

Analisis Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Berdasarkan Kajian Finansial dan Keterjangkauan Daya Beli Masyarakat (Studi Kasus: SPAM Pusat Kota Palangka Raya)

Reslisari Rara Massora^{1*}, Yuniati Zevi²

¹Magister Pengelolaan Infrastruktur Air Bersih dan Sanitasi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Sumedang, Indonesia

²Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

* Koresponden email: raramassora@gmail.com

Diterima: 10 Agustus 2024

Disetujui: 29 Agustus 2024

Abstract

Palangka Raya, as the capital of Central Kalimantan Province, is facing an increasing demand for drinking water due to rapid population growth. PERUMDAM, as a regional government-owned company (BUMD) responsible for public services, plays a crucial role in providing safe drinking water to the community. To address this issue, the local government is planning to develop a piped drinking water supply system (SPAM) using water sources from the Tumbang Rungan intake. This study aims to analyze the financial feasibility of this development plan using indicators such as Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate Return (IRR), and Payback Period (PP), while also considering the affordability of the community through the Contingent Valuation Method (CVM). The evaluation results show that the willingness to pay (WTP) is IDR 11.872/m³ and the ability to pay (ATP) is IDR 7.084/m³, both of which are higher than the current tariff of IDR 4.780/m³. This indicates that the community is willing to accept a tariff increase for better services. The financial feasibility analysis shows that this project is viable and supports efforts to expand piped drinking water services in Palangka Raya.

Keywords : *palangka raya, drinking water supply system development, CVM, affordability of community purchasing ability, financial feasibility*

Abstrak

Sebagai ibukota Kalimantan Tengah, Kota Palangka Raya mengalami peningkatan kebutuhan air minum seiring dengan pertumbuhan penduduk yang pesat. PERUMDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), sebagai BUMD (Badan Usaha Milik Daerah) yang bertugas memberikan layanan publik, memiliki peran penting dalam menyediakan air minum yang aman bagi masyarakat. Untuk mengatasinya, pemerintah daerah telah merencanakan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) perpipaan dengan memanfaatkan sumber air dari intake Tumbang Rungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan finansial dari rencana pengembangan tersebut dengan menggunakan indikator *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP), serta mempertimbangkan keterjangkauan masyarakat melalui *Contingent Valuation Method* (CVM). Hasil evaluasi menunjukkan nilai *Willingness To Pay* (WTP) sebesar Rp 11.872/m³ dan *Ability to Pay* (ATP) sebesar Rp 7.084/m³, di mana nilai keduanya lebih tinggi dari tarif yang berlaku, yaitu Rp 4.780/m³. Ini menunjukkan kesiapan masyarakat untuk menerima peningkatan tarif demi layanan yang lebih baik. Hasil analisis kelayakan finansial menunjukkan proyek ini layak dijalankan sebagai upaya untuk peningkatan cakupan layanan air minum perpipaan di Kota Palangka Raya.

Kata Kunci : *palangka raya, pengembangan sistem penyediaan air minum, CVM, keterjangkauan daya beli masyarakat, kelayakan finansial*

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan dasar manusia dan seharusnya dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat. Salah satu target dalam pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) adalah memastikan universal akses air minum yang aman dan terjangkau di tahun 2030. Tujuan global tersebut telah diterjemahkan dalam RPJMN 2020-2024 di mana pemerintah Indonesia menargetkan 100% akses air minum layak dan 15% akses air minum aman untuk seluruh masyarakat Indonesia dan 30% akses air minum perpipaan (Pembangunan 10 juta Sambungan Rumah). Sesuai dengan target SDGs tersebut, maka air yang disalurkan ke masyarakat berada pada tingkatan tertinggi yaitu aman, yang memenuhi

persyaratan air minum dari sumber dapat diakses di rumah (keterjangkauan), bebas dari kontaminasi (kualitas) dan tersedia bila dibutuhkan (kontinuitas dan kuantitas).

Tantangan utama dalam pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) perpipaan di Indonesia adalah tingginya *idle capacity* dan *non-revenue water* (NRW). *Idle capacity* terjadi karena beberapa faktor seperti kurangnya air baku, infrastruktur distribusi yang tidak memadai, penurunan kapasitas teknis pengolahan, dan kerusakan infrastruktur [1]. Saat ini, *idle capacity* secara nasional mencapai 25.932 liter/detik, yang dapat digunakan untuk meningkatkan layanan hingga 2.074.560 sambungan rumah (SR). Selain itu, angka NRW di Indonesia masih tinggi, yaitu 33,72%, di mana targetnya adalah menurunkan hingga 25%. Penurunan NRW dan pemanfaatan *idle capacity* dapat meningkatkan efisiensi SPAM dan pendapatan layanan air minum [2].

Kota Palangka Raya, ibukota Provinsi Kalimantan Tengah dengan populasi 305.907 jiwa, mengalami peningkatan penduduk sebesar 2,33% pada tahun 2022 [3], melebihi rata-rata nasional yang sebesar 1,17% [4]. Dengan julukan "CANTIK" (terencana, aman, nyaman, tertib, indah, dan terbuka), kota ini diprediksi akan terus menarik penduduk, diproyeksikan mencapai 356.717 jiwa pada tahun 2044. Kebutuhan air minum pada tahun tersebut diperkirakan mencapai 1.000 liter per detik [5]. Layanan air minum perpipaan di Palangka Raya disediakan oleh PERUMDAM Palangka Raya, yang dinilai "sehat" menurut Kementerian PUPR tetapi "cukup" menurut Kemendagri. Cakupan pelayanan air saat ini baru mencapai 12,93%, dengan tingkat kehilangan air (NRW) sebesar 49,80% [6].

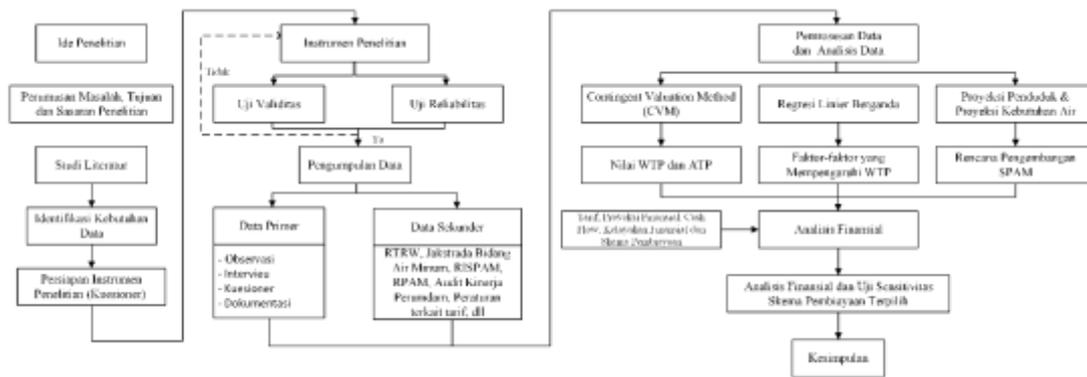
Sumber air non perpipaan yang digunakan oleh masyarakat Kota Palangka Raya adalah dengan mengambil sumber air baku secara mandiri dari air tanah dengan menggunakan pompa. Air tanah mudah diakses melalui sumur dangkal (12-30 meter) dan kualitasnya secara fisik dianggap layak, sehingga banyak warga memilih tidak menggunakan layanan SPAM perpipaan dari PERUMDAM Palangka Raya [7]. Meskipun air tanah di Kota Palangka Raya tampak jernih, ternyata mengandung ion besi (Fe), bakteri *E. coli*, dan amonia (NH_4), yang diduga berasal dari limbah domestik [8]. Studi pada tahun 2020 juga menunjukkan bahwa 7 dari 10 rumah tangga di Indonesia menggunakan air yang terkontaminasi bakteri *E. coli*, mengindikasikan pencemaran tinja [9]. Selain itu, sebagian besar depot air isi ulang di Palangka Raya, tidak memenuhi standar kelayakan air minum sesuai dengan persyaratan Kementerian Kesehatan, salah satu sebabnya adalah tercemar bakteri [10], [11].

Persepsi masyarakat terhadap layanan air bersih yang diberikan oleh PERUMDAM sangat penting dikarenakan sering kali kejadian yang berdampak buruk pada pasokan air atau terjadinya risiko kejadian kegagalan penyediaan air minum aman dapat terjadi di lokasi yang tidak termasuk dalam pemantauan kinerja atau terjadi di luar waktu pengambilan sampel. Selain itu masyarakat merupakan pihak pertama yang memperhatikan dan menerima dampak serta memberikan tanggapan ketika terjadi permasalahan pada pasokan air yang mereka terima [12]. Sejalan dengan penelitian ini, sebuah studi mengenai pasokan air perkotaan di Korea menemukan bahwa dengan adanya kepuasan pelanggan yang tinggi terhadap layanan air minum perpipaan mengakibatkan tingginya kesediaan untuk membayar, begitu pun sebaliknya, layanan air minum yang buruk akan berakibat pada rendahnya kesediaan untuk membayar [13]. Selain persepsi masyarakat terhadap pelayanan air minum, beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan variabel demografi masyarakat seperti jenis kelamin, tingkat pendidikan, usia, pekerjaan, jumlah penghasilan dan lain sebagainya juga berpengaruh signifikan terhadap kesediaan masyarakat untuk membayar peningkatan layanan air minum [14], [15], [16], [17], [18], [19].

Pelayanan air minum perpipaan oleh PERUMDAM Kota Palangka Raya masih belum optimal. Biaya operasional dan pemeliharaan yang tinggi, rendahnya cakupan layanan, tingginya NRW dan *idle capacity*, serta tarif yang belum mencapai *Full Cost Recovery* (FCR) menghambat pengembangan bisnis PERUMDAM. Kebijakan tarif yang tepat dapat membantu mencapai *cost recovery* [20]. Pemerintah setempat telah menyusun rencana pengembangan SPAM melalui Perda Nomor 1 Tahun 2019 dan RISPAM (Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum) Kota Palangka Raya yang memuat rencana peningkatan kapasitas produksi dan cakupan layanan serta optimalisasi SPAM terbangun.

Pada penelitian ini, rencana pengembangan SPAM tersebut kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan keterjangkauan daya beli masyarakat sebagai pendapatan (*revenues*) serta biaya investasi dan operasional sebagai pengeluaran (*costs*). Kemudian dilakukan kajian kelayakan finansialnya menggunakan indikator *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP). Diharapkan dengan penelitian ini akan menjadi masukan bagi Pemerintah Kota Palangka Raya maupun PERUMDAM dalam menyusun program peningkatan cakupan layanan air minum perpipaan di Kota Palangka Raya.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram alur penelitian
Sumber : Hasil analisis, 2024

Pada **Gambar 1** dapat dilihat diagram alur penelitian yang dimulai dengan menemukan ide penelitian serta merumuskan masalah, tujuan dan sasaran penelitian. Kemudian mengidentifikasi data apa saja yang dibutuhkan untuk menjawab tujuan dan sasaran penelitian tersebut. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan stakeholder terkait, dokumentasi dan kuesioner. Teknik pengambilan sampel adalah *proportional stratified random sampling*, di mana populasi dibagi menjadi sub-populasi, dan sampel diambil secara acak dari setiap sub-populasi tersebut secara proporsional. Teknik ini dipilih karena estimasi nilai *Willingness to Pay* (WTP) dan *Ability to Pay* (ATP) bervariasi di antara pelanggan rumah tangga [21], [22]. Berdasarkan rumus Taro Yamane, diperlukan minimal 100 responden, tetapi dalam penelitian ini melibatkan 165 responden (82 pelanggan dan 83 non pelanggan). Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, studi literatur, dan penelitian sebelumnya.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Palangka Raya mulai dari bulan Mei hingga bulan Agustus 2024, di mana populasi yang akan menjadi responden adalah masyarakat yang tinggal pada 3 (tiga) kecamatan yang menjadi area pelayanan SPAM Pusat PERUMDAM Palangka Raya, yaitu Kecamatan Jekan Raya, Pahandut dan Sebangau. Responden pada penelitian ini adalah masyarakat pelanggan dan non pelanggan PERUMDAM Palangka Raya. Bagi pelanggan PERUMDAM, kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui persepsi mereka tentang layanan air minum yang disediakan oleh PERUMDAM Palangka Raya, nilai ATP dan WTP serta faktor-faktor yang mempengaruhi WTP masyarakat. Sedangkan untuk non pelanggan PERUMDAM, bertujuan untuk mengetahui seberapa besar keinginan masyarakat untuk menyambung jaringan perpipaan PERUMDAM serta berapa besar rata-rata biaya yang dapat mereka alokasikan per bulan apabila terhubung pipa PERUMDAM.

Analisis Data

2.1 Analisis keterjangkauan daya beli masyarakat

Untuk mengetahui keterjangkauan daya beli masyarakat, penelitian ini menggunakan metode *Contingent Valuation Method* (CVM) melalui *bidding games* pada kuesioner untuk memperoleh nilai WTP terhadap peningkatan layanan air minum [14]. CVM dapat dilakukan dengan melakukan 6 (enam) tahapan, meliputi : membangun pasar hipotesis, menghasilkan nilai tawaran (*bid*), memperkirakan nilai rata-rata WTP, memperkirakan kurva nilai tawaran (*bid curve*), mengagregasi data dan mengevaluasi data [23]. Adapun persamaan yang digunakan pada tahap ini ditunjukkan pada persamaan 1, 2 dan 3 berikut:

$$EWTP = \frac{\sum_{i=1}^n WTP_i}{n} \quad (1)$$

Dengan:

- EWTP = Dugaan rata-rata WTP
- WTP_i = Nilai WTP ke-i
- n = Jumlah responden
- i = Responden ke-i

$$TWTP = \sum_{i=1}^n WTP_i \left(\frac{n_i}{N}\right) P \quad (2)$$

Dengan:

TWTP	=	Total nilai WTP
WTP_i	=	Nilai WTP maksimum responden ke-i
n_i	=	Jumlah sampel ke-i yang bersedia membayar sebesar WTP
N	=	Jumlah sampel
P	=	Jumlah populasi
i	=	Responden ke-i yang bersedia membayar sebesar WTP

Selain mendapatkan nilai WTP, pada tahap ini juga dilakukan analisa terhadap nilai ATP masyarakat. Perhitungan nilai ATP dapat diperoleh dengan persamaan di bawah ini [24] :

$$ATP = \frac{I_t \times P_p}{T_t} \quad (3)$$

Dengan:

I_t	=	Total pendapatan keluarga perbulan (Rp/bulan)
P_p	=	Persentase pengeluaran untuk air minum perbulan dari total pendapatan keluarga
T_t	=	Total pemakaian air bersih keluarga per bulan (m^3 / bulan)

Selanjutnya, didasarkan pada hasil kuesioner yang dilakukan terhadap masyarakat non-pelanggan, dilakukan analisa terhadap minat masyarakat dalam beralih menggunakan layanan perpipaan serta mengidentifikasi hambatan yang dihadapi masyarakat untuk terhubung dengan jaringan PERUMDAM dan menentukan nilai rata-rata WTP mereka terhadap pelayanan air bersih yang disediakan oleh PERUMDAM.

2.2 Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemauan membayar

Pada penelitian ini, regresi linier berganda diterapkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi WTP masyarakat terhadap pelayanan air bersih PERUMDAM. Pengujian hipotesis dalam analisis regresi linier berganda dilakukan dengan menguji koefisien determinasi (*R square*), F statistik, dan t statistik dengan variabel dependen yaitu *Willingness To Pay*. Sedangkan variabel independennya adalah atribut regresi usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, jumlah penghuni rumah, penghasilan, pengeluaran, tagihan listrik, tagihan air bersih, kepemilikan rumah, lama tinggal, daya listrik, kuantitas, kontinuitas, kualitas air bersih yang diperoleh pelanggan [14], [15], [16], [17], [19], [25], [26], [27]. Persamaan regresi linier berganda yang digunakan dalam analisis *Willingness To Pay* (WTP) ditunjukkan pada persamaan 4.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_{15}X_{15} + \varepsilon \quad (4)$$

Dengan:

Y	=	Willingness To Pay (WTP)
a	=	Kontanta
b	=	Koefisien regresi
X_1, X_2, \dots, X_{15}	=	Usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, jumlah penghuni rumah, penghasilan, pengeluaran, tagihan listrik, tagihan air bersih, kepemilikan rumah, lama tinggal, daya listrik, kuantitas, kontinuitas, kualitas
ε	=	Error

2.3 Analisis rencana pengembangan SPAM

Analisis rencana pengembangan SPAM pada penelitian ini didasarkan pada RISPAM, Rencana Bisnis PERUMDAM, Jakstrada Kota Palangka Raya, kunjungan lapangan serta wawancara dengan pihak-pihak terkait. Tahapan yang dilakukan dalam analisis ini adalah: menghitung proyeksi penduduk, proyeksi kebutuhan air minum 20 tahun ke depan, dan analisis hidrolis rencana pengembangan dengan aplikasi *software* EPANET.

2.4 Analisis finansial pengembangan SPAM

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan rancangan biaya investasi pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya, jenis-jenis biaya operasional, biaya dasar operasional dan penyesuaian tahunan.

2.5 Kajian kelayakan finansial

Dalam menganalisis kelayakan finansial pada penelitian ini, terdapat beberapa indikator yang digunakan, antara lain *Net Present Value* (NPV), *Benefit-Cost Ratio* (BCR), *Internal Rate Return* (IRR) dan *Payback Period* (PP) [28].

Sedangkan untuk menganalisa kelayakan finansial dalam rangka pemberian jaminan dan subsidi bunga oleh pemerintah pusat maka persyaratan finansial yang harus dipenuhi antara lain IRR (*Internal Rate of Return*) > WACC (*Weighted Average Cost of Capital*)/ faktor diskonto, NPV > 0, PP < ½ umur aset dan rasio keuangan (*Debt Service Coverage Ratio*) > 3 [29].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Keterjangkauan daya beli masyarakat

Hipotesis pasar yang digunakan dalam metode CVM didasarkan pada isu lingkungan terkait kondisi air yang dikelola oleh PERUMDAM Kota Palangka Raya. Responden diberitahu bahwa permintaan akan air bersih akan meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan untuk menyediakan layanan yang lebih baik (kualitas, kuantitas, dan kontinuitas), diperlukan pembangunan infrastruktur air bersih. Pembangunan ini memerlukan partisipasi masyarakat dalam mendanai upaya untuk mengatasi tantangan tersebut. Pengajuan hipotesis ini, menghasilkan kesediaan membayar masyarakat Kota Palangka Raya untuk mendapatkan layanan air bersih yang lebih baik yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Nilai rata-rata WTP responden

No	WTP (Rp/bulan)	Frekuensi (Responden)	Frekuensi Relatif (Pfi)	∑ WTP (Rp/bulan)
1	50.000,00	1	0,015	769,23
2	60.900,00	1	0,015	936,92
3	100.000,00	3	0,046	4.615,38
4	150.000,00	14	0,215	32.307,69
5	200.000,00	22	0,338	67.692,31
6	250.000,00	10	0,154	38.461,54
7	300.000,00	8	0,123	36.923,08
8	310.000,00	2	0,031	9.538,46
9	350.000,00	2	0,031	10.769,23
10	400.000,00	2	0,031	12.307,69
		65	1,00	214.321,54

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil kuesioner, dari 82 responden pelanggan PERUMDAM, hanya 65 responden yang memiliki WTP untuk peningkatan layanan. Jika dibandingkan dengan WTP responden terhadap kondisi layanan PERUMDAM saat ini, maka nilai WTP meningkat dari Rp 131.097,56/ bulan menjadi Rp 214.321,54/ bulan. Berdasarkan laporan kinerja PERUMDAM, diketahui kebutuhan air domestik rata-rata sebesar 149,14 l/o/h atau 17 m³ per bulan [6], maka nilai WTP responden terhadap peningkatan layanan PERUMDAM adalah Rp 11.872/m³. Sedangkan untuk perhitungan ATP masyarakat yang didapatkan dari hasil pengolahan data kuesioner ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai rata-rata ATP

No.	Item	Nilai
1	Rata - rata penghasilan per bulan (Rp/bulan)	Rp 4.079.268
2	Persentase pengeluaran air bersih per bulan	2,95%
3	Rata - rata pengeluaran air bersih per bulan (Rp/bulan)	Rp 120.427
4	Rata - rata pemakaian air bersih per KK per bulan (m ³ /bulan)	17,00

$$ATP = \frac{It \times Pp}{Tt} = \frac{4.079.268 \times 2,95\%}{17} = Rp 7.084/m^3$$

Sumber : Hasil analisis, 2024

Berdasarkan hasil penelitian, nilai WTP lebih tinggi dari ATP yang menandakan pelanggan sudah merasakan manfaat dari layanan yang ada, sehingga mereka berharap pihak PERUMDAM akan lebih termotivasi untuk meningkatkan pelayanan air bersih di Kota Palangka Raya. Temuan ini sejalan dengan

penelitian lainnya yang melaporkan hal yang sama [30], [31], [32]. Dengan adanya fakta bahwa sejumlah depot air isi ulang tercemar oleh bakteri dan tidak memenuhi standar kelayakan air minum, semakin meningkatkan kebutuhan masyarakat akan air bersih.

Di sisi lain, nilai ATP dan WTP responden lebih tinggi jika dibandingkan dengan tarif PERUMDAM yang berlaku saat ini yaitu Rp 4.780/m³. Hal ini berarti bahwa layanan air bersih saat ini sangat terjangkau bagi sebagian besar penduduk karena berada di bawah daya beli masyarakat. Dengan kondisi ATP yang lebih tinggi, PERUMDAM dapat mempertimbangkan melakukan penyesuaian tarif untuk meningkatkan pendapatan, yang kemudian dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan, memperluas jaringan distribusi, dan meningkatkan kapasitas pengolahan air. Penyesuaian tarif harus dilakukan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara kebutuhan investasi dan keterjangkauan daya beli masyarakat.

Terhadap masyarakat non pelanggan, didapatkan 61% responden berminat tersambung ke jaringan PERUMDAM, di mana 23% menyatakan keinginan untuk tersambung apabila pihak PERUMDAM memberikan keringanan biaya pemasangan dengan adanya pemotongan atau angsuran. Sedangkan nilai rata-rata WTP responden non pelanggan yang bersedia dialokasikan untuk pelayanan air minum dari PERUMDAM sebesar Rp 6.172/m³, di mana nilai tersebut masih berada di atas tarif yang berlaku saat ini.

3.2 Faktor - faktor yang mempengaruhi kemauan membayar

Koefisien determinasi (R²) mengukur seberapa jauh model dapat menjelaskan variansi variabel dependen. Pada **Tabel 3**, didapatkan nilai R² sebesar 0,543, yang berarti sekitar 54,3% dari variansi dijelaskan oleh model, dan sisanya yaitu 45,7% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti. Koefisien korelasi senilai 0,7 menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara variabel WTP dengan variabel independennya [33]. Selanjutnya, uji statistik F menunjukkan apakah semua variabel independen yang ada dalam model mempengaruhi variabel dependen secara bersamaan. Ini dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel}. Hasil uji F_{hitung} ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Tabel 3. Koefisien determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,737a	,543	,439	1,83793

Sumber : Hasil analisis, 2024

Tabel 4. Uji statistik F

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	265,101	15	17,673	5,232	.000b
Residual	222,948	66	3,378		
Total	488,049	81			

Sumber : Hasil analisis, 2024

Berdasarkan hasil uji statistik F diketahui nilai F_{hitung} sebesar 5,232 > F_{tabel} (1,82) dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05. Hal ini berarti variabel independen yaitu usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, jumlah penghuni rumah, penghasilan, pengeluaran, tagihan listrik, tagihan air bersih, kepemilikan rumah, lama tinggal, daya listrik, kuantitas, kontinuitas, kualitas secara bersama-sama (simultan) berpengaruh terhadap *Willingness To Pay*. Untuk hasil uji statistik t disajikan pada **Tabel 5**.

Uji t-statistik menentukan apakah variabel independen memberikan pengaruh secara individual terhadap variabel dependen. Berdasarkan tabel di atas terdapat 3 (tiga) variabel independen yang signifikan atau mempengaruhi WTP ditandai dengan nilai Sig < 0,05, yaitu jumlah tagihan air, kepemilikan rumah dan kuantitas. Persamaan regresi linier berganda yang terbentuk ditunjukkan pada persamaan 5.

$$WTP = 8,667 + 1,134X_9 + 0,315X_{13} - 1,129X_{10} \quad (5)$$

Tabel 5. Uji statistik t

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8,667	3,428		2,528	,014
	Usia (X ₁)	,111	,211	,055	,525	,602
	Jenis Kelamin (X ₂)	,107	,476	,020	,224	,823
	Pekerjaan (X ₃)	,443	,243	,180	1,822	,073

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Pendidikan (X ₄)	-,446	,409	-,110	-1,091	,279
Jumlah Penghuni (X ₅)	,011	,178	,006	,062	,951
Jumlah Penghasilan (X ₆)	,159	,367	,050	,433	,666
Jumlah Pengeluaran (X ₇)	-,328	,263	-,143	-1,249	,216
Jumlah Tagihan Listrik (X ₈)	,058	,299	,021	,194	,847
Jumlah Tagihan Air (X ₉)	1,134	,218	,511	5,203	,000
Kepemilikan Rumah (X ₁₀)	-1,129	,376	-,298	-3,002	,004
Daya Listrik (X ₁₁)	,107	,317	,035	,338	,736
Lama Tinggal (X ₁₂)	,123	,257	,054	,477	,635
Kuantitas (X ₁₃)	,315	,132	,233	2,391	,020
Kontinuitas (X ₁₄)	-,107	,208	-,048	-,516	,607
Kualitas (X ₁₅)	-,147	,105	-,139	-1,396	,167

Sumber : Hasil analisis, 2024

Variabel kepemilikan rumah memiliki pengaruh negatif terhadap variabel dependen WTP. Ini terlihat dari koefisien regresi sebesar -1,129 dengan *p-value* sebesar 0,04. Artinya, peningkatan nilai kepemilikan rumah cenderung menurunkan nilai WTP, dengan asumsi variabel lain dalam model tetap konstan. Temuan ini bertentangan dengan penelitian tentang WTP untuk mendapatkan air minum aman di wilayah Rift Valley, Ethiopia, yang menunjukkan bahwa kepemilikan rumah memiliki pengaruh positif terhadap WTP rumah tangga [34].

Namun, jika dilihat dari sudut pandang pemilik rumah, biaya penyambungan pipa dipandang sebagai investasi awal yang signifikan untuk memenuhi kebutuhan dasar akan akses layanan air bersih. Mereka mungkin berharap bahwa investasi besar di awal sudah mencakup hak untuk menerima layanan air bersih yang memadai tanpa harus menanggung biaya tambahan untuk peningkatan layanan, yang seharusnya menjadi tanggung jawab penyedia layanan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan adanya korelasi negatif antara status kepemilikan rumah dan WTP masyarakat di Bidaracina, Jatinegara terhadap perbaikan kualitas lingkungan akibat pencemaran sungai [35]. Selain itu, penelitian lain juga menemukan bahwa dalam konteks WTP untuk energi terbarukan sebagai bahan bakar pembangkit listrik, penyewa lebih bersedia membayar dibandingkan pemilik rumah [36].

Variabel jumlah tagihan air memiliki pengaruh positif terhadap variabel WTP. Hal ini mengindikasikan bahwa rumah tangga yang sudah mengeluarkan biaya lebih besar untuk air cenderung memiliki ekspektasi yang lebih tinggi terhadap kualitas, kuantitas, dan kontinuitas layanan air yang mereka terima. Oleh karena itu, mereka lebih bersedia berkontribusi secara finansial untuk perbaikan layanan tersebut. Temuan ini serupa dengan penelitian yang dilakukan di Nebelet Town, Ethiopia yang melaporkan bahwa rumah tangga dengan jumlah tagihan air bulanan yang lebih tinggi bersedia membayar untuk peningkatan kualitas penyediaan layanan air bersih yang lebih baik [15]. Terhadap variabel kuantitas air, temuan serupa dihasilkan pada penelitian di Kota Adama, Ethiopia yang melaporkan bahwa variabel kuantitas air berpengaruh signifikan dan positif terhadap WTP untuk peningkatan layanan air di kota tersebut [37].

3.3 Rencana pengembangan SPAM

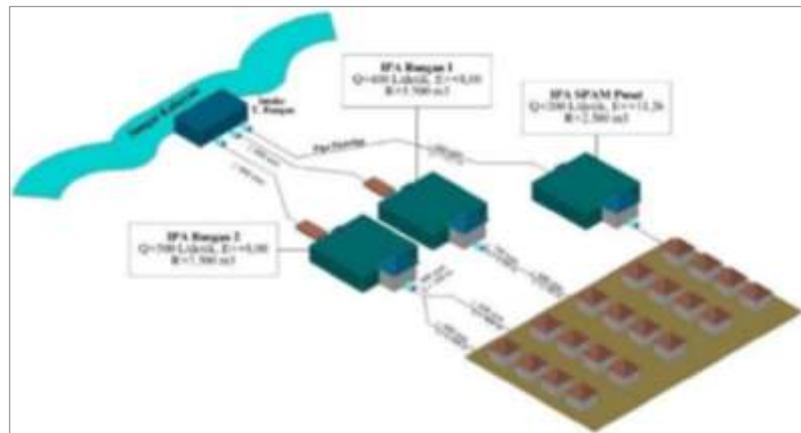
Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi penduduk, metode eksponensial dianggap paling sesuai untuk memprediksi jumlah penduduk Kota Palangka Raya dalam 20 tahun ke depan, dengan laju pertumbuhan penduduk sebanyak 2,49% per tahun. Dengan jumlah pemakaian rata-rata 149,13 l/o/h [6], didapatkan kebutuhan air di tahun 2045 sebesar 1,127 L/ detik. Adapun penahapan pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Rencana tahapan pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya`

Tahap	Tahun	Sumber Air Baku	Lokasi Intake	Instalasi Pengolahan Air	Kapasitas (L/detik)
Eksisting	2025	Sungai Kahayan	Kel. Langkai	IPA SPAM Pusat	225
Tahap I	2026-2030	Sungai Kahayan	Kel. Rungan	IPA Rungan 1	400
Tahap II	2031-2045	Sungai Kahayan	Kel. Rungan	IPA Rungan 2	500

Sumber : Hasil analisis, 2024

Pada rencana pengembangan SPAM ini, IPA eksisting dengan kapasitas total 225 L/detik akan dioptimalisasi sehingga dapat berfungsi dengan baik dan dapat berkinerja sesuai kapasitas desain. Di tahun 2026 akan dilakukan pengembangan SPAM tahap 1 melalui peningkatan kapasitas SPAM Pusat sebesar 400 L/detik sehingga total kapasitas produksi terpasang menjadi 625 L/ detik. Kemudian di tahun 2031 dilakukan pengembangan SPAM tahap 2 dengan peningkatan kapasitas sebesar 500 L/ detik sehingga total kapasitas produksi menjadi 1.125 L/detik untuk memenuhi kebutuhan air hingga tahun 2045. Skematik rencana pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



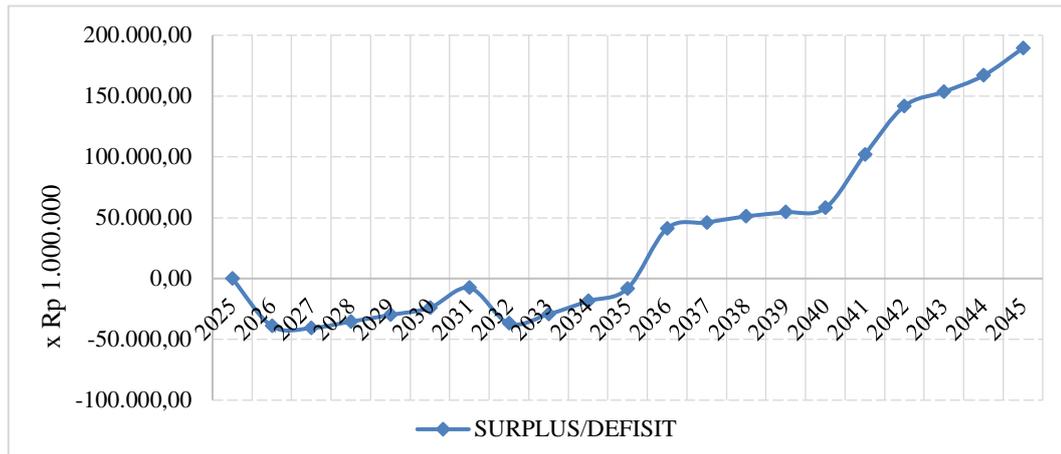
Gambar 1. Skematik rencana pengembangan SPAM

3.4 Analisis finansial pengembangan SPAM

Berdasarkan hasil perhitungan investasi untuk pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya (peningkatan kapasitas dan optimalisasi SPAM terbangun), maka kebutuhan biaya investasi untuk tahap 1 adalah Rp 242 M dan tahap 2 sebesar Rp 266 M dengan total biaya investasi sebesar 508 M. Dengan nilai ATP masyarakat Kota Palangka Raya sebesar Rp 1.445.122/ tahun diperoleh bahwa rasio kewajaran investasi adalah sebesar 3,76 sehingga biaya investasi pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya dinilai layak [38].

Selanjutnya dalam menentukan biaya operasional (operasi dan pemeliharaan) diperhitungkan biaya tetap (biaya pegawai dan pemeliharaan bangunan), biaya variabel meliputi biaya yang dipengaruhi oleh pelayanan (penggunaan bahan kimia dan energi) dengan memperhatikan inflasi sebesar 5% per tahunnya, serta biaya lainnya (biaya pajak air, pajak Badan Usaha, penyusutan, bunga pinjaman dan komponen tambahan yang tidak termasuk dalam biaya tetap dan variabel). Sedangkan proyeksi penghasilan didapatkan dari proyeksi penjualan air, pemasangan baru dan pemeliharaan meter air.

Berdasarkan hasil analisa ATP dan WTP sebelumnya, direncanakan tarif dasar yang akan berlaku pada tahun 2026 adalah Rp 5.050/ m³ atau terjadi peningkatan tarif ± 6% dari tarif sebelumnya. Kenaikan tarif ini menjadi hal yang wajar, dikarenakan PERUMDAM Palangka Raya sejak tahun 2016 belum memberlakukan kenaikan tarif di tengah kenaikan biaya operasional. Kemudian untuk memproyeksikan pendapatan, maka direncanakan skenario kenaikan tarif yang berbeda antar blok pelanggan, di mana untuk kenaikan tarif 25% per 5 tahun (5% per tahun) dibebankan pada blok pemakaian 1-10 m³ sedangkan untuk blok pemakaian > 10 m³ direncanakan kenaikan tarif sebesar 30% per 5 tahun (6% per tahun). Adapun proyeksi *cashflow* berdasarkan skenario tarif tersebut ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Proyeksi cashflow
Sumber : Hasil analisis, 2024

Berdasarkan **Gambar 2** di atas, terlihat bahwa pada tahun 2031 hampir terjadi pemulihan arus kas ditandai dengan nilai kas yang mendekati titik impas. Namun, arus kas kembali mengalami defisit karena pembangunan tahap kedua yang meningkatkan beban biaya investasi, cicilan utang, serta tambahan beban bunga berjalan dan penyusutan. Setelah melalui periode fluktuasi, terjadi pemulihan dan stabilitas dalam aliran kas. Surplus kembali meningkat dan mencapai nilai positif pada tahun 2036, yang kemudian diikuti oleh tren kenaikan yang konsisten hingga tahun 2045. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan pendapatan yang didukung oleh pertumbuhan jumlah pelanggan dan penyesuaian tarif yang efektif, sehingga mampu menutupi biaya produksi dan operasional lainnya.

3.5 Kajian kelayakan finansial pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya

Dalam melakukan analisa kelayakan finansial, asumsi yang digunakan adalah jangka waktu analisa proyek selama 20 tahun dan tingkat faktor bunga sesuai dengan suku bunga rata-rata acuan Bank Indonesia (BI) yaitu 10%. Perhitungan analisis kelayakan finansial tercantum pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Analisis kelayakan finansial

Years	Benefit (Rp 10 ³)	Cost (Rp 10 ³)	Net Benefit (Rp 10 ³)	PV Benefit (Rp 10 ³)	PV Cost (Rp 10 ³)	NPV (Rp 10 ³)	
1	32.835.920	71.922.449	- 39.086.529	29.850.836	65.384.044	-35.533.208	
5	52.583.940	76.544.594	- 23.960.655	32.650.489	47.528.171	-14.877.681	
10	142.774.336	150.991.970	- 8.217.634	55.045.687	58.213.941	- 3.168.254	
15	205.294.558	147.408.046	57.886.512	49.145.885	35.288.314	13.857.571	
20	375.222.115	185.905.465	189.316.650	55.774.376	27.633.662	28.140.714	
				Discount Rate	10,00%	NPV	26.017.164
				B / C R	1,02	Payback Period	17,12

Sumber : Hasil analisis, 2024

Berdasarkan analisis kelayakan finansial pada hasil perhitungan di atas diperoleh nilai NPV sebesar Rp 26.017.164.000; BCR = 1,02 dan *Payback Period* selama 17 tahun 2 bulan. Berdasarkan ketiga indikator tersebut, maka rencana pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya dinilai layak secara finansial.

Skema Pembiayaan Investasi

Salah satu sumber pembiayaan pengembangan SPAM menurut Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Pasal 54 adalah melalui modal dari BUMD penyelenggara SPAM itu sendiri yang dapat berasal dari pinjaman perbankan. Pinjaman perbankan untuk BUMD Air Minum diatur oleh Peraturan Presiden Nomor 29 Tahun 2009, di mana rasio pinjaman idealnya tidak melebihi 2,5 kali kemampuan masyarakat dalam membayar per tahun. Dengan menggunakan skenario tarif seperti yang telah dianalisa sebelumnya yaitu tarif dasar awal sebesar Rp 5.050/m³ dengan

kenaikan tarif 25% per 5 tahun (5% per tahun) dibebankan pada blok pemakaian 1-10 m³ sedangkan untuk blok pemakaian > 10 m³ direncanakan kenaikan sebesar 30% per 5 tahun (6% per tahun), maka didapatkan skema pembiayaan sebagai berikut :

Tabel 8. Penilaian kewajaran pinjaman investasi

	Skema	Pinjaman per SR (Rp/ SR)	ATP per tahun (Rp/ Tahun)	Rasio Pinjaman	Keterangan
I	100% Pinjaman	5.426.530,86	1.445.122	3,76	Tidak Wajar
II	Unit Air Baku 100% APBN	3.929.877,79	1.445.122	2,72	Tidak Wajar
	Unit Produksi Distribusi Utama 30% APBN 70% Pinjaman 100% Pinjaman				
III	Unit Air Baku 100% APBN	2.615.375,83	1.445.122	1,81	Wajar
	Unit Produksi Distribusi Utama 50% APBN 50% Pinjaman 50% APBN 50% Pinjaman				
IV	Unit Air Baku 100% APBN	1.806.425,53	1.445.122	1,25	Wajar
	Unit Produksi Distribusi Utama 70% APBN 30% Pinjaman 50% APBN 50% Pinjaman				

Sumber : Hasil analisis, 2024

Dari keempat skema pembiayaan di atas, hanya skema pembiayaan 3 dan 4 dinilai wajar karena memiliki rasio pinjaman < 2,5 yang menunjukkan bahwa pada skema tersebut memiliki beban finansial proyek paling sesuai dengan kemampuan membayar pelanggan, sehingga risiko finansial proyek juga lebih rendah. Untuk itu kedua alternatif ini dilakukan perhitungan proyeksi keuangan (*financial projection*), yang dapat dilihat pada **Tabel 9** di bawah ini.

Tabel 9. Penilaian kelayakan finansial berdasarkan skema pembiayaan

Skema Pembiayaan	Indikator Kelayakan					
	NPV	BCR	PP	IRR	DSCR	HPP
3	247.193.668.997	1,27	11,2	31,14%	4,89	2.511
4	314.226.541.693	1,40	8,8	52,51%	7,93	2.163

Sumber : Hasil analisis, 2024

Menurut **Tabel 9** di atas, skema pembiayaan 4 menjadi pilihan prioritas bagi pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya. Jika dikategorikan SPAM terbangun merupakan kelompok bangunan permanen, menurut PMK Nomor 72 tahun 2023 tentang penyusutan harta berwujud dan/ atau amortisasi harta tak berwujud, maka memiliki masa pakai selama 20 tahun. Sehingga dengan skema pembiayaan 4, waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian modal kurang dari ½ umur aset, memiliki nilai NPV > 0, BCR > 1, IRR > BI Rate dan DSCR (*Debt Service Coverage Ratio*) > 3. Berdasarkan kriteria tersebut, maka rencana investasi untuk Pengembangan SPAM ini memenuhi kajian finansial sesuai yang dipersyaratkan pada Permen PUPR No. 29 Tahun 2020 tentang Pemberian Rekomendasi dan Pedoman Teknis Kelayakan Proyek Investasi di Bidang Sistem Penyediaan Air Minum. Selain itu, dengan nilai HPP (Harga Pokok Produksi) yang lebih rendah, PERUMDAM dapat menjaga profitabilitas jika menghadapi kenaikan biaya bahan baku, tenaga kerja, atau biaya lainnya serta adanya kemungkinan penurunan pendapatan dari proyeksi yang telah dibuat sebelumnya.

Skema pembiayaan 4 juga menghasilkan porsi pendanaan oleh PERUMDAM sebesar 32% dari total biaya investasi. Hal ini sejalan dengan rencana sumber pendanaan investasi SPAM yang tercantum pada RISPAM Kota Palangka Raya, yang menjelaskan persentase nilai investasi dari modal PERUMDAM adalah sebesar ± 32% dari total biaya investasi pengembangan SPAM di Kota Palangka Raya dan sisanya berasal dari dana pemerintah, baik APBN maupun APBD. Hasil uji sensitivitas skema pembiayaan terpilih disajikan pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Analisa sensitivitas skema pembiayaan terpilih

Analisa Sensitivitas	Sesuai Rencana	Kenaikan Biaya Operasional 10% (a)	Penurunan Pendapatan 10% (b)	Kombinasi (a) + (b)
NPV (x Rp 10 ⁶)	314.266,54	270.028,48	217.624,00	173.425,94
BCR	1,40	1,33	1,28	1,21
PP (tahun)	8,8	9,8	10,5	11,4
HPP (Rp/ m ³)	2.163	2.285	2.163	2.285
IRR	40,13%	40,12%	35,39%	27,91%
DSCR	7,93	7,15	5,97	5,19

Sumber : Hasil analisis, 2024

Berdasarkan **Tabel 10** di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap perubahan parameter yang digunakan akan mempengaruhi kelayakan investasi, seperti nilai NPV, BCR, PP, IRR dan DSCR. Dan apabila terjadi perubahan parameter seperti peningkatan biaya operasional dan atau penurunan pendapatan, maka pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya dengan menggunakan skema pembiayaan 4 dengan tarif dasar awal sebesar Rp 5.050/m³ dan kenaikan tarif 25% - 30% per 5 tahun (sesuai kubikasi), masih dinilai layak untuk dapat dilaksanakan.

4. Kesimpulan

Dengan menggunakan metode CVM, didapatkan rata-rata nilai WTP pelanggan terhadap peningkatan pelayanan PERUMDAM sebesar Rp 11.872/m³ sedangkan nilai ATP berdasarkan hasil kuesioner memiliki nilai sebesar Rp 7.084/m³. Di sisi lain, nilai WTP masyarakat non pelanggan apabila terhubung jaringan PERUMDAM adalah sebesar Rp 6.172/m³. Baik WTP maupun ATP memiliki nilai lebih besar dibandingkan tarif air PERUMDAM yang berlaku saat ini, yaitu Rp 4.780/m³. Temuan ini memberikan indikasi bahwa investasi dan upaya yang akan dilakukan PERUMDAM dalam meningkatkan layanan air bersih akan mendapat respons positif dari masyarakat. Berdasarkan hasil analisis regresi linier berganda didapatkan variabel tagihan air, jenis kepemilikan rumah dan kuantitas menjadi faktor yang signifikan mempengaruhi WTP masyarakat.

Dengan skema pembiayaan investasi 4 di mana unit air baku dibiayai 100% oleh APBN, unit produksi 70% dibiayai oleh APBN dan 30% oleh PERUMDAM melalui pinjaman perbankan, serta unit distribusi utama 30% dibiayai oleh APBD dan 70% melalui pinjaman perbankan, dan dengan adanya evaluasi tarif dasar sebesar Rp 5.050/m³ di tahun awal proyeksi dengan skenario kenaikan tarif 25% - 30% per 5 tahun, menghasilkan kelayakan finansial terhadap rencana Pengembangan SPAM Pusat Kota Palangka Raya. Selain itu, dengan mengetahui nilai WTP dan ATP masyarakat pelanggan dan non pelanggan, dapat memberikan masukan bagi PERUMDAM untuk melakukan evaluasi tarif dalam rangka mencapai *Full Cost Recovery* (FCR).

5. Ucapan Terimakasih

Penulis berterima kasih kepada PERUMDAM Palangka Raya dan stakeholder lainnya serta rekan-rekan dari Institut Teknologi Bandung yang telah memberikan dukungan untuk penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] R. A. Sudarsono, N. Nurkholis, dan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Indonesia, "Pendanaan dalam Pencapaian Akses Universal Air Minum di Indonesia," *J. Ekon. Dan Pembang. Indones.*, vol. 20, no. 1, hlm. 1–19, Jan 2020, doi: 10.21002/jepi.2020.01.
- [2] D. M. Yusuf, "Tantangan Penyediaan Air Minum di Indonesia," NUWSP. Diakses: 2 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://nuwsp.web.id/artikel/5594>
- [3] BPS Kota Palangka Raya, *Statistik Daerah Kota Palangka Raya 2023*. Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya, 2023.
- [4] Badan Pusat Statistik, "Laju Pertumbuhan Penduduk (Persen), 2021-2023," *Badan Pusat Statistik*, 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NiMy/laju-pertumbuhan-penduduk.html>
- [5] Dinas PUPR Kota Palangka Raya, *Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kota Palangka Raya*. Pemkot Palangka Raya, 2021.
- [6] BPKP Provinsi Kalimantan Tengah, *Laporan Evaluasi Kinerja Perumdam Palangka Raya Tahun Buku 2022*. BPKP Prov.. Kalteng, 2023.

- [7] Bappedalitbang Kota Palangka Raya, *Kebijakan dan Strategi Daerah Sistem Penyediaan Air Minum Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah Tahun 2023-2027*. Pemkot Palangka Raya, 2022.
- [8] S. Marlina, “Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih Kota Palangka Raya,” *Media Ilm. Tek. Lingkungan.*, vol. 3, no. 1, hlm. 13–20, Mar 2019, doi: 10.33084/mitl.v3i1.639.
- [9] A. Nastiti, B. Budiwartoro, dan A. Wibowo, “Desentralisasi Air Minum Aman,” Pengabdian.lppm.itb.ac.id. Diakses: 2 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://pengabdian.lppm.itb.ac.id/information/desentralisasi_air_minum_aman
- [10] Ismail, *Hasil Uji Laboratorium, Ada Sejumlah Depot Air Isi Ulang Tercemar Bakteri*. 2023. Diakses: 2 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://kaltengonline.com/2023/11/24/hasil-uji-laboratorium-ada-sejumlah-depot-air-isi-ulang-tercemar-bakteri/4/>
- [11] I. Zakaria, “75 Persen Depot Air Minum di Palangka Raya Banyak Belum Standar,” Portal Berita Kalimantan. Diakses: 5 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.prokal.co/kalimantan-tengah/1773861256/75-persen-depot-air-minum-di-palangka-raja-banyak-belum-standar>
- [12] R. A. K. Roekmi, L. H. Chua, dan K. Baskaran, “Analysing piped water service provider performance based on consumer perceptions,” *Util. Policy*, vol. 55, hlm. 79–89, Des 2018, doi: 10.1016/j.jup.2018.09.011.
- [13] T. Kim, J. Shin, J. Hyung, K. Kim, J. Koo, dan Y. Cha, “Willingness to Pay for Improved Water Supply Services Based on Asset Management: A Contingent Valuation Study in South Korea,” *Water*, vol. 13, no. 15, hlm. 2040, Jul 2021, doi: 10.3390/w13152040.
- [14] H. M. Eridadi, I. Yoshihiko, E. Alemayehu, dan M. Kiwanuka, “Evaluation of willingness to pay toward improving water supply services in Sebeta town, Ethiopia,” *J. Water Sanit. Hyg. Dev.*, vol. 11, no. 2, hlm. 282–294, Mar 2021, doi: 10.2166/washdev.2021.204.
- [15] K. M. Gidey dan E. Zeleke, “Households willingness to pay for improved water services in urban areas: A case study from Nebelet town, Ethiopia,” *J. Dev. Agric. Econ.*, vol. 7, no. 1, hlm. 12–19, Jan 2015, doi: 10.5897/JDAE2014.0604.
- [16] E. C. Rotich, P. I. Omboto, dan B. Nassiuma, “The Determinants of Willingness to Pay for Improved Management of Water Projects among Households in Baringo County, Kenya,” *Int. J. Innov. Res. Dev.*, vol. 7, no. 1, Jan 2018, doi: 10.24940/ijird/2018/v7/i1/JAN18062.
- [17] B. K. Thakur, V. Gupta, P. Bhattacharya, dan T. Chakraborty, “Impact of socioeconomic factors on households’ willingness to pay for arsenic-free safe drinking water - A case study of Bihar, India,” *Groundw. Sustain. Dev.*, vol. 19, hlm. 100837, Nov 2022, doi: 10.1016/j.gsd.2022.100837.
- [18] I. K. Tumwebaze dkk., “Access to and factors influencing drinking water and sanitation service levels in informal settlements: Evidence from Kampala, Uganda,” *Habitat Int.*, vol. 136, hlm. 102829, Jun 2023, doi: 10.1016/j.habitatint.2023.102829.
- [19] G. L. Van Houtven, S. K. Pattanayak, F. Usmani, dan J.-C. Yang, “What are Households Willing to Pay for Improved Water Access? Results from a Meta-Analysis,” *Ecol. Econ.*, vol. 136, hlm. 126–135, Jun 2017, doi: 10.1016/j.ecolecon.2017.01.023.
- [20] S. Boukhari, F. S. Pinto, H. Abida, Y. Djebbar, dan C. De Miras, “Economic analysis of drinking water services, case of the city of Souk-Ahras (Algeria),” *Water Pract. Technol.*, vol. 15, no. 1, hlm. 10–18, Mar 2020, doi: 10.2166/wpt.2019.082.
- [21] A. Fauzi, “Metode Sampling,” dalam *Metode Sampling*, 2 ed., Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2019.
- [22] B. B. Irawan, “Willingness To Pay Dan Ability To Pay Pelanggan Rumah Tangga Sebagai Respon Terhadap Pelayanan Air Bersih Dari PDAM Kota Surakarta,” vol. 2, no. 1, 2009.
- [23] A. Islam, S. A. Ahmad, dan R. Islam, “Estimating Willingness to Pay for Improving River Water Quality Using Contingent Valuation Method: A Conceptual Framework,” vol. 5, no. 8, 2018.
- [24] Fernandez Ricky, “Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Dengan Mempertimbangkan Keterjangkauan Masyarakat Menggunakan Contingent Valuation Method (CVM) (Studi Kasus : Kota Bukittinggi, Sumatera Barat).” Institut Teknologi Bandung, 2016.
- [25] C. Chatterjee, R. Triplett, C. K. Johnson, dan P. Ahmed, “Willingness to pay for safe drinking water: A contingent valuation study in Jacksonville, FL,” *J. Environ. Manage.*, vol. 203, hlm. 413–421, Des 2017, doi: 10.1016/j.jenvman.2017.08.008.
- [26] E. Polyzou, N. Jones, K. I. Evangelinos, dan C. P. Halvadakis, “Willingness to pay for drinking water quality improvement and the influence of social capital,” *J. Socio-Econ.*, vol. 40, no. 1, hlm. 74–80, Feb 2011, doi: 10.1016/j.socec.2010.06.010.

- [27] W. F. Vásquez, P. Mozumder, J. Hernández-Arce, dan R. P. Berrens, “Willingness to pay for safe drinking water: Evidence from Parral, Mexico,” *J. Environ. Manage.*, vol. 90, no. 11, hlm. 3391–3400, Agu 2009, doi: 10.1016/j.jenvman.2009.05.009.
- [28] T. N. Purba, A. P. M. Tarigan, dan G. C. R. Hasibuan, “Analisis Kelayakan Investasi Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum IKK Patumbak di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus),” *J. Syntax Admiration*, vol. 4, no. 2, hlm. 248–263, Feb 2023, doi: 10.46799/jsa.v4i2.548.
- [29] Kementerian PUPR, “Permen PUPR Nomor 29 Tahun 2020 tentang Pemberian Rekomendasi dan Pedoman Teknis Kelayakan Proyek Investasi di Bidang Sistem Penyediaan Air Minum.”
- [30] M. Akmaludin, Y. Yuniati, dan Program Studi Teknik Lingkungan, FTSL, Institut Teknologi Bandung, “Analisa Daya Beli Masyarakat Terhadap Tarif Air Bersih (PDAM) Kota Bandung Menggunakan Contingent Valuation Method (CVM),” *J. Tek. Lingkung.*, vol. 25, no. 1, hlm. 29–42, Apr 2019, doi: 10.5614/j.tl.2019.25.1.3.
- [31] A. D. Laurentius dan F. Yustiana, “Analisa Willingness To Pay Dan Ability To Pay Terhadap Tarif Air Bersih (PDAM) Di Kelurahan Sadang Serang Kecamatan Coblong,” *Itenas Bdg.*, vol. FTSP Series 6, 2023.
- [32] Wentaria dan R. Iqbal, “Analisis Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Berdasarkan Keterjangkauan Daya Beli Masyarakat Menggunakan Contingent Valuation Method (CVM) (Studi Kasus: SPAM Kecamatan Gunung Sindur),” *Open J. Syst.*, vol. 18, hlm. 1741–1752, 2024.
- [33] B. H. Pirngadi dan F. S. Nurwulandari, “Analisis Statistik Variabel Internal Perusahaan Daerah Air Minum di Indonesia Yang Berpengaruh Pada Peningkatan Cakupan Pelayanan,” *Infomatek*, vol. 20 No. 2, Desember 2018.
- [34] B. R. Entele dan J. Lee, “Estimation of household willingness to pay for fluoride-free water connection in the Rift Valley Region of Ethiopia: A model study.,” *Groundw. Sustain. Dev.*, vol. 10, hlm. 100329, Apr 2020, doi: 10.1016/j.gsd.2019.100329.
- [35] S. Ladiyance dan L. Yuliana, “Variabel-Variabel Yang Memengaruhi Kesiediaan Membayar (Willingness To Pay) Masyarakat Bidaracina Jatinegara Jakarta Timurilik rumah).pdf.” *Jurnal Ilmiah WIDYA*, 2014.
- [36] E. Akcura, “Information effects on consumer willingness to pay for electricity and water service attributes,” *Eur. Bank Reconstr. Dev.*, 2013.
- [37] A. Aminu Beshir, D. Reddythota, dan E. Alemayehu, “Assessment of household’s willingness to pay for improved water supply services in emerging nations: a case study of Adama City, Ethiopia,” *AQUA — Water Infrastruct. Ecosyst. Soc.*, vol. 73, no. 4, hlm. 707–721, Apr 2024, doi: 10.2166/aqua.2024.194.
- [38] Kementerian PU, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 21 Tahun 2009 tentang Pedoman Teknis Kelayakan Investasi Pengembangan SPAM oleh PDAM,” *Kementeri. PU*, hlm. Jakarta, 2009.