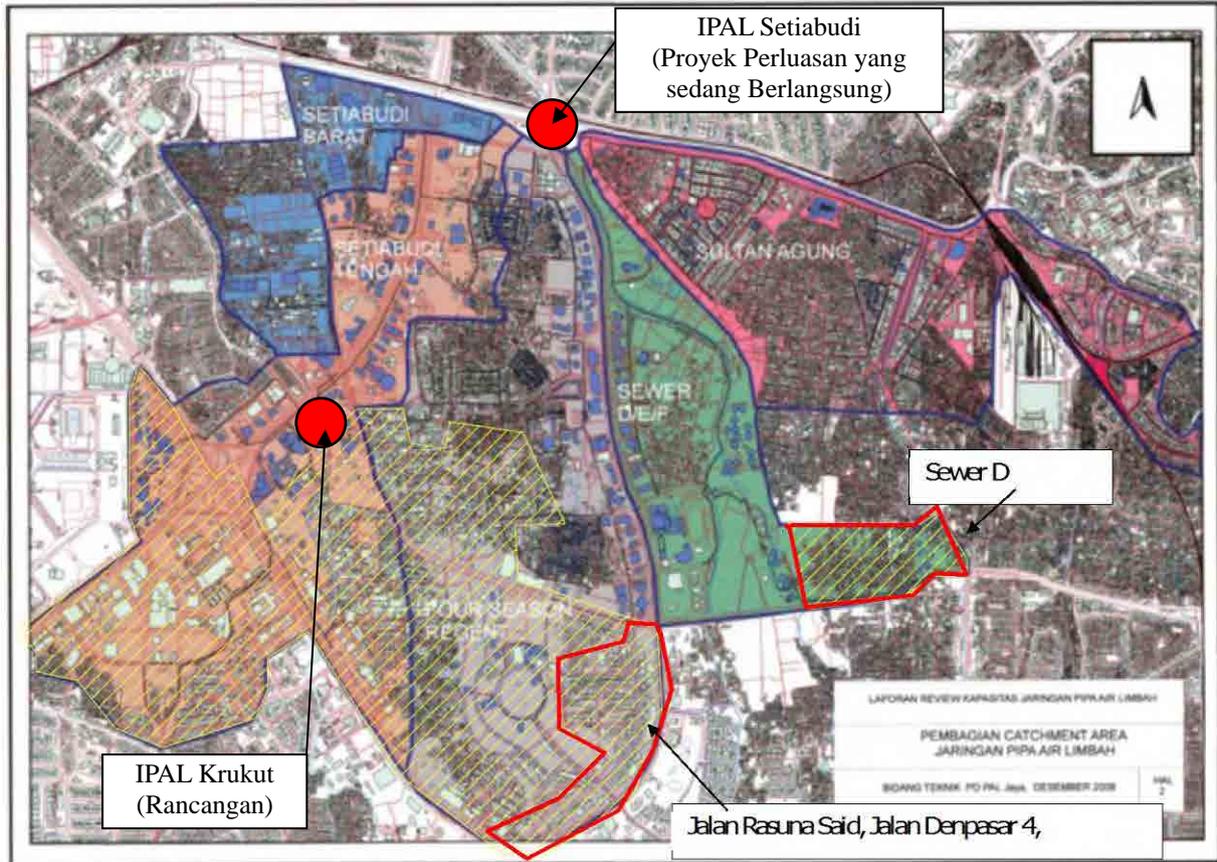
Perihal	Stasiun Pemompaan Krukut	Stasiun Pemompaan Manggarai
Tujuan akhir	Kolam Setiabudi Barat	Kolam Setiabudi Timur
Kinerja pompa	365 L/dt × 16,7m × 90kW × 3unit (=21,9 m ³ /min= 31.536 m ³ /hari)	38,9L/dt × 11,7m × 7,5kW × 2unit (2,33 m ³ /min=3.361m ³ /hari)
Jenis pompa	Pompa <i>vertical spiral</i>	Pompa akuatik
Teknik pelaksanaan	Manual	Otomatis (oleh level air)
Struktur fasilitas	- <i>Manhole</i> (Pemasukan/ <i>inflow</i>) - <i>Sand Settling Tank</i> - Saringan (tidak terlaksana) - Pompa (3 unit) - Generator/Tangki bahan bakar (2 unit) - Listrik	- <i>Manhole</i> - Pompa akuatik (2 unit) - Pengukuran (level air) - Listrik

Sumber: PD PAL JAYA

B4.1.3 Jaringan Sewer

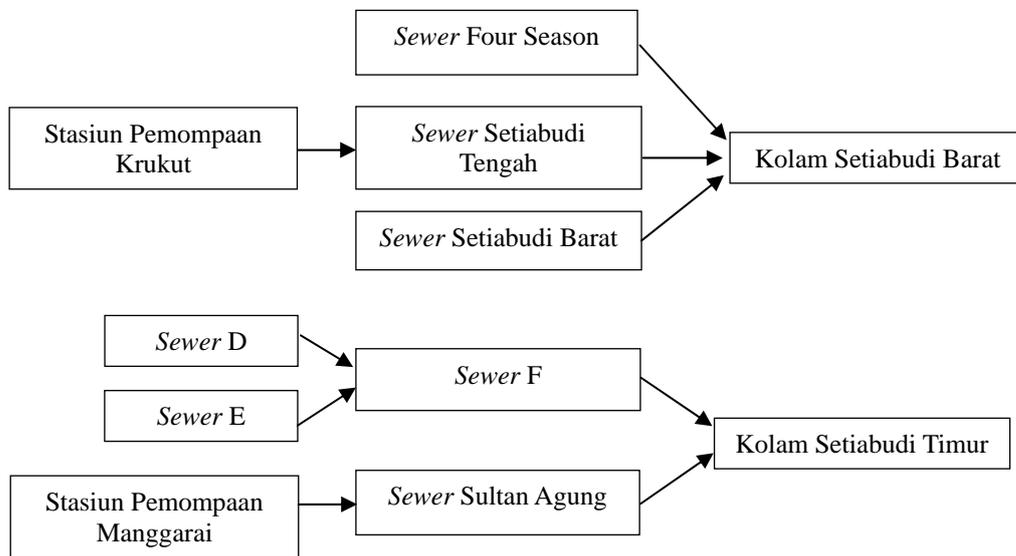
Pada jaringan *sewer* yang ada saat ini, distrik pengolahan dibagi menjadi dua, yaitu kolam Setiabudi Timur dan Barat. Gambar B4-4 menunjukkan garis besar jaringan *sewer*. 'Sewer D' dan 'Jalan Rasuna Said, Jalan Denpasar 4' (lingkaran merah) yang terlihat pada gambar tersebut, saat ini, sedang dalam proses pembangunan.

Total panjang saluran *sewer* adalah sekitar 76 km, dengan jumlah *manhole* 1.300 dan 3.500 *Inspection Chamber*. Tabel B4-3 menampilkan panjang *sewer* dan data-data lainnya. Proses penyucian khususnya dilakukan untuk mengontrol *sewer* agar terhindar dari penyumbatan dan bau busuk. S/R PART-B: B4 menunjukkan sistem pemompaan *sewerage* yang ada untuk setiap Daerah Aliran Sungai (DAS / *catchment area*).



Sumber: PD PAL JAYA

Gambar B4-4 Daerah Jangkauan Sewerage yang Ada



Sumber: Detail Engineering Design IPAL Waduk Timur, PD PAL JAYA, PT. Kanta Karya Utama

Gambar B4-5 Garis Besar Jaringan Sewer

Tabel B4-3 Panjang Sewer dan Jumlah Manhole dan Inspection Chamber

Kolam	No	DAS	Pipa (m)	MH (unit)	Pipa Layanan (m)	IC (unit)
Kolam Setiabudi Timur	1	Sultan Agung	19.830	480	9.022	1.432
	2	Sewer D,E & F	4.648	77	882	40
Kolam Setiabudi Barat	3	Four Season Regent	16.319	487	8.843	1.713
	4	Setiabudi Tengah	10.995	245	3.078	292
	5	Setiabudi Barat	2.184	48	668	10
Total			53.977	1.337	22.493	3.487

Catatan: MH=Manhole, IC=Inspection Chamber

Sumber : PD PAL JAYA, Laporan Tahunan Bagian Teknis 2010

B4.2 IPAL Individu untuk Entitas Komersial dan Institusional

Fasilitas sanitasi *on-site*, yang dibangun oleh pihak lain selain JSSP, dapat dibagi ke dalam tiga kategori di bawah ini.

- Instalasi pengolahan individu (*individual treatment plant/ IPAL individu*) yang dikelola oleh PD PAL JAYA
- IPAL Individu yang dibangun oleh DPU DKI Jakarta
- IPAL Individu yang dibangun oleh pelaku bisnis

Situasi terkini dari masing-masing IPAL individu dipaparkan dalam uraian berikut.

B4.2.1 Operasionalisasi IPAL individu oleh PD PAL JAYA

(1) Garis Besar

PD PAL JAYA dipercaya oleh tujuh perusahaan swasta untuk menyediakan layanan pemeliharaan dan operasionalisasi (*operation and management / O&M*) untuk setiap IPAL individu yang mereka miliki.

Gambaran singkat dari layanan O&M IPAL individu yang dipercayakan pada PD PAL JAYA ditunjukkan pada Tabel B4-4. Sebagian besar IPAL individu ini merupakan fasilitas komersial dengan skala kapasitas pengelolaan sebesar 29 – 400 m³/hari; yang merupakan rentang skala kecil hingga menengah.

Tabel B4-4 IPAL individu yang Dioperasikan oleh PD PAL JAYA

Nama IPAL individu	Proses	Kapasitas (m ³ /hari)
Aston	Bio aktivator	400
Tifa Arum	Bio aktivator	100
Agro	Perpanjangan Proses Aerasi	275
Cengkareng	Perpanjangan Proses Aerasi	150
Menara Danamon	Bio aktivator	261
Manara Dea	<i>Rotating Biological Contactor</i> (RBC)	120
Pasific Paint	Perpanjangan Proses Aerasi	29

Sumber: PD PAL JAYA

(2) Situasi Kontrak O&M dengan Perusahaan Swasta

Bentuk kontrak O&M IPAL individu antara PD PAL JAYA dan perusahaan swasta dapat dilihat pada Tabel B4-5. Dari tujuh (7) kasus dimana PD PAL JAYA dipercaya sebagai penyedia layanan O&M, tiga (3) kasus (43%) dilaksanakan oleh PD PAL JAYA itu sendiri dan empat (4) sisanya (57%) di-*outsourcing*-kan ke perusahaan swasta.

Sebagai metode pengaturan biaya komisi O&M, biaya komisi tersebut diatur berdasarkan luas bangunan (m²), seperti biaya struktur untuk sistem *sewerage* pada lima (5) dari tujuh (7) kasus (71%), dan untuk dua sisanya (29%) biaya bulanan ditetapkan dengan kontrak individual terlepas dari luas

bangunan.

Tabel B4-5 Implementasi & Ketetapan Biaya oleh PD PAL JAYA

Komponen	Isi	Jumlah (%)
Pelaksana O&M	PD PAL	3 (43%)
	<i>Outsourcing</i> oleh PD PAL	4 (57%)
Cara menetapkan biaya komisi O&M	Berdasarkan luas tanah (m ²)	5 (71%)
	Berdasarkan negosiasi dengan pelanggan	2 (29%)
	Total	7 (100%)

Sumber: Dengar pendapat dari PD PAL JAYA

(3) Kondisi Operasi dan Pemeliharaan (O&M)

Adapun isi layanan adalah inspeksi fasilitas (pemeliharaan tangki air dan peralatan) dan kontrol atas kualitas air.

1) Pemeriksaan Fasilitas

Pemeriksaan terhadap fasilitas dilakukan harian, mingguan, dan bulanan. Untuk pemeliharaan mesin, pemberian layanan seperti penggantian oli dan sabuk dilakukan dalam pemeriksaan mingguan dan bulanan.

Komponen-komponen yang khas dari inspeksi fasilitas tersebut ditunjukkan pada Tabel B4-6.

Pemeriksaan visual khususnya dilakukan untuk pemeriksaan fasilitas, sementara pemeliharaan mesin hanya terbatas pada pemeliharaan dari kerusakan (*breakdown*).

Tabel B4-6 Komponen Pemeriksaan untuk IPAL individu Privat (Contoh)

Inspeksi	Harian	Mingguan	Bulanan
Inspeksi Utama	Pengawasan	Pemeriksaan terhadap kegunaan dan pasokan	Pemeriksaan terhadap suku cadang dan pertukaran suku cadang Penyedotan
Kasus	• Pembersihan saringan	• Suplai oli	• Pertukaran sabuk (<i>belt</i>) dan oli dari pompa dan <i>blower</i> , dll.
	• Pemeriksaan pompa	• Suplai lemak	
	• Pengawasan panel listrik		• Penyedotan
	• Pengawasan pengembalian lumpur		
	• Pemeriksaan jumlah oli & lemak (<i>grease</i>)		
	• Pemeriksaan lumpur endapan (<i>settling sludge</i>) dalam bak pengendapan		

Sumber: Dengar pendapat dari PD PAL JAYA

2) Inspeksi dan Analisis Kualitas Efluen

Untuk kontrol kualitas air, hanya efluen yang dijadikan sampel dan analisis dilakukan pada laboratorium PD PAL JAYA setiap dua minggu sekali. Adapun komponen dan metode untuk analisis tersebut ditampilkan pada Tabel B4-7.

Dalam O&M yang menggunakan proses lumpur aktif, sekiranya penting untuk menjaga lumpur dalam kondisi yang sesuai dengan memeriksa kandungan di dalamnya, seperti, konsentrasi, aktivitas, dan sedimentasi lumpur aktif dalam tangki aerasi dan dengan membuat penyesuaian-penyesuaian, seperti aliran udara aerasi, perubahan dalam tingkat lumpur yang kembali (*return sludge rate*) dan aturan tingkat penyedotan. Sebagai O&M lumpur aktif, meski demikian, satu-satunya pekerjaan yang dilakukan adalah pemeriksaan visual terhadap warna dari lumpur aktif dalam tangki aerasi; dimana kriteria penilaian warna dan pengukuran yang dibuat berdasarkan pertimbangan ini masih tidak begitu jelas. Pengukuran untuk kontrol lumpur aktif *on-site* (SV30: efisiensi sedimentasi lumpur aktif, dll) dan penyederhanaan penilaian kualitas air (seperti transparansi) tidak diimplementasikan sebagaimana mestinya.

Di sisi lain, tidak ada respons yang jelas terhadap pertanyaan yang diajukan, namun, hasil pemeriksaan kualitas air secara periodik merefleksikan pelaksanaannya. Tampak bahwa umpan balik yang terkait

dengan O&M IPAL individu tidak dibuat, kecuali untuk penilaian kesesuaian/ketidaksesuaian terhadap komponen-komponen kualitas air.

Tabel B4-7 Komponen dan Metode Analisis Kualitas Efluen

Komponen	Standar Kualitas Efluen oleh Keputusan Gubernur DKI Jakarta*	Metode Analisis Kualitas Air
pH	6 - 9	
BOD (20°C, 5hari)	50 mg/L	Metode Manometrik
COD (Dichromate)	80 mg/L	Metode Titrasi
NH ₄ -N	-	Metode Spektrofotometrik
Detergen(Surfactant)	2 mg/L	Metode Spektrofotometrik
SS	50 mg/L	
Konsumsi KMnO ₄	85 mg/L	Metode titrasi
Oli	10 mg/L	

Sumber: Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.122, 2005

Adapun hasil analisis kualitas air di setiap IPAL individu ditunjukkan pada Tabel B4-8. Rincian dilampirkan dalam S/R PART-B: B4 dari daftar IPAL individu yang dioperasikan oleh PD PAL JAYA. Kualitas efluen pada 5 dari 6 instalasi (83%) IPAL individu yang tengah beroperasi dan dikontrol oleh PD PAL JAYA telah melebihi nilai acuan. Dalam kondisi yang sedemikian rupa, tidak dapat dikatakan bahwa kontrol kualitas air seperti yang telah dijelaskan pada poin 2) di atas telah dijalankan sebagaimana mestinya.

Tabel B4-8 Hasil Analisis Kualitas Air pada IPAL individu Swasta

Nama IPAL individu	Kapasitas (m ³ /hari)	BOD		COD _{Cr}		SS	
		Influen (mg/L)	Efluen (mg/L)	Influen (mg/L)	Efluen (mg/L)	Influen (mg/L)	Efluen (mg/L)
IPAL Individu Aston * ¹	400	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui
IPAL Individu Tifa Arum	100	92	43	157	79	63	30
IPAL Individu Agro	275	88	30	209	69	200	50
IPAL Individu Cengkareng * ²	150	150	75	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	150	100
IPAL Individu Menara Danamon	261	158	66	230	80	94	42
IPAL Individu Manara Dea	120	116	71	149	92	250	50
IPAL Individu Pasific Paint	29	176	60	243	84	80	30
		203	53	221	93	67	14
Standar Kualitas Air Efluen* ³		50		80		50	

Catatan:

- IPAL Individu Agro masih belum beroperasi (IPAL Individu baru)
- IPAL Individu Cengkareng dalam kondisi rusak sehingga PD PAL JAYA tidak melakukan pemeriksaan kualitas air.
Akibatnya, BOD dan SS dibuat berdasarkan dengar pendapat dari PD PAL JAYA
- Peraturan Gubernur No. 122 / 2005, Standar Domestik Kualitas Air Limbah untuk komunal

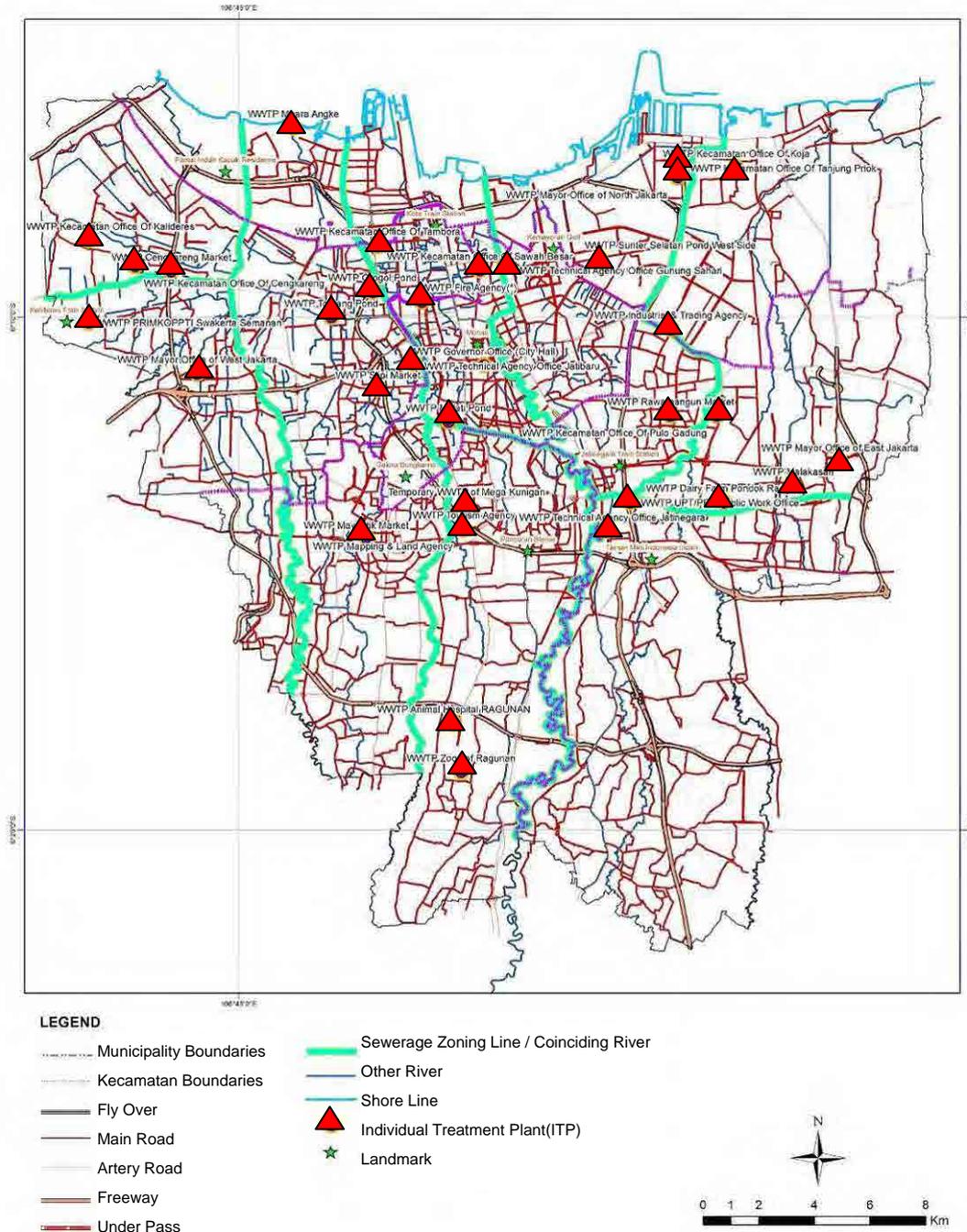
Sumber : Laporan Analisis Kualitas Air, PD PAL JAYA, 2010

PD PAL JAYA tidak mengukur arus aliran influen ataupun efluen, yang sebenarnya merupakan dasar-dasar O&M pengelolaan air limbah dan diperlukan demi memperoleh keseimbangan material. Satu-satunya hal yang telah dilakukan sejauh ini adalah aliran ini dianggap setara dengan konsumsi air keran oleh pemilik IPAL individu. Perlu kiranya mengkonfirmasi bahwa aliran efluen tidak melebihi kapasitas pengelolaan IPAL individu. Selain itu, adanya fluktuasi aliran influen memberikan pengaruh langsung terhadap kualitas efluen. Sikap dasar tersebut menggambarkan kondisi pengoperasian yang terkontrol yang – di sisi lain – sejalan dengan tidak diamatinya kekhasan desain instalasi tersebut.

B4.2.2 IPAL Individu yang Dibangun oleh DPU DKI Jakarta

(1) Informasi Umum pada ke-35 IPAL individu

DPU DKI Jakarta telah memiliki IPAL individu sejak tahun 1990, yang berlokasi pada 35 kantor pemerintahan daerah (kecamatan dan kelurahan), serta 12 lainnya yang berlokasi di industri, pasar dan fasilitas khusus seperti kebun binatang. Tim Proyek JICA telah mengamati lokasi dari ke-35 IPAL individu tersebut yang kapasitasnya berkisar 10-800 m³/hari dan terletak di bagian Tengah, Barat, dan Timur DKI Jakarta.



Gambar B4-6 Lokasi 35 IPAL individu Milik DPU DKI Jakarta

Pada dasarnya, mengacu pada sumber influen, IPAL individu dapat dibagi ke dalam empat (4) kategori sebagai berikut:

- a) Mengolah air limbah kantor, seperti pada Kantor Kecamatan dan Kantor Walikota

- b) Mengolah air limbah pasar
- c) Mengolah air limbah perumahan/komersial/daerah campuran, dan
- d) Mengolah air limbah khusus seperti limbah cair industri tahu dan perikanan

Dari ke-35 IPAL individu, 19 IPAL individu menangani pengolahan air limbah perkantoran, 4 IPAL individu mengolah air limbah pasar, dan 7 IPAL individu mengolah air limbah perumahan/komersial/daerah campuran dan 5 IPAL individu sisanya menangani pengolahan air limbah khusus. Terdapat IPAL individu di Waduk Sunter yang mengolah air limbah $\pm 200 \text{ m}^3/\text{hari}$, dan di Waduk Grogol yang mengolah $100 \text{ m}^3/\text{hari}$. Fasilitas lainnya termasuk sistem *sewer* di perumahan nelayan Kali Angke, yang mengolah $400 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan pengolahan air limbah domestik di Pulau Untung Jawa, Kabupaten Pulau Seribu. Kompleks Kantor Gubernur memiliki sistem *sewer* dan IPAL individu, seperti halnya kompleks kantor pemerintahan di Jatibaru ($200 \text{ m}^3/\text{hari}$) dan kantor Walikota di Jakarta Timur ($100 \text{ m}^3/\text{hari}$). Selain itu, terdapat fasilitas IPAL individu di 7 kantor kecamatan, yang masing-masing mengolah air limbah sekitar $10 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan di sejumlah pasar-pasar besar di daerah perkotaan ($100\text{-}130 \text{ m}^3/\text{hari}$).

1) Kondisi Terkini pada ke-35 IPAL individu

Tabel B4-9 menunjukkan kondisi terkini dari ke-35 IPAL individu yang dibuat berdasarkan survei yang dilakukan oleh Tim Proyek JICA. Tujuan utama dari survei tersebut adalah untuk mengonfirmasi kondisi pengoperasian IPAL individu dan untuk mengidentifikasi kemungkinan memperluas cakupan atau kapasitas IPAL individu.

Tabel B4-9 Kondisi Terkini IPAL individu

No.	Kategori Sumber Air Limbah	Lokasi STP	Teknologi Pengolahan	Kapasitas (m^3/hari)	Tahun Pembangunan	Instansi O&M	Kondisi Pengoperasian
A	Air Limbah Kantor	1. Kantor Kecamatan Tambora, Jakarta Barat	Proses Anaerobik - Aerobik(SATS)	15	2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		2. Kantor Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat	Proses Anaerobik - Aerobik(SATS)	15	2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		3. Kantor Kecamatan Kalideres Jakarta Barat	a. Proses Anaerobik - Aerobik(SATS) b. Proses Anaerobik	a. 15 b. 18	a. 2005 b. 2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		4. Kantor Walikota, Jakarta Barat	a. Lumpur aktif b. MBR (VRM)	50 160	2006 2007	DPU	Terlaksana 24 jam
		5. Industri STP & Instansi Perdagangan	Proses Anaerobik - Aerobik (Bioreaktor)	60	2006	Tidak Jelas	Tidak Terlaksana
		6. STP Kantor Dinas Teknis Gunung Sahari	Lumpur aktif + <i>Membrane Clear Box</i>	25	2006	DPU	Tidak Terlaksana
		7. STP Kantor Walikota, Jakarta Timur	a. RBC (Bioaktivator) b. RBC c. MBR (VRM)	25 25 8	2006 2006 2010	Kantor Walikota	Terlaksana Terlaksana Implementasi baru saja usai
		8. STP Kantor Walikota, Jakarta Utara	Lumpur aktif + Daur Ulang (Filter Pasir-Karbon Aktif)	50	2006	Kantor Walikota	Tidak Terlaksana

Tabel B4-9 Kondisi Terkini IPAL individu

No.	Kategori Sumber Air Limbah	Lokasi STP	Teknologi Pengolahan	Kapasitas (m ³ /hari)	Tahun Pembangunan	Instansi O&M	Kondisi Pengoperasian
		9. STP Kantor Kecamatan Pulo Gadung, Jakarta Timur	Proses Anaerobik - Aerobik(SATS)	15	2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		10. STP Kantor Kecamatan Koja Jakarta Utara	Proses Anaerobik - Aerobik(SATS)	15	2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		11. STP Kantor Kecamatan Of Tanjung Priok, Jakarta Utara	Proses Anaerobik - Aerobik(SATS)	15	2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		12. STP Kantor Kecamatan Of Sawah Besar, Jakarta Pusat	Proses Anaerobik - Aerobik(SATS)	15	2005	Kantor Kecamatan	Proses anaerobik terlaksana, proses aerobik tidak terlaksana
		13. STP Kantor Dinas Teknis Jatibaru	Anaerobik - Aerobik Biomedia	140-300	2003	DPU	Terlaksana 24 jam (dibuang setiap 6 jam)
		14. STP Kantor Dinas Teknis Jatinegara	Lumpur aktif (Bioreaktor dengan Tangki FRP)	30	2006	DPU	Terlaksana 2x seminggu
		15. STP Dinas Pertanahan & Pemetaan	Lumpur aktif (Bioreaktor dengan Tangki FRP)	30	2006	Tidak jelas	Tidak Terlaksana
		16. STP Dinas Pariwisata	Lumpur aktif (Bioreaktor dengan Tangki FRP)	30	2006	Tidak jelas	Tidak Terlaksana
		17. STP UPT/PPP Kantor PU	Lumpur aktif (Bioreaktor dengan Tangki FRP)	30	2006	DPU	Tidak Terlaksana
		18. STP Kantor Gubernur (Balai Kota)	Lumpur aktif + VRM	200	2006	Kantor Walikota	Terlaksana 24 jam
		19. STP Dinas Kebakaran (*)	Lumpur aktif + Membrane Clear Box	30	2006	Tidak jelas	Tidak Terlaksana
B	Air Limbah Pasar	1. Pasar Slipi	RBC	70	2005	PD Pasar Jaya	Tidak Terlaksana
		2. Pasar Cengkareng	Lumpur aktif (Bioreaktor dengan Tangki FRP)	160	2003	PD Pasar Jaya	Tidak Terlaksana
		3. STP Pasar Rawamangun	Perluasan Aerasi	50	2005	PD Pasar Jaya	Terlaksana 24 jam
		4. STP Pasar Mayestik	Lumpur aktif (Bioreaktor dengan Tangki FRP)	160	2003	PD Pasar Jaya	Tidak Terlaksana (diruntuhkan)
C	Air Limbah Perumahan/ Daerah Campuran	1. Kolam Grogol	a. RBC b. RBC (Bioaktivator) & Daur Ulang (<i>clarifier</i> , filter pasir, karbon aktif)	400 800	2005 2006	DPU	a. Tidak Terlaksana b. RBC Terlaksana, Daur ulang Tidak Terlaksana
		2. Kolam Tomang	Danau teraerasi (<i>Solar Cell Surface Aerator</i> 3 unit)		2006	DPU	1 unit Terlaksana, 2 unit Tidak Terlaksana
		3. Kolam Sunter Selatan, Bagian Barat	RBC (Bioaktivator)	400	2004	DPU	Terlaksana 12 jam

Tabel B4-9 Kondisi Terkini IPAL individu

No.	Kategori Sumber Air Limbah	Lokasi STP	Teknologi Pengolahan	Kapasitas (m ³ /hari)	Tahun Pembangunan	Instansi O&M	Kondisi Pengoperasian
		4. STP Kolam Melati	RBC (Bioaktivator)	800	2006	DPU	Terlaksana 24 jam
		5. STP Sementara Mega Kuningan	RBC (<i>Blivet</i>)	3 × 70	2006	DPU	Tidak Terlaksana
		6. STP Malakasari	a. Biomedial AerobikAnaerobik b. RBC (Bioaktivator)	200 200	1996 2006		a. Terlaksana b. Terlaksanatidak sebagai- mana mestinya
		7. STP Pulau Untung Jawa	a. BC(Bioaktivator)+ daur ulang+filter pasir+karbon aktif b. RBC (<i>Blivet</i>)	200 2 × 70	2007 2006	DPU	a. Terlaksana 24 jam b. Tidak Terlaksana
D	Air Limbah Khusus	1. RIMKOPPTI Swakerta Semanan	Anaerobik - Aerobikdengan <i>Biomedial</i> + Daur ulang (<i>coagulation-flocculation</i> , sedimentasi, filter pasir, karbon aktif)	200	1990	PRIMKOPPTI Swakerta	Proses anaerobik terlaksana, Proses aerobik&proses daur ulang tidak terlaksana
		2. Muara Angke	<i>Trickling Filter</i> dan Daur ulang (<i>coagulation-flocculation</i> , sedimentasi, filter pasir, karbon aktif)	140	1993	UPT PKPP & PPI Dinas Perikanan	- Tidak terlaksana untuk 2 (Pompa air raw rusak) - Daur ulangtidak terlaksana
		3. STP Peternakan Pondok Rangan	Kolam fakultatif + kolam <i>maturational</i>	51	2006	Tidak jelas	Tidak Terlaksana
		4. STP Rumah Sakit Hewan Ragunan	Aerobik - Anaerobik <i>Biomedial</i>	30	2004	Tidak jelas	Tidak Terlaksana
		5. STP Kebun Binatang Ragunan	a. RBC (<i>Blivet</i>) b. RBC (<i>Blivet</i>)	70 25	2005 2005	Tidak jelas	a. Tidak Terlaksana b. Tidak Terlaksana

Sumber:Tim Ahli JICA oleh DPU

2) Pembelajaran

Pelajaran yang kita peroleh dari survei tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Pengoperasian O&M membutuhkan lembaga O&M yang jelas demi menjamin kelangsungan pengoperasian dan pelaksanaan, termasuk diantaranya tugas dan tanggung jawab yang jelas, operator terlatih, dukungan teknis, dan anggaran O&M yang cukup.
- 2) Adalah lebih baik untuk mengolah limbah berkapasitas kecil dari gedung-gedung perkantoran dengan teknologi sederhana dan ongkos pemeliharaan yang murah, seperti proses anaerobik-aerobik. Untuk kapasitas yang lebih besar, akan lebih menguntungkan jika pengolahan yang dilakukan juga dapat memproduksi air daur ulang untuk mengganti kebutuhannya. Alternatif lainnya adalah dengan mengombinasikannya dengan sistem *sewerage*.
- 3) Kami menyadari bahwa sangat sulit menangani pengoperasian pra-pengolahan dalam pengolahan air limbah pasar, oleh karenanya, bukanlah hal yang mengejutkan ketika menemukan IPAL individu pasar tidak dalam kondisi pengoperasian yang dimaksud. Terlebih lagi, pengoperasian IPAL individu bawah tanah yang dibangun di bawah pasar yang ramai juga sangat sulit dilakukan. Dalam kondisi seperti ini, maka diperlukan desain yang lebih efektif dalam pengoperasian dan pengelolaan IPAL individu. Karena keterbatasan lahan untuk pembangunan IPAL individu, akan lebih baik jika Dinas Pasar hanya menangani pra-pengolahan dan pembuangan cairan air limbah ke sistem *sewerage*.

- 4) Terdapat industri rumah tangga seperti perikanan dan tahu yang membuang polutan ke lingkungan sekitar dalam jumlah yang besar. Selain itu, industri rumah tangga ini juga memiliki kemampuan yang kurang mampu membayar biaya O&M pengolahan air limbahnya. Untuk mempertahankan industri-industri tersebut dan untuk melindungi lingkungan hidup, pemerintah sebaiknya mempertimbangkan untuk memberi semacam insentif kepada industri tersebut untuk pengolahan air limbah industrinya.
- 5) Penanganan lumpur adalah pekerjaan yang berat dan diperlukan upaya yang besar dalam energi dan biaya. Karenanya, penanganan ini harus didukung dengan peralatan, operator terlatih, dan biaya yang memadai.

3) **Perluasan pada Tujuh (7) IPAL individu dari ke-35 IPAL individu yang Ada untuk Komunitas Pengolahan Air Limbah**

Dari ke-35 IPAL individu, hanya 7 IPAL individu yang dapat digunakan untuk membangun IPAL individu bagi pengolahan air limbah masyarakat. Namun, diperlukan studi lanjutan yang terkait dengan ketersediaan lahan, cakupan, DAS, dll. Tabel B4-10 menunjukkan nama, lokasi, dan luas wilayah ketujuh (7) IPAL individu tersebut.

Tabel B4-10 Nama, Lokasi, dan Luas Wilayah Ketujuh (7) IPAL individu

No.	Nama IPAL individu	Lokasi (Kelurahan, Kecamatan, Kota)	GPS	Perkiraan Luas Area yang Dapat Dialokasikan untuk IPAL individu
1	Kolam Melati	Kelurahan Kebon Melati, Kecamatan Gambir, Jakarta Pusat	S 06° 12.039' T 106° 49.064'	1 ha
2	Kolam Grogol	Kelurahan Grogol, Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat	S 06° 09.5' T 106° 47.6'	1-0.5 ha
3	Muara Angke	Kelurahan Pluit, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara	S 06° 06.3' T 106° 46,06'	1-0.5 ha
4	PRIMKOPPTI	Kelurahan Semanan, Kecamatan Kalideres, Jakarta Barat	S 06° 10,1' T 106° 42.1'	1-0.5 ha
5	Malakasari	Kelurahan Malakasari, Kecamatan Duren Sawit, Jakarta Timur	S 06° 13.293' T 106° 55.748'	1 ha
6	Kebun Binatang Ragunan	Kelurahan Ragunan, Kecamatan Pasar Minggu, South Jakarta	S 0.6° 18.968' T 106° 49.312'	3-4 ha (ada dua bidang tanah yang berada tidak jauh dari IPAL individu)
7	Peternakan	Kelurahan Pondok Rangon, Kecamatan Cipayung, Jakarta Timur	S 06° 021.402' T 106° 54.382'	2-3 ha

Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-7 hingga Gambar B4-13 menunjukkan lokasi ketujuh IPAL individu.



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-7 IPAL Individu Kolam Melati



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-8 IPAL Individu Kolam Grogol



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-9 IPAL Individu Muara Angke



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-10 IPAL Individu Primkoppti Angke



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-11 IPAL Individu Malakasari



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-12 IPAL Individu Kebun Binatang Ragunan



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B4-13 IPAL Individu Peternakan

B4.2.3 IPAL Individu yang Dibangun Pihak Lain

(1) Garis Besar Survei

Pada IPAL individu yang dimiliki oleh para pelaku bisnis di pusat perbelanjaan, perhotelan, perkantoran, pabrik, restoran, rumah sakit, dan sekolah, 29 pelaku bisnis tersebut diekstraksi dari total 51 pelaku bisnis yang menjadi sasaran survei-survei ekonomi dan sosial; dengan pertimbangan skala

dan faktor lainnya, dan sebuah survei telah dilakukan terhadap komponen-komponen yang ditunjukkan pada Tabel B4-11. Terkait dengan keinginan untuk membuat koneksi dengan sistem *sewerage* dan untuk mengklarifikasi alasan dibaliknya – yang diberikan oleh ke-29 pelaku bisnis tersebut – ditetapkan sebagai tujuan survei.

Tabel B4-11 Komponen Survei IPAL individu

No.	Komponen	Isi
1	Metode pengolahan air limbah	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Septic tank</i> • IPAL Individu (Perluasan Aerasi / Lainnya)
2	Sasaran air limbah	• <i>Black water</i> dan/atau <i>Grey water</i>
3	Kualitas efluen	• Memenuhi/Tidak Memenuhi berdasarkan Data Pemeriksaan BPLHD
4	Kondisi O&M	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas air efluen • Pemeliharaan terhadap kondisi peralatan dan proses • Pemahaman O&M
5	Sistem daur ulang air limbah	• Pengoperasian / Perencanaan / Tidak diperlukan
6	Keinginan untuk terkoneksi dengan pipa <i>sewer</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ya / Tidak • Alasan

Sumber: Tim Ahli JICA

survei yaitu ke-29 pelaku bisnis yang ditunjukkan pada Tabel B4-12 yang diklasifikasikan dalam kategori bisnis. Untuk membuat Master Plan pada tahun 1991, survei terhadap metode pengolahan, kualitas air efluen dan sebagainya dilakukan pada IPAL individu milik 18 pebisnis (6 perhotelan, 6 perkantoran, dan 6 pusat perbelanjaan). Oleh karena itu, ke-29 sampel survei yang diambil dari IPAL individu sasaran – termasuk di dalamnya 17 IPAL individu – yang ada dari ke-18 IPAL individu yang disurvei untuk pembuatan Master Plan, sebagai pembandingan rentetan pembangunan antara tahun 1991 hingga saat ini (2011).

Tabel B4-12 IPAL Individu yang Disurvei

Tipe Bisnis	Sasaran	M/P (1991)	Keterangan
Pusat perbelanjaan (mall)	7	6	5 (1991) termasuk
Hotel	7	6	6 (1991) termasuk
Perkantoran	8	6	6 (1991) termasuk
Pabrik	2	—	
Restoran	1	—	
Rumah Sakit	2	—	
Sekolah	1	—	
Total	29	18	17 (1991) termasuk

Sumber: Tim Ahli JICA

(2) Hasil Survei

Jumlah dan rasio instalasi pengolahan individu yang mengacu pada metode pengolahan limbah ditunjukkan pada Tabel B4-13.

Rasio metode *septic tank* mencapai 50% di tahun 1991, tetapi kemudian rasio IPAL individu meningkat hingga 72%, dimana rasio instalasi yang mengadopsi metode pengolahan perluasan aerasi mencapai 62% dan merupakan yang terbesar. Di antara para pelaku bisnis yang diteliti, instalasi milik kelima pelaku bisnis terletak di dalam lokasi sistem *sewerage* yang terhubung ke sistem pembuangan limbah, dan rasio ini meningkat menjadi 17%.

Tren metode pengolahan terkait dengan IPAL individu yang dimiliki oleh para pelaku bisnis adalah perluasan aerasi.

Tabel B4-13 Jumlah IPAL individu pada Proses dan Metode Pengolahan Air Limbah (Survei Master Plan tahun 1991 dan Survei Terkini tahun 2011)

Metode Pengolahan Air Limbah	1991(M/P)		2011(Saat Ini)	
	Jumlah	Rasio	Jumlah	Rasio
<i>Septic tank</i>	9	50%	3	11%
Konvensional	9	50%	2	7%
Termodifikasi	0	0%	1	4%
IPAL Individu	9	50%	20	72%
Perluasan Aerasi	8	44%	18	62%
Lainnya	1	6%	3	10%
Terhubung ke pipa pembuangan (<i>Sewer</i>)	0	0%	5	17%
Total	18	100%	29	100%

*Jika instalasi pengolahan individual (IPAL Individu) telah diinstal atau dimiliki tetapi *septic tank* tetap ada pada beberapa toilet, maka kasus seperti ini tidak dihitung dalam kategori *septic tank*.

Sumber: Tim Ahli JICA

1) Sasaran Pengolahan Air Limbah

Jumlah dan rasio instalasi pengolahan individual (*individual treatment plant* / IPAL individu) yang mengacu pada sasaran pengolahan air limbah ditunjukkan pada Tabel B4-14.

Pada tahun 1991, 56% IPAL individu mengadopsi kombinasi pengolahan *black water* dan *grey water* (kemudian disebut pengolahan gabungan), dan 44% IPAL individu hanya mengolah *black water* saja (kemudian disebut pengolahan independen). Pada tahun 2011, pengolahan gabungan lebih banyak digunakan oleh mayoritas (86%), sementara pengolahan independen hampir tidak ada satu pun IPAL Individu milik pelaku bisnis yang menggunakannya.

Tabel B4-14 Jumlah IPAL individu pada Sasaran Pengolahan Air Limbah (Survei Master Plan tahun 1991 dan Survei Terkini tahun 2011)

Sasaran Pengolahan Air Limbah	1991(M/P)		2011(Saat Ini)	
	Jumlah	Rasio	Jumlah	Rasio
Gabungan air limbah dari toilet dan lain-lain	10	56%	26	90%
Air limbah yang bersumber hanya dari toilet	8	44%	3	10%
Total	18	100%	29	100%

Sumber: Tim Ahli JICA

2) Kualitas Efluen

Adapun kualitas efluen dari IPAL individu yang terklasifikasi oleh metode pengolahan ditunjukkan pada Tabel B4-15.

Pada tahun 1991, seluruh konsentrasi COD_{Cr}, BOD dan SS berada pada tingkat yang tinggi dengan semua metode pengolahan, inferioritas kualitas efluen *septic tank* adalah penting untuk dipertimbangkan. (Rata-rata COD_{Cr}=973m/L, rata-rata BOD=686 m/L, rata-rata SS=106 m/L) Adapun kualitas efluen dengan metode pengolahan perluasan aerasi tergolong lebih rendah / inferior jika dibandingkan dengan metode *septic tank*. Sebagai alasannya, dapat dipertimbangkan bahwa, selain kurangnya kontrol, terdapat beban yang berlebihan ataupun kontrol pemeliharaan instalasi yang tidak mencukupi.

Pada tahun 2011, nilai rata-rata COD_{Cr}, BOD dan SS adalah kurang dari nilai yang ditetapkan (patokan) dari semua metode pengolahan dan peningkatan kualitas efluen yang diamati secara jelas. Hal ini dianggap merepresentasikan efek dari kontrol air limbah tahun 2005 oleh Peraturan Gubernur DKI Jakarta. Akan tetapi, pada amonia, nilai rata-ratanya lebih tinggi dari patokan nilai yang ditetapkan dan banyak IPAL individu yang tidak memperhatikan patokan nilai yang sudah ada.

Tabel B4-15 Kualitas Efluen Diurutkan Berdasarkan Proses dan Metode Pengolahan Air Limbah (Survei Master Plan tahun 1991 dan Survei Terkini tahun 2011)

Metode Pengolahan Air Limbah			1991 (M/P Lama)			2011(Terkini: Inspeksi BPLHD)			
			COD _{Cr} (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)
Septic Tank	Konvensional	Rata-rata	973	686	106	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui
		Min.	419	243	15	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui
		Maks.	2143	1251	460	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui	Tidak Diketahui
	Termodifikasi	Rata-rata	-	-	-	70	27	15	Tidak Diketahui
		Min.	-	-	-	-	-	-	-
		Maks.	-	-	-	-	-	-	-
IPAL Individu	Proses Perluasan Aerasi	Rata-rata	527	363	69	48	16	16	14
		Min.	96	53	10	15	5	2	0
		Maks.	1516	1164	180	90	36	60	75
	Lainnya	Rata-rata	122	78	40	17	22	10	25
		Min.	122	78	40	11	8	5	13
		Maks.	122	78	40	14	47	19	39
Standar Efluen			-	-	-	80	50	50	10

Sumber: M/P Lama 1991

Jumlah instalasi pengolahan dimana kualitas efluen tidak memenuhi standar kualitas air dapat dilihat pada Tabel B4-16 yang terklasifikasikan menurut kualitas air. Hampir pada semua IPAL individu, bahan-bahan organik seperti COD_{Cr} dan BOD digunakan dalam jumlah yang kurang dari nilai kontrol yang ada. Namun, di sisi lain, efluen amonia melebihi 10 mg/L pada 10 IPAL individu. Sekitar 34% IPAL individu masih tidak mengurangi/menghilangkan amonia hingga mencapai standar ataupun kurang dari nilai kontrol yang ditetapkan.

Tabel B4-16 Jumlah IPAL individu yang Tidak Memenuhi Standar Efluen

COD _{Cr}	BOD	SS	NH ₄ -N
2 (7%)	0	1 (3%)	10 (34%)

(Perhitungan Tumpang Tindih)

Sumber: Tim Ahli JICA

Dengan metode perluasan aerasi di Jepang, ASRT adalah 13-50 hari dengan kondisi beban BOD-SS 0,05-0,10kg - BOD/kg-SS, konsentrasi MLSS 3000-4000 mg/L, HRT 24 jam. Di Indonesia, mengingat temperatur air secara umum dijaga pada kisaran 15^oC atau lebih sepanjang tahunnya, adalah memungkinkan untuk sepenuhnya mengamankan dan memelihara ASRT, selama kontrol kepuasan tetap dijalankan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah kondisi yang memungkinkan efluen BOD dapat dijaga pada 10 mg/L atau kurang dan nitrogen amonia dapat sepenuhnya ternitrifikasi. Adapun hasilnya yang ditunjukkan oleh Tabel B4-16 mengindikasikan bahwa meskipun sejumlah poin-poin yang baik (nilai minimum) terpenuhi, efluen BOD dan nitrogen amonia cukup tinggi pada sejumlah IPAL individu, dan diperkirakan bahwa kontrol MLSS terhadap tangki reaksi masih tidak cukup baik.

3) Kondisi Pengoperasian dan Pemeliharaan (O&M)

Gambaran dari komponen evaluasi pengoperasian IPAL individu dapat dilihat pada Tabel B4-17. Evaluasi ini dibuat dalam tiga kategori, yaitu kualitas efluen, kondisi O&M untuk proses pengolahan, dan peralatan dan pemahaman O&M. Pada kualitas air, situasi setempat (*on-site*) dipelajari dengan

menggunakan hasil inspeksi BPLHD yang berfungsi sebagai indeks dan hal-hal lainnya dinilai secara kualitatif berdasarkan studi setempat dan dengar pendapat.

Tabel B4-17 Perkiraan Komponen untuk Pengoperasian & Pemeliharaan IPAL individu

No.	Komponen	Isi
1	Kualitas efluen	<ul style="list-style-type: none"> • Terpenuhi / Tidak Terpenuhinya Data Inspeksi BPLHD • Kondisi Efluen Terkini (<i>Scum</i>, <i>Transparansi</i>, <i>Micro-froc</i>, dll)
2	Kondisi O&M dalam Peralatan dan Proses Pengolahan	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi lumpur aktif (SV, MLSS, dll) • Kondisi Listrik dan Mekanis
3	Pemahaman O&M	<ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman ASM • Pemahaman Komponen Analisis • Sikap terhadap Isu Lingkungan

Sumber: Tim Ahli JICA

Terkait dengan O&M pada IPAL individu, kontrol yang tepat perlu dilakukan pada 42% dari jumlah instalasi yang ada dan tidak terdapat masalah pada kualitas efluennya. Pada 58% IPAL individusisinya, akan tetapi, adanya kelebihan standar pada kualitas efluen dipantau karena alasan-alasan seperti ketidakcukupan lumpur aktif dan pemeliharaan peralatan utama seperti *blower*, sehingga penanganan dengan O&M dinilai tidak cukup baik.

Tabel B4-18 Kondisi pada O&M (2011)

Metode IPAL		Perkiraan		Keterangan
		Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	
<i>Septic tank</i>	Konvensional	1 (50%)	1 (50%)	Tidak terdapat penyedotan yang dinilai 'tidak terpenuhi'
	Termodifikasi	1 (100%)	0 (0%)	
IPAL Individu	Perluasan Aerasi	8 (44%)	10 (56%)	
	Lainnya	0 (0%)	3 (100%)	
Total		10 (42%)	14 (58%)	

Sumber: Tim Ahli JICA

Frekuensi penyedotan dari tangki pengendapandan sebagainya pada IPAL individu sebagaimana terklasifikasi oleh metode pengolahan ditunjukkan pada Tabel B4-19.

Sebagai kontrol lumpur (khususnya penyedotan dari kolam sedimentasi dan sebagainya) pada IPAL individu, 70% instalasi yang ada melakukan penyedotan dengan kuantitas yang dapat dimuat pada pembawa lumpur (*sludge carrier*) setiap setahun sekali ataupun lebih sering. Adapun 30% sisanya menjawab bahwa tidak ada aktivitas penyedotan yang dilakukan di masa lalu, kemungkinan disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan tentang cara pengoperasian instalasi atau tingkat pengolahan kapasitas instalasi yang minim. Meskipun upaya-upaya terkait pengurangan volume lumpur seperti promosi penghancuran/pencernaan aerobatik (*aerobic digestion*) dapat dilihat di beberapa IPAL individu, namun, situasi yang ada tidak memungkinkan adanya penilaian yang tepat terkait keseimbangan materi yang dihitung dari influen dan efluen.

Tabel B4-19 Frekuensi Penyedotan (2011)

Metode Pengolahan Air Limbah		Tidak Pernah	1x / Tahun	2x / Tahun
Septic Tank	Konvensional	0	1	1
		0%	50%	50%
	Termodifikasi	0	1	0
		0%	100%	0%
IPAL Individu	Perluasan Aerasi	5	8	4
	Proses	29%	47%	24%
	Lainnya	2	1	0
		67%	33%	0%
Total		7	11	5
		30%	48%	20%

Sumber: Tim Ahli JICA

Adapun percobaan penghitungan yang khas dibuat pada volume lumpur yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel B4-20. Pada IPAL individu yang berkapasitas 100 m³/hari, penyedotan setiap dua minggu sekali memerlukan penggunaan 4 ton *honey truck* (truk penyedotan). Selanjutnya, jika saja lumpur disimpan secara anomali pada tangki reaksi, sekali dalam setiap 2,5 bulan dapat dijadikan sebagai frekuensi penyedotan. Akan tetapi, volume penyedotan pada satu waktu adalah setara dengan beban sekitar 4 ton mobil vakum.

Sebagaimana terlihat pada perhitungan sederhana ini, frekuensi penyedotan yang dilaporkan dan volume penyedotan lumpur tergolong sangat kecil jika dibandingkan dengan perkiraan akan volume lumpur yang dihasilkan.

Kemudian, sebagaimana dinilai dari fakta bahwa inspeksi BPLHD yang dilakukan setiap tiga bulan sekali dibuat berdasarkan pengambilan sampel oleh para pelaku bisnis, terlepas dari penilaian apakah hal ini disengaja atau tidak, dapat diperkirakan bahwa besar kemungkinan transfer efluen SS disebabkan oleh besarnya jumlah air hujan pada saat badai, misalnya, yang secara rutin terus berlangsung. Selama proses studi, kami telah beberapa kali mengalami banjir yang diiringi dengan hujan badai dan kemungkinan masuknya air hujan ke *septic tank* dapat dengan mudah diperkirakan selain dengan IPAL individu.

Lebih lanjut, terkait pula dengan keseimbangan antara volume lumpur, volume penyedotan lumpur dan tempat pembuangan lumpur, hampir tidak terdapat informasi yang dapat digunakan sebagai bukti yang dapat dikonfirmasi kebenarannya. Hal ini disebabkan karena kurangnya skema atau hal serupa, sehingga kondisi saat ini yang tidak memungkinkan tercapainya keseimbangan (*clear balance*) pada ketiga hal tersebut. Selain itu, sejumlah penjawab dengar pendapat dengan jelas menyatakan bahwa terdapat kenyataan bahwa penyedotan lumpur dibuang ke dalam sungai dan saluran-saluran drainase air hujan.

Tabel B4-20 Estimasi Volume Lumpur yang Dihasilkan

Komponen	Isi	Keterangan
Kondisi	Influen SS 160mg/L Efluen SS 50mg/L Proses Perluasan Aerasi HRT 24 jam Konsentrasi MLSS 5.000 mg/L Yield rate (YR) dari Jumlah SS yang dibuang 75% Kuantitas (K) 100 m ³ /hari	<ul style="list-style-type: none"> · Influen SS didasarkan pada kualitas rata-rata pembuangan air limbah ke pipa pembuangan, dianalisis oleh PDPAL pada 2010. · YR dari jumlah SS yang dibuang didasarkan pada proses perluasan aerasi dari standar desain Jepang.
Perhitungan	Jumlah Kelebihan Lumpur (kg/hari) Jumlah Kelebihan Lumpur = (influen SS-efluen SS)mg/L×K m ³ /hari×YR% = (160 – 50) kg/L×100 L/hari×75%×10 ⁻⁶ ×10 ³ = 8,25 kg/hari	
Volume Kelebihan Lumpur	Asumsi bahwa konsentrasi lumpur adalah 1%, Volume kelebihan lumpur adalah 8,25kg/hari÷0,01 = 825L/hari=0,825m ³ /hari Premis bahwa konsentrasi lumpur adalah 2%, Volume kelebihan lumpur adalah 8,25kg/hari÷0,02 = 412,5L/hari=0,413m ³ /hari Asumsi bahwa konsentrasi lumpur adalah 3%, Volume kelebihan lumpur adalah 8,25kg/hari÷0,03 = 275L/hari=0,275m ³ /hari	
Frekuensi Penyedotan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyedotan berkala 2. Asumsi bahwa konsentrasi lumpur adalah 3% dan penyedotan dilakukan oleh 4t truk penyedotan, maka tanggal penyedotan berkala adalah, 4 m³÷0,275 m³/hari = 14,5hari 3. Penyedotan berkala dengan menggunakan tangki aerasi, dengan premis bahwa lumpur disimpan dalam tangki aerasi dengan peningkatan konsentrasi lumpur dari 1000-5000mg/L, maka tanggal penyedotan berkala adalah, (5000-1000)×10⁻³×100m³÷8,25 = 48,5hari 4. Dengan asumsi bahwa konsentrasi lumpur adalah 3% dan penyedotan dilakukan dengan 4t truk penyedot, jumlah truk penyedot yang diperlukan adalah, (5000-1000)t/m³×10⁻⁹×10³×100m³÷0,03÷4 t/unit = 3,3 unit = 4 unit 	

Sumber: Tim Ahli JICA

4) Sistem Daur Ulang Air Limbah

Adapun jumlah instalasi / plant yang memperkenalkan sistem daur ulang air limbah dan berencana untuk memperkenalkan sistem tersebut yang termasuk dalam kategori bisnis dapat dilihat pada Tabel B4-21.

Berdasarkan sampel yang diambil dari 29 instalasi, 5 instalasi (17%) memiliki sistem daur ulang air limbah selain IPAL individu, dan 17% instalasisisinya berencana dan/atau mempertimbangkan untuk memperkenalkan sistem daur ulang air limbah. Seluruh instalasi tersebut termasuk dalam kategori pusat perbelanjaan, perhotelan, dan perkantoran yang mengonsumsi air keran dalam jumlah yang besar dan tingkat pengolahan air limbah, dan air dari hasil daur ulang air limbah khususnya digunakan untuk membangun menara pendingin dan menyiram kebun. Tidak terdapat instalasi yang menggunakan air daur ulang sebagai air minum.

Pada kelima instalasi yang saat ini telah memiliki sistem daur ulang air limbah, konsumsi air daur ulang dan tingkat penggunaan terhadap total konsumsi air adalah 48-310m³/hari dan masing-masing berkisar 10%-44%. Selanjutnya, saringan pasir dan pengolahan arang aktif ataupun pengolahan membran organik digunakan sebagai instalasi pengolahan lanjutan untuk penggunaan kembali (reuse).

Tabel B4-21 Jumlah IPAL individu dengan Proses Pengolahan Lanjutan untuk Sistem Daur Ulang (2011)

Kategori	Pengoperasian	Sedang Direncanakan	Sedang Dipertimbangkan	Tidak Dibutuhkan	Tidak Digunakan	Total
Pertokoan	2 (1990,2007)	0	1	2	2	7
Perhotelan	2 (1997,2006)	1	0	5	0	8
Perkantoran	1 (Tidak Diketahui)	2	1	4	0	8
Pabrik	0	0	0	2	0	2
Restoran	0	0	0	1	0	1
Rumah Sakit	0	0	0	2	0	2
Sekolah	0	0	0	1	0	1
Total	5	3	2	17	2	29
	17%	10%	7%	59%	7%	100%

Sumber: Tim Ahli JICA

Adapun situasi kedelapan hotel yang terklasifikasikan menurut skalanya ditunjukkan pada Tabel B4-22. Tiga dari empat hotel berskala besar telah memperkenalkan atau berencana memperkenalkan sistem daur ulang air limbah. Salah satu diantaranya memiliki tingkat daur ulang sebesar 40%. Di sisi lain, salah satu hotel tersebut telah menerima sambungan ke sistem pembuangan limbah pada tahun 1997 dan menjawab bahwa daur ulang air limbah tidak diperlukan. Berdasarkan penilaian ini, diperkirakan bahwa pendaur-ulangan air limbah dapat diimplementasikan atau direncanakan pada sejumlah hotel berskala besar.

Tabel B4-22 Tren IPAL individu Hotel Menuju Sistem Penggunaan Ulang (Re-use)

Kategori	Pengoperasian	Sedang Direncanakan	Sedang Dipertimbangkan	Tidak Dibutuhkan
Total	2	1	0	5
Kapasitas IPAL individu (m ³ /hari)	925 (Dipasang tahun 1997)	600		40
	1500 (Dipasang tahun 2006)			40
				80
				80
				1200 (Terhubung dengan pipa pembuangan pada tahun 1997)

Sumber: Tim Ahli JICA

Dengan demikian, fasilitas komersial berskala besar memiliki kesadaran untuk menggunakan air daur ulang sebagai salah satu sumber air. Alasan-alasan di bawah ini berfungsi sebagai latar belakang dari kesadaran tersebut.

- Biaya penyediaan air bersih yang tinggi
- Biaya penggunaan air bersih yang tinggi (umumnya IDR12.500/ m³, meskipun bervariasi berdasarkan wilayah dan konsumsi)
- Pajak penggunaan air tanah yang lebih mahal (bervariasi berdasarkan area dan tingkat pemompaan, berkisar antara IDR6.500 hingga IDR85.000 / m³)
- Pengambilan / penggunaan air tanah yang terbatas
- Volume pasokan air bersih dan kualitas air yang tidak stabil
- Volume pasokan air bersih yang tidak stabil (khususnya pada musim kemarau)

- Air tanah memiliki kandungan besi dan konsentrasi garam yang tinggi dan tidak baik untuk digunakan

Di sisi lain, dua pusat perbelanjaan menjawab bahwa meskipun pada mulanya mereka telah menggunakan sistem daur ulang air limbah, kini mereka tidak lagi menggunakannya. Alasannya disebabkan karena tingkat daur ulang air limbah tidak mencapai tujuan yang diharapkan dan volume daur ulang air limbah tidak dapat diperoleh. Mereka adalah contoh kasus dimana pendaurulangan air limbah belum tentu berhasil. Adapun alasan utama dari ketidakberhasilan ini dapat dilihat dari fakta yang menunjukkan bahwa nilai kontrol efluen IPAL individu adalah BOD 50 mg/L dan SS 50 mg/L, dimana beban yang dikenakan pada instalasi pengolahan lanjutan yang tergolong besar, – maka – peningkatan aktivitas pengoperasian dan biaya, seperti peningkatan frekuensi *backwash* yang terjadi, dan juga tingkat pemulihan ke level yang diinginkan pun tidak terjadi. Dunia usaha dimana daur ulang air limbah dikatakan berhasil, kini sedang merencanakan pengoperasian IPAL individu untuk memfasilitasi instalasi pengolahan lanjutan yang ada, dengan menambahkan pengolahan biologis dan dengan giat meningkatkan kualitas efluen IPAL individu hingga level yang lebih baik daripada nilai kontrol.

5) Ketersediaan untuk Terhubung dengan Pipa Pembuangan

Ketersediaan untuk membuat sambungan dengan sistem pembuangan limbah sebagaimana terdapat pada kategori bisnis dapat dilihat pada Tabel B4-23.

Dari semua fasilitas yang ada, prosentase fasilitas yang menunjukkan ketersediaannya untuk membuat sambungan dengan sistem pembuangan limbah adalah 28%. Prosentase ini menggambarkan adanya opini bahwa keterhubungan dengan sistem pembuangan akan dilakukan jika biaya yang dikeluarkan lebih rendah jika dibandingkan dengan biaya pemeliharaan IPAL Individu yang mencapai 21%.

Adapun jumlah fasilitas yang dengan jelas menyatakan bahwa sambungan dengan sistem pembuangan limbah tidak akan dibangun adalah dua (7%) unit, yang keduanya adalah hotel berskala besar. Alasannya adalah karena keduanya telah memiliki sistem daur ulang air limbah dan telah berhasil mereduksi total biaya yang dikeluarkan dengan mengurangi konsumsi air keran dan air tanah. Bagi kedua hotel tersebut, air limbah merupakan salah satu sumber air bersih, sehingga jelas bahwa pembuangan air limbah ke dalam sistem pembuangan limbah tanpa adanya daur ulang merupakan pilihan yang tidak ekonomis jika dilihat dari sudut pandang pengamanan volume air bersih (khususnya pada musim kemarau) dan pengurangan konsumsi air tanah. Dalam proyek Denpasar, terdapat kasus dimana hotel-hotel berskala besar tidak mau menunggu pengembangan *sewerage* dan tidak terhubung dengan *sewerage* karena pembangunan sering mengalami penundaan. Oleh karenanya, hal ini harus dijadikan pembelajaran tersendiri.

Adapun 28%, yang menjawab ‘Tidak Memilih’, dalam kasus ini merepresentasikan pelaku yang merupakan orang yang tidak bertanggung jawab, dan keputusannya dianggap berorientasi ekonomis. Hal ini berarti bahwa sekitar satu setengah dari pelaku bisnis yang disurvei memiliki pemikiran ekonomis dalam kriteria penilaian terkait keterhubungannya dengan sistem pembuangan limbah.

Mengingat hal tersebut, dua hal di bawah ini dapat diperkenalkan dalam perencanaan sistem pembuangan limbah.

- Perlu kiranya menetapkan biaya *sewage* yang lebih murah ketimbang biaya IPAL individu.
- Perlu kiranya mempertimbangkan penanganan terhadap pelaku bisnis yang memiliki sistem daur ulang air limbah pada kesempatan perluasan wilayah sistem pembuangan limbah.
- Terdapat resiko bahwa volume pengolahan mungkin lebih kecil dari yang kapasitas pengolahan yang diperkirakan karena adanya pelanggan dalam skala besar, seperti perhotelan, yang mungkin tidak terhubung dengan *sewerage*.

Tabel B4-23 Kesiediaan untuk Terhubung dengan Pipa Pembuangan Limbah (2011)

Tipe Bisnis	Ya	Tergantung Besaran Biaya	Tidak Memilih	Sudah Terhubung	Tidak	Total
Pertokoan	1	4	2	0	0	7
Perhotelan	1	1	3	1	2	8
Perkantoran	1	1	2	4	0	8
Pabrik	2	0	0	0	0	2
Restoran	0	0	1	0	0	1
Rumah Sakit	2	0	0	0	0	2
Sekolah	1	0	0	0	0	1
Total*	8	6	8	5	2	29
	28%	21%	28%	17%	7%	100%

Keterangan: Jumlah total rasio tidak mencapai 100%, karena nilai individu telah mengalami pembulatan.

Sumber: Tim Ahli JICA

6) Kualitas Air yang Diolah oleh IPAL individu ala Johkaso

Di Jepang, spesifikasi struktur dan prosedur O&M IPAL individu diatur oleh UU Standar Pembangunan dan UU Pemurnian Tangki dengan nama "Johkaso". Di Indonesia, manufaktur-manufaktur berbasis Jepang telah melangsungkan proses produksinya dan menggunakan Johkasou untuk IPAL individu swasta.

Untuk mengkonfirmasi kinerja pengolahan Johkaso, kami meneliti kualitas air yang diolah oleh tiga Johkasou yang menggunakan filter anaerobik dan persinggungan proses aerasi, filter anaerobik, dan proses penyaringan biofilter sebagai metode khusus (kemudian disebut sebagai "IPAL Individu Johkaso"), sebagai tambahan bagi 29 sampel lokasi survei. Hasil dari kualitas air yang terolah dibuat berdasarkan inspeksi yang dilakukan oleh BPLHD.

Tabel B4-24 menunjukkan hasil analisis kualitas air yang diolah pada tiga IPAL individu Johkaso. Hasil dari ke-29 situs yang digunakan sebagai sampel ditampilkan pada tabel tersebut untuk kemudian membandingkannya dengan IPAL individu Johkaso.

Adapun rincian hasil dari investigasi tersebut dilampirkan dalam S/R PART-B: B4.

Hasil dari IPAL individu Johkaso memenuhi standar kualitas efluen dan kurang dari setengah kriteria pada COD_{Cr}, BOD, SS dan nitrogen amonia. Selain itu, kinerja IPAL individu Johkaso adalah lebih baik daripada kedua *septic tank* yang telah termodifikasi dan proses perluasan aerasi di setiap komponen kualitas air.

Terkait dengan penyedotan, IPAL INDIVIDU disedot secara teratur 1-2 kali setahun, sebagai antisipasi jika O&M di *outsourcing* kan kepada perusahaan swasta.

Hasilnya menunjukkan bahwa, di Indonesia, sistem IPAL INDIVIDU Johkaso bekerja dengan baik dan diharapkan memiliki kinerja yang sama atau lebih tinggi dari metode-metode pengolahan lainnya selama keduanya melakukan tindakan O&M yang tepat dan penyedotan secara berkala.

Tabel B4-24 Perbandingan Kualitas Air yang Diolah antara IPAL individu ala Johkaso dan Metode Pengolahan Lainnya

Metode Pengolahan Air Limbah			Kualitas Air yang Diolah (Inspeksi BPLHD)			
			CODcr (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)
Johkaso	Pengolahan anaerobik dan proses persinggungan aerasi	Rata-rata	24	11	14	3
		Min.	6	5	8	3
		Maks.	40	17	24	4
Septic tank	Termodifikasi	Rata-rata	70	27	15	Tidak Diketahui
		Min.	-	-	-	-
		Maks.	-	-	-	-
IPAL Individu	Proses perluasan aerasi	Rata-rata	48	16	16	14
		Min.	15	5	2	0
		Maks.	90	36	60	75
	Lainnya	Rata-rata	17	22	10	25
		Min.	11	8	5	13
		Maks.	14	47	19	39
Standar efluen			80	50	50	10

Sumber: Tim Ahli JICA

7) Ringkasan

(a) Metode Pengolahan

- Lebih dari 90% dunia usaha memiliki IPAL individu ataupun terkoneksi dengan sistem pembuangan limbah.

(b) Sasaran Air Limbah

- Adapun sasaran air limbah IPAL individu adalah air limbah domestik (*living*) dan tidak hanya terbatas pada limbah manusia (*black water*).

a) Kualitas efluen

- Pengolahan zat-zat organik (BOD, SS, dll) melalui IPAL individu dimaksudkan untuk mengontrol nilainya ataupun kurang dari nilai yang ditetapkan. Sekitar 30% IPAL individu tidak mampu mengolah amonia hingga ke kontrol nilai yang ditetapkan ataupun kurang dari patokan tersebut.

(c) Situasi O&M

- Sekitar 60% IPAL individu memerlukan sejumlah peningkatan. Volume lumpur yang dihasilkan, sebenarnya, tergolong sangat kecil jika dibandingkan dengan hasil percobaan penghitungan, dan selain itu, tidak terdapat informasi yang menjelaskan keseimbangan tentang pengolahan dan pembuangan hasil penyedotan lumpur.

(d) Sistem Daur Ulang Air Limbah

- 30% IPAL individu telah memperkenalkan ataupun berencana memperkenalkan sistem daur ulang air limbah dengan pengenaan biaya yang tinggi, dengan ketidakstabilan volume air dan kualitas air sebagai alasannya.

(e) Ketersediaan untuk Terhubung dengan Sistem Pembuangan Limbah

- 28% IPAL individu bersedia untuk membuat sambungan ke sistem pembuangan limbah, jika saja wilayah sistem pembuangan mencapai lokasi mereka. Sekitar separuh dari sampel yang diambil berpikir bahwa ekonomi merupakan kriteria dalam penilaian koneksi tersebut.

(f) Kualitas Air yang Diolah oleh 'Johkaso'

- Di Indonesia, jika dibandingkan dengan *septic tank* yang termodifikasi dan proses perluasan aerasi, IPAL individu Johkaso, yang diproduksi dan dikirimkan oleh manufaktur berbasis Jepang, memproduksi air yang diolah dengan kualitas yang baik dan karenanya, dievaluasi

sebagai metode dengan kinerja pengolahan yang memadai.

B4.3 Komunitas Sistem Pengolahan *On-site*

Di Indonesia, air limbah yang dikumpulkan dari beberapa rumah tangga biasanya diolah pada fasilitas umum bernama SANIMASS (Sanitasi Masyarakat), tetapi Jakarta memiliki sistem yang berbeda, yaitu, air limbah domestik dikumpulkan dari apartemen dan kemudian dikirimkan ke IPAL individu. PD PAL JAYA membuat kontrak terkait hal tersebut guna memelihara fasilitas-fasilitas yang ada. Berikut adalah ikhtisar dari hasil survei kasus tersebut.

B4.3.1 Garis Besar Sumber Emisi Air Limbah

Penelitian telah dilakukan pada bangunan apartemen kelas menengah untuk masyarakat berpenghasilan rendah yang dibangun pada tahun 1991 dengan menggunakan dana dari Komisi Perumahan Nasional. Termasuk di dalamnya bangunan beton 16 lantai dengan total 3.072 kamar. 75% dari kamar tersebut telah ditempati dan jumlah rata-rata anggota keluarga adalah empat orang. Adapun desain kuantitas air limbah rumah tangga per unitnya adalah 40-50 L/orang/hari. Berdasarkan gambaran tersebut, emisi air limbah dihitung sebagai: $3.072 \times 0,75 \times 50 \div 1.000 = 461 \text{ m}^3/\text{hari}$.

(1) Fasilitas Pengolahan Air Limbah

1) Garis Besar Fasilitas

- Desain kapasitas pengolahan: $200 \text{ m}^3/\text{hari} \times 3$ sistem.
- Metode pengolahan: metode lumpur aktif.
- Desain kualitas air: air masuk: $160 \text{ m}^3/\text{hari}$, air yang diolah: BOD 20 mg/L (standar nilai: BOD 50 mg/L, $\text{NH}_4\text{-N}$ 10 mg/L).
- Tujuan pembuangan: selokan.
- Pengolahan lumpur: Lumpur disedot dari tangki penyimpanan lumpur di setiap sistem dan kemudian dipindahkan menuju dua lubang lumpur setiap empat bulan sekali. Lumpur tersebut kemudian diangkut keluar kompleks dan dibuang setahun sekali.

2) Pengoperasian dan Pemeliharaan

- Tiga anggota staf PD PAL JAYA bertanggung jawab terhadap pengoperasian dan pemeliharaan, dimana keduanya berada di lokasi dan mengelola fasilitas tersebut.
- PD PAL JAYA melakukan pemeriksaan terhadap kualitas air setiap dua minggu sekali. Pemeriksaan kualitas air meliputi pH, CODCr, BOD, $\text{NH}_4\text{-N}$ dan deterjen.
- PD PAL JAYA setiap harinya menambahkan satu botol zat biologis sebagai akselerator proses penguraian. Setiap botolnya seharga IDR50.000-60.000.
- Pendapatan PD PAL JAYA diperoleh dari pembayaran tahunan Komisi Perumahan Nasional sebesar IDR15.000.000.

3) Permasalahan

Meskipun kuantitas air limbah rumah tangga yang dirancang per unitnya adalah 40-50 L/orang/hari, emisi air limbah yang sebenarnya ternyata lebih tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan akselerator proses penguraian sebagai tindakan untuk mengatasi kelebihan beban.

Bagian atas tangki aerasi dibuka, dimana pembentukan busa dapat diamati. Hal ini mungkin disebabkan oleh deterjen. Busa (air limbah) dapat dibubarkan/ditiadakan oleh angin.

Aturan nilai untuk $\text{NH}_4\text{-N}$ pada air yang terolah adalah 10 mg/L.

(a) Struktur

Suatu bentuk paket dari fasilitas pengolahan limbah umumnya terdiri dari 2 tipe, yaitu tipe *precast*

(beton) dan tipe *cast-in-place* (cor di tempat). Sehubungan dengan tipe *precast*, fasilitas pengolahan limbah plastik ditransfer ke lokasi dengan menggunakan truk dan kemudian dipasang. Keuntungannya terletak pada kemampuannya memperpendek jangka waktu konstruksi. Di sisi lain, kapasitas pengolahan ini memiliki keterbatasan dan diperlukan pasar untuk produksi massal. Sementara itu, untuk tipe *cast-in-place*, utamanya unit lembaran baja dari fasilitas tersebut umumnya dirakit di lokasi konstruksi. Mulai kini, sistem pengolahan aerobik akan menjadi arus utama (*mainstream*) dan paket fasilitas pengolahan limbah pun akan meningkat. Oleh karena itu, sekiranya perlu untuk menetapkan suatu sistem hukum, seperti standar struktur untuk menjaga kestabilan fungsi.

(b) Pengoperasian dan Pemeliharaan

Serupa halnya dengan desain dan struktur, kiranya perlu untuk membentuk sistem hukum tentang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas, seperti standar dan manual, untuk menjaga kestabilan fungsi. Selain itu, diperlukan juga penetapan sistem yang memungkinkan perusahaan swasta yang bagus untuk dapat memanfaatkan pasar secara bebas.

(c) Penerapan

Untuk mempopulerkan paket fasilitas pengolahan air limbah, diharapkan adanya dukungan institusional, seperti kewajiban memasang sistem pengolahan limbah terpusat berskala kecil khususnya di daerah perumahan baru dimana sistem *sewerage* tidak akan dikembangkan dengan segera.

B4.4 Kondisi Pengoperasian dan Pengembangan (O&M) yang Ada

B4.4.1 O&M untuk Sanitasi *Off-site*

(1) Layanan *Sewerage*

1) Jangkauan Layanan

PD PAL JAYA menyediakan layanan *sewerage* ke Tebet dan Setiabudi dari total 42 kecamatan dan 261 kota di DKI Jakarta. PD PAL JAYA melayani sembilan kota termasuk pula Kelurahan dan total jangkauan layanannya adalah 854ha. IPAL Setiabudi Timur melayani sekitar 487ha dan IPAL Setiabudi Barat melayani sekitar 367ha. Jangkauan layanan PD PAL JAYA adalah 1,3% dari total wilayah DKI Jakarta. Tabel B4-25 menunjukkan daftar jangkauan layanan *sewerage*.

Tabel B4-25 Jangkauan Layanan *Sewerage* PD PAL JAYA

Kolam	No	DAS	Wilayah (ha)	
Setiabudi Timur	1	Manggarai Selatan	232	387
	2	Bukit Duri	155	
Setiabudi Barat	3	Four Season Regent	337	745
	4	Setiabudi Tengah	313	
	5	Setiabudi Barat	95	
Jangkauan Layanan <i>Sewerage</i> (total)			1,132	
			1.7%	
DKI Jakarta Total Wilayah			65,575	

Sumber: Tim Ahli JICA

2) Jumlah Pelanggan Menurut Kategori

Total jumlah pelanggan PD PAL JAYA adalah 1.366 pada tahun 2009. Prosentase pelanggan rumah tangga mencapai 86% (1.179) dan prosentase fasilitas komersial berskala besar adalah 11% (143).

Biaya *sewerage* ditentukan oleh luas bangunan. Jumlah fasilitas komersial berskala besar mencapai 91% dari total luas bangunan dan jumlah rumah tangga hanya mencapai 3% saja.

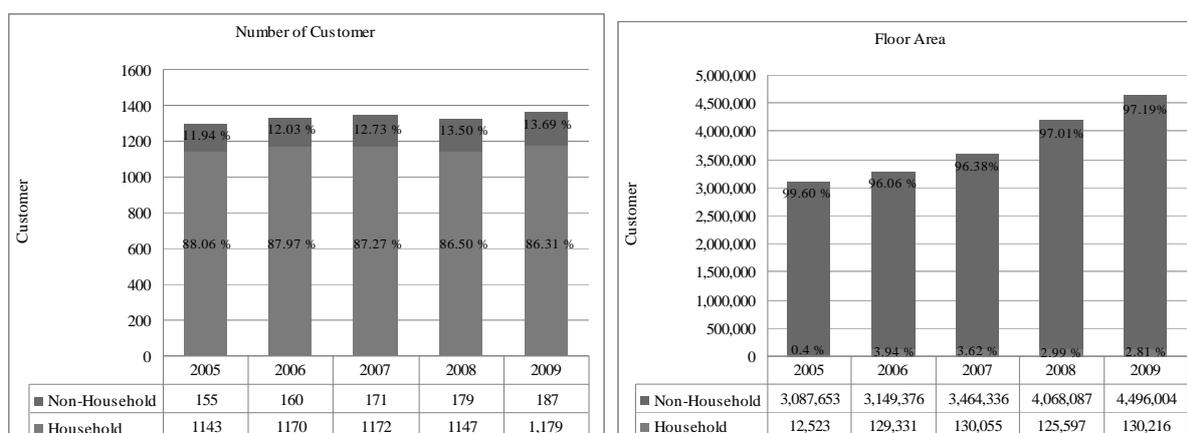
Jumlah pelanggan di tahun 2008 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya, 2007. Pada tahun 2007, daftar pelanggan telah terkomputerasi dan jumlah pelanggan turut diperiksa. Akibatnya, rumah-rumah yang ditinggalkan penghuninya pun ditemukan sementara terjadi sedikit penurunan jumlah kontraktor

pada tahun 2008. Tabel B4-26 dan Gambar B4-14 menunjukkan jumlah pelanggan dan luas bangunan untuk setiap kategori. S/R PART-B: B4 menunjukkan rincian jumlah pelanggan dan luas bangunan.

Tabel B4-26 Jumlah Pelanggan dan Luas Bangunan PD PAL JAYA (2009)

Kategori Pelanggan	Pelanggan		Luas Bangunan	
	Jumlah	Penilaian (%)	Luas (m ²)	Penilaian (%)
Rumah Tangga	1.179	86,3%	130.216	2,8%
Komersial Skala Kecil	12	0,9%	62.328	1,3%
Komersial Skala Besar	143	10,5%	4.201.569	90,8%
Sosial	31	2,3%	231.707	5,0%
Industri	1	0,1%	400	0,0%
total	1.366	100,0%	4.626.220	100,0%

Sumber: Laporan Tahunan PD PAL JAYA, 2009



Sumber: Laporan Tahunan PD PAL JAYA, 2005 - 2009

Gambar B4-14 Jumlah Pelanggan PD PAL JAYA dan Luas Lantai Bangunan

(2) Biaya Sewerage

1) Sistem Tarif

Pemerintah daerah memiliki hak untuk menentukan biaya *sewerage* yang merupakan sumber pendapatan bagi PD PAL JAYA dalam melakukan bisnisnya. Sistem pembiayaan *sewerage* tersebut ditentukan oleh Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.1470/2006.

Pada sistem ini, terdapat dua jenis pembiayaan. Pertama, adalah biaya sambungan yang harus dibayarkan sekali saat pelanggan mengajukan pemasangan sambungan sistem *sewerage*. Kedua, biaya khusus yang harus dibayarkan sesuai dengan luas bangunan. Untuk fasilitas komersial berskala besar, biaya sambungannya pun berbeda tergantung pada ada-tidaknya fasilitas dalam sistem pengolahan pembuangan limbah tersebut. Apabila tidak dilengkapi dengan fasilitas tersebut, dapat dikenakan biaya sambungan yang lebih mahal.

Adapun biaya *sewerage* tersebut dibagi ke dalam empat (4) divisi A – D untuk pelanggan rumah tangga, tujuh (7) divisi untuk pelanggan fasilitas berskala kecil, sepuluh (10) divisi untuk pelanggan fasilitas berskala besar, sembilan (9) divisi untuk fasilitas sosial (publik), dan tiga (3) divisi untuk pabrik, total keseluruhannya adalah 33 divisi. Perbedaan biaya sambungan dan biaya khusus dikenakan di setiap divisi.

Biaya khusus untuk pelanggan Rumah Tangga Tipe A (kontrak listrik hingga 900W) adalah IDR90/m²/bulan, yang merupakan biaya terendah di antara lainnya. Sementara biaya khusus untuk hotel berbintang lima dan industri (pabrik) berskala besar adalah IDR720/m²/bulan, yang merupakan biaya tertinggi dan delapan kali lebih besar daripada biaya yang dikenakan untuk pelanggan Rumah Tangga Tipe A. Daftar biaya *sewerage* ditunjukkan pada Tabel B4-27 dan Tabel B4-28.

Tabel B4-27 Biaya Sewerage (Biaya Spesifik dan Biaya Koneksi) (per m² dan bulan)

No	Kategori Pelanggan	Tarif	Biaya Koneksi	
		IDR/m ²	Unit	IDR
I	Rumah Tangga			
1	Rumah Tangga Tipe A (Listrik hingga 900Watt)	90	Unit	10.000
2	Rumah Tangga Tipe B (Listrik hingga 1300Watt)	113	Unit	10.000
3	Rumah Tangga Tipe C (Listrik hingga 2200Watt)	135	Unit	10.000
4	Rumah Tangga Tipe D (Listrik > 2200Watt)	158	Unit	110.000
II	Komersial Berskala Kecil			
1	Pertokoan	135	perm ²	1.000
2	Perkantoran (Bangunan 3 lantai)	135	per m ²	1.000
3	Salon	158	per m ²	1.000
4	Katering	180	per m ²	1.400
5	Restoran Kecil / Restoran	225	per m ²	1.500
6	Losmen	225	per m ²	1.500
7	Perdagangan skala kecil lainnya	225	per m ²	1.500
III	Komersial Berskala Besar			
1	Gedung Perkantoran Bertingkat Tinggi	450	per m ²	1.750
2	Gedung Perkantoran Bertingkat Tinggi termasuk restoran dan tempat <i>fitness</i>	495	per m ²	1.925
3	Pusat Perbelanjaan /Mall/Supermarket/Show Room	495	per m ²	1.925
4	Hotel Bintang 1, 2, 3	495	per m ²	1.925
5	Apartemen/Kondominium	675	per m ²	2.625
6	Hotel Bintang 4	675	per m ²	2.625
7	Tempat hiburan/Restoran Besar/ Café	720	per m ²	2.800
8	Rumah sakit swasta	720	per m ²	2.800
9	Hotel Bintang 5	720	per m ²	2.800
10	Perdagangan skala besar lainnya	720	per m ²	2.800
IV	Sosial			
1	Tempat peribadatan	50	per m ²	550
2	Sekolah	135	per m ²	850
3	Pusat kesehatan	180	per m ²	1.100
4	Institusi Pemerintah	180	per m ²	1.100
5	Institusi /Instansi lainnya	180	per m ²	1.100
6	Sekolah. termasuk asrama	180	per m ²	1.100
7	Kolam renang	225	per m ²	1.100
8	Rumah sakit swasta	270	per m ²	1.500
9	Klinik/Klinik Medis	270	per m ²	1.500
V	Industri			
1	Industri Kecil	475	per m ²	1.000
2	Industri Menengah	675	per m ²	4.200
3	Industri Besar	720	per m ²	4.300

Sumber:Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.1470 / 2006

Tabel B4-28 Biaya Koneksi Sewerage (per m²/lokasi) untuk Fasilitas Komersial Skala Besar tanpa Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)

No	Kategori Pelanggan	Unit	Biaya Koneksi
III	Komersial Berskala Besar		
1	Gedung Perkantoran Bertingkat Tinggi	Luas bangunan per m ²	3.500
2	Gedung Perkantoran Bertingkat Tinggi termasuk restoran dan tempat <i>fitness</i>	Luas bangunan per m ²	3.850
3	Pusat Perbelanjaan /Mall/supermarket/Show Room	Luas bangunan per m ²	3.850
4	Hotel Bintang 1, 2, 3	Luas bangunan per m ²	3.850
5	Apartemen/Kondominium	Luas bangunan per m ²	5.250
6	Hotel Bintang 4	Luas bangunan per m ²	5.250
7	Tempat hiburan/Restoran Besar/ Café	Luas bangunan per m ²	5.600
8	Rumah sakit swasta	Luas bangunan per m ²	5.600
9	Hotel Bintang 5	Luas bangunan per m ²	5.600
10	Perdagangan skala besar lainnya	Luas bangunan per m ²	5.600

Sumber:Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.1470 / 2006

2) Pengumpulan Biaya Sewerage

(a) Metode Pengumpulan Biaya Sewerage

a) Pengumpulan Biaya Sewerage dari Pelanggan Rumah Tangga

Tiga metode di bawah ini digunakan untuk pengumpulan biaya.

[1] Pengumpulan tagihan dengan mengunjungi pelanggan rumah tangga / fasilitas.

[2] Pembayaran di kasir: Warga langsung membayar di kasir PD PAL JAYA.

[3] Pengumpulan tagihan dan pembayaran oleh perwakilan warga: Perwakilan dari setiap warga masyarakat mengumpulkan biaya tersebut dan membayarkannya secara kolektif pada PD PAL JAYA.

Rasio dari metode di atas adalah 70% untuk [1], 10 % [2], dan 20% [3]. Persetujuan dari Gubernur DKI Jakarta diperlukan dalam pelaksanaan metode [3] di atas 'Pengumpulan Tagihan dan Pembayaran melalui Perwakilan Warga'.

b) Pengumpulan Biaya Sewerage dari Pelanggan Non-Rumah Tangga

Transfer perbankan pada dasarnya digunakan sebagai metode pembayaran para pelaku bisnis.

c) Tindakan yang Diambil saat Tagihan Tidak Dibayarkan

Ketika tagihan tidak dibayarkan, berikut adalah empat langkah yang diambil.

[1] Langkah 1: Kunjungan ulang oleh para kolektor

[2] Langkah 2: Penyebaran surat informasi (surat peringatan)

[3] Langkah 3: Sambungan terhadap sistem *sewerage* diberhentikan (pipa sambungan diblokir)

[4] Langkah 4: Apabila tagihan tidak dibayarkan dalam sebulan setelah Langkah ke-3 diambil, surat peringatan dikirim atas nama Gubernur.

(b) Rasio Pengumpulan Biaya Sewerage

a) Rasio Pengumpulan Biaya Sewerage dari Seluruh Pelanggan

Adapun rasio pengumpulan biaya *sewerage* dari keseluruhan pelanggan adalah 99% mengacu pada biaya pembuangan limbah pada tahun 2010. Rasio ini tergolong cukup tinggi karena sebagian besar biaya tersebut dibayarkan oleh para pelaku bisnis melalui transfer perbankan.

Tabel B4-29 Rasio Pengumpulan Biaya dari Seluruh Pelanggan (Laporan Aktual 2010)

Komponen	IDR / %
Pendapatan aktual dari biaya <i>sewerage</i>	32.063.081.413
Estimasi pendapatan dari biaya <i>sewerage</i>	32.472.427.891
Rasio pengumpulan biaya <i>sewerage</i>	99%

Sumber: PD PAL JAYA

b) Rasio Pengumpulan Biaya Sewerage dari Pelanggan Rumah Tangga

Rasio pengumpulan aktual dari pelanggan rumah tangga adalah 63% pada basis pelanggan pada Maret 2011. Setiap dua karyawan PD PAL JAYA mengunjungi 350-450 rumah tangga secara terpisah setiap bulannya dan kemudian mengumpulkan biaya tersebut, tetapi rasio pengumpulannya tergolong rendah. Pada satu kecamatan saja, adalah perwakilan warga yang kemudian bertugas mengumpulkan biaya tagihan tersebut dan rasio pengumpulannya adalah 75% – merupakan rasio tertinggi. Untuk pengumpulan biaya dari pelanggan rumah tangga dilakukan secara kolektif oleh perwakilan warga dan merupakan metode yang paling efektif.

Tabel B4-30 Rasio Pengumpulan Biaya dari Rumah Tanggai (Laporan Aktual Maret 2011)

Pihak yang Bertanggung Jawab	Jumlah Pelanggan		Tingkat Pengumpulan (%)
	Sasaran	Kinerja	
Pegawai 1 (PD PAL JAYA)	446	206	46%
Pegawai 2(PD PAL JAYA)	343	240	70%
Penduduk 1(kepala masyarakat)	392	295	75%
total	1181	741	63%

Catatan: Penduduk 1 adalah Kepala Masyarakat (hanya 1 area: Kel. Karet Kuningan).

Sumber: Dengar pendapat PD PAL JAYA (Maret 2011)

c) Jenis Pengaduan Pelanggan

Adapun isi pengaduan pelanggan tersebut adalah sebagai berikut.

i) Pengaduan dari Pelanggan Rumah Tanggai

- Adapun sebagian besar keluhan yang diberikan adalah tentang kecacatan pipa *sewerage* (pipa tersumbat, meluap / banjir, dll).

ii) Pengaduan dari Pelaku Bisnis

- Kesalahan dalam pembayaran (pelaku bisnis mentransfer uang ke rekening bank yang salah dan PD PAL JAYA tidak dapat mengkonfirmasi pembayaran. Kemudian surat peringatan dikirimkan kepada para pelaku bisnis dan kemudian mereka mengajukan pengaduan).

Laporan pengaduan pelanggan dikompilasi setiap triwulan (tiga bulan) dan tercantum pada laporan tahunan pelayanan pelanggan.

(3) Situasi Pengoperasian dan Pemeliharaan

1) Instalasi Pembuangan Air Limbah (IPAL)

(a) Pengoperasian

Untuk pengoperasian dan kontrol IPAL Setiabudi (Kolam Timur dan Barat), hanya perlu pengoperasian manual *on-off* pada tujuh aerator permukaan. Empat pekerja PD PAL JAYA melakukan pengerjaannya dalam dua *shift* (dua pekerja siang hari dan dua pekerja malam hari). Aerator permukaan umumnya dioperasikan pada malam hari untuk sebelas jam per hari. Pengoperasian pada malam hari diutamakan karena jika dilaksanakan pada siang hari maka perhotelan di sekitarnya akan memberikan komplain terkait dengan bau busuk yang ditimbulkannya. Pengoperasian pompa efluen dan pengerukkan lumpur yang telah terakumulasi dilakukan oleh DPU di DKI Jakarta dan PD PAL JAYA tidak memiliki hak untuk melakukan pekerjaan tersebut. Tabel B4-31 menunjukkan status kontrol pengoperasian IPAL Setiabudi.

Tabel B4-31 Status Kontrol Operasional IPAL Setiabudi (Timur dan Barat)

Komponen		Implementasi
Pelaksana		4 orang (total) - Siang hari: 2 orang - Malam hari: 2 orang
Yang beroperasi	Aerator	Waktu pengoperasian (Terlaksana Secara Manual) - mulai 00:00 hingga 08:00 (8 jam) - mulai 11:00 hingga 12:00 (1 jam) - mulai 15:00 hingga 17:00 (2 jam) total 11 jam
	Pompa	- Yang bertanggung jawab atas DPU - Secara otomatis terlaksana (oleh level air) - HWL=3,0m, LWL=2,5m
	Pengerukkan lumpur	- Yang bertanggung jawab atas DPU

Sumber: Dengar pendapat PD PAL JAYA

(b) Pemeliharaan

Pekerjaan pemeliharaan diperlukan terutama untuk aerator permukaan. Departemen O&M PD PAL JAYA melakukan perbaikan kerja, penggantian oli secara periodik, pemeriksaan menyeluruh dan pelapisan aerator permukaan.

(c) Pemeliharaan Kualitas Air

Untuk pemeliharaan kualitas air IPAL Setiabudi, dilakukan pengambilan sampel air dari tujuh lokasi di Kolam Setiabudi setiap seminggu sekali dan kemudian dianalisis di laboratorium PD PAL JAYA. Adapun poin-poin sampling yang diperoleh dari Kolam Setiabudi Barat adalah dua posisi influen (*inlet*) dan satu posisi efluen, sementara dari Kolam Setiabudi Timur diperoleh tiga posisi influen dan satu posisi efluen.

Tabel B4-32 menunjukkan komponen-komponen analisis dan standar kualitas air. Tabel B4-33 menunjukkan daftar dari instrumen analisis yang ada di laboratorium.

Tabel B4-32 Komponen Analisis dan Standar Kualitas Air PD PAL JAYA pada IPAL Setiabudi

Komponen	Unit	Standar Kualitas Air		Metode Analisis Kualitas Air
		Inlet*1	Efluen*2	
pH	-	5 - 9	6 - 9	
BOD (20°C, 5hari)	mg/L	400	50	Metode Manometrik
COD(Dichromate)	mg/L	600	80	Metode Titrasi
NH ₄ -N	mg/L	65	10	Metode Spektrofotometrik
Deterjen	mg/L	30	2	Metode Spektrofotometrik
SS	mg/L	850	50	
Konsumsi KMnO ₄	mg/L	550	85	Metode Titrasi
Minyak	mg/L	20	10	

Catatan:

1 : Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.1040, 1997

2 : Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.122, 2005

Sumber: PD PAL JAYA

Tabel B4-33 Instrumen Analisis Kualitas Air di Laboratorium PD PAL JAYA

No.	Nama Instrumen	Jumlah Unit	Aplikasi (komponen Analisis)
1	Ultraviolet-Visible(UV/VIS)	1 unit	Amonia, Deterjen, dll
2	Spektrofotometer	1 unit	Amonia, Deterjen, dll
3	Penganalisis Kandungan minyak (<i>oil content analyzer</i>)	1 unit	Minyak
4	Reaktor COD _{Cr}	1 unit	COD _{Cr}
5	Reaktor BOD	3 unit	BOD
6	Instrumen pengukuran SS	1 set	SS
7	pH meter	2 unit	pH

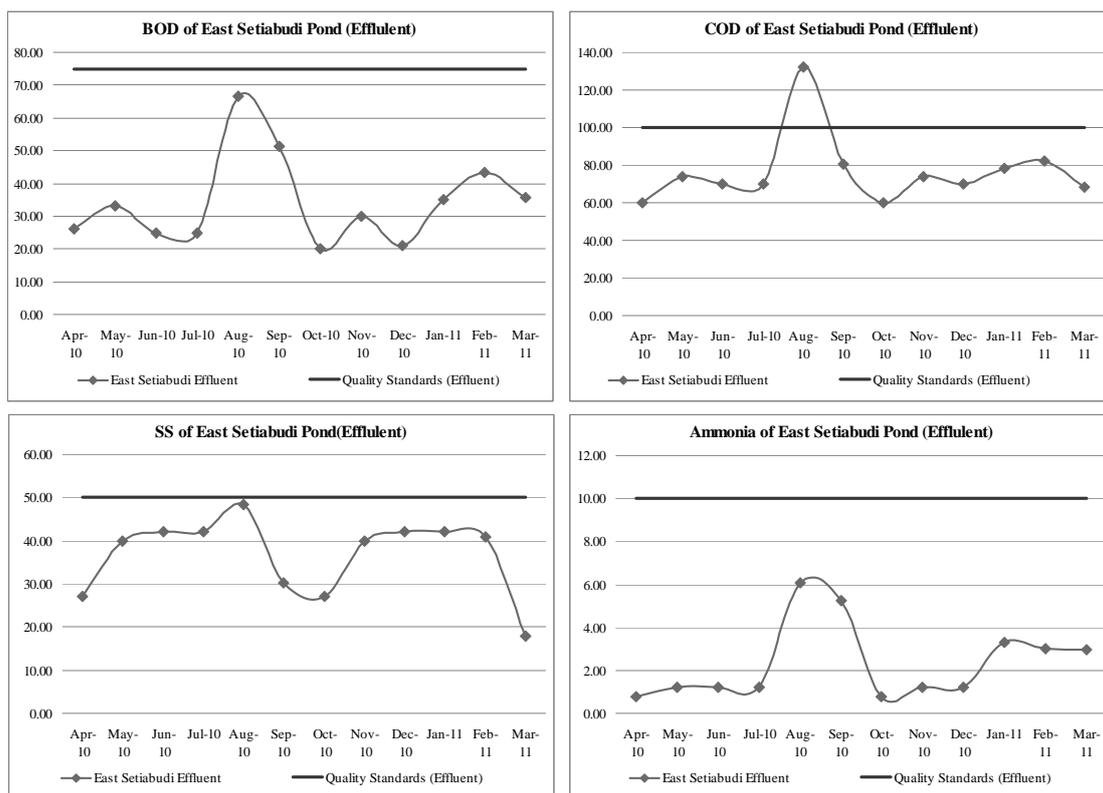
Sumber: Dengar pendapat PD PAL JAYA

Gambar B4-15 dan Gambar B4-16 menunjukkan hasil analisis terhadap kualitas air kolam Setiabudi. Adapun jumlah kandungan BOD, COD_{Cr}, SS dan amonia secara tiba-tiba mengalami peningkatan di bulan Agustus. COD_{Cr} pada kolam Timur dan COD_{Cr} dan amonia pada kolam Barat telah melebihi standar nilai yang ditetapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa pada bulan Agustus, yang merupakan pertengahan musim kemarau, curah hujan tergolong rendah dan karenanya, kualitas air kolam pun memburuk. DPU mengoperasikan pompa efluen dan juga pengerukkan lumpur, sementara PD PAL JAYA tidak memiliki wewenang terhadap hal ini. Oleh karena itu, PD PAL JAYA pun tidak dapat mengontrol volume dan tidak bisa memutuskan waktu pengerukkan yang tepat untuk meningkatkan kualitas air kolam. S/R PART-B: B4 menunjukkan hasil analisis kualitas air kolam Setiabudi yang dilakukan oleh PD PAL JAYA.

(d) Kontrol Kualitas Air

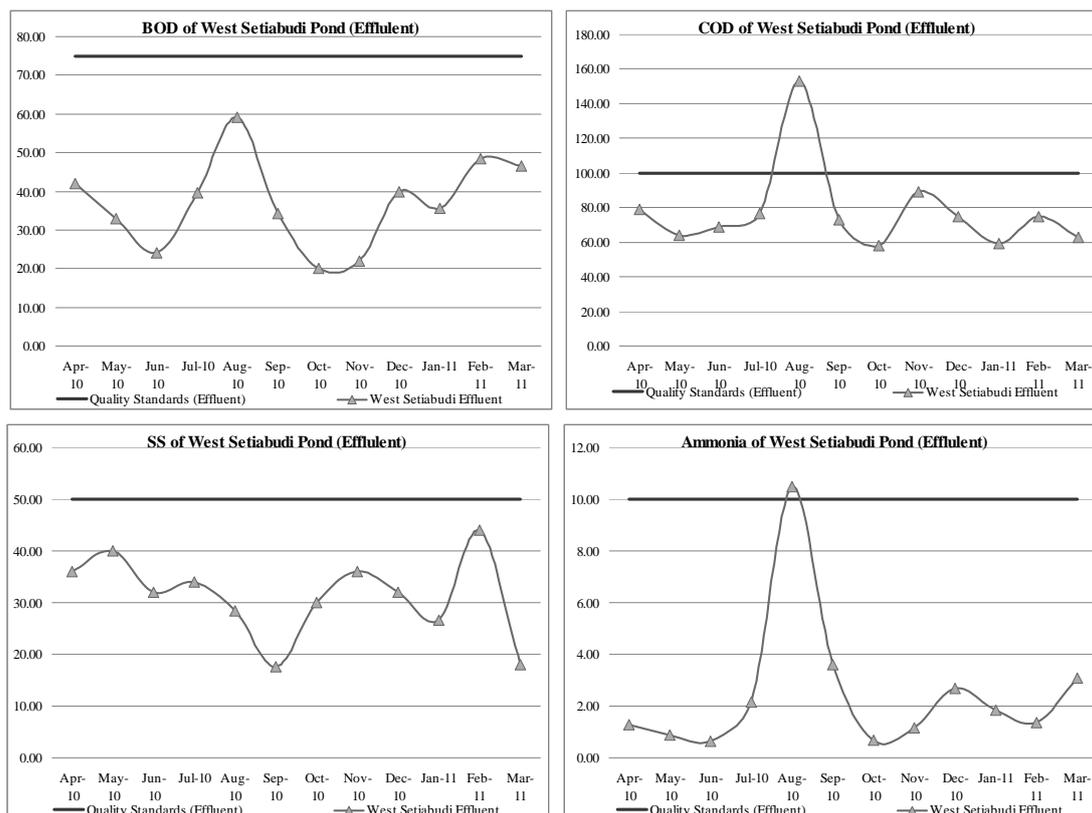
Terdapat lima pipa sewerage dan delapan pipa air hujan yang tersambung ke kolam Setiabudi (Timur dan Barat), tetapi kuantitas efluennya tidak diketahui. Kuantitas efluen dapat diperkirakan berdasarkan waktu pengoperasian pompa efluen, akan tetapi, hanya DPU saja yang memiliki hak untuk pengoperasian tersebut, sementara PD PAL JAYA – yang merupakan penanggung jawab pengolahan air limbah – tidak memiliki wewenang untuk melakukan pengontrolan kuantitas efluen.

Pada sistem danau aerasi IPAL Setiabudi, perlu kiranya mengetahui periode penyimpanan dan kuantitas influen dan efluennya. Namun, tidak tersedia metode untuk mengukur laju aliran, dan wewenang atas kontrol tersebut terbagi ke dalam dua organisasi. Hal ini disebabkan karena IPAL Setiabudi juga digunakan sebagai danau pengendali banjir. Oleh karenanya, kuantitas air tidak terkontrol di IPAL tersebut.



Sumber : Laporan Analisis Kualitas Air, PD PAL JAYA 2010

Gambar B4-15 Hasil Analisis Kualitas Air Kolam Setiabudi Timur



Sumber : Laporan Analisis Kualitas Air, PD PAL JAYA 2010

Gambar B4-16 Hasil Analisis Kualitas Air Kolam Setiabudi Barat

2) Stasiun Pemompaan Air Limbah

Tabel B4-34 menunjukkan status kontrol pengoperasian dan pemeliharaan pada Stasiun Pemompaan Krukut dan Manggarai. Pada Stasiun Pemompaan Krukut, pengoperasian secara manual dilakukan oleh dua orang operator setiap pagi dan malam selama kurang lebih satu jam, dengan total waktu dua jam per harinya. Karena pompa tidak beroperasi selain pada dua waktu tersebut, air limbah dapat meluap ke sungai terdekat pada malam hari. Meskipun penyaringan otomatis juga telah disediakan. Namun, hingga kini pengoperasiannya masih belum berjalan walaupun sudah dipasang dan salah satu dari tiga pipa utama mengalami kerusakan dan belum ada perbaikan terhadapnya. Stasiun Pemompaan Krukut dilengkapi dengan generator listrik milik privat apabila terjadi pemadaman, dimana setiap dua kali seminggu dilakukan uji coba terhadap kemampuannya. Akan tetapi, generator ini juga masih belum beroperasi meskipun ketika terjadi pemadaman. Adapun beberapa alasannya kemungkinan disebabkan oleh hal-hal berikut. Pada stasiun pemompaan ini, pengoperasian pompa biasanya dilaksanakan pada siang hari dan, sayangnya, para operator tidak selalu memonitor kinerja stasiun tersebut. Oleh karena itu, status influen dan status pemadaman listrik pada stasiun pemompaan jadi tidak dapat diketahui sehingga generator listrik tidak dapat digunakan saat pemadaman terjadi.

Stasiun Pemompaan Manggarai menggunakan pompa *manhole* kecil. Penggunaannya dilakukan secara otomatis sesuai dengan level air di dalam lubang tersebut. Setiap harinya, terdapat satu kali patroli dan pemeriksaan terhadap kinerja pompa dengan hanya melihat nilai yang ditunjukkan oleh arus listrik. Saat level air dalam *manhole* rendah dan pompa tidak sedang beroperasi selama proses pemeriksaan tersebut, maka pengoperasian stasiun tersebut tidak dapat diperiksa dengan seksama. Selain itu, waktu pengoperasian pompa juga tidak diperiksa dan laju aliran pun tidak diketahui. Dengan demikian, saat kuantitas efluen melebihi kapasitas kedua pompa yang ada, maka, air limbah pun meluap ke sungai terdekat. Penggantian segel/tutup dan batalan dilakukan pada pemeriksaan menyeluruh setiap tahunnya dan pemeliharaan dilakukan dengan benar.

Tabel B4-34 Kontrol Operasional dan Status Pemeliharaan pada Stasiun Pemompaan Krukut dan Manggarai

Komponen		Stasiun Pemompaan Krukut	Stasiun Pemompaan Manggarai
Operator / Pelaksana		2 orang (total) - Di kantor: 1 orang - Di P/dt : 1 orang	1 orang
Teknik Pengoperasian		Pengoperasian Manual	Pengoperasian Otomatis (oleh level air)
Pengoperasian	Penyaringan Otomatis	Belum Beroperasi	Tidak Ada
	Pompa	Waktu Operasional - dari 07:00 hingga 08:00 (1 Jam) - dari 15:00 hingga 16:00 (1 Jam) total 2 Jam	Waktu Operasional - Tidak Diketahui (Tidak ada kontrol terhadap kondisi operasional)
	Generator	Belum Beroperasi	Tidak Ada
Pemeliharaan	Penyaringan Otomatis	Pembersihan seminggu sekali	Tidak Ada
	Pompa	Pemeriksaan seminggu sekali - Pemeriksaan mekanisme <i>sea</i> , minyak dan lemak - Pemeriksaan kondisi operasional	Patroli pemeriksaan setiap hari - Pemeriksaan arus listrik - Pembersihan <i>manhole</i> - Pemeriksaan kondisi operasional Pemeriksaan menyeluruh setahun sekali - Penggantian tutup dan bantalan
	Generator	Tes operasional dua kali seminggu	Tidak Ada

Sumber: Dengar pendapat dari PD PAL JAYA

3) Saluran Pipa Sewerage

Adapun total panjang pipa *sewerage* adalah sekitar 76 km dengan 1.300 *manhole* dan 3.500 *Inspection Chamber*. Pemeliharaannya dilakukan oleh lima orang pekerja dari Subdivisi Pengoperasian dan Pemeliharaan dari Stasiun Perpipa dan Pemompaan.

Untuk pembersihan pipa tersebut, telah dibuat jadwal pada setiap bulan dan masing-masing kelompok membersihkan pipa tersebut lima kali seminggu. Selain itu, apabila terdapat keluhan pelanggan akan pipa ataupun *Inspection Chamber* yang tersumbat, maka pekerja tersebut bertanggung jawab untuk menghilangkan penyumbatan tersebut.

Mengenai peralatan untuk pemeliharaan saluran pipa, pekerja dilengkapi dengan truk *jetting* yang memiliki dengan pipa penyucian, truk penyedotan untuk menghilangkan lumpur pada *manhole*, dan mesin pengangkut lumpur.

Dapat dikatakan bahwa mereka telah menggunakan inventaris sederhana dalam pemeliharaan fasilitas yang dimilikinya. Meski demikian, saluran pipa dapat dibersihkan dan tindakan penanggulangan seperti jika terjadi penyumbatan juga dilakukan, mereka tidak memonitor status pengawatan (oksidasi) saluran pipa, dll dan tidak juga mengumpulkan informasi terkait status tersebut. Dua puluh (20) tahun telah berlalu sejak saluran pipa tersebut dipasang dan karenanya proses pengawatan pipa pun tidak dapat dihindari. Apabila tidak ada tindakan perbaikan untuk mengatasi problem pengawatan pipa, besar kemungkinan terjadinya penurunan jalan sebagai akibatnya. Oleh karena itu, pemeriksaan terhadap status saluran pipa dalam pembersihan harian penting untuk dilakukan, demikian pula halnya dengan pembuatan *database* terkait informasi tersebut guna memperbaiki dan merenovasi pipa secara efektif. Dalam proyek ini, GIS dirancang untuk digunakan sebagai alat pemeliharaan untuk gambaran/rancangan, manajemen data dan alat visualisasi pada pemeriksaan data. Informasi tersebut tentunya akan sangat berguna dan penting peranannya jika nantinya akan dilakukan perpanjangan saluran perpipa di masa depan.

B4.4.2 Kondisi Terkini Database GIS

(1) Tujuan Survei

Sebagai bagian dari Pembangunan Kapasitas (*Capacity Development/CD*), proyek ini akan menyediakan lingkungan yang memungkinkan rencana implementasi jaringan pipa saluran

pembuangan. Tim *counterpart* akan mempelajari bagaimana cara menggunakan perangkat lunak (*software*) GIS untuk rencana pengimplementasiannya di masa depan. Di Indonesia, Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) telah mengimplementasikan *National geo-Spatial Data Infrastructure* (NSDI), tetapi masih belum mampu meningkatkan industri pemetaan untuk menyediakan data spasial dengan harga yang wajar. Oleh karenanya, pada CD, partner perusahaan diperlukan keberadaannya agar tidak hanya mampu menggunakan GIS tetapi juga agar secara mandiri mampu memperbaharui dan menambahkan data-data spasial pada data yang sudah ada.

Dengan mempertimbangkan persyaratan yang telah disebutkan di atas, Tim Ahli JICA telah mengevaluasi kondisi Database GIS yang ada saat ini di setiap institusi. Adapun komponen dari survei tersebut adalah sebagai berikut;

- Data *geo-spatial* (kondisi data)
- Aplikasi *software* GIS yang ada
- Badan O&M Database GIS untuk jangka panjang / menengah

(2) Metodologi

Survei dilakukan melalui wawancara terhadap partner/mitra kerja sama dan pengumpulan data terkait jaringan pembuangan limbah yang sudah ada. Adapun institusi yang dijadikan sasaran survei dipilih dari *counterpart* yang ada.

Tabel B4-35 Institusi yang Dijadikan Sasaran

	PD PAL JAYA	Dinas Tata Ruang	BAPPEDA
Responden / Posisi	Bpk. Erwin Marphy Au Manajer Divisi Teknis	Bpk. Izhar Chaidir Kepala Divisi Perencanaan Tata Ruang Kota	Sdri. Vera Revina Sari Kepala Divisi Infrastruktur dan Lingkungan
Tanggal Survei	2 Maret 2011	14 Maret 2011	31Maret 2011
Responden / Posisi	Dr. Ilham Dosen Universitas Indonesia (Dukungan untuk Sistem GIS PD PAL JAYA)	Bpk. Heri Purwanto Kepala Seksi Geo-informasi dan Jaringan Data Spasial	
Tanggal Survei	29 Maret 2011	21 Maret 2011	

Sumber: Tim Ahli JICA

(3) Data yang Ada yang Diperoleh dari Tim *Counterpart*

Adapun mayoritas data yang dimiliki oleh masing-masing tim *Counterpart* adalah Data CAD. Karena terbatasnya pengguna berbasis GIS, maka masing-masing institusi menetapkan penggunaannya sebagai golongan pengguna *software* CAD. Untuk periode jangka pendek, setiap kali data yang disediakan oleh institusi tersebut diperbaharui, maka diperlukan pula konversi dari Data CAD ke Data GIS. Selama data O&M dikerjakan dalam format CAD, maka beban kerja untuk proses pembaharuan data akan menjadi besar dan akan meningkatkan kesulitan dalam mempertahankan DatabaseGIS yang akan disediakan oleh Tim Ahli JICA.

- Untuk menggunakan data tersebut, dibutuhkan konversi dari Data CAD.
- Selama O&M dikerjakan dengan *software* CAD, hal ini akan menambah kesulitan dalam menjaga Database GIS.

Tabel B4-36 Data Milik Instansi Pendamping

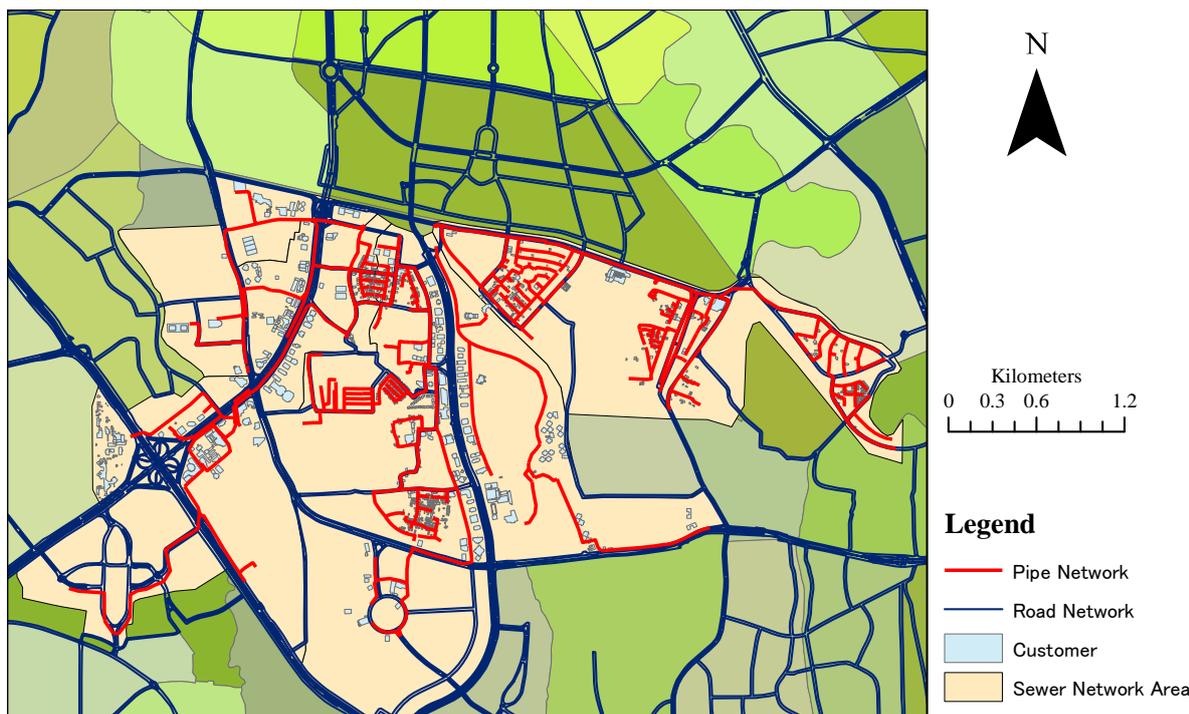
No	Instansi Pendamping	Tema	Format Data	Keterangan
1	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	1/1000 <i>Basemap</i>	Data CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
2	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	1/5000 <i>Basemap</i>	Data CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
3	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Tata Guna Lahan 1990	Data GIS	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
4	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Tata Guna Lahan 1996	Data GIS	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
5	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Tata Guna Lahan 2003	Data GIS	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
6	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Tata Guna Lahan 2007	Data Raster	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
7	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Topografi	Data CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
8	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Jaringan Jalan	Data CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
9	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Jaringan arus air	Data CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
10	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	Jaringan GAS	Data CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
11	BAPPEDA	Tata Guna Lahan 2030	Data Raster	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))
12	PD PAL JAYA	Sungai Minor	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
13	PD PAL JAYA	Sungai	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
14	PD PAL JAYA	Saluran	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
15	PD PAL JAYA	Jalur kereta api	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
16	PD PAL JAYA	Pelanggan	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
17	PD PAL JAYA	Bukan Pelanggan	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
18	PD PAL JAYA	Nama Jalan	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
19	PD PAL JAYA	Lubang Utama	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
20	PD PAL JAYA	Jaringan Pipa	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
21	PD PAL JAYA	Jalan	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
22	PD PAL JAYA	Survei RI	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
23	PD PAL JAYA	Pipa RI	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
24	PD PAL JAYA	Koridor RI	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
25	PD PAL JAYA	RI yang belum disurvei	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
26	PD PAL JAYA	RI	Data GIS	Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km ²)
27	Perumahan dan Gedung Perkantoran Pemerintah Daerah	Daerah kumuh	Jangkauan CAD	Wilayah DKI JAKARTA (600km ² +))

Sumber: Tim Ahli JICA

Saat ini, instansi pendamping yang menggunakan *software* GIS dan menjaga Database GIS nya hanya PD PAL JAYA. Instansi pendamping lainnya meng *outsourcing* kan proses pengumpulan data tersebut. Setiap instansi mempekerjakan operator/pekerja penuh waktu untuk pemeliharaan data, kecuali BAPPEDA.

Database GIS yang dimiliki oleh PD PAL JAYA khususnya adalah Area Layanan Pembuangan Limbah (11,3km²). Data tersebut digunakan untuk aplikasi berikut.

- Informasi Pelanggan (untuk menstimulasi biaya pemakaian) Jaringan Pembuangan Limbah dan Fasilitas Terkait (untuk O&M).



Sumber: PD PAL JAYA

Gambar B4-17 Wilayah Jangkauan Database GIS pada Jaringan Sewage

Tabel B4-37 Laporan dan Database GIS

No	Tabel	Bahasa Indonesia	Laporan	Sistem Koordinat
1	Minor River	(sungai kecil)	6229	TM3 Zona 48,2
2	River	(sungai)	249	TM3 Zona 48,2
3	Channel	(saluran)	5	TM3 Zona 48,2
4	Railway	(rel_ka)	2640	TM3 Zona 48,2
5	Customer	(pelanggan)	1446	TM3 Zona 48,2
6	Non-Customer	(non_pelanggan)	69823	TM3 Zona 48,2
7	Nama of Road	(nama_jalan)	80688	TM3 Zona 48,2
8	Main Hole	(main_hole)	1055	TM3 Zona 48,2
9	Pipe Network	(jarigan_pipa)	314	TM3 Zona 48,2
10	Road	(jalan)	10862	TM3 Zona 48,2
11	Ic Survey	(ic_survey)	2401	TM3 Zona 48,2
12	Ic Pipe	(ic_pipa)	2159	TM3 Zona 48,2

Sumber: PD PAL JAYA

Software GIS yang dimiliki oleh PD PAL JAYA adalah ArcView 3 (diluar dukungan vendor sejak Mei 2002). Terjadi bentrokkan antar data yang ada pada Database GIS sehingga data tersebut berhenti memperbaharui (*updating*) dirinya sejak tahun 2008. Saat ini, Database GIS digantikan dengan gambar CAD.

(4) Hasil Survei dan Kesimpulan

Untuk memilih mitra instansi yang seimbang dalam menggunakan Database GIS, maka dilakukanlah survei. Dari hasil survei tersebut, PD PAL JAYA merupakan calon yang paling tepat. Adapun alasannya adalah sebagai berikut.

- Database GIS pernah ada dan PDPAL JAYA – tidak diragukan lagi – memiliki kemampuan untuk menjaga Database GIS
- PD PAL JAYA mempekerjakan operator *full-time* dan dengan kemungkinan adanya perkuliahan terkait dengan transfer teknologi

Tabel B4-38 Ringkasan Hasil Survei

Komponen	PD PAL JAYA	Dinas Tata Ruang DKI Jakarta	BAPPEDA
Operator Penuh Waktu	Ada	Ada	-
Pemeliharaan Data	<i>In-house</i>	<i>Outsourced</i>	<i>Outsourced</i>
Platform Utama	GIS (CAD)	CAD	CAD
Aset Data	- Database jaringan sewer - Database pelanggan	- Basemap 1/1.000 - Basemap 1/5.000 - Tata Guna Lahan saat ini	- Tata Guna Lahan di masa depan
Keterangan	Mulanya terdapat sistem Database GIS, tetapi sejak 2008, sistem tersebut berhenti memperbaharui dirinya karena terjadi bentrokan data. Sistem ini kemudian digantikan dengan gambaran CAD.	Pengoperasian berbasis gambaran CAD. Penyebarluasan <i>basemap data</i> , termasuk <i>hardcopy</i> , merupakan isu utama.	Memiliki banyak data penting, ada masalah dengan pertukaran data.
Rekomendasi	Kandidat utama untuk penyediaan sistem GIS. Sistem tersebut sebaiknya mendapat keuntungan langsung dari Database GIS yang disediakan oleh proyek. Posisi yang lebih tinggi untuk mengedepankan operator penuh waktudan aplikasi.	Data yang diberikan oleh Dinas Tata Ruang DKI Jakarta digunakan oleh PD-PAL JAYA sebagai <i>basemap</i> . Ketika data tersebut dikonversikan menjadi Data GIS, akan memberikan manfaat yang lebih tinggi bagi para pengguna GIS lainnya. Namun, yurisdiksi koordinasi yang asli untuk persiapan data adalah sangat luas, sehingga sulit untuk berkonsentrasi pada pemeliharaan data jaringan pembuangan limbah.	Mereka berada dalam posisi yang memungkinkan penggunaan hasil rancangan pengembangan jaringan pembuangan limbah secara efektif, tetapi SDM untuk pengembangan dan pemeliharaan <i>database</i> tersebut terbatas. Apabila Database GIS beroperasi dengan mengandung data penting, maka akan sulit untuk membaginya dengan institusi lain.

Sumber: Tim Ahli JICA

Namun, PD PAL JAYA memiliki kekurangan pada terbatasnya SDM dan sumber daya teknis. Hal ini akan mempersulit pemeliharaan dan pengembangan Database GIS jika hanya dilakukan oleh PD PAL JAYA saja. Adapun alasannya adalah sebagai berikut;

- Seluruh wilayah DKI Jakarta adalah 60 kali lebih besar dari wilayah layanan pembuangan limbah yang ada saat ini ditambah dengan kurangnya SDM yang diperlukan bagi pengembangannya.
- Skema pemeliharaan Database GIS yang ada ternyata sudah lama runtuh/tidak berfungsi, tanpa adanya dukungan terhadap hal tersebut.

Bagi PD PAL JAYA, agar tetap dapat menjaga Database GIS, diperlukan pengurangan total beban kerja dan memiliki dukungan teknis untuk jangka panjang/menengah. Khususnya, kerja sama antar partner juga penting untuk dilakukan. Membangun hubungan demi memperoleh manfaat penuh, seperti ketentuan terkait *basemap* dan data-data dasar lainnya serta pembagian beban dalam pengembangan *database*, juga perlu dilakukan.

(5) Roadmap Pengembangan Database dan Ikhtisar Database GIS

Diperlukan persetujuan antara PD PAL JAYA dan institusi lainnya yang ikut terlibat, strategi implementasi pengembangan Database GIS adalah sebagai berikut;

- Membuat sistem pembaharuan data dan siklus berbagi (berbagi struktur data dan data itu sendiri)
- Melalui *workshop* (WS) yang berlangsung secara periodik dan kuliah-kuliah terkait dengan peningkatan pengguna GIS dan juga aplikasi GIS berbasis *engineer*
- Memperoleh dukungan teknis yang berkelanjutan (hubungan antara vendor *software* dan universitas)

Demi mengurangi beban kerja PD PAL JAYA, pada khususnya, diperlukan pembentukan basis Database GIS yang disediakan oleh proyek dan terus mengembangkan *database* tersebut. Di sisi lain, dengan adanya WS dan perkuliahan, transfer teknologi pun dapat direncanakan. Dengan aktivitas berbagi informasi-informasi dasar, hal ini dapat mendorong tumbuhnya rasa kesamaan dalam komunitas GIS. Aktivitas berbagi data dan beban, tanpa disadari, telah mempererat hubungan antar institusi yang berpartisipasi. Roadmap Pengembangan Database (Draf) ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel B4-39 Roadmap Pengembangan Database (Draf)

Komponen	Periode Proyek	Jangka Pendek (Tahun Pertama)	Jangka Menengah (Setelah Tahun Pertama)
Pengembangan <i>Database</i>	Data yang dipersiapkan untuk perencanaan M/P	<i>Database</i> (seperti <i>basemap</i>)	Data Individual
Gol dan tujuan dari transfer teknologi GIS	Dasar pengoperasian, pemasukan data, perancangan struktur data	Modifikasi struktur data	Aplikasi Pengembangan
Lembaga utama untuk pengembangan <i>database</i>	Tim Ahli JICA	PD PAL JAYA	PD PAL JAYA + Institusi yang berpartisipasi dalam WS
Lembaga utama untuk dukungan teknis	Tim Ahli JICA Dukungan Vendor	Dukungan Vendor Universitas Indonesia	Dukungan Vendor Universitas Indonesia
<i>WS Host</i>	Tim Ahli JICA	PD PAL JAYA Vendor	PD PAL JAYA Vendor
Lainnya	Koordinasi untuk pembagian beban diantara institusi yang berpartisipasi		

Sumber: Tim Ahli JICA

Tabel berikut menunjukkan Database GIS yang rencananya akan dikembangkan oleh Tim Ahli JICA.

Tabel B4-40 Ikhtisar Database GIS

No	Komponen	Jenis Data	Atribut	Keterangan
1	Instalasi Pengolahan	Poligon / Titik	Nama, Kapasitas, Metode pengolahan, Rencana atau Kenyataan	
2	Wilayah Jangkauan <i>Sewer</i>	Poligon	Nama Area, Instalasi Pengolahan, Area	
3	Jaringan Pipa <i>Sewer</i>	Garis	<i>network ID</i> , diameter, panjang, lereng, Tipe	
4	Stasiun Pemantauan	Titik	ID stasiun pemantauan, Posisi, Alamat	Termasuk air tanah
5	Stasiun Pemompaan <i>Sewer</i>	Poligon / Titik	Nama, Kapasitas, <i>lift height</i>	
6	Wilayah Jangkauan Instalasi Pengolahan <i>On-site</i>	Poligon	Nama Daerah, instalasi pengolahan, Area	
7	Instalasi Pengolahan <i>On-site</i>	Poligon / Titik	Nama, Kapasitas, Metode Pengolahan, Rencana atau Kenyataan	
8	Kontur air tanah	Garis	Level air tanah	
9	<i>Settling Area</i>	Poligon / Jangkauan	<i>Settlement Level</i>	
10	Daerah Kumuh	Poligon	Kecamatan, Kelurahan, Level Kekumuhan	
11	Daerah Pemasok Air Bersih	Poligon	Perusahaan, <i>network ID</i>	
12	Batasan Administratif	Poligon	Kota, Kecamatan, Kelurahan, Area	
13	Batasan Administratif	Garis	Kota, Kecamatan, Kelurahan, RT, RW	
14	Rencana Mendatang	Garis	Kanal, MRT	
15	Hasil Survei Ekonomi-Sosial	Titik	Alamat, Nama, Kelas	
16	Fasilitas Drainase	Titik	Nama, Kapasitas,	Pompa, Gate
17	Jaringan Kanal Drainase	Garis	Nama, Kelas, Panjang	
18	Tata Guna Lahan (yang ada)	Poligon	Kelas, Area	
19	Tata Guna Lahan (di masa depan)	Poligon	Kelas, Area	

Tabel B4-40 Ikhtisar Database GIS

No	Komponen	Jenis Data	Atribut	Keterangan
20	Fasilitas Publik	Titik	Kelas, Nama	
21	Tanah Milik Negara	Poligon	Nama, Alamat, Area	Lokasi kandidat
22	Jaringan Jalan	Garis	Kelas, Nama	
23	Titik peninggian (<i>elevation point</i>)	Titik	Peninggian	
24	<i>Contour Line</i>	Garis	Peninggian	
25	Bangunan	Poligon / Titik	Nama, Area, Alamat	
26	Jaringan Pipa Penyuplai Air	Garis	Diameter, Tipe	
27	Jaringan Pipa Penyuplai Gas	Garis	Diameter, Tipe	
28	Jaringan Pipa Penyuplai Listrik	Garis	Diameter, Tipe	

Sumber: Tim Ahli JICA

B5 Situasi Terkini Sanitasi *On-site*

B5.1 Situasi Terkini Fasilitas Sanitasi *On-site* yang Dibangun oleh JSSP

B5.1.1 Status Terkini

Jakarta Sewerage and Sanitation Project (JSSP) disetujui oleh Bank Dunia pada 8 Februari 1983. Proyek ini diluncurkan setelah pinjaman dicairkan pada Juni 1983, yaitu empat bulan setelah penandatanganan. Adapun pinjaman yang diberikan mencapai USD 22,4 triliun. Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk meningkatkan sarana perlindungan akan kesehatan masyarakat melalui peningkatan lingkungan perkotaan.

Adapun tujuan jangka panjang proyek ini adalah untuk mengembangkan organisasi yang bertanggung jawab terhadap layanan sanitasi pembuangan limbah. Tujuan pendirian organisasi yang independen secara finansial di Jakarta pun telah tercapai.

Namun, tujuan utama dari proyek ini masih belum tercapai karena adanya beberapa masalah dan hambatan-hambatan.

Pada proyek sanitasi, 80 fasilitas MCK (256 kursi toilet) telah dipasang sementara instalasi 30 fasilitas MCK (240 kursi toilet) telah disetujui. Akan tetapi, hanya 778 lubang pembuangan dibangun sementara hanya 3.000 instalasi lubang pembuangan saja yang sudah disetujui.

B5.1.2 Pembelajaran

Hampir 30 tahun telah berlalu sejak JSSP pertama kali diimplementasikan. Sejak saat itu, masyarakat dari kota dan provinsi lain telah terus-menerus bermigrasi ke Jakarta. Hal ini telah menyebabkan peningkatan jumlah masyarakat berpenghasilan rendah, perluasan pemukiman kumuh dan juga peningkatan kepadatan penduduk. Ruang hidup masyarakat kini pun semakin mengecil dan semakin sulit memperoleh lahan untuk menginstal fasilitas sanitasi, membangun pipa, drainase, dan ruang yang cukup lebar untuk membangun jalan bagi truk-truk penyedot lumpur.

Penurunan permukaan tanah yang disebabkan oleh pemompaan air tanah yang kemudian menyebabkannya setara dengan level air laut ataupun di bawahnya adalah sekitar 40% dari total wilayah DKI Jakarta. Hal ini kemudian meningkatkan kemungkinan terjadinya banjir. Drainase untuk *grey water* dan zat pencemar air dari fasilitas sanitasi pun meluap saat banjir dan hal ini menyebabkan kondisi lingkungan yang tidak sehat.

Penurunan permukaan tanah akan mengakibatkan kenaikan relatif air tanah dan juga meningkatkan kemungkinan pencemaran air tanah dari *septic tank* yang terjadi melalui infiltrasi limbah ke dalam tanah dan juga melalui sungai-sungai yang telah sangat terkontaminasi.

Ketika mempertimbangkan pelajaran yang diperoleh dari JSSP dan situasi Kota Jakarta saat ini, maka proyek sanitasi dan *sewerage* Kota Jakarta di masa mendatang perlu untuk mempertimbangkan hal-hal berikut.

(1) Membangun Sistem *Off-site* dengan Sistem Penyebaran *On-site* yang Efektif

Pada daerah-daerah yang sulit untuk membagi zona *on-site* dan *off-site*, maka perlu kiranya mengembangkan rencana untuk menggabungkan sistem *off-site* tambahan sementara sistem *on-site* juga masih digunakan.

(2) Perubahan dari *Septic tank* Infiltrasi ke *Septic tank* Non-Infiltrasi

Septic tank infiltrasi tidak cocok digunakan pada daerah yang padat penduduk (daerah kampung), daerah dengan level air tanah yang tinggi dimana limbah tidak dapat dengan mudah mencemari tanah, dan daerah yang rentan banjir.

(3) Pembangunan Sistem Drainase yang Tepat

Pada JSSP, terdapat banyak sekali drainase yang dibangun dengan ukuran yang lebih kecil (*undersized*). Akibatnya sistem drainase tidak berfungsi dengan baik akibat adanya pelanggaran terhadap peraturan oleh para *developer real-estate*. Aturan dan pelaksanaan aturan yang tepat diperlukan untuk memelihara fungsi sistem drainase.

(4) Kebutuhan Peningkatan Sanitasi dan Pemilihan Lokasi

Pada JSSP, lahan untuk pembangunan fasilitas sanitasi tidak terdapat pada daerah-daerah dimana kebutuhan terhadap peningkatan kualitas sanitasi adalah sangat tinggi. Pengamanan lahan akan menjadi permasalahan yang penting bagi proyek peningkatan sanitasi.

(5) Kesadaran Publik yang Tinggi

Pada JSSP, kesadaran publik tergolong cukup tinggi meskipun ditujukan bagi masyarakat dengan penghasilan rendah. Masyarakat menyambut baik program sanitasi dan secara aktif berpartisipasi dalam program tersebut.

B5.2 Kondisi Terkini Fasilitas Sanitasi *On-site* Lainnya

B5.2.1 Toilet di Perumahan Individu

(1) Jenis Toilet

Jenis toilet di perumahan individu berada di ruangan yang berisi tangki penyimpanan air, toilet *bowl*, dan kamar mandi. Sebuah ember biasanya digunakan untuk menyiram toilet, tetapi toilet yang menyiram secara otomatis (toilet *flush*) hanya ada di rumah-rumah modern. Toilet *bowl* biasanya adalah toilet Turki atau toilet *stool* dimana jenis yang ke-2 lebih sering ditemukan di rumah-rumah pada umumnya. Air biasa digunakan sebagai alat untuk membersihkan diri setelah seseorang BAB, dengan menggunakan pipa semprot atau ember secara manual. Dalam beberapa kasus, sayangnya tidak disediakan tisu toilet, tetapi ketika digunakan, tisu tersebut dibuang secara terpisah. Oleh karenanya, *black water* tidak mengandung tisu toilet.

(2) Kandungan Efluen

1) Kandungan *Black Water*

Black water mengandung kotoran dan air bekas siraman toilet. Menurut laporan M/P Lama 1991, kadar *black water* adalah 23 L/orang/hari. Kebiasaan menyiram toilet dengan menggunakan ember masih belum berubah sejak laporan tersebut dipublikasikan, oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa hal tersebut mendekati situasi yang ada saat ini. Jika toilet *flush* diperkenalkan di masa depan, peningkatan terhadap jumlah air yang digunakan dengan jenis toilet pun dapat dipastikan bertambah jika dibandingkan dengan penggunaan ember. Laporan M/P Lama 1991 menyatakan bahwa emisi BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) per unit adalah 10,5 g/orang/hari. Hal tersebut telah mendekati situasi yang ada saat ini.

- Kuantitas *black water* 23 L/orang/hari (M/P Lama 1991)
- Muatan BOD pada *black water* 10,5 g/orang/hari (M/P Lama 1991)
- Konsentrasi BOD pada *black water* 457 mg/L

2) Kandungan Air Limbah Domestik

Kandungan air limbah domestik (termasuk *black water* dan *grey water* dari dapur dan kamar mandi) yang dikeluarkan dari perumahan diringkas berdasarkan literatur yang ada, yaitu sebagai berikut:

- Kuantitas air limbah domestik 120 L/orang/hari (No. 122/2005)
- Muatan BOD dalam air limbah domestik 23,2 g/orang/hari (M/P Lama 1991)
- Konsentrasi BOD pada air limbah domestik 193 mg/L

(3) Sistem Pengolahan Air Limbah *On-site*

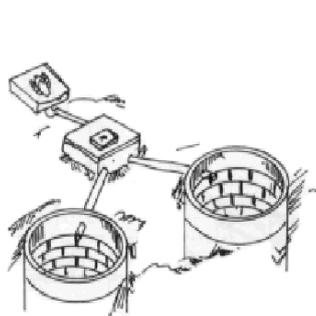
Sistem pengolahan air limbah *on-site* untuk *black water* yang dihasilkan oleh perumahan termasuk jamban (*pin latrines*) dan *septic tank*. *Septic tank* yang telah termodifikasi juga digunakan untuk mengolah *black water* dan *grey water* dari dapur dan kamar mandi (jenis gabungan).

1) Garis Besar *Septic tank*

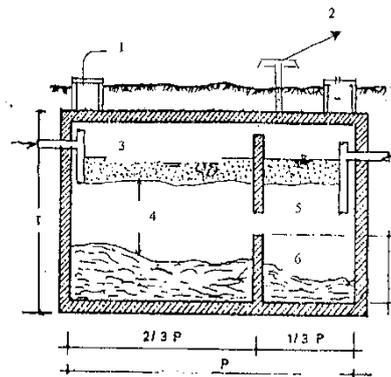
Septic tank secara umum dibagi ke dalam dua jenis, yaitu tipe konvensional yang hanya mengolah *black water* dan tipe modifikasi yang mengolah baik *black water* dan *grey water* yang berasal dari dapur dan kamar mandi. *Septic tank* konvensional – termasuk pula tipe infiltrasi – dimana muatan yang ada menginfiltrasi tanah dari bawah dan sisi-sisi *septic tank* tersebut. Sementara tipe tertutup yang menggabungkan tangki tertutup (*sealed tank*) dengan tangki infiltrasi ataupun sistem untuk membuang muatan ke air permukaan.

Terdapat dugaan bahwa jenis *septic tank* yang dipasang dalam beberapa tahun terakhir adalah jenis tertutup yang dibuat pada tahun 2002. Sistem *septic tank* merupakan sistem untuk mengolah air limbah di tanah melalui infiltrasi air limbah ke dalam tanah, yang bergantung pada kapasitas pemurnian yang dimiliki oleh lapisan tanah. Kapasitas pengolahan bergantung pada kandungan/sifat tanah tersebut (seperti daya serap). *Septic tank* jenis tertutup diharapkan tidak terlalu berdampak terhadap tanah jika dibandingkan dengan tipe infiltrasi langsung karena jenis tertutup tidak langsung membuang *black water* ke dalam tanah.

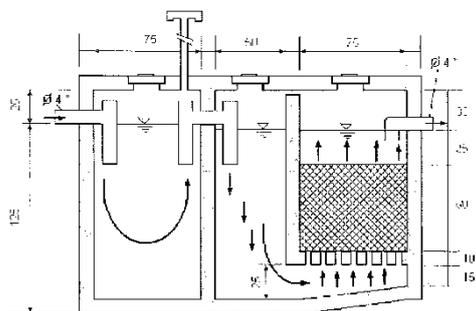
Tipe modifikasi adalah tipe gabungan *septic tank* yang berarti bahwa tipe tersebut mengolah baik *black water* dan *grey water* yang berasal dari dapur dan kamar mandi. Regulasi struktural untuk tipe modifikasi ditetapkan pada tahun 2005. Namun, jumlah *septic tank* yang termodifikasi yang sudah dipasang pada perumahan swasta tergolong relatif kecil jumlahnya, mungkin karena tidak adanya suatu persyaratan yang ketat untuk perumahan dan juga pengenaan biaya yang tinggi (40.000 Yen/unit untuk produk pabrik yang dirancang untuk lima pengguna). Gambar B5-1 menunjukkan diagram skematis tentang struktur *septic tank* tipe konvensional dan tipe modifikasi.



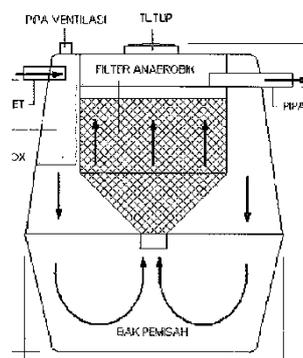
Tipe konvensional: Jenis infiltrasi langsung dengan dua tangki untuk perpindahan



Tipe konvensional: Jenis tertutup



Tipe modifikasi: Tipe gabungan



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B5-1 Diagram Skematis Struktur Septic Tank

2) Struktur Septic Tank

(a) Septic Tank Konvensional

Adapun standar struktural untuk *septic tank* tertutup tipe konvensional telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2398-2002. Peraturan tersebut menegaskan bahwa sebuah *septic tank* didesain bagi lima pengguna dan memiliki kapasitas efektif sebesar $3,5 \text{ m}^3$. Akan tetapi, sejauh mana standar yang diterapkan pada saat pemasangan masih belum diketahui.

(b) Septic Tank Termodifikasi

Standar desain dan struktural untuk tipe gabungan pada *septic tank* yang termodifikasi untuk perumahan diatur dalam peraturan Kota Jakarta, Standar Kualitas Air Limbah Domestik No.122/2005. Kapasitas tangki yang ditetapkan nampak pada Tabel B5-1. Serupa halnya dengan *septic tank* konvensional, standar seperti apa yang digunakan pada implementasi aktualnya masih tidak diketahui.

Septic tank yang termodifikasi termasuk pula yang dibangun di tempat (*on-site*) dan yang dibangun di pabrik-pabrik. Produk pabrik mudah untuk diinstal dan praktis. Produk tersebut dibuat dengan bahan FRP (*fiber reinforced plastic*) dan memiliki bentuk silinder vertikal. Air limbah rumah tangga yang mengalir ke dalam tangki luar kemudian akan mengalir turun ke bawah. Setelahnya, limbah tersebut kemudian mengalir ke atas dan kemudian diolah oleh saringan atas (*upflow filtration*) melalui filter anaerobik yang ditempatkan di tengah-tengah. Adapun kapasitas filter aerobik adalah 9-15% dari kapasitas total tangki tersebut. Tangki silinder luar memiliki fungsi pemisahan yang menggunakan proses sedimentasi dan fungsi penyimpanan lumpur. Sementara tangki silinder dalam (filter anaerobik) memiliki fungsi pengolahan anaerobik.

Tabel B5-1 Standar Kapasitas Tangki Tipe *Septic tank* Termodifikasi (Tipe Gabungan)

Jumlah Pengguna (Orang)	Dimensi Tangki (m)		Kapasitas Efektif (m ³)	Periode Penyimpanan (Jam)
	Diameter	Tinggi		
3-5	0.47	1.43	0.985	19 - 31
6-10	1.11	1.67	1.62	16 - 26
11-15	0.68	1.90	2.77	18 - 24
16-25	0.93	2.40	6.55	25 - 36
26-35	0.92	2.80	9.27	25 - 34
Kinerja Pengolahan: BOD 50 mg/L untuk air olahan				

Catatan: Periode penyimpanan dihitung dengan asumsi pemasukan air sekitar 250 L/orang/hari.

Sumber: Standar Kualitas Air Limbah Domestik No. 122/2005

3) Standar Kualitas Air Limbah Olahan yang Bersumber dari *Septic tank*

Tidak ada standar untuk kualitas air yang diolah oleh *septic tank* konvensional. Di sisi lain, standar kualitas air pada *septic tank* yang termodifikasi (tipe gabungan) diatur dalam peraturan Kota Jakarta, Standar Kualitas Air Limbah Domestik No.122/2005. Adapun standar air olahan tersebut adalah BOD 75 mg/L.

(4) Tantangan dan Langkah-langkah Pengolahan *Black Water* di Perumahan

Meskipun *septic tank* dengan infiltrasi langsung memiliki masalah yang terkait dengan kebersihan, karena umumnya terpasang pada rumah-rumah tua, maka dapat dipastikan bahwa *septic tank* tersebut akan digantikan dengan sistem pembuangan limbah dan *septic tank* tipe modifikasi ketika terjadi rekonstruksi rumah di masa depan.

Menurut hasil studi yang dilakukan di dua lokasi, muatan BOD pada air yang diolah melalui *septic tank* tertutup tipe konvensional (air yang terinfiltrasi) tergolong tinggi (BOD 200 mg/L). Oleh karena itu, adalah mungkin jika *septic tank* tipe konvensional ini merupakan sumber kontaminasi pada air tanah dan air sungai. Adapun langkah penanggulangan utama adalah dengan mengganti *septic tank* dengan kapasitas terbatas ke sistem pengolahan tipe gabungan seperti *septic tank* tipe modifikasi. Namun, karena adanya keterbatasan ukuran plot perumahan, opsi lain yang tersedia adalah dengan menghubungkan *outlet* air limbah individual dengan pipa dan memasang sistem pengolahan yang terkonsentrasi yang berskala kecil.

Untuk menjaga stabilitas fungsi *septic tank*, maka diperlukan penyedotan secara tepat. Namun, penyedotan berkala masih belum dilembagakan. Sementara jumlah lumpur yang dihasilkan dan proses penguraian tergantung pada kondisi pemasangan dan penggunaan *septic tank* itu sendiri. Oleh karenanya, tidak terdapat data yang cukup untuk secara tepat menentukan seberapa sering penyedotan berkala perlu dilakukan. Dapat dikatakan bahwa penyedotan sebaiknya dilakukan setiap 3-5 tahun sekali dengan kondisi pemakaian normal, sehingga penyedotan dengan frekuensi tersebut perlu untuk segera dilembagakan.

Studi tentang kinerja pengolahan yang aktual terkait dengan *septic tank* yang termodifikasi dalam survei sulit untuk dilakukan mengingat penggunaannya secara berlebihan. Meski demikian, kami berencana untuk terus mempelajarinya.

Studi tentang kinerja pengolahan yang aktual terkait dengan *septic tank* yang termodifikasi dalam survei sulit untuk dilakukan mengingat penggunaannya secara berlebihan. Dalam kondisi demikian dan terbatasnya ruang untuk tangki jika dibandingkan dengan *septic tank* tipe konvensional, penyedotan pada *septic tank* yang termodifikasi perlu dilakukan setiap 1-2 tahun sekali.

B5.2.2 Toilet Umum

Menurut daftar toilet umum yang diberikan oleh Dinas Kebersihan, terdapat setidaknya 1.263 toilet umum di DKI Jakarta. Toilet ini dibangun untuk warga yang tidak memiliki toilet di rumahnya ketimbang toilet bagi masyarakat umum. Toilet tersebut dibangun oleh Dinas Kebersihan, dinas lainnya, modal swasta dan individual sejak tahun 1970an. Toilet umum ini termasuk tipe yang

langsung membuang efluen ke dalam air publik seperti sungai, tipe yang langsung membuang efluen ke dalam air publik melalui *septic tank* yang telah terpasang, dan tipe yang membiarkan efluen terserap langsung ke dalam tanah. Adapun data terkait jumlah toilet umum di setiap kota ditunjukkan pada materi lampiran. Berikut ini adalah garis besar 1.263 toilet umum yang ada di DKI Jakarta.

(1) Jenis-jenis Toilet Umum

Adapun jenis-jenis toilet umum termasuk diantaranya: 581 fasilitas MCK (mandi, cuci, kakus), 534 fasilitas KU (hanya toilet), dan 148 fasilitas MC.

(2) Tahun Pemasangan

Banyak toilet umum yang sudah dipasang sejak lama. Di Jakarta Barat dan Selatan, hanya sedikit toilet umum yang dipasang pada tahun 2000.

(3) Sumber Dana

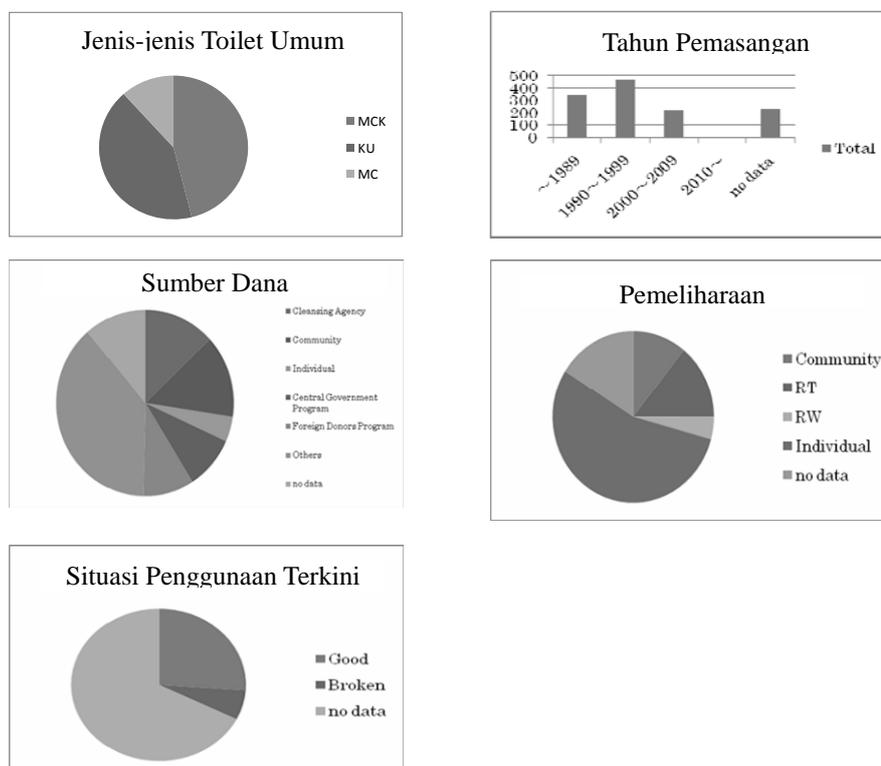
Beragam sumber menyediakan dana untuk pemasangan toilet umum, termasuk diantaranya Dinas Kebersihan DKI Jakarta, masyarakat, individu, LSM (NGO), program pemerintah pusat dan program donor asing.

(4) Pemeliharaan

Pemeliharaan fasilitas toilet umum tersebut adalah para warga masyarakat, individu, RT dan RW. Adapun yang paling memelihara toilet umum tersebut hanyalah individu-individu tertentu (sekitar 50%).

(5) Situasi Penggunaan Terkini

Terkait dengan situasi penggunaan terkini, sekitar 20% toilet umum yang ada mengalami kerusakan.



Sumber: Dibuat oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari DK

Gambar B5-2 Situasi Penggunaan dan Pemeliharaan Toilet Umum

B5.2.3 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)

Lumpur yang terakumulasi pada *septic tank* rumah tangga di DKI Jakarta dikumpulkan oleh setiap kota dan bisnis privat. Kemudian, lumpur tersebut diangkut dan diolah di dua IPLT yang berlokasi di timur dan barat Kota Jakarta. Berikut ini merupakan hasil dari garis besar survei yang dilakukan pada IPLT. IPLT tidak kelebihan / *surplus* lumpur yang berasal dari fasilitas komersial.

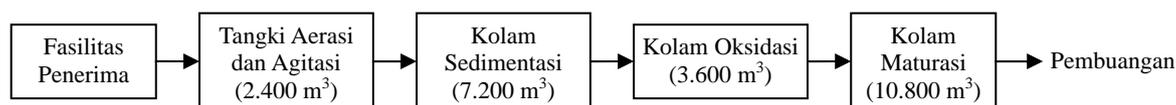
(1) Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)

1) Garis Besar Fasilitas

Berikut ini adalah garis besar IPLT Timur dan Barat.

(a) IPLT Timur: IPAL Pulogebang

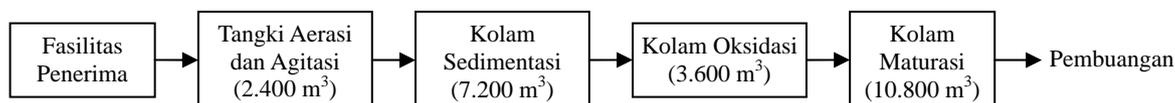
- Kapasitas pengolahan: 300 m³/hari
- Daerah pengumpulan: seluruh Jakarta Jakarta Timur, masing-masing 50% di Jakarta Barat, South Jakarta, Jakarta Utara dan Jakarta Pusat
- Tujuan pembuangan: Kanal Banjir Timur
- Pengoperasian dan Lembaga Pengelolaan: Dinas Kebersihan DKI Jakarta
- Metode pengolahan: sistem danau
- Skema arus:



- Kualitas air olahan: pH 6-9, BOD 75 mg/L, COD_{Cr} 100 mg/L, SS 100mg/L
- Tahun Penyelesaian: 1984
- Desain: PT. WASECO TIRTA

(b) IPLT Barat: IPAL Durikosambi

- Kapasitas pengolahan: 300 m³/hari
- Daerah pengumpulan: seluruh Jakarta Barat, masing-masing 50% di Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara dan Jakarta Pusat
- Tujuan pembuangan: Kali Angke
- Pengoperasian dan Lembaga Pengelolaan: Dinas Kebersihan DKI Jakarta
- Metode pengolahan: sistem danau
- Skema arus:



- Kualitas air olahan: pH 6-9, BOD 75 mg/L, COD_{Cr} 100 mg/L, SS 100mg/L
- Tahun Penyelesaian: 1984
- Desain: PT. WASECO TIRTA

2) **Garis Besar Komponen**

(a) **Fasilitas Penerima Lumpur**

Di Pulogebang, lumpur yang sudah terkumpul kemudian dimasukkan ke dalam tangki penerima. Sedimen kotoran (benda asing) seperti pasir dihilangkan secara manual setiap kali lumpur dituang. Di sisi lain, di Durikosambi, lumpur yang sudah terkumpul langsung dimasukkan ke dalam tangki aerasi dan agitasi. Sebagian dari cairan yang sudah teraerasi dan tercampur kemudian dimasukkan ke dalam perangkat pembuangan (*removal*) benda asing dengan menggunakan pompa yang dipendam untuk menghilangkan kotoran-kotoran tersebut. Setiap tangki aerasi dan agitasi dibersihkan seminggu sekali. Metode yang digunakan di Pulogebang adalah tidak higienis bagi para pekerjanya, tetapi ternyata mampu menghilangkan sebagian besar kotoran yang ada dan oleh karenanya mereka hanya perlu menggunakan perangkat pembuangan benda asing sebagai tindakan tambahan. Dinas Kebersihan menganggap bahwa metode yang digunakan di Pulogebang lebih dipilih karena pembersihan tangki air merupakan pekerjaan yang sangat berat.

(b) **Tangki Aerasi dan Agitasi**

Lumpur diolah secara aerobik pada tangki aerasi dan agitasi dengan menggunakan pasokan udara. Adapun masa penyimpanannya adalah delapan hari. Tangki aerasi dan agitasi ini berjumlah empat tangki yang tersusun dalam dua baris. Jumlah pasokan udara tidak dikontrol pada masing-masing tangki.

(c) **Blower Suplai Udara**

Terdapat delapan *blower* untuk menyuplai udara ke dalam tangki aerasi dan agitasi dan kolam oksidasi. Terdapat 2-3 *blower* yang bekerja secara terus-menerus. Udara dikirim ke tangki aerasi dan agitasi selama 24 jam sehari dan secara sporadis dikirimkan pula ke kolam oksidasi. Belakangan ini, kami diberitahu bahwa terdapat masalah dengan *blower* yang ada (hampir setiap minggu).

(d) **Kolam Sedimentasi**

Kolam sedimentasi didesain untuk memisahkan zat padat dari zat cair dengan menggunakan penyelesaian gravitasi (*gravitational settlement*). Terdapat dua kolam sedimentasi, yang satu sedang digunakan saat ini dan keduanya digunakan secara bergantian (pergantianannya sebulan sekali). Periode penyimpanan adalah 12 hari (pada satu kolam). Lumpur yang ada disedot dengan merendamkan pompa sementara secara berkala.

(e) **Kolam Oksidasi**

Kolam oksidasi didesain untuk melakukan pengolahan biologis khususnya dengan menggunakan oksigen yang larut dalam permukaan air. Periode penyimpanannya adalah 12 hari. Kolam tersebut diaerasi secara sporadis di Durikosambi.

(f) **Kolam Maturasi**

Kolam maturasi memiliki fungsi yang sama seperti halnya kolam oksidasi. Selain itu, kolam tersebut juga didesain untuk melakukan pengolahan biologis melalui fotosintesis ganggang. Kolam tersebut terdiri dari tiga tangki dan periode penyimpanannya adalah 36 hari.

(g) **Bantalan Pengeringan dengan Sinar Matahari (*Sun Drying Bed*)**

Lumpur yang dipindahkan dari kolam sedimentasi kemudian diangkut ke *sun drying bed* dan kemudian dikeringkan. Lumpur kering tersebut kemudian dibuang ke TPA.

3) **Alasan-alasan untuk Tidak Menggunakan Kelebihan Lumpur yang Berasal dari Fasilitas Komersial**

IPLT hanya mengolah lumpur yang berasal dari *septic tank* rumah tangga. IPLT tidak mengolah lumpur yang berasal dari sistem pengolahan air limbah pada fasilitas komersial, dll. Nyatanya, hingga kini, kami belum menemukan adanya bukti bahwa lumpur dari fasilitas komersial dibawa ke IPLT. Adapun perkiraan sebab terjadinya hal ini adalah sebagai berikut.

(a) Peraturan Pemerintah DKI Jakarta

Pada tahun 2010, Peraturan Pemerintah DKI Jakarta No. 133, Bab 3 menetapkan bahwa peran divisi pengolahan lumpur tinja pada Dinas Kebersihan adalah hanya untuk ‘mengolah limbah yang dikeluarkan oleh *septic tank* rumah tangga.’

(b) Permasalahan Terkait Instalasi Pengolahan yang Ada

a) Perbedaan Muatan Lumpur yang Berasal dari *Septic tank* Rumah Tangga dan Fasilitas Komersial

Lumpur yang dipindahkan dari *septic tank* rumah tangga telah menempuh proses pencernaan yang cukup lama. Oleh karena itu, penghancuran zat-zat organik telah diuraikan hingga taraf tertentu dan lumpur rata-rata memiliki Kandungan yang stabil. Pada IPAL Pulogebang dan Durikosambi, lumpur yang relatif stabil ini diolah dengan menggunakan sistem danau dengan periode penyimpanan yang cukup lama.

Di sisi lain, kelebihan lumpur yang dihasilkan pada sistem pengolahan air limbah pada fasilitas komersial memiliki kandungan yang serupa sebagaimana lumpur yang dihasilkan di fasilitas pengolahan air limbah gabungan di perumahan Jepang. Kelebihan lumpur diperoleh melalui pengolahan aerobik dan pada dasarnya memiliki kandungan yang berbeda dari lumpur yang diperoleh dari *septic tank* dimana air limbah diolah secara anaerobik. Meskipun kelebihan lumpur memiliki kandungan yang stabil pada kondisi aerobik, apabila jika disimpan dalam kondisi aerobik yang terlalu lama, maka lumpur tersebut akan membusuk dan hal ini akan menyebabkan peningkatan penghancuran/pelarutan zat-zat organik dan memunculkan bebauan tak sedap. Selain itu, kelebihan lumpur dinilai kalah (inferior) dari lumpur yang dihasilkan dari pengolahan anaerobik dalam hal kecepatan sedimentasi dan kecepatan *dewatering*.

b) Masalah yang Mungkin Muncul ketika Mengolah Lumpur yang Berasal dari Fasilitas Komersial pada Instalasi Pengolahan yang Ada

Pada IPAL Pulogebang dan Durikosambi, waktu keseluruhan yang dibutuhkan untuk proses pengolahan adalah 68 hari. Karenanya, keduanya cocok untuk mengolah lumpur olahan yang relatif stabil untuk periode yang lama. Misalnya saja kelebihan lumpur diolah pada fasilitas-fasilitas tersebut, maka, dapat dipastikan sejumlah problem akan muncul termasuk pula pembusukan lumpur yang dibarengi dengan kemunculan bebauan tak sedap dalam pemisahan zat padat dari zat cair. Hal ini khususnya akan menjadi permasalahan ketika kondisi anaerobik untuk mengembangkan sebagian atau seluruh lumpur yang ada melebihi waktu yang diberikan di kolam sedimentasi. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut, perlu kiranya untuk memindahkan zat-zat padat yang merupakan penyebab pembusukan sebelum melakukan pengolahan biologis. Hal ini berarti bahwa proses pengolahan tambahan akan diperlukan.

(2) Penyedotan oleh DKI Jakarta dan Pebisnis Swasta

Di Kota Jakarta Kota, tidak ada hukum dan peraturan yang menetapkan penyedotan *septic tank*. Penyedotan dilakukan berdasarkan permintaan (*on-call*) pelanggan. Meskipun Dinas Kebersihan bertanggung jawab untuk penyedotan tersebut, sering kali dibutuhkan waktu sekitar 2-3 hari sejak permintaan tersebut diterima. Oleh karena itu, jasa perusahaan penyedotan swasta lebih sering digunakan dalam menangani kasus-kasus yang mendesak. Biaya penyedotan dari Dinas Kebersihan adalah IDR60.000 dan IDR250.000-300.000 untuk perusahaan penyedotan swasta. Meskipun perusahaan swasta mengenakan biaya yang lebih mahal, terdapat permintaan yang tinggi akibat dari kecepatan layanan yang diberikannya. Jumlah truk vakum yang dimiliki oleh Dinas Kebersihan dan perusahaan penyedotan swasta masing-masing adalah 75 dan 70 truk.

Jumlah lumpur yang diangkut ke dalam dua IPLT (IPAL Pulo Gebang (Timur) dan Durikosambi (Barat) adalah 93.769m³ pada 2010. Jumlah ini tergolong lebih rendah dari jumlah *septic tank* yang diharapkan terinstal di DKI Jakarta (1,9 milyarunit). Ketika seharusnya penyedotan berkala dilakukan setiap lima tahun sekali untuk semua *septic tank*, maka total jumlah lumpur tahunan yang diperoleh diperkirakan mencapai 1.344.000m³. Hal ini berarti bahwa jumlah lumpur harian yang diperoleh adalah 3.682m³. Gambaran ini tergolong lebih besar ketimbang kapasitas aktual IPLT saat ini

(300m³/hari × 2 IPLT). Mengingat lumpur yang diperoleh dari *septic tank* telah melewati periode pencernaan/penguraian yang lama dan memiliki kandungan yang stabil, maka proses *dewatering* lumpur secara langsung dapat mengurangi muatan secara signifikan. Diperkirakan bahwa peningkatan kapasitas pengolahan akan mungkin dilakukan dengan cara pemanfaatan fasilitas yang ada secara efektif, tetapi perbedaan antara kapasitas IPLT yang ada saat ini dan perkiraan jumlah lumpur yang akan dikumpulkan ketika pengumpulan lumpur secara berkala dilakukan ternyata masih cukup besar.

Penjelasan berikut menggambarkan situasi penyedotan pada enam *septic tank* di dua daerah yang dikunjungi untuk pelaksanaan survei. Hasil survei tersebut menunjukkan bahwa situasi penyedotan bervariasi tergantung pada bagaimana penggunaan *septic tank* individu, dipasang, dan perlakuan terhadap muatan air limbah olahan di tangki tersebut. Misalnya, saat membandingkan No.5 dan No.7, penyedotan terhadap No.7 dilakukan tiga kali setahun, sedangkan penyedotan sama sekali tidak dilakukan pada No.5, meskipun jumlah dan kandungan air limbah diolah dengan cara yang sama. Perbedaan keduanya terletak pada faktor muatan. No.5 (dimana tidak terjadi penyedotan) digunakan empat kali lebih besar dari kapasitasnya, tetapi No.7 (dimana penyedotan dilakukan secara berkala) digunakan dalam taraf yang sama besarnya dengan desain muatan yang ada.

Hal tersebut menunjukkan bahwa *septic tank* yang digunakan sesuai dengan kapasitasnya dapat berfungsi dengan baik dan hal ini kemudian mengarah ke pengumpulan lumpur.

Tabel B5-2 Situasi Penyedotan pada Keenam *Septic tank*

No	Alamat	Tahun Pemasangan	Jumlah pengguna	Kapasitas (jumlah pelanggan yang direncanakan)	Metode Pengolahan	Kandungan Air Limbah	Frekuensi Penyedotan
1	Jl. Menteng Wadas	Tidak Diketahui	15	3 m ³ × 2 tangki	<i>Digestion tank</i> , tangki infiltrasi	Hanya <i>black water</i>	1x setahun
2	Jl. Menteng Wadas	2000	4	2,2 m ³	<i>Digestion tank</i> (2 tangki)	Hanya <i>black water</i>	2x setahun
3	Jl. Menteng Wadas	Tidak Diketahui	4	2,9 m ³	<i>Digestion tank</i> (1 tangki)	Hanya <i>black water</i>	Tidak Ada
4	Jl. Casablanca	2007	4	-	BiokleenSS1 Tangki aerobik	Hanya <i>black water</i>	Tidak Ada
5	Jl. Menteng Granit	2008	40	10 pengguna	BiokleenSS2 Tangki anaerobik	<i>Black water</i> <i>Grey water</i>	Tidak Ada
6	Jl. Menteng Granit	2008	18	10 pengguna	BiokleenSS2 Tangki anaerobik	<i>Black water</i> <i>Grey water</i>	Tidak Ada
7	Jl. G. Kavling Kebon Baru,	Tidak Diketahui	13	10 pengguna	BiokleenSS2 Tangki anaerobik	<i>Black water</i> <i>Grey water</i>	3x setahun
8	Jl. G. Kavling Kebon Baru,	Desember 2007	15	10 pengguna	BiokleenSS2 Tangki anaerobik	Hanya <i>black water</i>	Tidak Ada

Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data yang diperoleh

Tabel berikut menunjukkan perbandingan situasi penyedotan di Jakarta dan negara lainnya.

Di Malaysia, penyedotan diatur oleh hukum. Di negara-negara lain, penyedotan dilakukan berdasarkan permintaan pelanggan. Di sejumlah negara, dapat dikatakan bahwa penyedotan dilakukan ketika timbul masalah seperti penyumbatan toilet pada kasus *septic tank* dengan tipe infiltrasi. Pada kasus *septic tank* yang membuang muatannya ke dalam air permukaan, lumpur mengalir keluar dari *septic tank* dan masalah-masalah penggunaan pun tidak akan muncul. Oleh karena itu, penyedotan sebaiknya tidak digunakan untuk *septic tank* jenis ini.

Pada sejumlah negara, frekuensi penyedotan dilakukan setiap 2-3 tahun sekali, walaupun hal ini tidak dapat diperbandingkan dengan sederhana karena penyedotan merupakan layanan berbayar di banyak negara dan frekuensi penyedotan pun bergantung pada kapasitas tangkinya.

Tabel B5-3 Situasi Penyedotan di Kota Jakarta dan Negara Lain

Komponen	Jakarta	China	Laos	Kamboja	Thailand	Vietnam	Malaysia	India
Biaya	Kota: USD6/Tangki Privat: USD 20-30/tangki	Tidak Diketa hui	Tidak Diketa hui	Tidak Diketa hui	USD 15/ tangki	USD 0.8-0.9/ ton	USD 14-50/ tangki	Gratis
Frekuensi	Tergantung pada situasi	1x setahun	Tidak Diketa hui	Setiap 3-10 tahun	Tidak Diketa hui	Setiap 2-3 tahun	Setiap 3 tahun	Setiap 2-3 tahun
Kontrol Hukum	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Terkontrol	Tidak Ada

Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data yang diperoleh

(3) O&M Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja

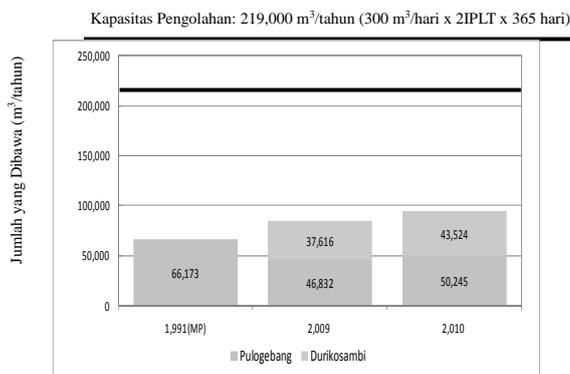
Pemaparan berikut menjelaskan hasil survei terhadap situasi pemeliharaan kedua IPLT, di daerah Timur dan Barat DKI Jakarta, yang telah dilakukan.

1) Pengoperasian IPLT

(a) Kuantitas yang Dibawa ke dalam IPLT

Gambar B5-3 menunjukkan kuantitas lumpur yang dibawa ke IPLT pada tahun 2009 dan 2010. Adapun total jumlah tahunan yang dibawa adalah 93.570 m³ pada tahun 2010. Sementara kuantitas yang dibawa adalah sekitar 40%-50% dari kapasitas pengolahan yang sudah dirancang pada kedua IPLT (300 m³/hari).

Menurut Master Plan pengelolaan lumpur tahun 1991, dilaporkan bahwa lumpur yang dibawa ke IPLT antara 1985 dan 1989 rata-rata sekitar 66.173 m³/tahun. Ketika mengonversi jumlah tersebut, kuantitas lumpur di tahun 1991 adalah 0,0085 m³/orang (dengan populasi 7.745.000) dan kuantitas di tahun 2010 adalah 0,0098 m³/orang (dengan populasi 9.590.000). Oleh karena itu, terjadi sedikit peningkatan pada kuantitas perseorangan.



Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data yang diperoleh

Gambar B5-3 Kuantitas Lumpur yang Dibawa ke IPLT setiap Tahun

(b) Konsumsi Daya Listrik

Daya listrik yang digunakan untuk mengolah 1 m³ lumpur adalah 4-8 kWh/m³ berdasarkan konsumsi daya listrik IPLT tersebut. Peralatan yang membutuhkan listrik termasuk pula perangkat pembuangan benda asing, *blower* dan pompa. Dari jam beroperasi saja, arus yang tercatat pada motor dan data lainnya, sebagian besar daya diduga digunakan untuk pengoperasian *blower*. Konsumsi listrik Pulogebang sedikit lebih rendah daripada Durikosambi. Hal ini mungkin disebabkan karena Pulogebang mengandalkan tenaga manusia untuk menghilangkan kotoran pada tahap penerimaan

lumpur dan menggunakan alat pemindai benda asing hanya sebagai upaya tambahan.

(c) Biaya Operasional dan Pemeliharaan

a) Belanja Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional meliputi biaya listrik, biaya pembelian barang habis pakai (*goods*) serta biaya untuk pemeriksaan dan pemeliharaan. Biaya operasional tahun 2010 adalah sekitar IDR2,800,000,000/tahun. Biaya pengolahan lumpur per meter kubik sekitar IDR30,000/tahun, dimana 85% dari biaya tersebut merupakan biaya untuk barang habis pakai dan 15% sisanya merupakan biaya listrik. Anggaran untuk perbaikan peralatan adalah IDR100,000,000. Biaya ini hanya sekitar 3% dari total belanja pengolahan. Karenanya, mereka pun tidak dapat melakukan perbaikan yang diperlukan akibat terbatasnya anggaran.

b) Pendapatan Bisnis (Biaya Pengolahan)

Biaya untuk mengangkut lumpur adalah IDR5,000/m³, yang diperoleh dari bisnis penyedotan lumpur swasta. Apabila perusahaan swasta menggunakan truk 4-ton untuk mengangkut lumpur dan jumlah truk yang datang adalah 2.373 per tahun, maka pendapatan tahunan yang diperoleh dari biaya pengolahan air limbah pada kedua IPLT diperkirakan total mencapai IDR47,480,000. Hal ini setara dengan 1,7% dari biaya operasional.

2) Sistem Operasional dan Pemeliharaan

(a) Personil Operasional dan Pemeliharaan

16 di Pulogebang, 12 di Durikosambi, totalnya adalah 28 orang.

(b) Jam Beroperasi (sama di kedua IPLT)

24 jam (tiga *shift*).

3) Hasil Analisis Kualitas Air

Tabel B5-4 menunjukkan data analisis terhadap kualitas air dari IPLT Durikosambi yang dikirimkan oleh Dinas Kebersihan DKI Jakarta (sampling dilakukan pada bulan Juli 2010). Penelitian terhadap kualitas air dilakukan dengan cepat dan juga metode analisis di tempat yang bernama Pack Test. Nilai COD_{Mn} menggunakan analisis Pack Test ditetapkan sebagai COD_{Mn}, dan bukan COD_{Cr}. Berdasarkan data Pack Test, kinerja pengolahan kedua IPLT adalah sebagai berikut.

(a) Lumpur yang Terkumpul

Hasil penelitian tentang lumpur yang terkumpul di Pulogebang adalah sebagai berikut: suhu air 29°C; pH 7.6; COD_{Mn} 600 mg/L; dan ion klorida 50 mg/L. Konsentrasi COD_{Mn} pada cairan anaerobik *digestive supernatant* adalah sekitar 2.000-1.500 mg/L pada fasilitas pengolahan *black water* di Jepang yang menggunakan metode pencernaan anaerobik. Saat memperbandingkan tingkat konsentrasi COD_{Mn}, dapat diperkirakan bahwa lumpur yang berasal dari *septic tank* diangkut menuju IPLT setelah pencernaan (penguraian) telah mengalami kemajuan hingga taraf tertentu.

(b) Campuran Cairan dalam Tangki Aerasi dan Agitasi

Volume Lumpur (VL) dalam isi tangki aerasi dan agitasi berada pada kisaran 36-41% pada kedua tangki tersebut. Lumpur mengendap dengan baik pada kedua IPLT dan hal ini menunjukkan bahwa lumpur telah diuraikan hingga taraf tertentu.

(c) Air yang Diolah di Kolam Oksidasi

Adapun kandungan air yang diolah di kolam oksidasi pada kedua IPLT adalah: pH 7.5-8.0; COD_{Mn} 35-120 mg/L; dan NO_x-N (NO₂ + NO₃) 0-45 mg/L. Nitrifikasi nitrogen dapat diamati pada IPAL Durikosambi. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan biologis telah berhasil mengalami kemajuan pada kolam oksidasi. Meskipun nitrifikasi nitrogen tidak dapat diamati di IPAL Pulogebang, tingkat penghancuran COD_{Mn} adalah sekitar 80%, yang menunjukkan kesuksesan kinerja IPLT.

(d) Air Buangan

Air memiliki pH 7.0-8.0, COD_{Mn} 30-75 mg/L pada kedua IPLT dan tidak ada bakteri *colifor* yang terdeteksi pada kedua IPLT tersebut. Rancangan nilai BOD pada IPLT tersebut adalah 75 mg/L. Konsentrasi COD_{Mn} dalam hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rancangan nilai BOD telah tercapai (karena nilai BOD, umumnya, lebih rendah ketimbang nilai COD_{Mn} pada air yang diolah secara biologis).

Tabel B5-4 Kontaminasi Air Tanah oleh Septic Tank

Parameter		Kualitas Air (Proses di Durikosambi)					Kualitas Air Sungai (Sungai Angke)	
		Kolam Aerasi (0 hari)	Kolam Aerasi (0 hari)	Kolam Oksidasi	Kolam Lumpur	Kolam Penetralan	Sebelum outlet	Sesudah outlet
TDS	(mg/L)	893.000	850.000	282.000	2230.000	171.000		
TSS	(mg/L)	1888.000	3028.000	53.000	290.000	32.000	85.000	65.000
NH ₃ -N	(mg/L)	169.480	115.630	8.010	126.000	0.130		
NO ₃ -N	(mg/L)	2.420	3.850	3.730	1.380	0.090		
NO ₂ -N	(mg/L)	0.030	0.130	0.980	0.030	0.010		
Sulfida	(mg/L)	0.740	0.410	0.080	0.640	0.090		
Fluorida	(mg/L)	0.060		0.250	1.490			
pH		7.800	7.800	7.800	7.900	7.400	7.900	7.400
Hs	(mg/L)	0.001	0.006	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001
T-Fe	(mg/L)	20.070	52.800	0.420	1.230	0.550		
Fenol	(mg/L)	0.050	0.220	0.040	0.050	0.040		
Minyak & Lemak	(mg/L)	3.060	1.120	0.790				
BOD	(mg/L)	737.700	1203.400	44.100	191.000	36.700	4.800	10.650
COD _{Cr}	(mg/L)	2062.020	8914.730	77.520	73.640	66.670	21.360	13.590
Nilai konsumsi KMnO ₄	(mg/L)	1040.830	4821.510	52.920	272.740	52.950	16.070	11.260
PO ₄ -P	(mg/L)						0.450	0.480
Mn	(mg/L)						0.270	0.290

Sumber: Dinas Kebersihan DKI Jakarta

(4) Permasalahan

1) Kapasitas Pengolahan yang Dibutuhkan

Jumlah lumpur yang diangkut ke IPLT pada tahun 2010 adalah 93.769 m³. Jumlah ini jauh lebih rendah daripada yang diharapkan, mengingat besarnya jumlah *septic tank* yang sudah terpasang di DKI Jakarta. Kecilnya jumlah lumpur yang terkumpul menunjukkan bahwa proses penyedotan tidak terlalu sering dilakukan. Apabila perkiraan frekuensi penyedotan yang seharusnya dibuat berdasarkan jumlah lumpur yang terkumpul dan perkiraan jumlah *septic tank* yang terpasang dengan menggunakan perhitungan sederhana, maka frekuensi yang di dapat adalah setiap 72 tahun sekali. Jika saja penyedotan berkala dilakukan setiap lima tahun sekali untuk seluruh *septic tank* yang ada, maka jumlah lumpur yang terkumpul setiap tahunnya diperkirakan mencapai 1.344.000 m³. Hal ini berarti bahwa jumlah lumpur yang terkumpul setiap harinya adalah 3.682 m³. Angka ini tergolong lebih besar ketimbang kapasitas IPLT saat ini (300 m³/hari × 2 IPLT). Oleh karena itu, peningkatan fasilitas memang diperlukan.

Mengingat bahwa lumpur yang terkumpul dari *septic tank* telah menempuh proses penguraian yang cukup lama dan juga memiliki kandungan yang stabil, maka dapat dipastikan bahwa *dewatering*

lumpur secara langsung akan mengurangi muatannya secara signifikan. Peningkatan kapasitas pengolahan hanya mungkin dilakukan dengan menggunakan fasilitas yang ada secara efektif, namun, perbedaan antara kapasitas IPLT yang ada dengan estimasi jumlah lumpur yang akan terkumpul ketika pengumpulan lumpur secara berkala dilakukan masih tergolong cukup besar. Oleh karenanya, pemeriksaan secara menyeluruh diperlukan sekaligus juga pemeriksaan terhadap kebijakan penyedotan.

2) Pengoperasian dan Pemeliharaan

Terkait dengan kondisi sanitasi bagi para pekerja, perhatian terhadap otomatisasi masih belum tersedia saat memperkenalkan mesin-mesin pengolahan. Tenaga manusia digunakan untuk menghilangkan pasir pada fasilitas penerimaan lumpur, pembersihan tangki aerasi dan agitasi, dan juga penyedotan kolam sedimentasi. Karenanya, peningkatan seperti otomatisasi pun diperlukan.

Menyoal masalah keamanan, langkah-langkah pencegahan kejatuhan seperti pagar tangki air yang tidak pada tempatnya terlepas dari tangki aerasi dan agitasi yang terdapat di kedua IPLT.

Kemudian, terkait dengan operasional, meskipun kualitas air dianalisis secara berkala, namun, hasil analisis tersebut sepertinya tidak digunakan untuk meningkatkan manajemen operasional.

Mengenai pemeliharaan, terdapat kesulitan-kesulitan dalam memelihara *blower*, dll akibat terbatasnya anggaran perbaikan. Masalah biasanya ditimbulkan oleh *blower*, seperti adanya malfungsi. Saat ini, hanya 2-3 dari total 8 *blower* yang masih berfungsi dan IPLT pun bekerja dengan baik. Kecilnya jumlah tersebut disebabkan oleh kecilnya kuantitas lumpur yang diolah daripada kapasitas pengolahan dan kestabilan kandungan dari lumpur itu sendiri. IPLT mungkin akan mengalami kesulitan saat mereka mulai mengolah lumpur dengan kapasitas penuh yang dimilikinya (300 m³/hari/IPLT).

3) Fungsi Pengolahan

Saat ini, kedua IPLT hanya mampu mengolah sekitar 40-50% lumpur dari kapasitas pengolahan yang sudah dirancang sebelumnya. Adapun alasan-alasan kecilnya kuantitas lumpur yang diolah adalah: (1) hanya sedikit permintaan akan penyedotan (penyedotan berkala tidak dilakukan); atau (2) lumpur yang sudah disedot kemudian dibuang secara ilegal. Namun, detailnya tidak diketahui.

Warna lumpur yang terkumpul adalah cokelat tua, memiliki kekentalan yang rendah dan relatif memiliki bebauan tak sedap dengan level yang rendah. Berdasarkan kandungan-kandungan ini, diduga bahwa proses penguraian lumpur telah mengalami kemajuan hingga taraf tertentu pada saat lumpur tersebut masih berada di dalam *septic tank*. Hasil dari Pack Test menunjukkan bahwa konsentrasi zat pencemar di dalam lumpur tersebut tergolong rendah. Hal ini memungkinkan pengurangan muatan pada fasilitas pengolahan, meskipun desain kualitas air dari pengolahan lumpur yang akan dibawa ke IPLT masih tidak diketahui.

B5.2.4 Situasi Terkini Industri Manufaktur Fasilitas Pengolahan Air Limbah *On-site* di Indonesia

Terdapat sekitar 20-30 manufaktur sistem pengolahan air limbah buatan pabrik-pabrik di Indonesia. Pabrik-pabrik tersebut mendesain, memproduksi, dan menjual *septic tank* rumah tangga serta sistem pengolahan air limbah skala menengah untuk fasilitas komersial dan apartemen-apartemen bertingkat tinggi. Pada khususnya, sejak pemasangan sistem pengolahan air limbah gabungan di entitas bisnis dan rumah tangga ditetapkan pada tahun 2005 (No. 122/2005), produksi sistem pengolahan gabungan air limbah pun semakin meningkat tajam.

(1) Hasil Kunjungan ke Industri Manufaktur di Indonesia

Pemaparan berikut menjelaskan hasil dari penelitian yang dilakukan pada saat kunjungan ke dua perusahaan swasta yang memproduksi sistem pengolahan gabungan air limbah.

1) PT. PAL JAYA BUMI UTAMA (Contoh Perusahaan Publik)

Perusahaan ini merupakan anak perusahaan dari PT. PAL JAYA. Produksinya bervariasi mulai dari produk untuk *septic tank* yang termodifikasi bagi perumahan kecil hingga sistem pengolahan limbah

berskala menengah untuk para entitas bisnis. Mereka telah memperkenalkan teknologi dari perusahaan swasta asal Malaysia (PT. DC BUMI BERHARD) untuk memproduksi *septic tank* yang termodifikasi.

(a) Septic tank Jenis Modifikasi untuk Perumahan

a) Garis Besar Sistem

Mereka memproduksi empat jenis *septic tank*, yaitu: *septic tank* untuk 1-3 pengguna, 4-6 pengguna, 7-9 pengguna dan 10-12 pengguna. Kami meneliti *septic tank* untuk 4-6 pengguna dalam kunjungan tersebut. Adapun spesifikasi untuk *septic tank* berkapasitas untuk 4-6 pengguna adalah: berbentuk silinder, berkapasitas 0,75 m³, dan bahan dasar pembuat tangki tersebut adalah FRP dan media filter biologis yang dibuat dari plastik.

Metode pengolahan yang digunakan adalah pengolahan anaerobik dengan menggabungkannya dengan pengolahan melalui kontak biologis (*bio-carrier*). Sementara tingkat kemampuan pemindahan (lumpur) adalah 40% melalui pengolahan anaerobik dan 60% melalui kontak biologis. Periode penyimpanan *septic tank* ini dirancang untuk 24 jam.

Harga yang dipatok untuk *septic tank* jenis ini (termasuk material dan konstruksinya) adalah IDR3,5 – 9 juta. Harga tersebut sewaktu-waktu dapat berubah tergantung pada kurs mata uang asing, mengingat bahan baku untuk FRP (contoh *fiber glass*, lapisan plastik, dll) semuanya diimpor. Media filter biologis harus diganti karena masa pakainya habis setiap 10 tahun sejak diinstal pertama kali.

(b) Informasi Lainnya

Menurut PT. PAL JAYA BUMI UTAMA, terdapat 20-30 perusahaan lain yang juga memproduksi *septic tank* jenis modifikasi serupa di Indonesia, termasuk pula perusahaan mereka. Perusahaan lain tersebut juga memiliki kapasitas produksi yang sama. Apabila terdapat 25 perusahaan privat, maka pasokan *septic tank* jenis modifikasi diperkirakan mencapai 3.750 unit/tahun (150 unit/tahun/perusahaan × 25 perusahaan).

(c) Sistem Pengolahan Air Limbah untuk Fasilitas Komersial

a) Garis Besar Sistem

Perusahaan manufaktur memiliki tiga jenis sistem, yaitu sistem dengan kapasitas pengolahan 3,4 m³/hari, 6,8 m³/hari dan 15,8 m³/hari. Kami mengamati sistem dengan kapasitas pengolahan 3,4 m³/hari. Adapun spesifikasi sistem dengan kapasitas pengolahan tersebut adalah: berbentuk vertikal, memiliki kapasitas sebesar 3,15 m³ dan dibuat dari FRP. Metode pengolahannya adalah pemisahan dengan menggunakan sedimentasi yang digabungkan dengan aerasi sporadis (pengolahan anaerobik dan aerobik). Kualitas dari air olahannya adalah 45 mg/L.

Harga yang dipatok untuk sistem tersebut (sudah termasuk material dan konstruksinya) adalah IDR20,000,000.

b) Kapasitas Produksi Pabrik

Untuk rumah tangga: maksimum 5 unit/hari.

(Jumlah unit yang diproduksi per tahun: ± 150 unit/tahun)

Untuk gedung-gedung bertingkat tinggi: maksimum 1 unit/minggu.

(Jumlah unit yang diproduksi per tahun: tidak diketahui)

Sistem ini diproduksi berdasarkan pesanan, sejalan pula dengan permintaan.

c) Permasalahan

Terdapat kebutuhan untuk menetapkan rancangan kuantitas/jumlah dari air limbah untuk tangki pengolahan kecil dengan mempertimbangkan variasi koefisien pada desain rata-rata kuantitas air limbah. Namun, perusahaan telah mengadopsi rancangan untuk kuantitas 120 L/orang/hari, meskipun standar strukturalnya (No. 122/2005) menetapkan bahwa kuantitas yang dirancang adalah 250 L/orang/hari. Oleh karenanya, terdapat kemungkinan bahwa kapasitas tangki yang ada masih tidak mencukupi.

Perusahaan juga menetapkan kuantitas yang dirancang untuk 120 L/orang/hari saat mendesain sistem pengolahan air limbah bagi pelaku bisnis. Karenanya, kapasitas tangki untuk sistem ini juga termasuk tidak mencukup. Struktural standar tidak menetapkan kondisi untuk menambahkan tangki pengontrol laju air limbah. Oleh karena itu, langkah-langkah untuk mengontrol fluktuasi jumlah air limbah tidak diketahui dan hal ini kemudian menimbulkan masalah.

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, karena tidak ditetapkannya metode perancangan yang jelas, hal ini memungkinkan struktur yang ada tidak mampu menciptakan kondisi yang menjamin kestabilan kinerja produk yang dihasilkan. Perlu kiranya melakukan perbaikan dan peningkatan termasuk pembuatan panduan desain.

2) PT BESTINDO AQUATEK SEJAHTERA (Contoh Perusahaan Asing)

Perusahaan ini didirikan oleh perusahaan Jepang, Best Plant Kogyo, pada tahun 2002. Perusahaan ini khusus memproduksi sistem pengolahan gabungan air limbah bagi para pelaku bisnis. Perusahaan tersebut melakukan pemisahan melalui sedimentasi yang digabungkan dengan metode bantalan filter anaerobik untuk sistem yang berskala kecil, dan juga pemisahan melalui gabungan sedimentasi dan metode lumpur aktif (kontak aerasi biologis) untuk sistem yang berskala menengah. Produk-produk tersebut dibuat dari FRP dengan metode *hand lay-up molding*. Perusahaan ini memproduksi 1 unit setiap 1-2 minggu. Menurut PT BESTINDO AQUATEK SEJAHTERA, *share* yang dimilikinya pada pasar Indonesia kurang lebih sekitar 40%. Produk-produk tersebut diekspor ke daerah Timur Tengah termasuk Arab Saudi dan Algeria selain dijual pada pasar domestik.

(a) Pelanggan

Adapun pelanggan produksi mereka adalah perusahaan-perusahaan Jepang. Produk tersebut dikirimkan untuk bangunan kondominium, gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, dan bangunan-bangunan komersial lainnya di pusat dan pinggiran kota Jakarta. Saat ini, perusahaan tersebut sedang mempertimbangkan untuk memasuki pasar fasilitas pengolahan air limbah untuk rumah tangga (tipe modifikasi atau gabungan).

(b) Kondisi Pemeliharaan untuk Fasilitas Komersial Pengolahan Air Limbah *On-site* di Jakarta

Menurut PT BESTINDO AQUATEK SEJAHTERA, sekitar 10% dari fasilitas komersial yang membeli produk sistem pengolahan gabungan air limbah telah menandatangani kontrak pemeliharaan dengan perusahaan tersebut. Mereka meyakini bahwa para profesional perlu melakukan pemeliharaan agar sistem pengolahan tersebut dapat bekerja dengan baik. Selain itu, terdapat pula beberapa kasus dimana terdapat kurangnya pemeliharaan pada sejumlah fasilitas komersial yang tidak menandatangani kontrak pemeliharaan dengan perusahaan tersebut. Terdapat tiga staf pemeliharaan pada perusahaan tersebut dan mereka memberikan layanan pemeliharaan.

(c) Standar Efluen

Menurut perusahaan tersebut, untuk memperoleh $\text{NH}_4\text{-N}$ 10 mg/L saat standar pembuangan airnya adalah BOD 50 mg/L akan sulit dicapai, karena nitrifikasi amonia tidak mengalami kemajuan saat air olahan mengandung BOD 50 mg/L. Pada kasus sistem pengolahan gabungan air limbah yang diproduksi oleh PT. BESTINDO AQUATEK SEJAHTERA, $\text{NH}_4\text{-N}$ 10 mg/L dapat diperoleh karena sistem tersebut dapat mengurangi konsentrasi BOD hingga mencapai 20 mg/L. Perusahaan merasa ragu untuk mencapai standar tersebut dengan metode pengolahan lainnya.

(d) Permasalahan Terkait Metode Pemasangan Sistem Pengolahan Air Limbah *On-site*

PT BESTINDO AQUATEK SEJAHTERA telah memberi kami pamflet pesaingnya terkait dengan sistem pengolahan air limbah *on-site*. Menurut contoh pemasangan sistem yang ada pada pamflet tersebut, sebagian dari air olahan tersebut diinfiltrasikan ke dalam tanah, efluen rumah tangga yang relatif bersih tidak perlu melewati sistem pengolahan terlebih dahulu dan langsung tercampur dengan air olahan sebelum tiba di drainase. Perusahaan tersebut menekankan bahwa jika sistem pengolahan dipasang sesuai dengan ilustrasi yang ada pada pamflet dan kemudian efluen yang ada di drainase diambil sampelnya untuk memeriksa kesesuaiannya dengan standar efluen, maka sampel yang diambil tersebut tidak dapat merefleksikan kinerja dari sistem pengolahan dengan baik dan bahkan dapat

mengarah pada penghindaran terhadap standar efluen.

(2) Masalah yang Dihadapi oleh Industri Manufaktur Sistem Pengolahan Air Limbah di Indonesia

Adalah sulit untuk menarik kesimpulan karena kami tidak dapat menjadwalkan kunjungan ke industri manufaktur lainnya di Indonesia selain kedua perusahaan yang telah disebutkan di atas. Namun, permasalahan berikut perlu dipertimbangkan dengan baik meskipun hanya dibuat berdasarkan informasi yang terbatas.

- a) Standar desain untuk *septic tank* tipe modifikasi dan sistem pengolahan air limbah *on-site* untuk fasilitas komersial masih belum ditetapkan.
- b) Bisnis pemeliharaan sistem pengolahan air limbah *on-site* khususnya pada fasilitas komersial masih belum dikembangkan dengan baik.
- c) Perlu kiranya menetapkan standar dan sistem pengawasan pada pemasangan sistem pengolahan air limbah *on-site* (metode konstruksi termasuk perpipaan).
- d) Adanya kebutuhan untuk mengembangkan kerangka kerja untuk diskusi-diskusi antara industri dan pemerintah, termasuk poin-poin yang dijelaskan pada a), b) dan c) di atas.

B5.2.5 SANIMAS

(1) Apa itu SANIMAS?

SANIMAS (Sanitasi Berbasis Masyarakat) adalah program komunitas sanitasi yang dikembangkan oleh pemerintah Indonesia. Pada SANIMAS, manajemen air limbah rumah tangga di daerah perkotaan –khususnya mereka dengan tingkat penghasilan menengah/perkampungan – dilakukan dengan menggunakan pendekatan kemasyarakatan. Pemerintah Indonesia, khususnya BAPPENAS, telah berkomitmen untuk melaksanakan program ini. Di Indonesia, air limbah rumah tangga umumnya diolah dengan *septic tank*, tetapi pengumpulan lumpur secara berkala hampir tidak pernah dilakukan. Di beberapa daerah perkampungan, bahkan, tidak memiliki *septic tank* ataupun fasilitas pengolahan air limbah lainnya. Rendahnya tingkat kesadaran masyarakat mengenai sanitasi juga merupakan problem tersendiri di Indonesia, dan karenanya, perlu untuk memberikan edukasi praktis tentang sanitasi pada level masyarakat serta memfasilitasi perubahan tingkah laku yang mungkin terjadi. SANIMAS diperkenalkan sebagai langkah yang tepat dalam kondisi sanitasi di Indonesia saat ini.³ Terdapat tiga kasus sasaran air limbah, termasuk di dalamnya *black water*, *grey water*, dan gabungan *black water* dan *grey water*. Program SANIMAS dimulai pada tahun 2003. Hingga tahun 2009, terdapat 420 proyek yang sudah terlaksana. Proyek SANIMAS memiliki dua konsep, dua tujuan, dan enam prinsip. Adapun dua konsep utamanya adalah sebagai berikut: (1) untuk memfasilitasi dan membantu masyarakat miskin di perkotaan untuk merencanakan, melaksanakan, dan menjaga sistem sanitasi sesuai dengan pilihan mereka; dan (2) sistem sanitasi yang ada akan mendemonstrasikan proyek penggalakkan sistem sanitasi berbasis masyarakat (*community based sanitation/CBS*) dalam lingkungan masyarakat miskin di daerah-daerah perkotaan di Indonesia. Selanjutnya, dua tujuan utamanya adalah: (1) untuk meningkatkan kondisi sanitasi masyarakat miskin di daerah padat penduduk di wilayah perkotaan dengan menggunakan pendekatan CBS; dan (2) untuk memastikan CBS menjadi opsi yang tersedia bagi sistem manajemen air limbah bagi pemerintah daerah. SANIMAS juga mengikuti enam prinsip berikut ini.

- Pendekatan responsif terhadap permintaan
- *Self-selection*/ seleksi diri sendiri
- Pendanaan multi-sumber

³Agar SANIMAS dapat bekerja, diperlukan keinginan yang kuat dari warga masyarakat itu sendiri untuk mengatasi masalah sanitasi dan membayar biaya pemeliharaannya. Pemerintah daerah juga perlu membayar biaya pembangunan fasilitas SANIMAS. Hal yang kedua ini bergantung pada ada-tidaknya keinginan politis dari pemerintah daerah itu sendiri. Oleh karena itu, program SANIMAS memberikan kesempatan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, baik pada level politis maupun administratif.

- Partisipasi dari para *beneficiary*
- Teknologi informasi pilihan
- Pembangunan kapasitas

(2) Prestasi

SANIMAS (Sistem CBS) dimulai sebagai *pilot project* pada tahun 2003. Proyek tersebut kemudian diterapkan di lima lokasi di Provinsi Jawa Timur dan satu di Provinsi Bali pada tahun yang sama. Pada tahun 2004, terjadi penambahan enam lokasi di Jawa Timur dan dua lokasi di Bali. Proyek pada tahun 2003 dan 2004 diimplementasikan dengan menggunakan pendanaan dari AusAID dan hibah yang dikelola oleh WSP-Bank Dunia. Pemberdayaan masyarakat dilakukan oleh BORDA dan mitranya. Kelompok Kerja (*Working Group/WG*) Air dan Sanitasi mengambil alih pendanaan tersebut dan kemudian meningkatkan jangkauan area di tahun 2005. SANIMAS tahun 2005 diimplementasikan di Provinsi Jawa Timur (6 lokasi), Jawa Tengah (4 lokasi), dan Bali (1 lokasi). Berdasarkan kesuksesan SANIMAS di tahun 2005, Kementerian Pekerjaan Umum memperbanyak pendekatan SANIMAS pada skala nasional dengan menggunakan skema pendanaan yang berbeda. Proyek tersebut kemudian diterapkan di 68 lokasi pada tahun 2006, 125 lokasi tahun 2007, 108 lokasi 2008, dan 97 lokasi tahun 2009. Totalnya, terdapat 423 proyek yang sudah terimplementasikan secara nasional pada tahun 2009. Jumlah unit yang terpasang telah mencapai sekitar 1.000 unit di tahun 2010. Jumlah ini diperkirakan meningkat hingga 1.500 unit pada tahun 2011. Hal ini disebabkan karena pendanaan domestik dan asing mengalami peningkatan. Mengenai sumber pendanaan SANIMAS, subsidi langsung dari Kementerian Keuangan untuk sektor sanitasi pemerintah daerah (APBN) telah ditetapkan pada tahun 2010. Pendanaan asing termasuk diantaranya pendanaan dari Australia (2010), ADB (Asian Development Bank) (2011), IDB (Islamic Development Bank) dan Bank Dunia (2012). Setiap donor asing ini mendanai masing-masing daerah yang dialokasikan kepadanya. ADB mendanai proyek di Jawa Tengah, Bali, dan beberapa daerah di Sulawesi. Bank Dunia mendanai proyek di Jawa Timur dan Irian Jaya. IDB mendanai proyek di Sumatra dan Kalimantan.

(3) Teknologi yang Digunakan SANIMAS

Pengolahan biologis aerobik dan anaerobik biasanya digunakan dalam pengolahan air limbah yang bertujuan untuk mencapai perlakuan sanitasi terhadap air limbah dan juga konservasi lingkungan. Namun, di beberapa negara berkembang, sering kali ditemui beberapa kondisi berikut: biaya pembangunan dan pemeliharaan yang murah, sistem yang tetap bekerja meski ada keterbatasan dan ketidakstabilan listrik, serta pengoperasian dan pemeliharaan yang simpel dan murah. Di berbagai negara berkembang, permasalahan sanitasi harus dipecahkan, tetapi penyelesaian konstruksi sistem pembuangan limbah memakan waktu yang cukup lama. Oleh karenanya, BORDA kemudian membentuk sistem pengolahan air limbah dengan menggunakan metode pengolahan anaerobik untuk ratusan kelompok rumah tangga dan juga untuk perusahaan mikro dan berskala kecil. Sistem ini kemudian disebut DEWATS (*Decentralized Wastewater Treatment System*). Di Indonesia, pemerintah pusat dan daerah dengan giat menyebarkan sistem ini dengan bekerjasama dengan BORDA sebagai sistem untuk mewujudkan SANIMAS. Komponen dasar DEWATS adalah pipa dan drainase pengumpul air limbah, *settler* awal, dinding reaktor anaerobik (*anaerobic baffled reactor*), dan *settler* akhir. Tangki beton air dipisahkan oleh dinding pembatas (*baffle*) menjadi 5-7 ruang. Ruang pertama adalah *settler* dan 3-5 ruang berikutnya bekerja sebagai *anaerobic baffled reactor*, dan ruangan terakhir adalah *settler* akhir. *Settler* awal juga berfungsi sebagai tangki pencerna/pengurai. *Filler* yang digunakan pada *anaerobic baffled reactor*, pada beberapa kasus, berfungsi untuk meningkatkan efisiensi penguraian dan efek filtrasi. Biogas (gas yang mengandung gas metan dan CO₂) diperoleh dari tangki penguraian digunakan untuk memasak, dll tanpa mengontrol tekanan maupun penon-sulfurasi (*desulfurizing*) gas tersebut. Apabila nitrogen dan fosfor harus dihilangkan, pembuangan air dari *settler* akhir kemudian diteruskan ke lahan basah (*wetland*) yang ditanami dengan tanaman akuatik yang menyerap nitrogen dan fosfor. Biaya konstruksi dan pemeliharaan sistem tersebut tergolong murah dan kualitas air olahannya dinilai cukup bagus, tetapi dapat dipastikan bahwa konsentrasi BOD di dalamnya adalah 50-100 mg/L, berdasarkan tampilan air olahan tersebut. Oleh karena itu, sistem ini masih kurang memadai sebagai ukuran lingkungan. Perlu kiranya melakukan proses pengawasan kualitas air yang lebih mendetail serta studi dan investigasi lanjutan terkait metode

pemeliharaannya, termasuk penyedotan dan data tahan sistem tersebut untuk jangka panjang.

(4) Jenis Sistem yang Digunakan oleh SANIMAS

Terdapat tiga jenis sistem yang digunakan oleh SANIMAS.

1) Sistem Sewerage Sederhana

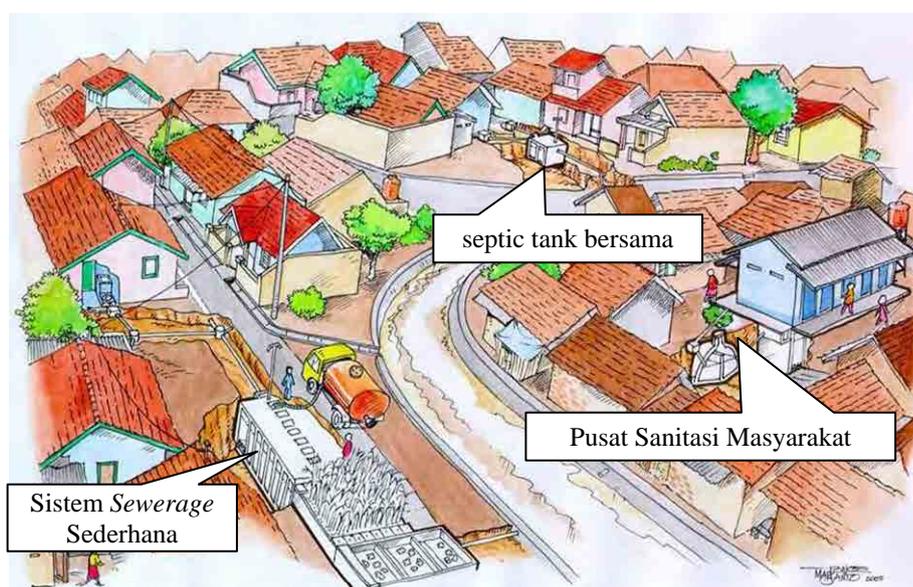
Adalah sistem yang terhubung dengan IPAL sederhana. Biasanya ditemukan di daerah kumuh dimana mayoritas rumah tangga dimiliki secara perseorangan dan tersedia ruang untuk perangkat sanitasi.

2) Pusat Sanitasi Masyarakat

Adalah sistem yang terdiri dari pusat penyuplai air, toilet, kamar mandi, dan tempat cuci. Biasanya ditemukan di daerah kumuh dimana mayoritas warganya tinggal dengan menyewa ruangan/rumah dan tidak tersedia ruang untuk perangkat sanitasi.

3) Shared Septic Tank

Adalah sistem berbagi yang menghubungkan sekelompok rumah.



Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B5-4 Jenis-jenis Sistem yang Digunakan SANIMAS

(5) Contoh-contoh Sistem yang Dipasang oleh SANIMAS

Kami mengunjungi dua lokasi proyek SANIMAS di Tangerang. Kedua pusat sanitasi tersebut memiliki toilet dan kamar mandi yang dikelola oleh warga sekitar. Jumlah pengguna sanitasi tersebut adalah 80-100 orang dari Kota Tangerang dan 40-75 orang dari Kabupaten Tangerang. Jumlah pengguna yang sebenarnya ternyata lebih kecil dari jumlah yang dirancang (230 orang dari Kota Tangerang, 300 orang dari Kab. Tangerang). Biaya pemeliharaannya ditanggung oleh para pengguna yang masing-masing dikenakan IDR1.000 untuk toilet dan IDR2.000 untuk kamar mandi.

Komponen	RT 02/01 Kel. Jatake	Masyarakat Kampung Pisangan
Alamat	Kota Tangerang	Kab. Tangerang
Tahun penyelesaian	September 2004	Desember 2007
Tipe SANIMAS	Pusat sanitasi masyarakat	Pusat sanitasi masyarakat
Jumlah unit	6 toilet, 6 kamar mandi	7 toilet, 4 kamar mandi
Biaya konstruksi (Sumber dana)	IDR240,568,915 (BORDA)	IDR249,882,347 (Cipta Karya, PU)
Jumlah pengguna	80-100 pengguna (230 pengguna)	45-70 pengguna (300 pengguna)
Tampilan eksterior		

Sumber: Tim Ahli JICA

Gambar B5-5 Contoh-contoh SANIMAS

(6) Tren Mendatang

Misi SANIMAS adalah untuk menciptakan kondisi yang aman dan sehat melalui pembentukan sanitasi lingkungan, penguatan organisasi, kontrol hukum, dan partisipasi masyarakat. Tingkat perbaikan sanitasi meningkat secara proporsional terhadap biaya dari perbaikan itu sendiri. Sistem sanitasi yang disediakan oleh SANIMAS adalah pilihan penengah antara kondisi sanitasi saat ini yang buruk dan sistem pembuangan limbah yang mahal, dan SANIMAS menyediakan kesempatan untuk mempersempit kesenjangan tersebut. Proyek-proyek SANIMAS diharapkan akan mampu bertambah jumlahnya secara nasional di masa depan, dengan menggunakan skema pendanaan subsidi domestik dan pendanaan asing dari berbagai sumber. Akan tetapi, di Jakarta, pilihan SANIMAS masih belum dapat dipilih karena konstruksi sistem pembuangan limbah masih menjadi prioritas utama. Alasan di balik hal tersebut adalah SANIMAS adalah untuk daerah kumuh dan Jakarta merupakan daerah yang kaya dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi sehingga sulit untuk mengamankan ruang instalasi.

B5.3 Pengolahan *On-site* di Kepulauan Seribu

B5.3.1 Karakteristik Kepulauan Seribu

Kepulauan Seribu berlokasi di bagian Utara Jakarta yang terdiri dari kepulauan-kepulauan kecil dengan total sekitar 300 pulau kecil. Dari 300 pulau tersebut, Pulau Untung Jawa adalah salah satu pulau berpenduduk terbesar yang berada di Kecamatan Selatan Kepulauan Seribu. Total luas area Pulau Untung Jawa adalah 38 ha dan populasi penduduknya sekitar 1.782 (2007) dan kemudian meningkat hingga 2.029 jiwa pada tahun 2009. Pulau ini telah menjadi salah satu tujuan wisata, khususnya pada akhir pekan, bagi para penduduk Jakarta dan turis asing. Hutan bakau yang eksotis dan kekayaan flora dan fauna merupakan atraksi utama dari Pulau Untung Jawa.

B5.3.2 Pengolahan *On-site* yang Ada di Pulau Untung Jawa

Tim Ahli JICA bersama dengan para pejabat DKI Jakarta mengunjungi Pulau Untung Jawa untuk lokasi penelitian IPAL individu. Pada saat yang bersamaan, Tim Ahli JICA telah menggunakan survey dengan pendapat kepada para operator IPAL individu dan warga.

IPAL Individu yang ada di pulau tersebut didirikan oleh DPU DKI Jakarta, sebagaimana ditunjukkan pada No.7 dalam No.C (Air Limbah Perumahan/Campuran) pada Tabel B4-9. Di pulau tersebut terdapat 2 IPAL individu, dimana salah satunya tidak beroperasi. Proses pengolahan pada IPAL individu ini memiliki dua unit RBC (*Rotating Biological Contactor*) dengan kapasitas 70m³/hari/unit.

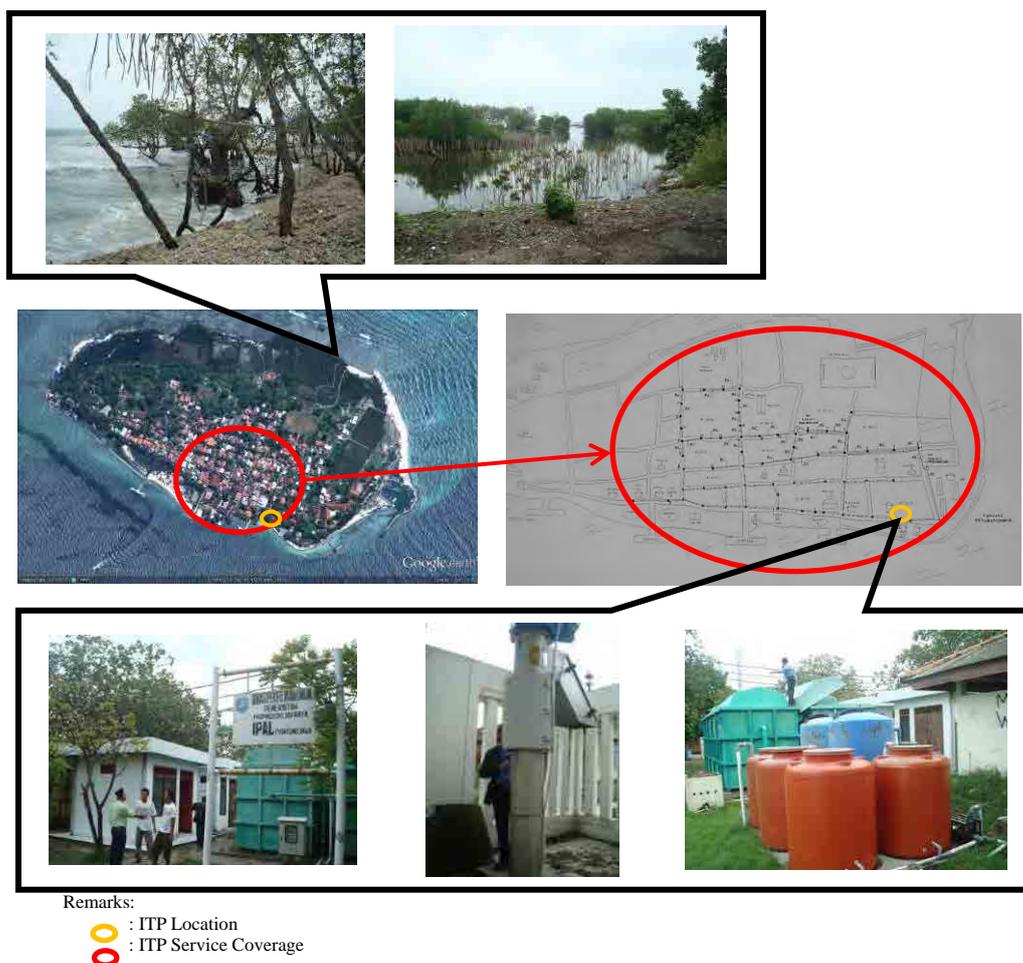
IPAL individu lainnya beroperasi sebagaimana mestinya dengan proses pengolahan yang menggunakan BC (Bioaktivator) ditambah dengan daur ulang filter pasir dan karbon aktif dengan kapasitas 200m³/hari.

Air limbah dikumpulkan melalui sistem *sewer* dengan menggunakan pompa. Pada tahun 2006, jangkauan IPAL individu tersebut hanya mencapai 50 rumah dari total 475 rumah. Jangkauan layanan saat ini harusnya sudah mencapai 120 rumah.

B5.3.3 Saran untuk Pengolahan Air Limbah di Kepulauan Seribu

Rekomendasi untuk pengolahan air limbah di Pulau Untung Jawadalam rangka meningkatkan lingkungan air dan sanitasi adalah sebagai berikut;

- Diperlukan perluasan jangkauan sistem pengumpulan limbah karena populasi penduduk sejak saat ini akan terus meningkat. Berdasarkan hasil dengar pendapatwarga di Pulau Untung Jawa dan operator IPAL Individu, dapat diketahui bahwa sejumlah pompa tidak dapat digunakan dan beberapa bagian dari *sewer* mengalami kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan rehabilitasi/perbaikan terhadap sistem pengumpulan limbah yang ada saat ini.
- Dengan adanya perluasan jangkauan layanan, IPAL individu sebaiknya memiliki kapasitas yang cukup untuk mengolah seluruh air limbah yang ada. Karenanya, perluasan IPAL individu pun perlu dilakukan. Untuk dapat mencakup 2.000 warga yang tinggal di Pulau Untung Jawa dan juga para turis, dibutuhkan IPAL individu dengan kapasitas sekitar 500m³/hari. Mengingat salah satu IPAL individu yang ada tidak dapat beroperasi dengan baik karena adanya kerusakan pada peralatan, maka perlu untuk memperbaiki IPAL individu yang ada saat ini.



Gambar B5-6 IPAL Individu yang Ada dan Area Jangkauan di Pulau Untung Jawa

B5.4 Permasalahan Utama Sistem *On-site*

B5.4.1 Polusi Air Tanah oleh *Septic Tank*

Septic tank yang mengolah *black water* biasanya dipasang dalam lubang berkedalaman $\pm 1,5-2$ m di bawah tanah. Apabila *septic tank* didesain untuk memungkinkan air olahan untuk meresap ke dalam tanah, maka kualitas dari air olahan tersebut tidak bagus. Besar kemungkinannya bahwa air olahan yang dibuang ini akan mencemari sumur-sumur dangkal di sekitarnya dengan zat-zat organik dan senyawa nitrogen seperti BOD serta sekaligus menyebabkan kontaminasi epidemiologi berbahaya yang dapat mengarah pada penularan penyakit melalui air.

Oleh karena itu, pemasangan *septic tank* sering kali ditetapkan dalam regulasi khusus untuk memastikan adanya jarak tertentu antara *septic tank* dan sumur.⁴ Peringatan serupa juga dibutuhkan saat tangki tidak kedap air untuk *black water* – selain *septic tank* – akan diinstal. Pemaparan berikut menjelaskan ringkasan hasil-hasil studi pendahuluan tentang pencemaran air tanah oleh *septic tank*, dll.

- (1) Di kota Jakarta, 75-77% dari sumur-sumur dangkal yang kedalamannya biasanya kurang dari 20m, telah terkontaminasi dengan bakteri *coliform* pada tahun 2007-2009 akibat dari ketidaktepatan manajemen air limbah rumah tangga. Adapun jumlah sumur dangkal yang memiliki kualitas air yang bagus hanya berkisar 23-25% dari jumlah keseluruhan. Standar ketepatan manajemen fasilitas sanitasi menetapkan bahwa kotoran manusia dan hewan yang mengandung bakteri patogen harus diisolasi dari manusia, dan kontaminasi oleh kotoran (tinja), dll harus dicegah. Dari poin ini, kualitas air olahan yang rendah/buruk dari *septic tank* sebaiknya dibuang ke air permukaan daripada membiarkannya meresap ke dalam tanah. (Literatur 1⁵)
- (2) Dari ke-100 lokasi tempat BPLHD melakukan survei air tanah, sekitar 90 lokasi memenuhi standar kimia dan logam (kecuali Mn). Akan tetapi, tingginya konsentrasi bakteri *fecal coliform* yang telah melebihi standar terdeteksi di 50 lokasi. Penelitian yang dilakukan oleh UNESCO pada Februari 2004 terhadap air sumur yang digunakan oleh 452 rumah tangga di Jakarta menunjukkan bahwa jumlah *coliform* telah melebihi standar (0/100 mL) ditemukan pada 92% total rumah dan lebih dari 2.400/100 mL terdeteksi pada 64% rumah. Dari total 25 rumah tangga yang diteliti, hanya dua rumah saja (8%) yang memenuhi standar bakteri *fecal coliform*. (Literatur 2⁶)

Sebagaimana dijelaskan di atas, kepadatan penduduk di Jakarta memiliki prosentase pencemaran sumur dari standar epidemiologis. Oleh karenanya, penggunaan *septic tank* tipe infiltrasi yang menyebabkan pencemaran air tanah harus dihentikan, dan kemudian, beralih menggunakan *septic tank* yang membuang air olahan ke dalam air permukaan.

B5.4.2 Peningkatan *Septic Tank* (Perbandingan Tipe Konvensional dan Modifikasi)

Perbedaan dalam struktur yang ada pada *septic tank* tipe konvensional dan modifikasi dijelaskan pada 8.2.2.1. Dalam rangka mengkonfirmasi kinerja kedua tipe tersebut sebagai sistem pengolahan air limbah, Tim Ahli JICA melakukan survei kualitas air untuk pembuangan efluen dari masing-masing tipe. Survei tersebut dilakukan secara bersama dengan PD PAL JAYA, Dinas Kebersihan, dan BPLHD.

Perbedaan dalam struktur yang ada pada *septic tank* tipe konvensional dan modifikasi dijelaskan pada 8.2.2.1. Dalam rangka mengkonfirmasi kinerja kedua tipe tersebut sebagai sistem pengolahan air limbah, Tim Ahli JICA melakukan survei kualitas air untuk pembuangan efluen dari masing-masing tipe. Survei tersebut dilakukan secara bersama dengan PD PAL JAYA, Dinas Kebersihan, dan BPLHD.

⁴ SNI03-2398-2002 TATA CARA PERENCANAAN TANGKI SEPTIC DENGAN SISTEM RESAPAN (Prosedur Perencanaan untuk Sistem Infiltrasi *Septic tank*)

⁵ Bpk. Joni Tagor, BPLHD, DKI Jakarta, Groundwater Quality and the Impact of Septic Tank on the Groundwater Quality, Open Workshop for JICA Technical Cooperation Project on Wastewater Management in DKI Jakarta, di Kartika Chandra Hotel, 2 February 2011

⁶ John M. Miller, Support to DKI Jakarta for Wastewater Management, Draft Final Report, October 2006

(1) Garis Besar Survei

1) Tujuan

Tiga sistem yang beroperasi di Jakarta akan dikunjungi dan dipelajari dengan berkooperasi dengan PD PAL JAYA, demi mempelajari kinerja *septic tank* konvensional dan modifikasi sebagai sistem pengolahan *on-site*.

2) Jadwal Pelaksanaan Survei

Septic tank konvensional: Senin, 7 Februari.

Septic tank modifikasi: Senin, 14 Februari.

3) Metode Survei

Metode *spot sampling* / sampling di tempat dipilih karena terbatasnya waktu untuk mengukur kualitas air limbah.

Analisis kualitas air untuk kandungan pH, BOD, COD_{Cr} dan NH₄-N dilakukan di PD PAL JAYA. Analisis kualitas air untuk kandungan *E. coli* dilakukan di P.T. Nusantara Water Centre yang direkomendasikan oleh PD PAL JAYA. Rincian analisis tersebut ditunjukkan pada lampiran tabeldangambar.

(1) Hasil Survei

(a) Hasil Pengukuran Kualitas Air

1) *Septic Tank* Konvensional / CST (Tiga Lokasi: CST-1, CST-2 dan CST-3)

Air olahan yang bersumber dari *septic tank* konvensional yang hanya menangani *black water* pada rumah tangga memiliki kualitas sebagai berikut: pH 6,8-7,0 (rata-rata 6,9), BOD 150-230 mg/L (rata-rata \pm 200 mg/L), COD_{Cr} 420-620 mg/L (rata-rata \pm 530 mg/L), NH₄-N 4-7 mg/L (rata-rata \pm 5,6 mg/L). Sementara COD_{Cr}/BOD adalah 2,5-2,9 (rata-rata \pm 2,7).

Air olahan yang bersumber dari *septic tank* memiliki komposisi yang serupa seperti *grey water*, sebagaimana dilihat dari adanya kesamaan nilai pH dan NH₄-N dan nilai COD_{Cr}/BOD walaupun nilai BOD dan COD_{Cr} masih lebih tinggi daripada nilai *grey water*.

Standar nilai untuk kategori “individual/rumah tangga” yang ditetapkan dalam Standar Kualitas Air Limbah Domestik No.122/2005 adalah mengandung BOD 75 mg/L dan COD_{Cr} 100 mg/L. Oleh karena itu, air olahan yang bersumber dari *septic tank* konvensional tidak memenuhi standar nilai yang ditetapkan (walaupun standar pH dan NH₄-N terpenuhi). Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada tabeldangambar.

2) *Septic Tank* Termodifikasi / *Modified Septic Tank* (MST) (Tiga Lokasi: MST-1, MST-2 dan MST-3)

MST-1 mengolah (sebagian secara aerobik) *black water* yang berasal dari toilet yang digunakan oleh penjaga keamanan dan supir di BPLHD. MST-2 dan MST-3 secara anaerobik mengolah *black water* dan *grey water* (tipe gabungan) yang dihasilkan oleh 3-6 rumah (18-40 warga). Oleh karenanya, *septic tank* tipe ini dikategorikan sebagai sistem pengolahan air limbah *on-site* yang komunal.

Kualitas air olahan pada MST-2 dan MST-3 (yang mengolah *black water* dan *grey water* secara anaerobik) adalah: pH 6,4-7,0 (rata-rata 6,7), BOD 160-210 mg/L (rata-rata \pm 190 mg/L), COD_{Cr} 360-400 mg/L (rata-rata \pm 380 mg/L) dan NH₄-N 5.5-8.5 mg/L (rata-rata 7,0 mg/L). Sementara kandungan COD_{Cr}/BOD adalah 1,9-2,3 (rata-rata \pm 2,1).

Standar nilai untuk kategori “komunal” yang ditetapkan dalam Standar Kualitas Air Limbah Domestik No.122/2005 adalah mengandung BOD 50 mg/L dan COD_{Cr} 80 mg/L. Kualitas air olahan yang bersumber dari MST-2 dan MST-3 ternyata tidak memenuhi standar.

Salah satu alasannya adalah karena *septic tank* sudah melebihi kapasitasnya (*overload*). MST-2 mengolah influen dari 6 rumah (40 orang) dan MST-3 mengolah influen dari 3 rumah (18 orang) walaupun jumlah seharusnya hanyalah 10 orang untuk setiap *septic tank*.

Mengenai sumur, kualitas air pada sumur yang hanya terdapat pada satu lokasi (MST-3) juga diukur. Meskipun penampilan air sumur cukup jernih dan *E.coli* tidak terdeteksi dalam analisis kualitas airnya, hasil pengukuran lainnya adalah BOD 124 mg/L, CODcr 221 mg/L dan NH₄-N 6,2 mg/L, yang menunjukkan bahwa air tersebut terkontaminasi dalam jumlah yang signifikan. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel dan Gambar.

(b) Pengujian Kinerja *Septic Tank* Berdasarkan Hasil Uji Kualitas Air

Tabel dan Gambar berikut menunjukkan detail dari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas air limbah olahan, termasuk pula jalandan anggota keluarga (yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas air limbah) yang menggunakan tiap-tiap *septic tank* berikut tahun pemasangan, dimensi, struktur internal, kapasitas, dan frekuensi penyedotan dari tiap *septic tank*.

Pada CST-2 dan CST-3 yang merupakan *septic tank* konvensional yang hanya mengolah *black water*, karakteristik umum yang dimiliki keduanya adalah sama-sama mengolah *black water* yang berasal dari keluarga yang beranggotakan empat orang (kuantitas harian air limbah diharapkan diolah dengan cara serupa terlepas dari perbedaan populasi siang-malam) dan hanya *black water* yang diolah oleh *septic tank* tersebut sebelum dibuang ke drainase. Perbedaan dari keduanya adalah: (1) penyedotan CST-2 dilakukan dua kali dalam setahun, sementara penyedotan CST-3 belum pernah dilakukan; (2) kapasitas CST-3 (2,9 m³) adalah 30% lebih besar daripada CST-2 (2,2 m³); dan (3) CST-2 memiliki dua ruang dalam *septic tank* nya sementara CST-3 hanya memiliki satu ruang.

Konsentrasi BOD pada air yang diolah melalui CST-2 dan CST-3 adalah serupa (231 mg/L dan 217 mg/L).

Hal ini berarti bahwa *septic tank* konvensional yang hanya mengolah *black water*, kualitas air olahannya hanya mampu mencapai kandungan BOD 200 mg/L. Untuk CST-3, kualitas air akan semakin memburuk dengan adanya kelebihan lumpur akibat tidak dilakukannya penyedotan berkala. Oleh karena itu, perlu kiranya melakukan revisi struktur, fungsi pengolahan dan sistem pemeliharaan untuk *septic tank* konvensional demi menjaga standar nilai air olahan.

Di sisi lain, pada MST-2 dan MST-3 yang merupakan *septic tank* termodifikasi yang mengolah baik *black water* maupun *grey water*, dampak dari peningkatan kualitas air yang diharapkan ternyata tidak ditemukan, dengan konsentrasi BOD dalam air olahan tersebut mencapai rata-rata 190 mg/L.

Tingginya tingkat konsentrasi BOD ini disebabkan oleh *septic tank* yang *overload*, sebagaimana dijelaskan pada poin (a) 2) di atas, MST-2 dan MST-3 mengolah influen dari 6 rumah (40 orang) dan MST-3 mengolah influen dari 3 rumah (18 orang), walaupun jumlah yang seharusnya dapat ditampung hanyalah 10 orang. Adapun alasan dibalik tidak dipasangnya *septic tank* termodifikasi terlepas dari masalah *overload* yang dihadapinya adalah karena tidak adanya sistem yang memeriksa pemasangan *septic tank* dengan ukuran yang tepat. Pendirian sistem pemeriksaan yang demikian adalah krusial. Perlu kiranya mempertimbangkan untuk memeriksa apakah *septic tank* jenis modifikasi sudah diproduksi secara tepat sesuai dengan regulasi fungsi dan standar (sistem pemeriksaan tersebut harus setara dengan penilaian kinerja bagi Johkaso Jepang). Selain itu, perlu kiranya untuk melakukan pemeriksaan fungsi pengolahan dengan melakukan survei pengawasan untuk menilai kinerja awal pengolahan dari *septic tank* jenis modifikasi, yang sekiranya mungkin untuk dilakukan pada tahapan ini dimana *septic tank* jenis ini masih belum digunakan secara luas. Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel dan Gambar.

(c) Poin Penting dalam Penelitian

M/P Lama menganggap bahwa hanya *grey water* yang menjadi sumber polusi pada wilayah air publik seperti sungai karena air olahan dari *septic tank* konvensional (yang hanya mengolah *black water*) langsung terserap ke dalam tanah.

Akan tetapi, dari banyak situs yang diteliti, ternyata membuang air olahan dari *septic tank* termodifikasi dan konvensional ke dalam air permukaan.

Oleh karenanya, perlu kiranya untuk mempertimbangkan kembali kandung muatan dalam polusi yang diperoleh dari *septic tank* yang dibuang ke dalam air permukaan seperti sungai.

B5.4.3 Pengenalan Penyedotan Berkala

(1) Kebutuhan akan Sistem Penyedotan Lumpur

Septic tank merupakan alat yang mengolah air limbah dengan menggabungkan pemisahan antara polutan organik dalam *black water* melalui proses sedimentasi dengan pengolahan anaerobik. Pada umumnya, air limbah diolah selama 30 hari di dalam tangki. Konsentrasi BOD dalam cairan *supernatant* setelah proses penguraian adalah sekitar 200 mg/L. Kemudian ia akan menuju pengolahan tanah resapan ataupun langsung dibuang ke air permukaan seperti pada selokan. Setelah menggunakan *septic tank* untuk kurun waktu yang lama, lumpur yang dihasilkan dari proses penguraian tadi pun terkumpul dan – akibatnya – kapasitas efektif tangki pun menurun. Hal ini kemudian menyebabkan kerusakan fungsi pengolahan dan kebocoran sistem, yang dapat mengakibatkan polusi lingkungan. Adapun besaran konsentrasi BOD dalam lumpur yang diangkut ke IPLT diduga sebesar 1.000 mg/L, yang ternyata beberapa kali lebih besar dari jumlah BOD pada air olahan. Oleh karenanya, sangat penting untuk mengelola penguraian lumpur dalam *septic tank*.

1) Akumulasi Lumpur dalam *Septic Tank*

Sebagaimana dijelaskan di atas, proses sedimentasi fisik dan penguraian oleh bakteri anaerobik terjadi di dalam *septic tank*. Hasilnya, zat-zat organik diubah menjadi gas pengurai dan gas tersebut kemudian terakumulasi sebagai residu. Menurut personil dari Dinas Kebersihan, penyedotan dilakukan setiap lima tahun sekali untuk jenis *septic-tank* bagi 5 orang.

Berdasarkan informasi tersebut, jumlah dari lumpur yang terakumulasi dapat dihitung sebagai berikut.

Kondisi: tangki untuk 5 orang, kapasitasnya adalah 3,5 m³, frekuensi penyedotan adalah lima tahun sekali.

Lumpur yang terkumpul: 3,5 m³/5 tahun → 1,9 L/hari.

Lumpur yang terkumpul per orang: 0,38 L/hari.

Dengan mempelajari nilai lumpur (*sludge value*/SV) untuk lumpur yang diperoleh dari *septic tank* yang diangkut menuju IPLT, hasilnya adalah sekitar 40%. Hal ini berarti bahwa 40% dari total kapasitas *septic tank* adalah lumpur saat penyedotan terjadi. Karenanya, kebutuhan untuk melakukan penyedotan pun meningkat dan penyedotan dilakukan saat kapasitas *septic tank* sudah terisi sebesar 40% oleh sampah dan akumulasi lumpur.

2) Hubungan antara Penyedotan dan Kualitas Air Olahan

Peningkatan level lumpur dalam *septic tank* menghambat pemisahan zat padat melalui sedimentasi dan menyebabkan penurunan fungsi penguraian tangki tersebut, serta menyumbat pipa dan terjadi kerusakan pada kualitas air yang diolah. Untuk mencegah hal ini, diperlukan adanya kontrol jumlah maksimum dari lumpur yang terakumulasi dan hal ini memerlukan dilakukannya penyedotan berkala.

Saat ini, penyedotan dilakukan berdasarkan permintaan saat masalah timbul karena pipa-pipa yang tersumbat, dll. Diharapkan dengan adanya pengenalan akan sistem penyedotan berkala akan mampu menstabilkan fungsi pengolahan *septic tank* tersebut.

3) Struktur *Septic Tank* dan Penyedotan

Pada beberapa kasus, *septic tank* dipasang di bawah lantai bangunan. Sejumlah warga bahkan tidak tahu dimana lokasi pemasangan *septic tank* tersebut. Untuk menerapkan penyedotan berkala, perlu diambil tindakan yang tepat seperti dengan mengharuskan adanya jalur pembuka untuk pembersihan *septic tank* tersebut.

(2) Tindakan yang Diperlukan untuk Memperkenalkan Pengumpulan Lumpur Berkala.

1) Struktur Fasilitas Sanitasi *On-site*

Agar dapat melakukan pengumpulan lumpur aktif secara berkala, hal yang pertama kali dilakukan adalah memastikan bahwa lumpur yang terakumulasi pada fasilitas sanitasi *on-site* tidak mengalir ke air permukaan ataupun bawah tanah sebelum lumpur tersebut diangkut. Hal ini karena lumpur mengalir ke luar sebelum diolah dan akan menjadi salah satu polutan yang paling berbahaya. Oleh

karena itu, di Jepang, UU Pendirian Bangunan menetapkan bahwa toilet tertutup (*vault toilet*) dan Johkaso (jenis fasilitas pengolahan air limbah rumah tangga) harus memiliki struktur yang tertutup. Adapun jumlah minimum dari keduanya juga ditetapkan sesuai dengan jumlah pengguna.

Agar dapat melakukan pengumpulan lumpur yang efisien, sebuah *outlet* untuk penyedotan harus dipasang pada tempat yang mudah diakses oleh operator layanan penyedotan. Di Jepang, baik toilet tertutup maupun Johkaso harus memiliki *outlet* yang berada di luar gedung.

2) Kontrol Hukum yang Diperlukan untuk Implementasi Pengumpulan Lumpur Berkala

Agar dapat melakukan pengumpulan dan pengolahan lumpur, peran kontrol hukum adalah penting. Hal ini dibutuhkan untuk menetapkan aturan bahwa warga harus mau menerima layanan penyedotan lumpur dan bahwa pemerintah daerah harus membangun fasilitas dan sistem yang memungkinkan pengakumulasian lumpur secara berkala. Di Jepang, Regulasi Johkaso mengharuskan manajer Johkaso (warga yang memiliki Johkaso) untuk melakukan atau memiliki layanan pemeliharaan untuk melakukan pemeriksaan dan pembersihan (penyedotan) setiap setahun sekali. Pada kasus Johkaso, pemeliharaan akan sulit dilakukan tanpa adanya keterlibatan para ahli. Oleh karena itu, regulasi kemudian mengharuskan para warga untuk menandatangani kontrak pemeliharaan dengan penyedia layanan pemeliharaan. Di Jepang, pemasangan Johkaso diharuskan saat sebuah rumah baru saja dibangun di area yang tidak memiliki sistem pembuangan limbah. Saat mengajukan permohonan pembangunan rumah, pemilik perlu melaporkan instalasi Johkasonya. Pemilik kemudian harus mengirimkan kontrak pemeliharaan dalam 30 hari untuk menyelesaikan pembangunan rumahnya dan segera menggunakan Johkaso. Dalam UU Manajemen Limbah dan Kebersihan Publik, pemerintah daerah diharuskan untuk mendirikan fasilitas dan sistem untuk pengolahan *black water*.

3) Pertimbangan Finansial untuk Mengaktifkan Pengakumulasian Lumpur Berkala

Untuk mengaktifkan pengakumulasian lumpur secara berkala, sebuah sistem untuk bisnis penyedotan yang mengumpulkan biaya servis penyedotan pun perlu dibentuk. Perlu kiranya memiliki insentif keuangan untuk memastikan bahwa bisnis penyedotan akan mengangkut lumpur yang terkumpul ke IPLT tanpa perlu membuangnya terlebih dahulu ke dalam sungai, dll. Selain itu, biaya servis pengumpulan lumpur yang dibayarkan oleh warga kepada para pelaku bisnis penyedotan harus ditetapkan pada harga yang dapat dibayarkan.

Di Jepang, pada dasarnya biaya penyedotan diperoleh dari pembayaran yang dilakukan oleh warga. Pada kasus tersebut, *black water* dan bisnis pengumpulan lumpur dilindungi oleh sistem lisensi yang mengontrol para pendatang baru untuk menghindari distorsi harga akibat persaingan yang kompetitif, mengingat tidak semua orang mau terlibat dalam bisnis tersebut. Pemerintah daerah telah menetapkan biaya penyedotan lumpur dengan menyeimbangkan biaya *black water*/pengumpulan lumpur dan kemampuan warga untuk membayar. Setiap negara memiliki cara yang berbeda karena kondisi yang bervariasi di masing-masing negara tersebut.

Mengenai kemampuan warga untuk membayar biaya tersebut, terdapat kasus di Tokyo dimana biaya penyedotan limbah digratiskan untuk tiga tahun pertama setelah pengenalan layanan pengumpulan *black water* dan biaya baru dikenakan pada tahun keempat.

Terkait dengan biaya penyedotan untuk lumpur Johkaso di Jepang, penyedotan telah menjadi servis berbayar sejak semula dan pembayaran tagihan tersebut dilakukan tanpa ada masalah.

Di Jepang, pemerintah daerah membayar seluruh biaya operasional untuk *black water* dan IPLT. Warga dan para pelaku bisnis penyedotan tidak perlu membayar biaya tersebut. Hal ini mencegah para pelaku bisnis penyedotan yang membuang lumpur yang dikumpulkan ke dalam sungai, dll. Pelaku bisnis yang melakukan kegiatan pembuangan *black water* dan lumpur ke dalam sungai secara ilegal akan dicabut izin beroperasinya.

4) Pengembangan Struktur Organisasi dan SDM untuk Penyedotan Berkala dan Pengolahan Lumpur

Demi mengimplementasikan penyedotan berkala dan pengolahan lumpur, perlu kiranya mengembangkan struktur organisasi. Karena sebagian besar layanan penyedotan lumpur dilakukan oleh pihak swasta, maka peran utama pemerintah pusat dan daerah adalah penetapan regulasi dan

mengawasi aktivitas pihak swasta tersebut. Penyedotan lumpur secara berkala memerlukan pelatihan khusus karena pekerjaan tersebut mempengaruhi lingkungan sanitasi dan kesehatan warga masyarakat.

Di Jepang, untuk memastikan bahwa pihak swasta melakukan pemeliharaan dan penyedotan berkala terhadap Johkaso tanpa menimbulkan permasalahan sanitasi, sistem kualifikasi telah ditetapkan, dimana hanya mereka yang telah mendapatkan pelatihan dan lulus ujian diperbolehkan untuk membelikan layanan instalasi, pemeliharaan ataupun penyedotan Johkaso. Japan Education Center of Environmental Sanitation didirikan sebagai organisasi yang memberikan pelatihan dan kualifikasi. Saat ini, terdapat 40,000 vendor yang terkait dengan layanan Johkaso yang teruji mutunya. Layanan tersebut memberikan kesempatan bagi pebisnis kecil dan menengah.

Dalam sistem administratif pemerintah Jepang, Menteri Lingkungan Hidup bertanggung jawab atas pengumpulan dan pengolahan *black water* dan lumpur meskipun Menteri Lahan, Infrastruktur, dan Transportasi Darat bertanggung jawab terhadap sistem pembuangan limbah. Pada tingkat pemerintahan daerah, pengumpulan dan pengolahan *black water* dan lumpur dikelola oleh biro yang berbeda dari biro *sewerage*, seperti biro sanitasi. Meski demikian, pengaturan semacam ini bukanlah yang terbaik. Besar kemungkinannya untuk mengelola kedua sistem pembuangan limbah dan pengumpulan dan pengolahan *black water* dan lumpur dalam satu organisasi yang bertanggung jawab secara penuh.

5) Pengembangan Fasilitas dan Pengolahan Lumpur dan Penyedotan Berkala

Agar dapat menyedot *black water* dan lumpur secara berkala, perlu kiranya memiliki IPLT dalam jarak tertentu dari masing-masing rumah.

Di Jepang, dapat dikatakan bahwa bisnis penyedotan *black water* dan lumpur dapat menghasilkan untung yang besar apabila mereka melakukan penyedotan 4 kali dalam sehari, antara titik pengumpulan dan instalasi pengolahan lumpur tinja (*black water*). Di Jepang, terdapat total 1,100 IPLT yang didirikan oleh pemerintah secara nasional pada tahun 1950an dan 1960an. Hingga kini, IPLT tersebut masih beroperasi, mengolah *black water* dan lumpur Johkaso. Terdapat sistem subsidi dari pemerintah pusat bagi tiap-tiap pemerintah daerah yang mendirikan IPLT *black water* (sekitar 30% dari biaya konstruksi).

6) Keterlibatan Pihak Swasta dalam Layanan Penyedotan Lumpur Berkala

Sektor privat banyak terlibat dalam layanan penyedotan lumpur. Dalam kasus tersebut, diperlukan tindakan untuk melatih dan mengawasi pihak swasta.

Sebagaimana telah disebutkan di atas, di Jepang, pihak swasta juga terlibat dalam layanan penyedotan *black water* dan lumpur. Kompetisi yang berlebihan dapat dicegah dengan mengadopsi sistem lisensi dan mutu pengoperasian telah dipastikan dengan memperkenalkan sistem kualifikasi. Sistem pinjaman dengan bunga rendah diberikan untuk pembelian truk-truk pengangkut.

Di Jepang, pemerintah daerah memiliki IPLT, tetapi pihak swasta – dalam banyak hal – tetap terlibat dalam pengoperasian dan pemeliharaan IPLT tersebut. Pemerintah pusat memiliki sistem kualifikasi bagi para pelaku bisnis tersebut untuk menjaga kualitas pelaksanaan / operasional.

B5.5 Kegiatan Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP)

Adanya modifikasi terhadap Master Plan manajemen air limbah di DKI Jakarta memungkinkan adanya peningkatan konstruksi *sewerage* dan peningkatan fasilitas *on-site* bagi rumah tangga dan korporat serta pekerjaan pemeliharaan (penyedotan lumpur berkala). Sebagai hasilnya, terjadi peningkatan anggaran dan setiap warga masyarakat dan perusahaan berkewajiban membayar biaya pengolahan yang lebih tinggi. Akan tetapi, pihak-pihak tersebut tidak menyadari ataupun menjustifikasi adanya peningkatan beban terhadap perbaikan lingkungan. Dengan pemahaman akan situasi tersebut dan adanya kerja sama antar satu sama lain, kampanye dan pendidikan lingkungan perlu diberikan.

DKI Jakarta berpartisipasi dalam program Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP) dan membentuk kelompok kerja yang sesuai dengan perintah gubernur tahun 2011. Saat ini, BPLHD

sedang mengadakan pertemuan (lihat S/R PART-H). Kelompok kerja berencana untuk membentuk cetak putih (*white paper*) terkait sanitasi pada musim gugur 2011 untuk menunjukkan strategi-strategi dasar dalam mewujudkan kota higienis. Untuk cetak putih tersebut, kelompok kerja telah melakukan penilaian resiko kesehatan dan lingkungan (*Environment and Health Risk Assessment/ EHRA*) untuk mengumpulkan data terkait kondisi sanitasi terkini dan mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah-masalah kesehatan. Program PPSP akan terus dilaksanakan hingga tahun depan dan setelahnya. Proyek ini turut memberikan kampanye dan pendidikan lingkungan sekaligus mendukung program dan mempertimbangkan hasilnya. Perlu dicatat bahwa S/R Part-H menunjukkan bahwa hasil dari kampanye dan pendidikan lingkungan untuk limbah dan sanitasi yang dilakukan di Indonesia pada tahun 2008 dan setelahnya.

B5.6 Kondisi di Negara Berkembang Lainnya

Bagian ini menjelaskan kondisi terkini akan populasi yang tercakup dalam sistem pembuangan limbah, biaya *sewerage*, dan sanitasi *on-site* di berbagai negara berkembang di Asia.

Tabel B5-5 menunjukkan populasi, prosentase pengguna toilet, *septic tank*, dan lumpur *septic tank* (*septic tank sludge* (*septage*)) dan situasi penggunaan di berbagai negara sebagaimana data berikut disampaikan.

Tabel B5-5 Toilet, *Septic tank* dan Manajemennya

Negara	Populasi		Penggunaan Fasilitas Sanitasi			Penggunaan <i>Septic tank</i>		Manajemen <i>Septage</i>	
	Total (ribuan)	% populasi perkotaan	% populasi			% populasi		% <i>septage</i> olahan	
			Total	Kota	Desa				
INDIA	1181412	29	31	54	21	29	kota	0	
INDONESIA	227345	52	52	67	36	62	kota	4	kota
MALAYSIA	27014	70	96	96	95	27	Daerah IWK	100	Area IWK
FILIPINA	90348	65	76	80	69	85	Metro M	5	Metro M
THAILAND	67386	33	96	95	96	21	kota	30	
VIETNAM	87096	28	75	94	67	77	kota	4	

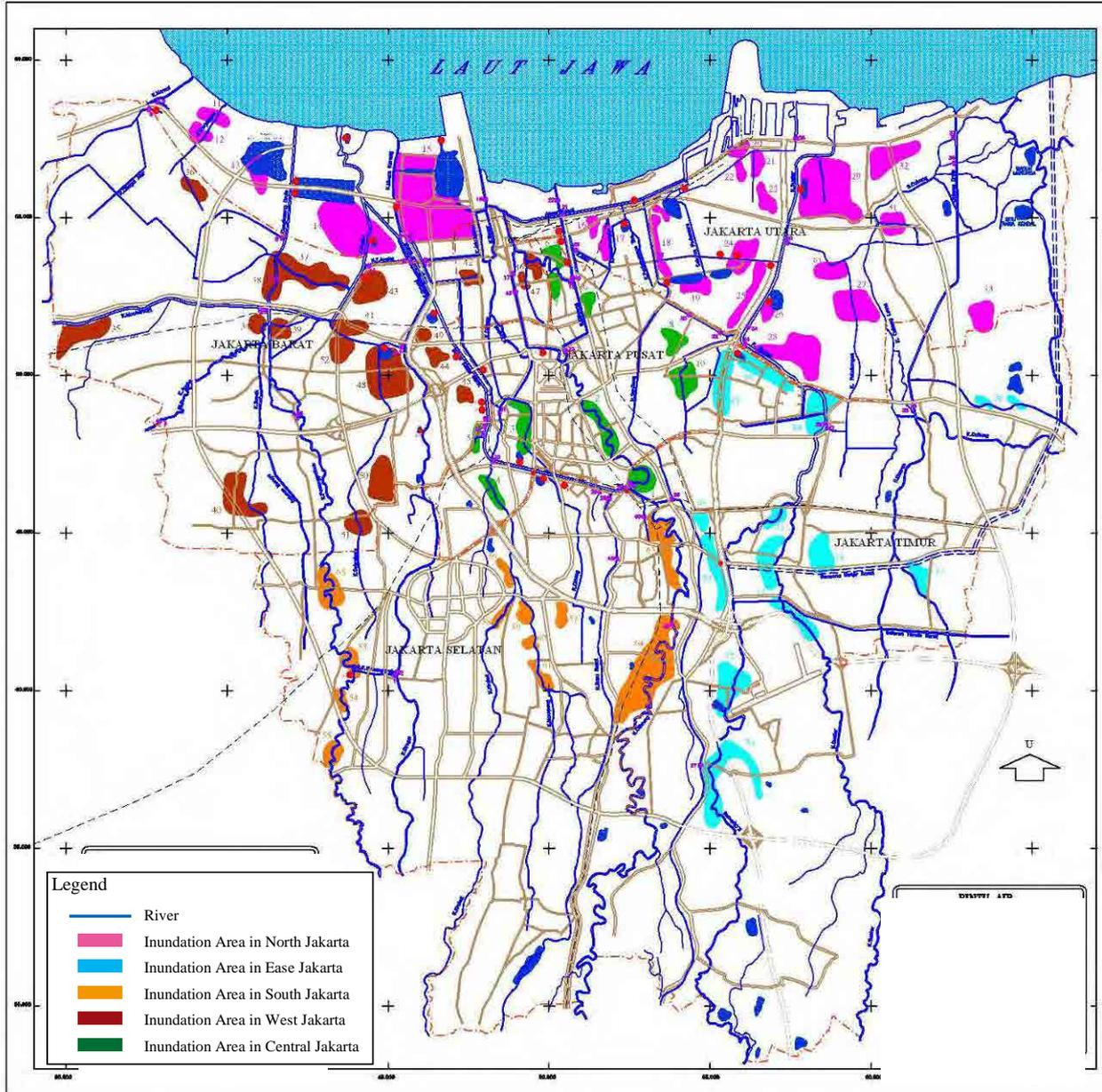
Sumber: *United States Agency for International Development 2010*

B6 Kondisi Terkini Sistem Drainase

B6.1 Pengalaman Banjir di DKI Jakarta

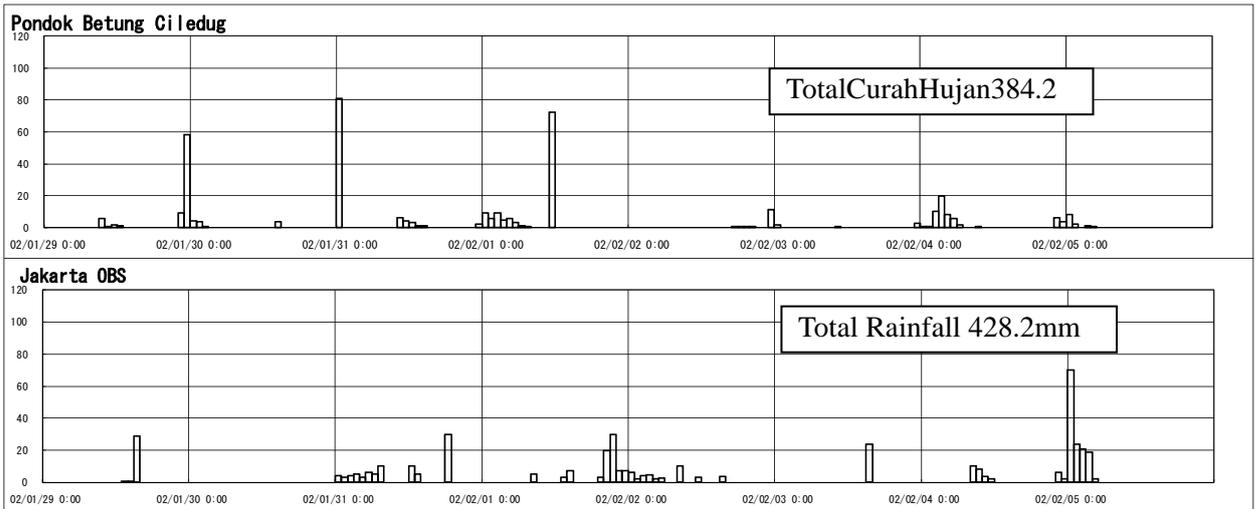
Di Jakarta, sungai-sungai sering kali meluap karena pesatnya pengembangan kota. Dalam beberapa tahun terakhir, banjir bandang terjadi pada tahun 2002 dan 2007. Gambar B6-2 dan

Gambar B6-3 menunjukkan laporan curah hujan di berbagai observatorium terkemuka di Jakarta pada tahun 2002 dan 2007. Sementara kondisi peluapan selama banjir tahun 2007 ditunjukkan pada Gambar B6-4.



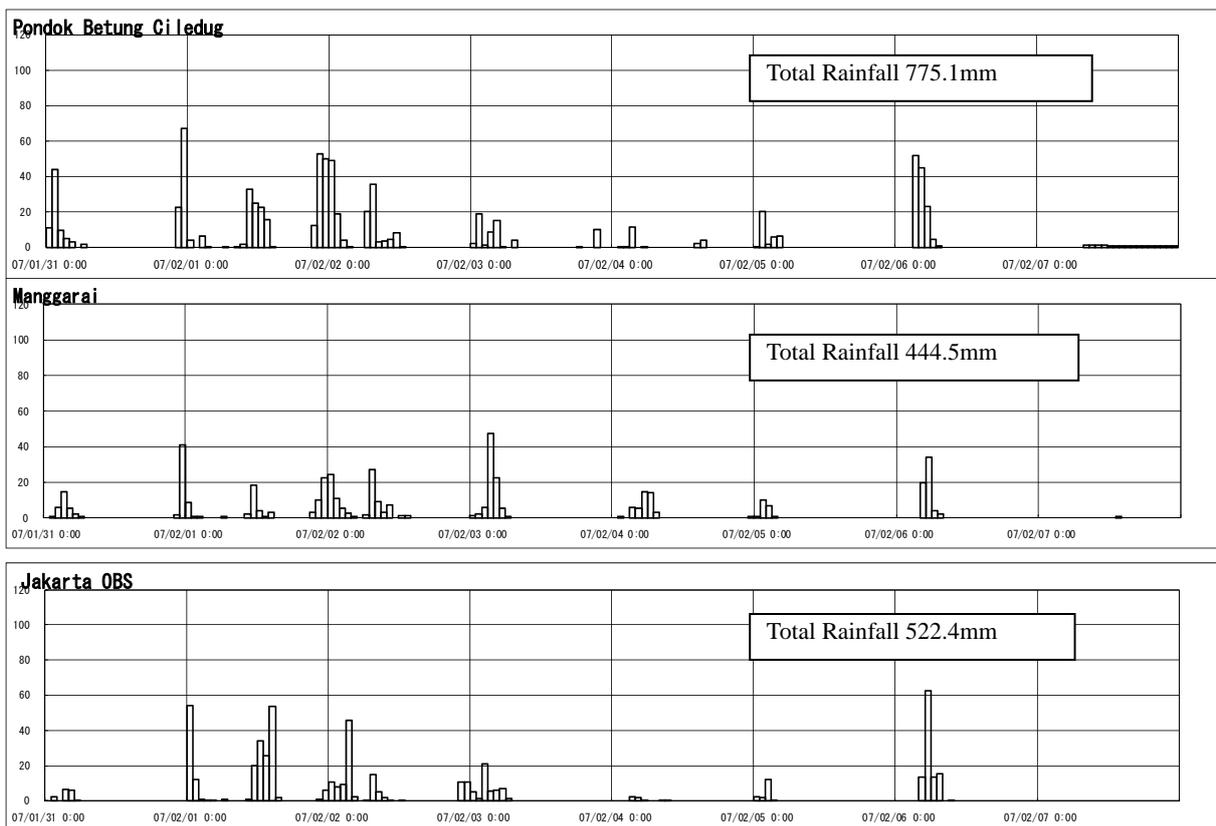
Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane:BBWS CC

Gambar B6-1 Situasi Banjir di DKI Jakarta Tahun 2002



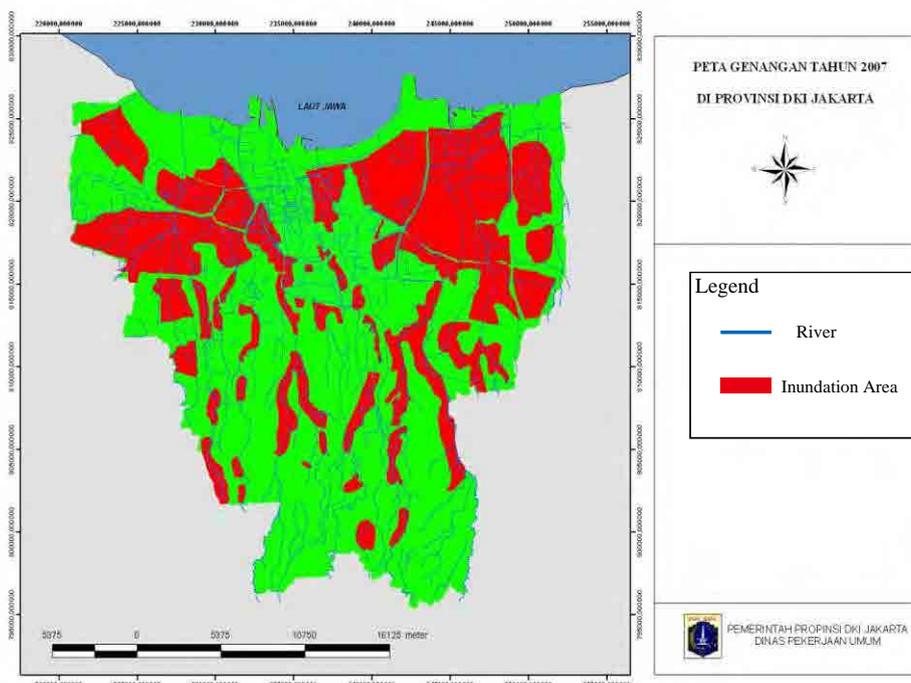
Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari Proyek Kerja Sama Teknis JICA “Proyek Pengembangan Kapasitas Manajemen Banjir Komprehensif Jakarta”

Gambar B6-2 Laporan Curah Hujan dan Banjir di DKI Jakarta Tahun 2002



Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari Proyek Kerjasama Teknis JICA “Proyek Pengembangan Kapasitas Manajemen Banjir Komprehensif Jakarta”

Gambar B6-3 Curah Hujan dan Banjir di DKI Jakarta Tahun 2007



Sumber: BBWS CilCis

Gambar B6-4 Situasi Peluapan selama Banjir di DKI Jakarta Tahun 2007

B6.2 Rencana Penanggulangan Banjir yang Ada

Tabel B6-1 menunjukkan garis besar rencana penanggulangan banjir di DKI Jakarta pada saat ini.

Tabel B6-1 Rencana Manajemen Banjir Saat Ini

Studi	Rencana dan Progres Manajemen Banjir
Drainase Kota dan Rencana Penanggulangan Banjir di Jakarta, PU, 1973	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perluasan Banjir Kanal Barat (BKB) (dibangun tahun 1924) yang memotong Sungai Ciliwung dan Krukut dan Banjir Kanal Timur (BKT) yang memotong sejumlah sungai di daerah selatan Jakarta dengan periode pengembalian 100 tahun. ■ Pembangunan Kanal Banjir Cengkareng di hilir BKB dengan periode pengembalian 100 tahun, dan perluasan BKT menurut M/P telah selesai. Pembangunan BKT hampir selesai di Januari 2010 dan sudah mulai terlaksana. ■ Rencana area drainase antara KBB dan KBT yang sudah dirumuskan. Sesuai dengan rencana ini, sungai-sungai akan dinaikkan dan digunakan sebagai drainase utama dengan periode pengembalian 25 tahun, dan stasiun pemompaan dan drainase dibangun dalam area tersebut dibagi menjadi 6 area. ■ Dalam rencana tersebut, kenaikan sungai dan pembangunan stasiun pemompaan telah dilakukan. Saat ini, karena fasilitas tersebut terkena dampak dari meningkatnya permukaan air laut, maka pembuangan air telah dilakukan melalui 18 stasiun pemompaan dan 23 pintu air.
Studi tentang Rencana Manajemen Air Sungai Komprehensif di JABODETABEK, JICA, 1995-1997	<ul style="list-style-type: none"> ■ Untuk merumuskan M/P terkait dengan manajemen banjir di JABODETABEK dan untuk melakukan studi kelayakan (F/S) pada proyek yang sudah diprioritaskan. ■ M/P bertujuan untuk meningkatkan periode pengembalian dari 25 tahun menjadi 100 tahun melalui kenaikan sungai, rekonstruksi kanal, dan pengerukan baru di kedelapan sungai.

Sumber: Tim Ahli JICA

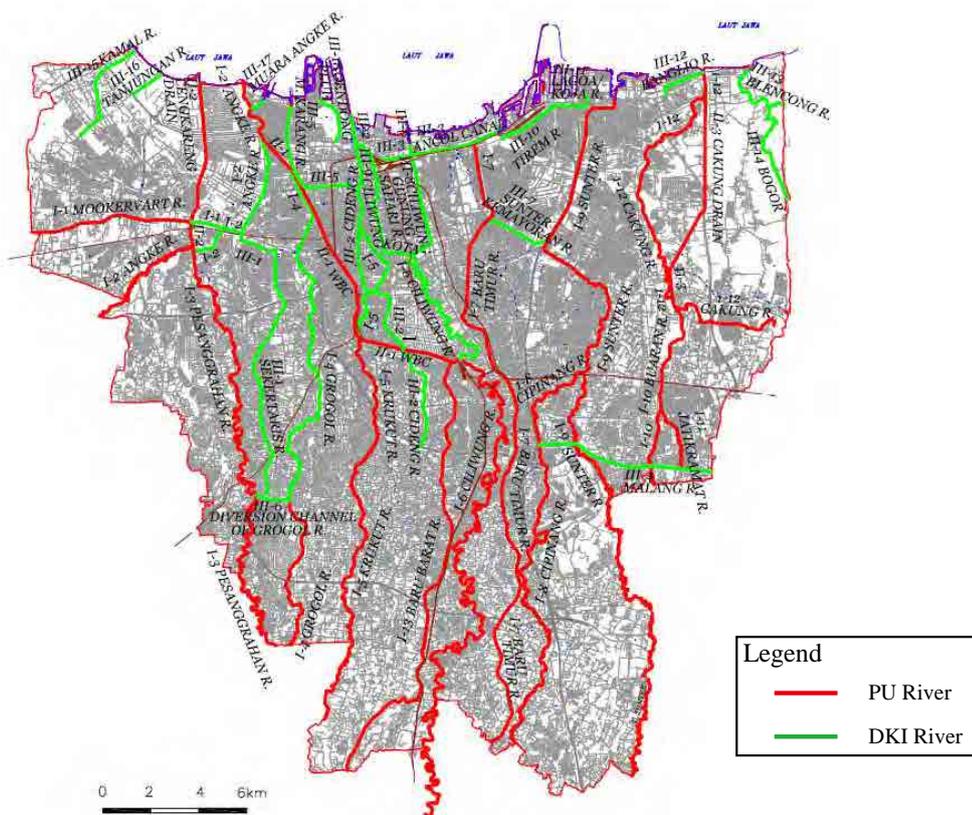
B6.3 Kondisi Terkini Sistem Drainase

Adapun kanal-kanal drainase utama di DKI Jakarta ditunjukkan pada Tabel B6-2 dan Gambar B6-5.

Tabel B6-2 Kanal Drainase Utama

No.	Nama Sungai	No.	Nama Sungai
1	Sungai Mookervart	18	Kanal Ancol
2	Sungai Angke	19	Sungai Malang
3	Sungai Pesangrahan	20	Sungai M.Karang
4	Sungai Grogol	21	Kanal Pengalihan Grogol
5	Sungai Krukut	22	Sungai Sunter Kemayoran
6	Sungai Ciliwung	23	Sungai Ciliwung Gunung Sahari
7	Sungai Baru Timur	24	Ciliwung Kota
8	Sungai Cipinang	25	Sungai Tirem
9	Sungai Sunter	26	Sungai Lagoa/Koja
10	Sungai Buaran	27	Sungai Banglio
11	Sungai Jatikramat	28	Sungai Blencong
12	Sungai Cakung	29	Bogor
13	WBC	30	Sungai Kamal
14	Drainase Cengkareng	31	Sungai Tanjungan
15	Drainase Cakung	32	Sungai Muaraangke
16	Sungai Sekertaris	33	Gendong Pluit
17	Sungai Cideng		

Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari Proyek Kerjasama Teknis JICA “Proyek Pengembangan Kapasitas Manajemen Banjir Komprehensif Jakarta”



Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari Proyek Kerjasama Teknis JICA “Proyek Pengembangan Kapasitas Manajemen Banjir Komprehensif Jakarta”

Gambar B6-5 Kanal Drainase Utama

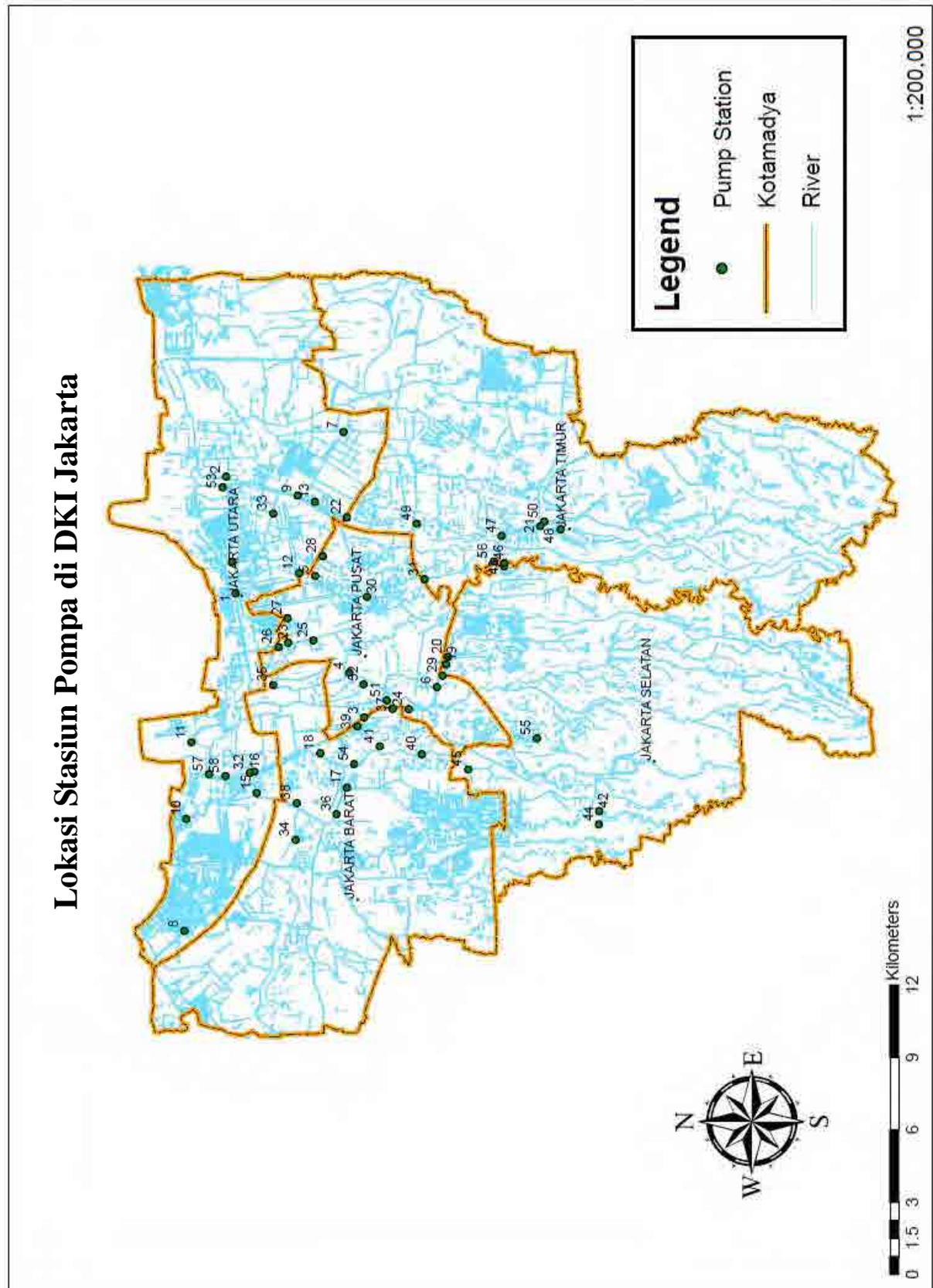
B6.4 Kondisi Terkini Fasilitas Drainase

Fasilitas-fasilitas drainase utama di DKI Jakarta ditunjukkan pada Tabel B6-3 dan Gambar B6-6.

Tabel B6-3 Fasilitas Drainase Utama

No.	Nama	Kapasitas Pompa	Jumlah Unit	Luas Waduk (ha)	Luas Drainase (ha)	Sungai yang Dikeringkan	Manajemen
1	Ancol	15,00	3	4,00	635,00	KanalAncol –Laut Jawa	BBWS-CC
2	Sunter III	15,00	3	8,00	570,00	Sungai Sunter	BBWS-CC
3	Cideng	40,20	7	0,00	750,00	WBC	DPU
4	Istana Merdeka	1,00	4	0,00	50,00	Sungai Ciliwung-Gajah Mada	DPU
5	Kali Komponen	8,00	4	0,00	278,00	Sungai Kali Komponen	DPU
6	Melati	12,80	9	8,50	185,00	WBC	DPU
7	Kelapa Gading	4,00	2	0,50	130,00	Sungai Cakung	DPU
8	Tanjungan	12,00	3	0,00	385,00	Sungai Tanjungan	DPU
9	Yos Sudarso	0,25	1	0,00	1,50	Sungai Sunter	DPU
10	Muara Angke	2,00	3	0,50	50,00	WBC	DPU
11	Pluit	48,40	11	80,00	2.663,00	Laut Jawa	DPU
12	Sunter Selatan	15,00	6	25,90	586,00	Kanal Sunter – Laut Jawa	DPU
13	Sunter Timur I	4,00	3	8,00	200,00	Sungai Sunter	DPU
14	Sunter Utara	20,00	5	32,00	1.250,00	Sungai Japat – Laut Jawa	DPU
15	Teluk Gong	5,40	9	2,10	90,00	Sungai Angke –WBC	DPU
16	Penjaringan	4,50	3	6,00	150,00	Sungai Muara Angke	DPU
17	Tomang Barat	10,96	8	6,00	200,00	Sungai Sekretaris	DPU
18	Grogol	2,70	3	3,00	100,00	Sungai Grogol	DPU
19	Setiabudi Barat	8,98	7	2,85	170,00	WBC	DPU
20	Setiabudi Timur	8,52	6	1,70	140,00	WBC	DPU
21	UPP	0,25	1	0,00	1,50	Sungai Cipinang	DPU
22	Pulo Mas	7,50	3	6,80	460,00	Sungai Sunter	DPU
23	Industri	1,60	4	0,00	32,00	Sungai Pademangan	DPU
24	Jati Pinggir	1,00	2	0,00	50,00	WBC	DPU
25	Kartini	0,50	1	0,00	22,00	Sungai Pademangan	DPU
26	Mangga Dua Abdad	2,60	2	0,00	30,00	Sungai Ciliwung-Gunung Sahari	DPU
27	Rajawali	0,25	1	0,00	2,00	Sungai Pademangan	SDPU-Pusat
28	Sumur Batu	0,50	2	0,00	25,00	Sungai Sunter	BBWS-CC
29	Terowongan Dukuh Atas	0,36	6	0,00	1,00	WBC	SDPU-Pusat
30	Under Pass Pasar Senen	0,80	4	0,04	1,50	Sungai Kalibaru Timur- Sentiong	SDPU-Pusat
31	Under Pass Pramuka	0,80	4	0,00	50,00	Sungai Sentiong	SDPU-Pusat
32	Bimoli	1,00	2	0,00	3,00	Muara Angke	SDPU-Pusat
33	Gaya Motor	0,25	2	0,50	1,50	Sungai Sunter Barat	SDPU-Utara
34	Kapuk Muara	0,25	1	0,00	60,00	Sungai Angke	SDPU-Utara
35	Pinangsia	2,00	2	0,00	5,00	Sungai Anak Ciliwung	SDPU-Barat
36	Gang Macan	3,00	2	0,00	60,00	Sungai Sekretaris	SDPU-Barat
37	Pondok Bdanung	1,95	4	0,06	90,00	WBC	SDPU-Barat
38	Jelambar Wijaya	8,00	4	1,20	50,00	Sungai Angke	SDPU-Barat
39	Rawa Kepa	1,50	4	0,50	223,00	WBC	SDPU-Barat
40	Sipil Hankam	0,24	6	1,00	50,00	Sungai Grogol	SDPU-Barat
41	Under Pass Tomang	0,50	4	0,00	1,50	Sungai Grogol	SDPU-Barat
42	IKPN Bintaro	1,10	3	0,00	8,00	Sungai Pesanggrahan	SDPU-Selatan
43	Kebon Baru	0,80	4	0,00	32,00	Sungai Ciliwung	SDPU-Selatan
44	Terowongan Bintaro	1,60	6	0,00	1,00	Sungai Pesanggrahan	SDPU-Selatan
45	TVRI	0,36	2	0,00	5,00	Sungai Sekretaris	SDPU-Selatan
46	Bidara Cina	1,65	5	0,00	40,00	Sungai Ciliwung	SDPU-Timur
47	Terowongan DI Panjaitan	1,36	5	0,00	40,00	Sungai Cipinang	SDPU-Timur
48	Under Pass Cawang	0,80	1	0,00	1,50	Sungai Cipinang	SDPU-Timur
49	IKIP	1,00	2	0,00	10,00	Sungai Sunter	SDPU-Timur

Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari Proyek Kerjasama Teknis JICA “Proyek Pengembangan Kapasitas Manajemen Banjir Komprehensif Jakarta”



Sumber: Disusun oleh Tim Ahli JICA berdasarkan data dari Proyek Kerjasama Teknis JICA “Proyek Pengembangan Kapasitas Manajemen Banjir Komprehensif Jakarta”

Gambar B6-6 Fasilitas Drainase Utama