

## **Potensi Program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal Pengelolaan Air Limbah Domestik Kota Bekasi Terhadap Sanitasi Aman**

### ***Potential Of Bekasi City Domestic Wastewater Management Scheduled Desludging Service Program For Safe Sanitation***

**Irsanti Belinda<sup>1\*</sup>, Wahyu Kartika<sup>2</sup>, Sophia Shanti Meilani<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia

\*Penulis korespondensi: irsantibelinda13@gmail.com

#### ***Abstrak***

Sanitasi aman merupakan salah satu bagian untuk memenuhi persyaratan layanan pengelolaan air limbah domestik yang menjadi tujuan keenam SDGs 2030. Sanitasi aman adalah fasilitas kloset leher angsa, terdapat tangki septik, secara rutin dilakukan pengurusan dan diolah di IPLT. Pemerintah Kota Bekasi dalam mewujudkan sanitasi aman 100% melalui PALD Kota Bekasi membuat program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal yang merupakan layanan penyedotan lumpur tinja dari tangki septik dan wajib dilakukan secara rutin paling lambat 3 tahun sekali. Sanitasi aman di wilayah Kecamatan Bantargebang saat ini hanya mencapai 3,03%. Tujuan dari penelitian ini menganalisis faktor penghambat dan faktor pendukung masyarakat dan mengidentifikasi aspek pola operasi terhadap program LLTT PALD Kota Bekasi. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Faktor penghambat program LLTT hanya 45% masyarakat yang mengetahui program LLTT dan 49% bersedia membayar tarif pengurusan, sedangkan faktor pendukungnya 100% memenuhi sanitasi layak, letak tangki septik sesuai SNI 2398:2017, dan 68% masyarakat bersedia mengikuti program LLTT. Perlu pengoptimalan pembagian zona layanan dan pola penjadwalan berdasarkan IUWASH 2016. Simulasi operasi LLTT 2030 yaitu jumlah pelanggan yang dilayani 30 rumah/hari, volume lumpur tinja yang diolah 45 m<sup>3</sup>/hari dengan kapasitas truk tinja yang dimiliki 4 m<sup>3</sup>/truk, maka tiap truk tinja melayani 2 rumah/ritase atau 4 ritase/hari/truk.

**Kata kunci:** Aspek Pola Operasi, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja, Kecamatan Bantargebang, Layanan Lumpur Tinja Terjadwal, Sanitasi Aman

#### ***Abstract***

Safe sanitation is one part of meeting the requirements of domestic wastewater management services, which is the sixth goal of the 2030 SDGs. Safe sanitation is a gooseneck toilet facility, a septic tank, routinely drained and treated at the IPLT. The Bekasi City Government, in realizing 100% safe sanitation through PALD Bekasi City, established a Scheduled Desludging Service program, which is a desludging service from septic tanks and must be done regularly at least once every 3 years. Safe sanitation in Bantargebang sub-district currently only reaches 3.03%. The purpose of this research is to analyze the inhibiting and supporting factors of the community and identify aspects of the operation pattern towards the PALD LLTT program of Bekasi City. This research is a quantitative descriptive research. The inhibiting factors of the LLTT program are only 45% of the community who know the LLTT program and 49% are willing to pay the drain tariff, while the supporting factors are 100% meeting proper sanitation, the location of the septic tank according to SNI 2398: 2017, and 68% of the community is willing to participate in the LLTT program. It is necessary to optimize the division of service zones and scheduling patterns based on IUWASH 2016. The 2030 LLTT operation simulation is the number of customers served is 30 houses/day, the volume of septage treated is 45 m<sup>3</sup>/day with the capacity of septage truck owned is 4 m<sup>3</sup>/truck, then each septage truck serves 2 houses/route or 4 ritase/day/truck.

**Keywords:** Aspects Of Operation Pattern, Fecal Sludge Treatment Plant, Bantargebang Sub-district, Scheduled Fecal Sludge Service, Safe Sanitation

## 1. Pendahuluan

Sanitasi merupakan suatu keadaan kesehatan lingkungan yang mencakup perumahan, pengolahan sampah, air bersih, serta pengolahan air limbah dan jamban keluarga. Oleh karena itu, sanitasi merupakan upaya pencegahan penyakit dan meningkatkan kesehatan serta kualitas hidup penduduk (Almeida & Silva, 2022). Sanitasi merupakan upaya yang dilakukan untuk memastikan seluruh persyaratan kesehatan terpenuhi dengan fasilitas dan layanan yang layak menjadi prioritas dalam tujuan keenam SDGs 2030. Salah satu indikator yang diukur dalam target tersebut, yakni rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi, rumah tangga yang masih mempraktikkan buang air besar sembarangan di tempat terbuka, rumah tangga yang terdapat akses terhadap sistem pengelolaan air limbah domestik terpusat (SPALD-T), dan rumah tangga yang terlayani sistem pengelolaan lumpur tinja (Bappenas, 2020).

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020-2024, Indonesia merencanakan target peningkatan rumah tangga yang memiliki akses sanitasi layak sebanyak 90%, termasuk akses aman yakni 15%. Permasalahan yang dihadapi di Indonesia saat ini adalah tantangan mengenai perilaku masyarakat terkait praktik sanitasi, sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut pemerintah membuat arah kebijakan SDGs 2030 dengan strategi peningkatan akses rumah tangga terhadap sanitasi layak mencapai 100% (termasuk 53,71% sanitasi aman) yang dapat dicapai dengan pengelolaan lumpur tinja.

Sanitasi aman adalah fasilitas kloset yang bagian atas dilengkapi leher angsa dan bagian bawahnya terdapat tangki septik, serta secara rutin dilakukan pengurasan setidaknya 5 tahun terakhir dan diolah di IPLT (Bappenas, 2020). Salah satu tujuan dari sanitasi adalah mengacu pada penyediaan sarana dan pelayanan pembuangan limbah kotoran manusia seperti urin dan feses. Hasil buangan dari tangki septik berupa lumpur tinja perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu dengan sistem terpusat berupa Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) agar dapat dibuang secara aman ke lingkungan (Sefentry & Masriatini, 2021).

Kota Bekasi merupakan bagian dari Provinsi Jawa Barat dengan jumlah penduduk yang padat, diperkirakan pada tahun 2022 penduduk Kota Bekasi berdasarkan hasil proyeksi dari Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) 2015 sebanyak 2,59 juta jiwa (BPS Kota Bekasi, 2023). Dalam hasil laporan akhir Rencana Induk Sistem Pengelolaan Air Limbah (RISPAL) Kota Bekasi tahun 2022 oleh Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Bekasi, hanya sekitar 1,34% capaian akses sanitasi aman dan 98% termasuk akses sanitasi layak. Berdasarkan Road Map Air Limbah Domestik Kota Bekasi tahun 2021-2025, dimana sebesar 6,14% merupakan cakupan layanan sanitasi aman melalui penyedotan yang masih di bawah target sanitasi aman tingkat Provinsi Jawa Barat 2024 sebesar 18%. Permasalahan pada air limbah di Kota Bekasi, yakni air limbah dengan saluran drainase bercampur, dan sistem pengelolaan air tinja (*black water*) masih dilakukan dengan sistem *on-site* (setempat) seperti kakus dan tangki septik (Bappeda, 2019).

Pemerintah Kota Bekasi dalam mewujudkan sanitasi aman 100% Kota Bekasi melalui Pengelolaan Air Limbah Domestik (PALD) Kota Bekasi membuat program kemitraan dalam hal pengurasan tangki septik, yakni Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (LLTT) (Bekasi Kota, 2022). LLTT merupakan sebuah program layanan penyedotan lumpur tinja yang berasal dari tangki-tangki septik dan wajib dilakukan secara rutin berdasarkan tuntutan pemerintah setempat (IUWASH, 2016). Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bekasi Nomor 5 Tahun 2018 Pasal 51 menyatakan bahwa setiap orang wajib melakukan penyedotan tangki septik secara terjadwal paling lama 3 tahun sekali. Apabila penyedotan tangki septik dilakukan secara rutin dan terjadwal, maka kualitas supernatan yang meluap dari tangki septik akan lebih baik dibandingkan dengan tangki septik yang sudah lama (bertahun-tahun) tidak dilakukan penyedotan. Hal tersebut juga akan berdampak baik pada kualitas air saluran pembuangan dan kualitas air sungai dengan adanya penyedotan lumpur terjadwal (Jaiswal, et al., 2022).

Salah satu pelanggan aktif LLTT PALD Kota Bekasi berada di wilayah Kecamatan Bantargebang yang terdiri dari Kelurahan Bantargebang, Kelurahan Cikiwul, Kelurahan Ciketing Udik, dan Kelurahan Sumur Batu. Pada tahun 2023 jumlah pelanggan LLTT di wilayah Kecamatan Bantargebang baru mencapai 3,03% yang terdiri dari 828 pelanggan (rumah) dari total 27.360 rumah di Kecamatan Bantargebang. Berdasarkan data yang diperoleh dari PALD Kota Bekasi, terdapat 6 sungai di Kota Bekasi yang 30% tercemar ringan dan 70% tercemar sedang atau berat, selanjutnya jumlah anak stunting mencapai 7,9% salah satunya diakibatkan kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengelola air limbah domestik (khususnya limbah tinja).

Sebagian besar masyarakat di wilayah Kecamatan Bantargebang belum menerapkan program LLTT dan beberapa permasalahan yang terjadi di antaranya ialah tangki septik yang digunakan masyarakat tidak kedap air, kemudian masyarakat tidak pernah melakukan pengurasan pada tangki septik dan masyarakat lainnya hanya melakukan pengurasan ketika terjadi masalah pada jamban seperti muncul bau hingga terjadi penyumbatan, sehingga PALD Kota Bekasi memiliki kesulitan dalam proses pemasaran layanan kepada masyarakat mengenai pentingnya penyedotan yang harus dilakukan secara rutin, setidaknya minimal 3 tahun sekali agar air tanah dan lingkungan sekitar tidak tercemar limbah tinja yang dibiarkan terus menumpuk di dalam tangki septik. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi pengembangan potensi LLTT terhadap sanitasi aman sesuai dengan target Pemerintah Kota Bekasi dan SDGs 2030.

Penelitian terdahulu terkait LLTT dilakukan oleh Eka Rahma Dewi S pada tahun 2023 dengan judul "Optimalisasi Aspek Pola Operasi, Kelembagaan, dan Pelanggan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal", dimana tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengoptimalkan aspek pola operasi, kelembagaan, serta pelanggan dan menyusun strategi pengembangan LLTT UPT IPLT Lamongan (Eka Rahma Dewi S, 2023). Kebaruan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil perbandingan dengan penelitian terdahulu, yaitu penelitian ini berkontribusi dalam tujuan keenam SDGs 2030 dalam meningkatkan akses sanitasi aman dengan program LLTT. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor penghambat dan faktor pendukung masyarakat Kecamatan Bantargebang terhadap program LLTT dan mengidentifikasi aspek pola operasi LLTT dalam mewujudkan sanitasi aman 2030.

## 2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan variabel penelitian yang terdiri dari kondisi tempat tinggal dan akses air bersih, kondisi jamban dan tangki septik, faktor penghambat dan faktor pendukung masyarakat terhadap program LLTT, serta aspek pola operasi LLTT. Populasi penelitian ini adalah tiap rumah di Kecamatan Bantargebang yakni terdapat 27.350 rumah. Dalam menentukan sampel penelitian digunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel  
N = Jumlah populasi  
E = Konstanta (10%)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Slovin diperoleh 100 sampel, kemudian dipisahkan menjadi 2 kriteria responden menggunakan teknik quota sampling. Quota sampling adalah teknik penentuan sampel yang mempunyai ciri-ciri tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan (Sugiyono, 2013). Sampel yang diteliti sebanyak 50 responden dengan kode A1 adalah masyarakat yang termasuk pelanggan LLTT dan 50 responden dengan kode B1 adalah masyarakat yang bukan termasuk pelanggan LLTT. Tujuan dari pembagian dua sampel tersebut untuk mengetahui faktor penghambat dan faktor pendukung terhadap potensi program LLTT dengan menganalisis perbandingan antara kedua responden tersebut.

Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui: [1] Observasi terkait pengelolaan air limbah domestik atau lumpur tinja, program LLTT, dan aspek pola operasi LLTT PALD Kota Bekasi; [2] Wawancara untuk mengetahui situasi dan kondisi eksisting pada wilayah Kecamatan Bantargebang yang berhubungan dengan sanitasi lingkungan dan kesehatan masyarakat; [3] Kuesioner (angket). Pengumpulan data sekunder pada penelitian ini meliputi: [1] Studi literatur, berupa teori pengelolaan air limbah domestik atau lumpur tinja, sanitasi, serta undang-undang, pedoman, peraturan daerah, peraturan pemerintah, dan peraturan lainnya terkait pengelolaan lumpur tinja dan program LLTT; [2] Informasi tambahan, berupa jumlah penduduk, jumlah pelanggan LLTT, data operasional LLTT, proses pengolahan lumpur tinja, regulasi program LLTT, data pengguna air bersih, hasil uji bakteriologi air bersih dan parameter air bersih, serta akses sanitasi pemakaian jamban.

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini dengan cara: [1] Tabulasi data dan skala *Likert*, pemberian skor (1-5) terhadap masing-masing pertanyaan pada kuesioner dan menghitung interpretasi menggunakan rumus index pada persamaan 2; [2] Proyeksi penduduk, menggunakan metode eksponensial pada persamaan 3, geometrik pada persamaan 4, dan *least square* pada persamaan 5; [3] Simulasi Operasi, menggunakan perhitungan yang mengacu pada pedoman *Indonesia Urban Water, Sanitation, and Hygiene* (IUWASH) 2016.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Metode Eksponensial } (P_t) = P_o e^{rt} \quad (3)$$

Keterangan:

Pt = Jumlah penduduk pada tahun t  
Po = Jumlah penduduk pada tahun awal (penduduk besar)  
e = 2,7182818 (bilangan pokok dari sistem logaritma natural)  
r = Angka pertumbuhan pendudukan  
t = Periode waktu dalam tahun

$$\text{Metode Geometrik } (P_t) = P_o(1 + r)^t \quad (4)$$

Keterangan:

Pt = Jumlah penduduk tahun ke-t  
Po = Jumlah penduduk pada tahun awal  
e = 2,7182818 (bilangan pokok dari sistem logaritma natural)  
r = Laju pertumbuhan pendudukan per tahun  
t = Periode waktu dalam tahun

$$\text{Metode least square } (Y) = a + bx \quad (5)$$

Keterangan:

Y = Nilai variabel berdasarkan garis regresi  
X = Variabel independen  
a = Konstanta  
b = Koefisien arah regresi linear  
n = Jumlah data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan terhadap faktor penghambat dan faktor pendukung masyarakat, serta aspek pola operasi LLTT. Pada faktor penghambat dan faktor pendukung masyarakat dilakukan dengan mengelompokkan data untuk mengetahui perbandingan tingkat pengetahuan dan persepsi masyarakat terhadap PALD Kota Bekasi, pengelolaan lumpur tinja, pengurusan tangki septik,

sanitasi, hingga kesediannya untuk mendukung program LLTT, selanjutnya dilakukan penyusunan strategi pengembangan potensi LLTT terhadap sanitasi aman 2030 dengan mengacu pada pedoman LLTT oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Bekasi. Pada aspek pola operasi LLTT dilakukan sebagai strategi pengembangan potensi LLTT terhadap sanitasi aman 2030 dengan mengevaluasi 6 aspek pola operasi LLTT PALD Kota Bekasi berdasarkan pada pedoman IUWASH 2016 yang terdiri dari klasifikasi pelanggan, pembagian zona layanan, pola penyedotan dan transportasi, periode penyedotan, target pelayanan, dan pola penjadwalan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kecamatan Bantargebang mencakup Kelurahan Bantargebang, Kelurahan Ciketing Udik, Kelurahan Cikiwul, dan Kelurahan Sumur Batu yang termasuk kedalam wilayah cakupan layanan PALD Kota Bekasi. Pada wilayah Kecamatan Bantargebang diperoleh hasil analisis kondisi eksisting meliputi akses air bersih, hasil uji bakteriologi air bersih, hasil analisis parameter air untuk keperluan higiene dan sanitasi, serta akses sanitasi terhadap pemakaian jamban. Akses air bersih Kecamatan Bantargebang berasal dari sumur bor dan sumur gali dengan pompa yang juga digunakan sebagai sumber air minum oleh masyarakatnya. Jumlah sumur dan pengguna air bersih di Kecamatan Bantargebang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total pengguna air bersih di Kecamatan Bantargebang Kota Bekasi  
(Dinas Kesehatan Kota Bekasi, 2023)

Kelurahan	Sumur Gali Dengan Pompa				Sumur Bor Dengan Pompa			
	Jumlah Sarana	Jumlah Pengguna	Memenuhi Syarat		Jumlah Sarana	Jumlah Pengguna	Memenuhi Syarat	
			Jumlah Sarana	Jumlah Pengguna			Jumlah Sarana	Jumlah Pengguna
Bantargebang Cikiwul	455	1.814	455	1.814	13.289	45.050	13.289	45.050
Ciketing Udik	-	-	-	-	7.323	12.122	7.323	12.122
Sumur Batu	-	-	-	-	4.713	22.148	4.213	21.768
Total	455	1.814	455	1.814	25.325	79.320	24.825	78.940

Air bersih yang digunakan oleh masyarakat Kecamatan Bantargebang yang berasal dari sumur gali maupun sumur pompa, ternyata masih mengandung bakteri E.Coli. Kandungan E.Coli dalam sumur gali atau sumur bor dapat berasal dari rembesan atau limpasan hasil penampungan tinja di tangki septik yang tidak di proses sesuai syarat dan ketentuan teknis pembuatan & pemeliharaan tangki septik, semakin dekat jarak tangki septik dengan sumur maka kandungan E.Coli semakin bertambah (Achmad, et al., 2020). E.Coli termasuk kedalam jenis bakteri yang terdapat pada usus manusia serta hewan berdarah panas, bakteri ini merupakan indikator bahwa air telah tercemar oleh tinja manusia yang berasal dari tangki septik dan beresiko kontaminasi oleh penyakit patogen (Adam, et al., 2019). Hasil pengujian bakteriologi air bersih pada salah satu rumah di Jl. Tengah Rawa Ajan Kecamatan Bantargebang pada tahun 2022 yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2003 tentang Kesehatan Lingkungan dapat dilihat pada Tabel 2 bersamaan dengan hasil analisis parameter air untuk keperluan higiene dan sanitasi pada sampel air bersih di Kecamatan Bantargebang.

Tabel 2. Hasil uji bakteriologi air bersih dan hasil analisis parameter air untuk keperluan higiene & sanitasi  
(Dinas Kesehatan Kota Bekasi, 2022)

Unit	Hasil Uji Bakteriologi Air Bersih				
	Hasil Pemeriksaan	Standar Baku Mutu Jenis Sampel			
		Total Coliform	E. Coli	Total Coliform	E. Coli
Air Bersih	CFU/100ml	177.000	22.000	0	0
Hasil Analisis Parameter Air Keperluan Higiene & Sanitasi					
Parameter	Hasil	Standar Baku Mutu		Satuan	
Suhu	25	Suhu udara ±3		□C	
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau		-	

Warna	57	10	TCU
pH	6,3	6,5-8,5	-
Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)	091	< 300	mg/l
Kekeruhan	4,47	< 3	NTU
Besi (Fe)	0,26	0,2	mg/l
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0,00	20	mg/l
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,04	3	mg/l
Mangan (Mn)	0,59	0,1	mg/l

Hal yang harus diperhatikan untuk mewujudkan akses sanitasi adalah fasilitas dan layanan yang dikelola secara aman untuk penanganan dan pembuangan urin manusia dan feses di sepanjang rantai sanitasi serta mengakhiri perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) (Parikh, et al., 2020). Kondisi akses sanitasi terhadap pemakaian jamban di wilayah Kecamatan Bantargebang sudah memenuhi kategori jamban sehat berdasarkan panduan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), yaitu masyarakatnya sudah menggunakan fasilitas atau bangunan jamban duduk dan jamban jongkok yang dilengkapi dengan konstruksi leher angsa, yang pada bagian bawah dudukannya terdapat saluran berbentuk seperti leher angsa dengan tujuan menampung air untuk menahan agar bau tinja tidak keluar dan menahan serangga agar tidak bisa masuk ke dalam (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Masyarakat Kecamatan Bantargebang hampir memenuhi kategori akses sanitasi layak, sehingga berpotensi memenuhi akses sanitasi aman. Total akses sanitasi terhadap pemakaian jamban di Kecamatan Bantargebang pada tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 3, dimana praktik BABS secara terbuka dan tertutup sebesar 0%.

Tabel 3. Total akses sanitasi terhadap pemakaian jamban di Kecamatan Bantargebang  
(Dinas Kesehatan Kota Bekasi, 2023)

Kelurahan	Jumlah Sarana Jamban Komunal			Jumlah Sarana Jamban Individual JSP			Jumlah Sarana Jamban Individual JSSP		
	Jumlah Sarana Jamban Komunal	Jumlah KK Pengguna	Persentase	Jumlah Sarana Jamban Individual JSP	Jumlah KK Pengguna	Persentase	Jumlah Sarana Jamban Individual JSSP	Jumlah KK Pengguna	Persentase
Bantargebang	1	100	48%	17.262	20.598	100%	0	0	0%
Cikiwul	0	0	0%	5.945	5.945	83%	1.040	1.218	17%
Sumur Batu	0	0	0%	2.094	2.094	27%	5.186	5.638	73%
Ciketing Udik	4	48	62%						

Keterangan:

- JSP = Jamban Sehat Permanen
- JSSP = Jamban Sehat Semi Permanen

Dalam meningkatkan potensi program LLTT, dilakukan analisis perbandingan pengetahuan dan persepsi masyarakat yang termasuk pelanggan LLTT PALD Kota Bekasi (A1) dan bukan pelanggan (B1), serta optimalisasi aspek pola operasi LLTT PALD Kota Bekasi. Hal tersebut bertujuan untuk mewujudkan sanitasi aman 2030, dengan melakukan perencanaan strategi pengembangan potensi program LLTT dari hasil analisis faktor penghambat dan faktor pendukung masyarakat, serta optimalisasi aspek pola operasi LLTT.

### 3.1 Faktor Penghambat dan Faktor Pendukung Masyarakat Kecamatan Bantargebang

Dari hasil analisis pada masyarakat Kecamatan Bantargebang terhadap pengetahuan dan persepsi masyarakatnya menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan berkaitan dengan pengelolaan lumpur tinja, program LLTT, sanitasi lingkungan, serta dampaknya terhadap kesehatan, diperoleh beberapa faktor penghambat dan faktor pendukung pengembangan potensi program LLTT yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Faktor penghambat dan faktor pendukung program LLTT PALD Kota Bekasi

Faktor	Hasil Analisis
Faktor penghambat	Diketahui pengetahuan masyarakat terhadap program LLTT adalah 45% dan kesediaan masyarakat dalam membayar tarif pengurusan adalah 49%.
Faktor pendukung	Diketahui 100% masyarakat sudah memiliki jamban/WC yang memenuhi akses sanitasi layak dan letak tangki septik sesuai dengan SNI 2398:2017, serta 68% masyarakat bersedia mengikuti program LLTT dengan metode iuran Rp8.400 selama 3 tahun, Rp12.000 selama 25 tahun, dan Rp18.000 selama 17 bulan.

Dari faktor penghambat dan faktor pendukung terhadap potensi pengembangan LLTT yang telah didapatkan, upaya yang dapat dilakukan oleh pihak PALD Kota Bekasi sebagai strategi mengembangkan potensi LLTT terhadap sanitasi aman berdasarkan pada acuan Pedoman Layanan Lumpur Tinja Terjadwal oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Bekasi adalah dengan: [1] Mengumpulkan data terbaru dengan melakukan survei sebagai calon pelanggan; [2] Melaksanakan kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan melibatkan pihak Disperkimtan, Kecamatan Bantargebang, dan masing-masing kelurahan; [3] Melaksanakan kegiatan sosialisasi dan edukasi ke masing-masing kelurahan mengenai informasi PALD Kota Bekasi, pengelolaan lumpur tinja, sanitasi, dampak pencemaran air dan tanah terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan, regulasi wajib program LLTT, hingga metode iuran LLTT; [4] Penyuluhan secara *door to door* menggunakan brosur; [5] Menggunakan media sosial sebagai platform pemasaran program LLTT. Upaya tersebut dapat dilakukan oleh PALD Kota Bekasi secara konsisten dan terjadwal setiap tahunnya dari tahun 2024 hingga tahun 2030 dan seterusnya untuk mendapatkan hasil yang sesuai, yaitu mengembangkan potensi program LLTT terhadap sanitasi aman.

### 3.2 Aspek Pola Operasi LLTT PALD Kota Bekasi

Optimalisasi aspek pola operasi LLTT PALD Kota Bekasi dapat diketahui dengan evaluasi cakupan pola operasi yang berdasarkan pada pedoman LLTT IUWASH 2016. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pola operasi PALD Kota Bekasi yang sudah sesuai dengan IUWASH antara lain klasifikasi pelanggan, pola penyedotan dan transportasi, periode penyedotan, dan target layanan. Optimalisasi dilakukan pada aspek pola operasi pembagian zona layanan dan pola penjadwalan yang belum sesuai dengan IUWASH. Optimalisasi pada pembagian zona layanan dapat dibagi mengikuti wilayah administrasi dan radius jarak yang lebih dekat dengan PALD Kota Bekasi, kemudian pada pola penjadwalan dapat diterapkan berdasarkan kawasan dan juga berdasarkan jarak radiusnya. Dari optimalisasi tersebut, PALD Kota Bekasi dapat membuat rencana berupa target pembagian zona layanan dan pola penjadwalan program LLTT seperti pada Tabel 5, dengan mengacu pada pedoman IUWASH.

Tabel 5. Rencana optimalisasi zona layanan dan pola penjadwalan wilayah Kecamatan Bantargebang

Kelurahan	Wilayah Administrasi/Batas Wilayah	Jarak ke PALD Kota Bekasi (Km)	Prioritas Pelayanan
Bantargebang	- <u>Utara</u> : Kecamatan Rawalumbu dan Kecamatan Mustikajaya	11	Urutan 4
	- <u>Timur</u> : Kecamatan Mustika Jaya.		
	- <u>Selatan</u> : Kecamatan Bantargebang		
Sumur Batu	- <u>Barat</u> : Kecamatan Gunung Putri	3	Urutan 1
	- <u>Utara</u> : Kecamatan Mustikajaya		
	- <u>Timur</u> : Kabupaten Bekasi		
Cikiwul	- <u>Selatan</u> : Kabupaten Bekasi	5	Urutan 2
	- <u>Barat</u> : Kecamatan Bantargebang		
	- <u>Utara</u> : Kecamatan Bantargebang dan Kecamatan Mustikajaya		
Kelurahan	Wilayah Administrasi/Batas Wilayah	Jarak ke PALD Kota Bekasi (Km)	Prioritas Pelayanan
	- <u>Timur</u> : Kelurahan Sumur Batu		
	- <u>Selatan</u> : Kelurahan Ciketing Udik		

	- <u>Barat</u> : Kabupaten Bogor		
Ciketing	- <u>Utara</u> : Kelurahan Cikiwul		
	- <u>Timur</u> : Kecamatan Bantargebang dan Kabupaten Bekasi		
	- <u>Selatan</u> : Kecamatan Cileungsi dan Kabupaten Bogor	7	Urutan 3
Udik	- <u>Barat</u> : Kecamatan Gunung Putri dan Kecamatan Cileungsi		
	-		

Setelah optimalisasi terhadap aspek pola operasi LLTT PALD Kota Bekasi, selanjutnya dapat dilakukan strategi pengembangan program LLTT dalam mewujudkan sanitasi aman 2030, yaitu dengan simulasi operasi LLTT yang bertujuan untuk mendapatkan estimasi beban operasi LLTT berikut kebutuhan infrastrukturnya yang sesuai dengan jumlah pelanggan dan target layanan setiap tahunnya (dari tahun 2024 sampai tahun 2030). Sebelum melakukan simulasi operasi perlu dilakukan proyeksi jumlah penduduk untuk mengetahui target jumlah pelanggan LLTT beserta persentase cakupan rumah pengguna tangki septik yang akan menjadi pelanggan, dengan asumsi rasio jumlah penghuni adalah 4 orang/rumah dan proporsi pengguna tangki septik adalah 100% (rumah menggunakan tangki septik) berdasarkan pada hasil kuesioner kepemilikan tangki septik masyarakat Kecamatan Bantargebang. Diperoleh metode terbaik perhitungan proyeksi jumlah penduduk adalah menggunakan metode *Least Square* (dari 2 metode lainnya, yaitu eksponensial dan geometrik) dengan hasil standar deviasi terkecil 1800,94 dan koefisien korelasi mendekati angka 1 sebesar 0,9665. Hasil perhitungan proyeksi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan proyeksi dan target tahun 2024-2030

Tahun	Jumlah penduduk		Jumlah pelanggan LLTT		Persentase pemenuhan	
	(jiwa)	Jumlah rumah (rumah)	(cakupan pelanggan) 2023	2023	2023	2023
				111.135	27.784	828
						3,03%
2024	112.530	28.133	4.749	16,88%		
2025	113.925	28.481	8.752	30,73%		
2026	115.320	28.830	12.852	44,58%		
2027	116.715	29.179	17.049	58,43%		
2028	118.110	29.528	21.342	72,28%		
2029	119.505	29.876	25.732	86,13%		
2030	120.900	30.225	30.225	100%		

Selanjutnya dalam melakukan simulasi operasi diperlukan nilai-nilai paramter operasi LLTT yang didapatkan dari operator PALD Kota Bekasi antara lain volume tangki truk tinja sebesar 4 m<sup>3</sup>, jumlah hari kerja adalah 335 hari/tahun, jumlah jam kerja adalah 8 jam/hari, waktu rata-rata penyedotan tangki septik 0,5 jam/rumah, waktu tempuh rata-rata menuju IPLT 0,5 jam/perjalanan, periode penyedotan 3 tahun, dan volume penyedotan rata-rata adalah 1,5 m<sup>3</sup>/rumah. Simulasi operasi LLTT PALD Kota Bekasi pada tahun 2024-2030 dapat dilihat pada Tabel 7, dengan perhitungan yang mengacu pada pedoman IUWASH 2016.

Tabel 7. Simulasi operasi LLTT PALD Kota Bekasi tahun 2024-2030

Parameter	Tahun							Satuan
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Jumlah pelanggan yang harus dilayani per hari	4	8	12	16	20	24	30	rumah/hari
Kapasitas angkut lumpur tinja dalam 1 ritase operasi	4	4	4	4	4	4	4	m <sup>3</sup> /ritase
Jumlah pelanggan yang dapat dilayani dalam 1 siklus operasi	2	2	2	2	2	2	2	rumah/ritase
Jumlah ritase operasi yang dibutuhkan dalam 1 hari operasi	2	4	6	8	10	12	15	ritase/hari
Waktu yang dibutuhkan truk tinja menjalani 1 ritase operasi	2	2	2	2	2	2	2	jam/ritase/truk
Jumlah ritase operasi yang dapat dijalani oleh 1 truk tinja	4	4	4	4	4	4	4	ritase/hari/truk
Jumlah truk tinja yang dibutuhkan	1	1	2	2	3	3	4	truk
Beban volume lumpur tinja yang perlu diolah	6	12	18	24	30	36	45	m <sup>3</sup> /hari



#### 4. Simpulan

Faktor penghambat dari pengetahuan dan persepsi masyarakat dalam mendukung program LLTT PALD Kota Bekasi adalah hanya 45% masyarakat yang mengetahui program LLTT dan masyarakat yang bersedia membayar tarif pengurusan sebesar 49%, sedangkan faktor pendukung program LLTT dalam mewujudkan sanitasi aman 2030 adalah 100% masyarakat sudah memiliki jamban/WC yang memenuhi akses sanitasi layak dan letak tangki septik sesuai dengan SNI 2398:2017, serta 68% masyarakat bersedia mengikuti program LLTT dengan metode iuran Rp8.400 selama 3 tahun, Rp12.000 selama 25 bulan, dan Rp18.000 selama 17 bulan.

Aspek pola operasi LLTT PALD Kota Bekasi pada klasifikasi pelanggan, pola penyedotan dan transportasi, periode penyedotan, dan target layanan sudah optimal, namun pada pembagian zona layanan dan pola penjadwalan belum optimal berdasarkan IUWASH 2016. Dalam mewujudkan sanitasi aman dengan simulasi operasi LLTT pada tahun 2030 yaitu jumlah rumah yang harus dilayani adalah 30 rumah/hari dan volume lumpur tinja yang perlu diolah sebanyak 45 m<sup>3</sup>/hari. Diketahui pada tahun 2023 truk tinja yang beroperasi sebanyak 6 truk, maka pada tahun 2030 perlu tambahan 4 truk tinja dengan kapasitas tiap truk tinja 4 m<sup>3</sup>/truk dan tiap truk tinja dapat melayani 2 rumah/ritase atau 4 ritase/hari/truk.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Ibu Haudi Hasaya, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, kepada Ibu Dra. Wahyu Kartika, M.Si., dan kepada Ibu Sophia Shanti Meilani, S.T., M.T., selaku Dosen Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing selama penelitian berlangsung hingga penyusunan artikel ini. Terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Ibnu Susanto, S.T., M.Eng., dan Ibu Reni Masrida, S.T., M.T. atas saran dan masukan pada penelitian ini. Terima kasih kepada Bapak Andrea Sucipto S.E. selaku pimpinan PALD Kota Bekasi, Bapak Alwi Mahmudi, S.IP. selaku Kepala Bagian Operasional, Bapak Rully Eka Putra, S.T. selaku Staff Bagian Operasional, Bapak Roni selaku Bagian Operator, Bapak M. Ali Nurjaman, S.KM. selaku Kepala Bagian Pemasaran dan Informasi Pelanggan, telah membantu proses pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Achmad, B. K., Jayadipraja, E. A. & S. (2020) Hubungan Sistem Pengelolaan (Konstruksi) Air Limbah Tangki Septik Dengan Kandungan Escherichia Coli Terhadap Kualitas Air Sumur Gali. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat (Cindekia Utama)*, pp. 24-36.
- Adam, M., Sumampouw, O. J. & Pinontoan, O. R. (2019) Kandungan Coliform dan Escherichia Coli Pada Sumber Air Bersih Di Desa Kumelembuai dan Kumelembuai Dua Kabupaten Minahasa Selatan. *Journal Public Health Without Border*, pp. 36-44.
- Almeida, S. B. d. & Silva, E. P. d. (2022) A Brief Account of the 2030 Agenda and Its Implications for Brazil and the Amazon Region in Achieving Sustainable Development Goal: Clean Water and Sanitation. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*, pp. 9095.
- Bappeda (2019) *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Bekasi 2018-2023*. Available at: <https://bappeda.jabarprov.go.id/wp-content/uploads/2019/03/01-RPJMD-KotaBekasi-1-9-edited-anis-18032019-Jam-06-PDF-1.pdf> (Accessed 10 September 2023).
- Bappenas (2020) *Metadata Indikator: Pilar Pembangunan Lingkungan*. Jakarta: Kedeputan Bidang Kemaritiman dan Sumber Daya Alam, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Bekasi Kota (2022) *BLUD UPTD PALD Kota Bekasi, Adakan Program Kemitraan Untuk Penyedotan Septik Tank Di Kota Bekasi*. Available at: <https://www.bekasikota.go.id/detail/blud-uptd-pald-kotabekasi-adakan-program-kemitraan-untuk-penyedotan-septik-tank-di-kota-bekasi> (Accessed 10 September 2023).

- Eka Rahma Dewi S. (2023) *Optimalisasi Aspek Pola Operasi, Kelembagaan, dan Pelanggan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (Studi Kasus: Unit Pelaksana Teknis Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Lamongan)*, Surabaya: Digital Library UIN Sunan Ampel Surabaya.
- IUWASH (2016) *Saatnya Sekarang! Layanan Lumpur Tinja Terjadwal*. Indonesia: USAID .
- Jaiswal, J., Mehta, D. & Mehta, M. (2022) Impacts of Scheduled Desludging on Quality of Water and Wastewater in Wai City, India. *Sage Journals*, pp. 2216-2229.
- Kementerian Kesehatan RI (2022) *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khomariyatika, T. & Pawenang, E. T. (2011) Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, pp. 63-72.
- Khristiani, E. R. (2017) Hubungan Penyediaan Air Bersih di Permukiman Dengan Kejadian Diare Di Dusun Sucen, Kecamatan Triharjo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, pp. 782-787.
- Parikh, P. et al. (2020) Synergies and Trade-offs between Sanitation and the Sustainable Development Goals. *UCL Press*, pp. 1-25.
- Sefentry, A. & Masriatini, R. (2021) Analisis Penentuan Desain Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Di Kabupaten Musi Rawas (MURA). *Jurnal Teknik Kimia*, pp. 15-21.
- Sugiyono. (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Cet.17 red. Bandung: Alfabeta.
- TTPS (2010) *Buku Referensi Opsi Sistem dan Teknologi Sanitasi*. Jakarta: Tim Teknis Pembangunan Sanitasi.