

Analisis Potensi Pemanfaatan *Effluent* WWTP Kota Jambi Dari Aspek Kuantitas

Munawir Muluk. Z¹, N. Nurhamidah^{2*}, Ansiha Nur³

^{1,2}Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang

³Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang

*Koresponden email: nurhamidah@eng.unand.ac.id

Diterima: 29 September 2024

Disetujui: 1 Februari 2025

Abstract

Rapid population growth and climate change have put pressure on water availability, leading to a water crisis. Efforts to control water resources are needed to address this. The option of using domestic wastewater treatment plant effluent has emerged as an alternative solution. In 2024, the Jambi City Wastewater Treatment Plant (WTTP) infrastructure will be constructed and operated with a capacity of 7,500 m³/day using Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) treatment technology. The existing WTTP is considered to have great potential in terms of volume. However, it is still unknown how much this potential can contribute to meet the water demand of Jambi City. Therefore, this research was conducted to fill this information gap. The research was conducted using the descriptive statistics method with quantitative and qualitative approaches. The analysis of population growth projections and public facilities refers to the Minister of Public Works Regulation No. 18/PRT/M/2007. There are 5 (five) categories of water demand analysed, namely: (a) domestic; (b) general; (c) landscape irrigation; (d) agricultural irrigation; and (e) fisheries. The potential use of wastewater is obtained by comparing the existing wastewater discharge with each category and application of water demand. The results of the analysis show that the effluent from the Jambi City WWTP can contribute 100% to meet the water demand of the domestic category (public taps), public, landscape irrigation and fisheries. In contrast, the domestic category (house connections) can only contribute 11% and the agricultural irrigation category can only contribute 15%.

Keywords: *water resources, wastewater, water needs, wwtp, mbbf*

Abstrak

Pesatnya laju pertumbuhan penduduk dan fenomena perubahan iklim telah memberikan tekanan pada ketersediaan air, hingga mengarah pada krisis air. Perlu adanya upaya pengendalian sumber daya air untuk menyikapi hal tersebut. Opsi pemanfaatan *effluent* WWTP domestik muncul sebagai solusi alternatif. Pada tahun 2024, telah terbangun dan beroperasi prasarana *Wastewater Treatment Plant* (WTTP) di Kota Jambi, dengan kapasitas 7.500 m³/hari menggunakan teknologi pengolahan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR). Eksisting WTTP dirasa memiliki potensi yang besar dari aspek kuantitas. Namun masih belum diketahui seberapa besar potensi tersebut mampu berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan air di Kota Jambi. Oleh karenanya, Penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan informasi tersebut. Penelitian dilakukan menggunakan metode Statistik Deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Analisis proyeksi pertumbuhan penduduk dan fasilitas umum mengacu pada Peraturan Menteri PU No. 18/PRT/M/2007. Terdapat sebanyak 5 (lima) Kategori kebutuhan air yang dianalisis, yaitu: (a)Domestik; (b)Umum; (c)Irigasi *landscape*; (d)Irigasi pertanian; dan (e)Perikanan. Potensi pemanfaatan *effluent* diperoleh dengan membandingkan debit eksisting *effluent* dengan masing-masing kategori dan aplikasi kebutuhan air. Hasil analisis menunjukkan bahwa *effluent* WWTP Kota Jambi mampu berkontribusi sebesar 100% dalam memenuhi kebutuhan air kategori domestik (keran umum), umum, irigasi *landscape* dan perikanan. Sementara untuk kategori domestik (sambungan rumah) hanya sebesar 11% dan kategori irigasi pertanian sebesar 15%.

Kata Kunci: *sumber daya air, air limbah, kebutuhan air, wwtp, mbbf*

1. Pendahuluan

Pesatnya laju pertumbuhan penduduk ditengarai sebagai salah satu penyebab terjadinya tekanan pada ketersediaan air, sehingga sampai pada suatu kondisi dimana terjadi pelemahan kemampuan untuk memastikan ketersediaan air baik secara kuantitas maupun kualitas [1][2]. Saat ini banyak Negara di Dunia seperti; India, Pakistan, Cina dan sejumlah Negara di bagian Afrika Utara yang tengah berada dalam kondisi kekurangan air [3]. Ironinya, Indonesia juga mengalami kondisi yang hampir serupa, kendati bertengger

pada urutan ke-5 sebagai Negara dengan cadangan air terbesar di Dunia, sayangnya hanya 17% yang dapat dikelola dan hanya 25% diantaranya yang mampu disalurkan kepada masyarakat [4]. Konsekuensi dari kondisi tersebut, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa akan terjadi eskalasi kebutuhan air pada sejumlah wilayah di Indonesia. Peningkatan kebutuhan air pada kawasan perkotaan Sentul City diprediksi akan terjadi sebesar hampir 4 kali lipat selama periode 32 tahun [5]. Kondisi yang sama juga diprediksi akan terjadi pada wilayah Kota Medan [6], Kota Batam [7] dan Kota Padang [8]. Dengan realita tersebut, maka sudah sepatutnya dilakukan upaya pengelolaan sumber daya air yang tepat guna, efektif dan efisien, sebagai wujud nyata dalam upaya penyelesaian masalah, demi terciptanya keseimbangan sumber daya air yang berkelanjutan [10].

Inovasi dalam bidang pengelolaan sumber daya air terus mengalami perkembangan, alternatif pemanfaatan kembali *effluent* WWTP domestik banyak dilirik atas dasar kebermanfaatannya serta sebagai langkah preventif dalam menyongsong sejumlah tantangan di masa yang akan datang [11]. 80% dari kebutuhan air akan diproduksi menjadi air limbah, sehingga alternatif pemanfaatan kembali *effluent* WWTP domestik secara kuantitas pada dasarnya menyimpan potensi yang besar. Alternatif tersebut juga dapat berperan secara multifungsi, selain memberikan cadangan tambahan bagi ketersediaan air, juga dapat mengurangi dampak negatif terhadap kualitas lingkungan sebagai akibat dari aktifitas pembuangan limbah yang dilakukan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu [2]. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa alternatif tersebut terbukti mampu memberikan kontribusi yang signifikan dalam menciptakan keseimbangan sumber daya air pada sejumlah wilayah. Alternatif tersebut mampu memberikan kontribusi sebesar 49,60% dalam memenuhi kebutuhan air pada kawasan Batamindo Industrial Park dan sebesar 12,27 % untuk wilayah Kota Batam [7].

Pada dasarnya, pemerintah Indonesia telah menuangkan komitmennya atas upaya pemanfaatan kembali air limbah dalam UU No. 17 Tahun 2019 serta dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) pilar nomor 6 (enam). Hal tersebut tercermin dari langkah nyata yang dilakukan dalam upaya menyediakan prasarana infrastruktur sanitasi yang berkualitas pada sejumlah wilayah. Melalui program *Metropolitan Sanitation Management Investment Project* (MSMIP), bekerja sama dengan *Asian Development Bank* (ADB), pemerintah telah berhasil membangun prasarana infrastruktur *Wastewater Treatment Plant* (WWTP) di Kota Jambi dan telah beroperasi pada awal tahun 2024, berkapasitas 7.500 m³/hari dengan teknologi pengolahan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) yang melayani kurang lebih 10.300 Sumbungan Rumah (SR) melalui sistem jaringan perpipaan terintegrasi sepanjang 40,62 km.

Mengamati kondisi eksisting prasarana WWTP Kota Jambi tersebut. *Effluent* yang dihasilkan secara kuantitas dengan kapasitas yang tersedia dirasa memiliki potensi yang sangat besar untuk dapat dimanfaatkan kembali dalam berbagai kategori dan aplikasi kebutuhan air di Kota Jambi. Namun, masih belum diketahui secara spesifik seberapa besar nilai potensi *effluent* yang dihasilkan oleh unit WWTP tersebut untuk dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi keseimbangan sumber daya air di Kota Jambi. Oleh karenanya, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan informasi tersebut, sehingga dapat memberikan gambaran aktual terkait dengan potensi kuantitas dari pemanfaatan *effluent* WWTP Kota Jambi untuk dapat berkontribusi secara maksimal dalam menciptakan keseimbangan sumber daya air di Kota Jambi.

2. Metode Penelitian

Metode Statistik Deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran potensi kuantitas pemanfaatan *effluent* WWTP Kota Jambi. Untuk sampai pada tujuan tersebut, maka terdapat sebanyak 3 (tiga) tahapan analisis pendahuluan yang harus dilakukan terlebih dahulu, antara lain: (1) Analisis proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk dan sarana fasilitas umum; (2) Analisis tingkat kebutuhan air; dan (3) Analisis potensi kuantitas pemanfaatan *effluent* WWTP.

dalam memproyeksikan pertumbuhan jumlah penduduk, standard dan metode yang digunakan mempedomani ketentuan yang diatur dalam Peraturan Menteri PU No. 18/PRT/M/2007. Data kependudukan dan sarana fasilitas umum Kota Jambi tahun 2023 digunakan acuan. Untuk memperoleh nilai proyeksi yang lebih akurat, maka dilakukan seleksi pemilihan metode proyeksi, diantara metode tersebut adalah Metode Aritmatik; Geometrik dan Eksponensial. Metode yang menghasilkan nilai Standar Deviasi paling kecil adalah metode yang terpilih untuk digunakan dalam memproyeksikan pertumbuhan jumlah penduduk dan sarana fasilitas umum di Kota Jambi [13]. Lebih jelasnya terkait dengan persamaan yang digunakan pada masing-masing metode tersebut dapat dilihat secara lebih rinci pada (**Tabel 1**).

Tabel 1. Rumus Metode Aritmatik, Geometrik, Eksponensial, Standar Deviasi dan Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Deskripsi	Rumus/Persamaan	Sumber/Rujukan
Metode Aritmatik	$P_n = P_o \cdot (1 + r \cdot n)$	[13]
Metode Geometrik	$P_n = P_o \cdot (1 + r)^n$	[13]
Metode Eksponensial	$P_n = P_o \cdot e^{r \cdot n}$	[13]
Standar Deviasi	$s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$, Untuk $n > 20$	[13]
	$s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}}$, Untuk $n = 20$	
Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk	$N_{fp} = \left[\frac{J_{pp}}{J_{pa}} \right] \cdot N_{fa}$	[1]

Keterangan:

(P_n) = Jumlah Penduduk Tahun Ke-n (Jiwa)	(e) = Bilangan Logaritma Natural (2,7182)
(P_o) = Jumlah Penduduk Tahun Tinjauan (Jiwa)	(s) = Standar Deviasi
(r) = Pertumbuhan Penduduk (%)	(X_i) = Variabel Independen X (Jumlah Penduduk)
(n) = Interval Tahun (Tahun) / Jumlah Data	(\bar{X}) = Rata-rata X

Hasil proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk dan sarana fasilitas umum Kota Jambi tersebut, kemudian digunakan sebagai data acuan untuk tahapan berikutnya, yaitu memproyeksikan nilai dari masing-masing kategori dan aplikasi kebutuhan air dengan menggunakan rumus dan standar perhitungan yang mengacu kepada beberapa sumber literatur. Lebih Jelasnya dapat dilihat pada (**Tabel 2-4**)

Tabel 2. Rumus Perhitungan Untuk Setiap Kategori dan Aplikasi Kebutuhan Air

Deskripsi	Rumus/Persamaan	Sumber/Rujukan
Kategori Kebutuhan Domestik (Q_d) [litr/dt]	$Q_{sr} + Q_{ku} + [(Q_{sr} + Q_{ku}) \cdot K_a]$	[13]
Aplikasi Sambungan Rumah (Q_{sr}) [litr/dt]	$\frac{J_p \cdot T_{psr} \cdot S_{ksr}}{(86.400)}$	[13]
Aplikasi Kran Umum (Q_{ku}) [litr/dt]	$\frac{J_p \cdot T_{pku} \cdot S_{kku}}{(86.400)}$	[13]
Kategori Kebutuhan Umum (Q_u) [litr/dt]	(Q_{pk})	[14]
Aplikasi Pemadam Kebakaran (Q_{pk}) [litr/dt]	$(5\%) \cdot (Q_d)$	[14]
Kategori Kebutuhan Irigasi Landscape [litr/dt]	(Q_{st})	[14]
Siram Tanaman (Q_{st}) [litr/dt]	$(L_{tm}) \cdot (S_{kst})$	[15]
Kebutuhan Irigasi Pertanian [litr/dt]	(Q_{pp})	[14]
Produksi Pertanian (Q_{pp}) [litr/dt]	$(L_{pp}) \cdot (I_{tp}) \cdot (S_{kpp})$	[14]
Kebutuhan Perikanan [litr/dt]	(Q_t)	[14]
Tambak (Q_t) [litr/dt]	$(L_{tb}) \cdot (I_{tb}) \cdot (S_{ktb})$	[14]

Keterangan:

(Q_d) = Kebutuhan Domestik (l/dt)	(Q_{pk}) = Kebutuhan Pemadam Kebakaran (l/dt)
(Q_{sr}) = Kebutuhan Sambungan Rumah (l/dt)	(Q_{st}) = Kebutuhan Siram Tanaman (l/dt/ha)
(Q_{ku}) = Kebutuhan Kran Umum (l/dt)	(L_{tm}) = Luas Taman (ha)
(J_p) = Jumlah Penduduk (jiwa)	(S_{kst}) = Standar Kebutuhan Siram Tanaman (Table 3)
(T_{psr}) = T. Pelayanan Sambungan Rumah (70%)	(L_{pp}) = Luas Produksi Pertanian (ha)
(T_{pku}) = T. Pelayanan Kran Umum (30%)	(I_{tp}) = Intensitas Tanam (musim/tahun)
(S_{ksr}) = Standar Kebutuhan Sambungan Rumah (Table 2)	(S_{kpp}) = Standar Kebutuhan Pertanian (Tabel 3)
(S_{kku}) = Standar Kebutuhan Kran Umum (Table 2)	(L_{tb}) = Luas Tambak (ha)
(Q_u) = Kebutuhan Umum (l/dt)	(I_{tp}) = Intensitas Tambak (musim/tahun)
(K_a) = Kebutuhan Umum (20%)	(S_{ktb}) = Standar Kebutuhan Tambak (Tabel 3)

Tabel 3. Standar Kriteria Tingkat Kebutuhan Air Menurut Skala Kota

No	Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Sambungan Rumah (litr/o/hr)	Kran Umum (litr/o/hr)
1	Semi Urban	3000-20000	60-90	20-40
2	Kota Kecil	20000-100000	90-110	20-40
3	Kota Sedang	100000-500000	100-125	20-40
4	Kota Besar	500000-1000000	120-150	20-40

No	Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Sambungan Rumah (ltr/o/hr)	Kran Umum (ltr/o/hr)
5	Metropolitan	>1000000	150-200	20-40

Sumber: [13]

Tabel 4. Standar Kriteria Kebutuhan Air Untuk Setiap Aplikasi Pemanfaatan

No	Deskripsi	Koef	Satuan	Sumber
1	Standar Kebutuhan Siram Tanaman (S_{kst})	0,23	Ltr/dt/ha	[15]
2	Standar Kebutuhan Pertanian (S_{kpp})			
	Untuk Irigasi Teknis	1	Ltr/dt/ha	[14]
	Untuk Irigasi Semi Teknis	1	Ltr/dt/ha	[14]
	Untuk Irigasi Sederhana	1	Ltr/dt/ha	[14]
3	Standar Kebutuhan Tambak (S_{ktb})			
	Tambak Sederhana	0,8	Ltr/dt/ha	[14]
	Tambak Semi Intensif	3,9	Ltr/dt/ha	[14]
	Tambak Intensif	5,9	Ltr/dt/ha	[14]

Tahapan berikutnya adalah, membandingkan nilai proyeksi tingkat kebutuhan air yang telah diperoleh dengan debit eksisting *effluent* WWTP Kota Jambi, untuk memperoleh nilai potensi pemanfaatannya. Langkah dan kriteria standarnya dapat dilihat pada (**Tabel 5**).

Tabel 5. Kriteria Standar Perhitungan Nilai Potensi Kuantitas Pemanfaatan *Effluent* WWTP

Deskripsi	Rumus/Persamaan	Sumber/Rujukan
Nilai Potensi Kuantitas Pemanfaatan <i>Effluent</i> WWTP	$N_{pe} = Q_{pe} - Q_{kp}$	[1]

Keterangan:

- N_{pe} = Nilai Potensi Kuantitas *Effluent* WWTP [(+) = “Berpotensi” ; (-) = “Tidak Berpotensi”]
- Q_{pe} = Debit Produksi *Effluent* WWTP (ltr/dt)
- Q_{kp} = Debit Kebutuhan Pemanfaatan (ltr/dt)

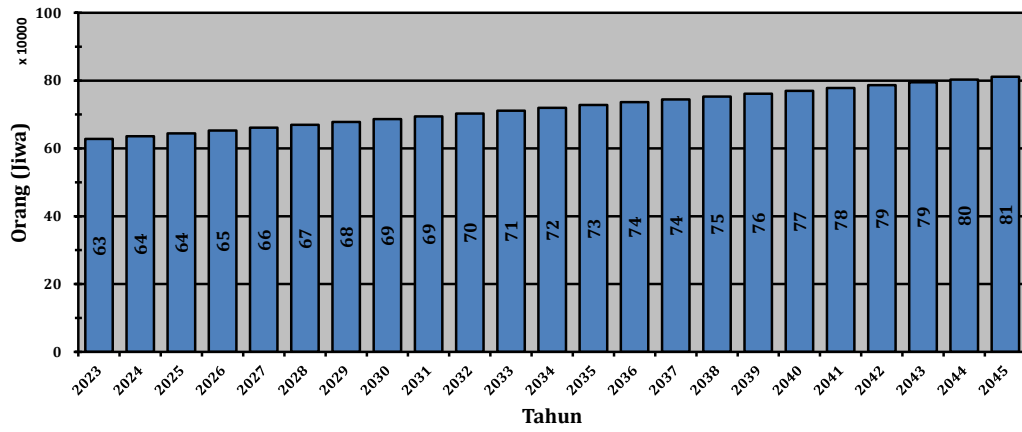
3. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil seleksi pemilihan metode proyeksi, metode Aritmatik menghasilkan nilai Standar Deviasi paling kecil, artinya metode tersebut akan memperoleh nilai proyeksi yang paling mendekati kebenaran dibandingkan dengan jenis metode proyeksi lainnya, sehingga metode tersebut dalam penelitian ini digunakan untuk memproyeksikan pertumbuhan jumlah penduduk dan sarana fasilitas umum Kota Jambi periode tahun 2023 s/d 2045. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 6**.

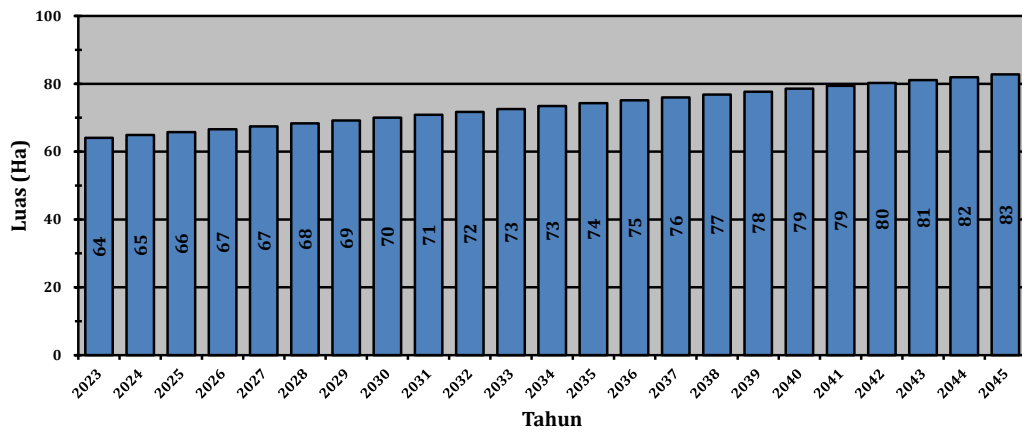
Tabel 6. Hasil Analisis Pemilihan Metode Proyeksi

Metode	Nilai Standar Deviasi	Prioritas
Aritmatik	54.065	1
Geometri	62.671	2
Eksponensial	63.152	3

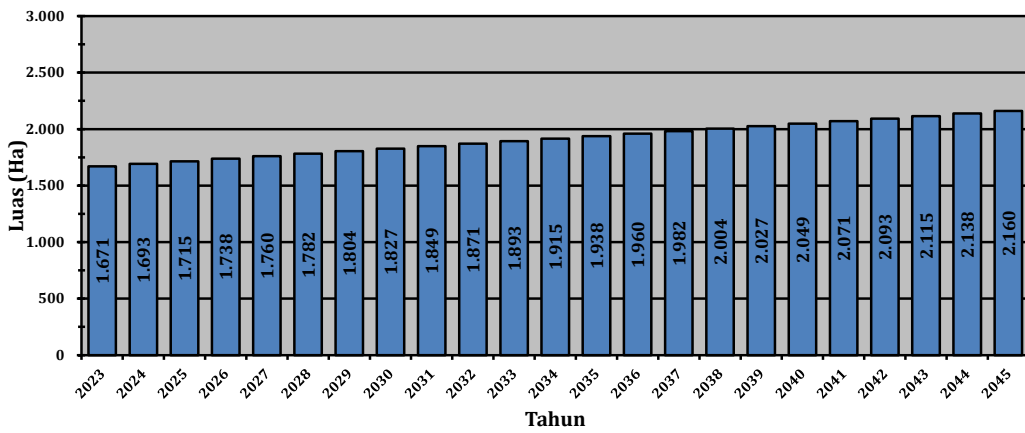
Jumlah Penduduk dan sarana fasilitas umum Kota Jambi diprediksi akan terus mengalami eskalasi secara konstan setiap tahunnya dari 2023 s/d 2045 dengan rincian: (1) Jumlah penduduk sebesar 8.326 (jiwa/tahun); (2) Luas lahan produksi pertanian sebesar 22,16 (ha/tahun); (3) Luas lahan ruang terbuka hijau (RTH) sebesar 0,85 (ha/tahun); dan (4) Luas lahan produksi perikanan sebesar 2,17 (ha/tahun). Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1** dan rinciannya dapat dilihat pada **Tabel 7**.



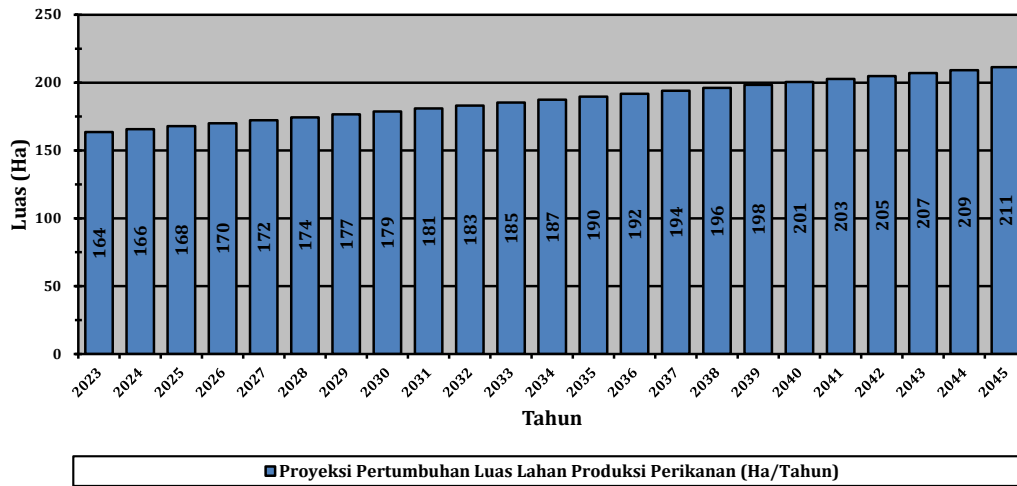
■ Proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk Kota Jambi periode tahun 2023 s/d 2045 [jiwa/tahun]



■ Proyeksi Pertumbuhan Luas Lahan Ruang Terbuka Hijau (Ha/Tahun)



■ Proyeksi Pertumbuhan Luas Lahan Produksi Pertanian (Ha/Tahun)

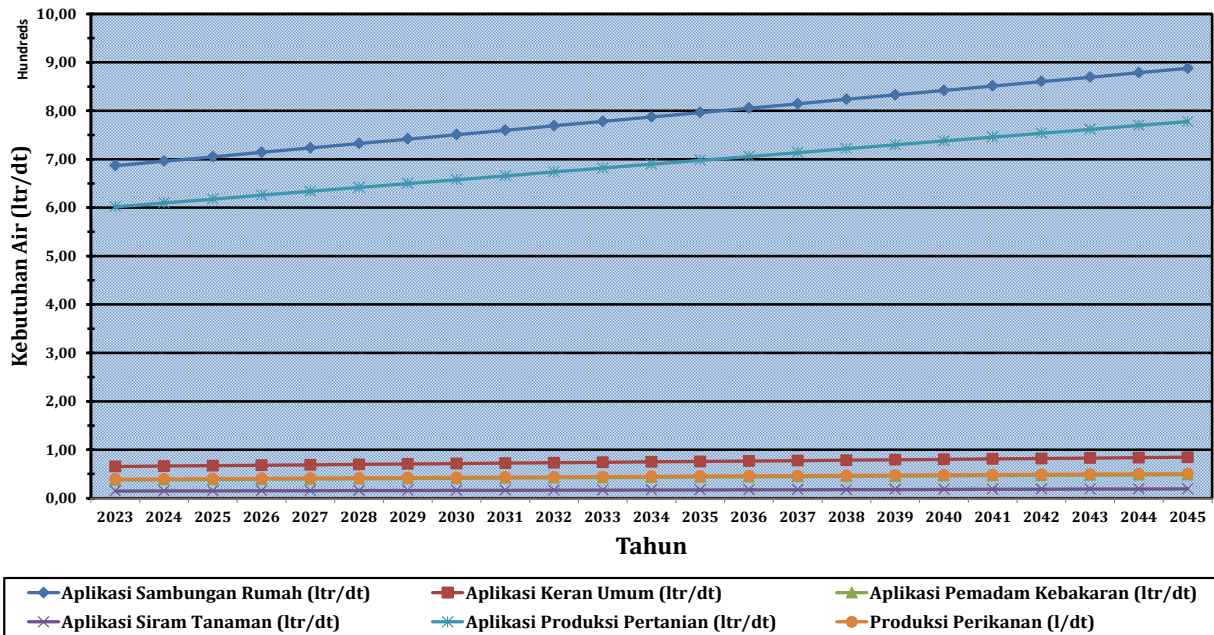


Gambar 1. Grafik Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk & Sarana Fasilitas Umum Kota Jambi

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk dan Sarana Fasilitas Umum Kota Jambi

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa/Tahun)	Luas Lahan Produksi Pertanian (Ha/Tahun)	Luas Lahan Ruang Terbuka Hijau (Ha/Tahun)	Luas Lahan Produksi Perikanan (Ha/Tahun)
2023	627.770,00	1.671,00	64,05	163,54
2024	636.095,98	1.693,16	64,90	165,71
2025	644.421,96	1.715,32	65,75	167,88
2026	652.747,94	1.737,49	66,60	170,05
2027	661.073,92	1.759,65	67,45	172,22
2028	669.399,90	1.781,81	68,30	174,38
2029	677.725,88	1.803,97	69,15	176,55
2030	686.051,86	1.826,13	70,00	178,72
2031	694.377,84	1.848,30	70,85	180,89
2032	702.703,82	1.870,46	71,70	183,06
2033	711.029,80	1.892,62	72,54	185,23
2034	719.355,78	1.914,78	73,39	187,40
2035	727.681,76	1.936,95	74,24	189,57
2036	736.007,74	1.959,11	75,09	191,74
2037	744.333,72	1.981,27	75,94	193,91
2038	752.659,70	2.003,43	76,79	196,07
2039	760.985,69	2.025,59	77,64	198,24
2040	769.311,67	2.047,76	78,49	200,41
2041	777.637,65	2.069,92	79,34	202,58
2042	785.963,63	2.092,08	80,19	204,75
2043	794.289,61	2.114,24	81,04	206,92
2044	802.615,59	2.136,40	81,89	209,09
2045	810.941,57	2.158,57	82,74	211,26

Masing-masing aplikasi kebutuhan air Kota Jambi diprediksi akan terus mengalami eskalasi secara konstan setiap tahunnya mulai dari tahun 2023 s/d 2045 dengan rincian nilai proyeksi untuk masing-masing aplikasi kebutuhan air sebagai berikut: (1) Sabungan rumah sebesar 9,10 (ltr/dt); (2) Keran umum sebesar 0,90 (ltr/dt); (3) Pemadam kebakaran sebesar 0,50 (ltr/dt); (4) Siram tanaman sebesar 0,20 (ltr/dt); (5) Produksi pertanian sebesar 7,30 (ltr/dt); dan (6) produksi perikanan sebesar 0,70 (ltr/dt). Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 2** dan rinciannya dapat dilihat pada **Tabel 8**.



Gambar 2. Grafik Hasil Proyeksi Tingkat Kebutuhan Air Kota Jambi

Tabel 8. Proyeksi Tingkat Kebutuhan Air Kota Jambi

Tahun	Aplikasi Sambungan Rumah (ltr/dt)	Aplikasi Keran Umum (ltr/dt)	Aplikasi Pemadam Kebakaran (ltr/dt)	Aplikasi Siram Tanaman (ltr/dt)	Produksi Pertanian (ltr/dt)	Produksi Perikanan (ltr/dt)
2023	686,62	65,39	37,60	14,73	549,37	53,77
2024	695,73	66,26	38,10	14,93	556,66	54,48
2025	704,84	67,13	38,60	15,12	563,94	55,19
2026	713,94	67,99	39,10	15,32	571,23	55,91
2027	723,05	68,86	39,60	15,51	578,51	56,62
2028	732,16	69,73	40,09	15,71	585,80	57,33
2029	741,26	70,60	40,59	15,90	593,09	58,05
2030	750,37	71,46	41,09	16,10	600,37	58,76
2031	759,48	72,33	41,59	16,29	607,66	59,47
2032	768,58	73,20	42,09	16,49	614,95	60,18
2033	777,69	74,07	42,59	16,69	622,23	60,90
2034	786,80	74,93	43,09	16,88	629,52	61,61
2035	795,90	75,80	43,59	17,08	636,80	62,32
2036	805,01	76,67	44,08	17,27	644,09	63,04
2037	814,12	77,53	44,58	17,47	651,38	63,75
2038	823,22	78,40	45,08	17,66	658,66	64,46
2039	832,33	79,27	45,58	17,86	665,95	65,18
2040	841,43	80,14	46,08	18,05	673,23	65,89
2041	850,54	81,00	46,58	18,25	680,52	66,60
2042	859,65	81,87	47,08	18,44	687,81	67,32
2043	868,75	82,74	47,57	18,64	695,09	68,03
2044	877,86	83,61	48,07	18,83	702,38	68,74
2045	886,97	84,47	48,57	19,03	709,67	69,45

Dari total sebanyak 6 (enam) aplikasi kebutuhan air yang dianalisis, hanya sebanyak 4 (empat) diantaranya memperoleh nilai potensi positif (+) dengan tingkat kontribusi sebesar 100%, sehingga secara kuantitas termasuk kategori “Berpotensi” untuk dimanfaatkan kembali, yaitu antara lain: (1) Pemadam kebakaran; (2) Keran umum; (3) Produksi perikanan; dan (4) Siram tanaman. Sementara aplikasi kebutuhan air lainnya termasuk kategori “Tidak Berpotensi” karena nilai potensi negatif (-), yaitu antara lain: (1) Produksi pertanian dengan tingkat kontribusi rata-rata sebesar 15% dan (2) Sambungan rumah dengan tingkat kontribusi rata-rata sebesar 11%. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Nilai Potensi Pemanfaatan *Effluent* WWTP Kota Jambi Dari Aspek Kuantitas

Tahun	Aplikasi Sambungan Rumah (SR)	Aplikasi Kran Umum	Aplikasi Pemadam Kebakaran	Aplikasi Siram Tanaman	Aplikasi Produksi Pertanian	Aplikasi Produksi Perikanan
2023	-599,80	21,41	49,20	72,07	-462,56	53,77
2024	-608,90	20,55	48,71	71,88	-469,85	54,48
2025	-618,00	19,68	48,21	71,68	-477,14	55,19
2026	-627,10	18,81	47,71	71,49	-484,42	55,91
2027	-636,20	17,94	47,21	71,29	-491,71	56,62
2028	-645,40	17,08	46,71	71,10	-499,00	57,33
2029	-654,50	16,21	46,21	70,90	-506,28	58,05
2030	-663,60	15,34	45,71	70,71	-513,57	58,76
2031	-672,70	14,47	45,22	70,51	-520,85	59,47
2032	-681,80	13,61	44,72	70,32	-528,14	60,18
2033	-690,90	12,74	44,22	70,12	-535,43	60,90
2034	-700,00	11,87	43,72	69,92	-542,71	61,61
2035	-709,10	11,01	43,22	69,73	-550,00	62,32
2036	-718,20	10,14	42,72	69,53	-557,28	63,04
2037	-727,30	9,27	42,22	69,34	-564,57	63,75
2038	-736,40	8,40	41,72	69,14	-571,86	64,46
2039	-745,50	7,54	41,23	68,95	-579,14	65,18
2040	-754,60	6,67	40,73	68,75	-586,43	65,89
2041	-763,70	5,80	40,23	68,56	-593,72	66,60
2042	-772,80	4,93	39,73	68,36	-601,00	67,32
2043	-781,90	4,07	39,23	68,17	-608,29	68,03
2044	-791,10	3,20	38,73	67,97	-615,57	68,74
2045	-800,20	2,33	38,23	67,78	-622,86	69,45

Keterangan:

N_{pe} = Nilai Potensi Kuantitas *Effluent* WWTP [$Q_{pe} - Q_{kp}$]; [(+) = “Berpotensi” ; (-) = “Tidak Berpotensi”]

Q_{pe} = Debit Produksi *Effluent* WWTP (ltr/dt) [86,81 ltr/dt]

Q_{kp} = Debit Kebutuhan Pemanfaatan (ltr/dt) [Tabel 8]

4. Kesimpulan

Secara kuantitas *effluent* yang dihasilkan oleh prasarana WWTP Kota Jambi memiliki potensi sebesar 100% untuk dapat dimanfaatkan kembali guna memenuhi aplikasi kebutuhan air (1)Pemadam Kebakaran, (2)Keran Umum, (3)Produksi Perikanan, dan (4)Siram tanaman. Sementara untuk memenuhi aplikasi kebutuhan air (1)Sambungan Rumah, potensi *effluent* WWTP Kota Jambi dari aspek kuantitas hanya berpotensi sebesar 11% dan untuk memenuhi aplikasi kebutuhan air Produksi pertanian hanya memiliki potensi sebesar 15%. Oleh karenanya, perlu dilakukan peningkatan kuantitas (debit *effluent*) dari unit prasarana WWTP Kota Jambi, agar mampu memenuhi keseluruhan dari kategori dan aplikasi kebutuhan air di Kota Jambi. Selain itu, perlu juga dilakukan peninjauan atas aspek kualitas (karakteristik/baku mutu) *effluent* dari unit prasarana WWTP Kota Jambi tersebut, terkait dengan kesesuaian antara baku mutu *effluent* dengan ketentuan standar baku mutu yang ditetapkan untuk setiap aplikasi kebutuhan air.

5. Daftar Pustaka

- [1] F. A. Astuti, A. Sungkowo, and W. A. D. Kristanto, “Analisis Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik di Kabupaten Gunungkidul,” *J. Sains & Teknologi Lingkungan.*, vol. 10, no. 2, pp. 139–146, 2018, doi: 10.20885/jstl.vol10.iss2.art6.
- [2] T. Hernaningsih, “Daur Ulang Air Limbah Sebagai Kontribusi Sumber Air; Review,” *J. Rekayasa Lingkungan.*, vol. 14, no. 2, pp. 193–207, 2021.
- [3] S. Bahri, R. R. Rinjani, and Y. Setiatin, “Potensi Air Limbah Untuk Didaur Ulang Sebagai Air Baku Pertanian (Studi Kasus Beberapa Industri Dan Domestik),” *J. Sumber Daya Air*, vol. 9, no. 2, pp. 117–130, 2013.
- [4] E. Cagno, P. Garrone, M. Negri, and A. Rizzuni, “Adoption of water reuse technologies : An assessment under different regulatory and operational scenarios,” *J. Environ. Manage.*, vol. 317, no. May, p. 115389, 2022, doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115389.
- [5] A. Suheri, C. Kusmana, M. Y. J. Purwanto, and Y. Setiawan, “Model Prediksi Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk di Kawasan Perkotaan Sentul City,” *J. Tek. Sipil dan Lingkungan.*, vol.

- 4, no. 3, pp. 207–218, 2019, doi: 10.29244/jsil.4.3.207-218.
- [6] S. Simanjuntak, E. O. Zai, and M. H. Tampubolon, “Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara,” *J. Visi Eksakta*, vol. 2, no. 2, pp. 186–204, 2021, doi: 10.51622/eksakta.v2i2.389.
- [7] T. Sinambela, S. Sembiring, and Mardiaman, “Potensi Pemanfaatan Daur Ulang Air Limbah Domestik Dan Industri Untuk Sumber Air Baku Di Kota Batam,” *J. Rekayasa Tek. Sipil dan Lingkungan*, vol. 4, no. 1, pp. 54–66, 2022.
- [8] M. Muluk, “Potensi Pemanfaatan Air Limbah Sebagai Sumber Air Baku Alternatif di Kota Padang,” vol. 3, no. 1, pp. 346–358, 2024.
- [9] H. A Aziz and L. K Wang, *Wastewater Engineering*, First Issue., no. April. Lenox Institute Press, 2023. doi: 10.1002/9780470168219.ch8.
- [10] Undang-Undang Republik Indonesia No 17 tahun 2019, “Undang-undang (UU) Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air,” *Jdih Bpk Ri Database Peratur.*, no. 011594, p. 50, 2019, [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/122742/uu-no-17-tahun-2019>
- [11] C. R. Priadi *et al.*, “Water recycling opportunity in the business sectors of Greater Jakarta, Indonesia,” *Int. J. Technol.*, vol. 8, no. 6, pp. 1031–1039, 2017, doi: 10.14716/ijtech.v8i6.743.
- [12] A. Priyandes, “Penggunaan Water Recycle Untuk Kebutuhan Air Di Kawasan Industri Batam,” *DIMENSI*, vol. 7, no. 3, pp. 654–672, 2018, [Online]. Available: [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- [13] Menteri Pekerjaan Umum, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M?2007*. Indonesia, 2007. [Online]. Available: ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/permen/permen_18_2007.pdf
- [14] Badan Standarisasi Nasional (BSN), “Penyusunan Neraca Sumber Daya bagian 1: Sumber Daya Air Spasial,” 2002. [Online]. Available: <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/790/pdf%0Ahttp://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/viewFile/1414/1312>
- [15] D. S. Handayani, “Kajian Pustaka Potensi Pemanfaatan Greywater Sebagai Air Siram Wc Dan Air Siram Tanaman Di Rumah Tangga,” *J. Presipitasi*, vol. 10, no. 1, pp. 41–50, 2013.