Jurnal teknika

(Jurnal Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan)

Tersedia Online http://www.jurnalteknik.unisla.ac.id/index.php/teknika/index
Volume 17, No.1, Tahun 2025 - ISSN: 2085-0859- EISSN : 2620-4770

Analisis Kelayakan Investasi Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih untuk Penambahan Debit Sumber Air

Edelbertus Lusius Hardi [1], Budi Witjaksana [2], Andi Patriadi [3]
[1,2,3] Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia
Jl. Semolowaru no. 45 Surabaya, Jawa Timur, Indonesai
E-mail*: edelbertus_hardi12@yahoo.co.id

ABSTRACT

Water is a vital natural resource required to determine the sustainability of all living creatures on this earth. The problem faced was clean water system in the areas where residents live was not running smoothly. A distribution network along with good clean water system management and the ability to serve the clean water needs of the population. To realize this, quite large investments are needed in the form of increasing the capacity of the raw water supply system. Based on the background mentioned this research was Feasibility Analysis of Investment in the Clean Water System of the Wae Mbeliling Drinking Water Company, Lembor District. Feasibility Investment Analysis was the Net Present Value (NPV) and the Internal Rate of Return (IRR) method. NPV value of IDR was obtained. 678,904,405,208 (NPV > 0). So the investment in developing the production of Perumda Wae Mbeliling is worth it. An NPV value that is positive or greater than (> 0) indicates that the income is greater than the value invested. Obtained an IRR value of 15.61% > 10% (minimum expected interest rate), then the investment in developing production capacity and clean water networks at the Perumda Wae Mbeliling is feasible to carry out.

Keywords*: Investment feasibility, NPV, IRR, Clean water*.

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital dan diperlukan untuk menentukan keberlanjutan kehidupan seluruh makhluk hidup di muka bumi ini. Masalah yang dihadapi adalah sistem air bersih ke daerah tempat tinggal penduduk tidak lancer. Dibutuhkan jaringan distribusi, pengelolaan sistem air bersih yang baik serta mampu melayani kebutuhan air bersih bagi penduduk. Demi mewujudkan hal tersebut maka dibutuhkan investasi yang cukup besar berupa penambahan kapasitas sistem penyediaan air baku. Berdasarkan latar belakang yang disebutkan, maka judul dari penelitian ini adalah Analisis Kelayakan Investasi Sistem Air Bersih Perumda Air Minum Wae Mbeliling, Kecamatan Lembor. Metode penyelesaian dalam perhitungan ini untuk Analisis Investasi Kelayakan dengan menggunakan metode Nett Present Value (NPV), dan metode Internal Rate of Return (IRR). Dari hasil analisis di peroleh Diperoleh nilai NPV sebesar Rp. 678.904.405.208 (NPV > 0). Jadi investasi pengembangan kapasitas produksi dan jaringan air bersih Perumda Air Minum Wae Mbeliling, Kecamatan Lembor, layak untuk diteruskan. Nilai NPV yang positif atau lebih besar dari (> 0) menunjukkan bahwa penerimaan lebih besar dibandingkan dengan nilai yang diinvestasikan. Diperoleh nilai IRR 15,61 % > 10 % (tingkat bunga minimal yang diharapkan), maka investasi pengembangan kapasitas produksi dan jaringan air bersih Perumda Air Minum Wae Mbeliling layak untuk dijalankan.

Kata Kunci : Kelayakan investasi, NPV, IRR, Air bersih.

Naskah diterima 31 Mei 2024; Revisi 07 Juni 2024; Diterima 28 Februari 2025. Tanggal Publikasi 01 Maret 2025
Jurnal teknika berada pada lisensi *Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*
DOI: 10.30736/jt.v17i1.1346, Hal 59 - 64

DOI: 10.30736/jt.v17i1.1246
ISSN: 2085-0859, E-ISSN: 2620-4770

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia dan memiliki peran krusial dalam menjaga kesehatan serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Namun, penyediaan air bersih yang memadai masih menjadi tantangan besar di banyak wilayah, terutama di daerah perkotaan dengan pertumbuhan penduduk yang pesat serta pembangunan yang tidak seimbang. Di negara berkembang seperti Indonesia, akses terhadap air bersih masih menjadi permasalahan serius. Meskipun telah ada berbagai upaya dari pemerintah dan sektor swasta, kendala dalam optimalisasi penyediaan air bersih tetap terjadi, terutama terkait infrastruktur dan kapasitas sumber daya air yang tersedia(Astani et al., n.d.; Mauliana et al., 2023; Simanjuntak et al., 2021).

Untuk memenuhi standar kelayakan sebagai air bersih, sistem penyediaan air minum harus memenuhi persyaratan kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiologis agar aman dikonsumsi tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan. Di Indonesia, sumber air bersih berasal dari danau, waduk, embung, sumur dangkal, dan sumur artesis. Namun, ketersediaannya tidak merata, sehingga banyak masyarakat yang masih mengalami kesulitan dalam mengakses air bersih yang layak(Purba et al., 2023a, 2023b; Walujodjati & Hadi Nurhuda, 2022). Permasalahan ini semakin kompleks akibat beberapa faktor, seperti pertumbuhan penduduk yang pesat, perubahan iklim yang berdampak pada ketersediaan sumber air, serta polusi air dari limbah industri dan domestik. Selain itu, disparitas akses air bersih di berbagai wilayah Indonesia menciptakan kesenjangan yang perlu dikelola dengan kebijakan yang tepat agar tidak menimbulkan konflik sosial (Undang-Undang No 17, 2019).

Manggarai Barat, salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2003, juga menghadapi tantangan dalam penyediaan air bersih. Pemerintah daerah telah membentuk Perusahaan Umum Daerah Air Minum (PERUMDA) Wae Mbeliling melalui Peraturan Daerah Nomor 10 Tahun 2008 untuk mengelola dan mendistribusikan air bersih ke masyarakat. Saat ini, PERUMDA Wae Mbeliling melayani empat wilayah ibu kota kecamatan, yaitu Komodo, Lembor, Lembor Selatan, dan Kuwus. Namun, di luar wilayah tersebut, pengelolaan air bersih masih menjadi tanggung jawab Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman, dan Pertanahan Kabupaten Manggarai Barat(Rustam et al., 2021).

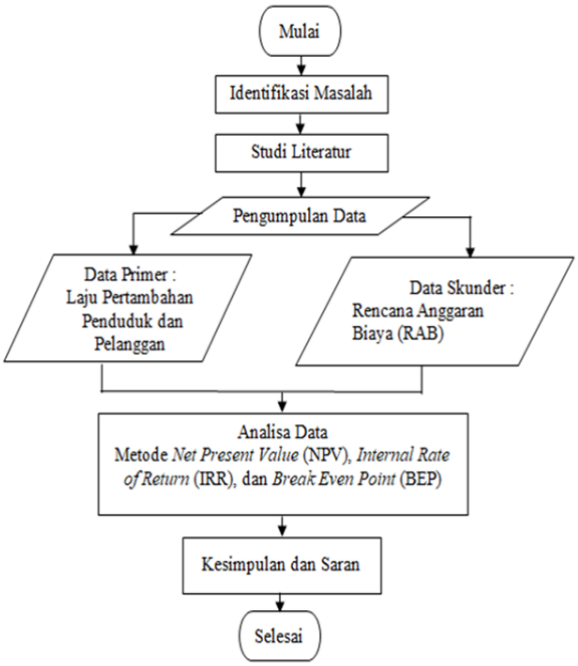
Permintaan akan air bersih di Kecamatan Lembor terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk dan pembangunan infrastruktur. Banyak masyarakat di wilayah ini mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air, terutama saat musim kemarau(Gede Widiadnya et al., 2013; Haryadi et al., 2022; Santosa, 2020). Oleh karena itu, diperlukan analisis kelayakan investasi untuk pembangunan sistem penyediaan air bersih yang dapat meningkatkan debit sumber air, sehingga mampu memenuhi kebutuhan masyarakat secara berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi aktual kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan teknis Unit IKK Lembor, berdasarkan data jumlah penduduk terbaru (BPS Kabupaten Manggarai Barat, 2024). Analisis ini mengacu pada standar kebutuhan pokok minimal air minum sebesar 60 liter/orang/hari (Undang-Undang No 17, 2019). Selain itu, penelitian ini akan melakukan pengukuran debit sumber air secara langsung di lapangan untuk dibandingkan dengan data yang dimiliki oleh PERUMDA Wae Mbeliling(Eryanto et al., 2021).

Metode yang digunakan adalah deskriptif-kuantitatif, di mana hasil pengolahan data lapangan akan dijabarkan secara sistematis. Analisis kelayakan investasi menjadi aspek penting dalam penelitian ini untuk menilai apakah proyek peningkatan debit sumber air layak dilakukan dari segi ekonomi, teknis, dan sosial. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran terkait profitabilitas investasi, efisiensi operasional, serta manfaat jangka panjang dari pengembangan sistem penyediaan air bersih. Dengan adanya investasi yang tepat, diharapkan kebutuhan air bersih masyarakat dapat terpenuhi secara optimal, sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan di Kabupaten Manggarai Barat.

2. METODE

Flowchart Penelitian atau langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini:



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah pelayanan teknis Unit IKK Lembor, yang berada di bawah pengelolaan Perusahaan Umum Daerah Air Minum

DOI: 10.30736/jt.v17i1.1246
ISSN: 2085-0859, E-ISSN: 2620-4770

(PERUMDA) Wae Mbeliling, Kecamatan Lembor, Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Survei lapangan dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi daerah yang berkaitan dengan Sistem Penyediaan Air Bersih untuk Penambahan Debit Sumber Air di wilayah tersebut.

Dalam sebuah penelitian, untuk mendapatkan hasil yang akurat, relevan, dan dapat dipercaya, diperlukan penerapan metode yang tepat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan beberapa metode, termasuk wawancara langsung dengan pihak-pihak yang terkait, observasi terhadap kondisi lapangan secara mendalam, serta studi pustaka yang mencakup pengumpulan data dan informasi dari berbagai referensi yang relevan(Fauzan Sidik et al., n.d.; Fauziah Rizka, 2024).

Selain itu, dalam rangka melakukan kajian mendalam terkait kelayakan investasi dalam pengembangan sistem penyediaan air bersih pada Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum Wae Mbeliling yang berada di Kabupaten Manggarai Barat, diterapkan analisis yang komprehensif mengenai berbagai aspek terkait investasi tersebut. Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis ini mencakup beberapa aspek penting berikut:

2.1 Analisis Kelayakan Teknis

Proses ini didasarkan pada regulasi yang berlaku, termasuk Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, yang mengatur standar kualitas air layak konsumsi. Selain itu, aspek teknis dalam penyediaan sistem air bersih juga mengacu pada ketentuan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 27 Tahun 2016 yang berisi panduan tentang penyelenggaraan sistem penyediaan air minum secara komprehensif. Di samping itu, kajian teknis juga mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21 Tahun 2009, yang mengatur berbagai ketentuan dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih untuk memastikan ketersediaan air minum yang layak konsumsi dan memenuhi standar kesehatan.

2.2 Analisis Finansial dan Ekonomi

Untuk menilai kelayakan investasi dalam pengembangan sistem penyediaan air bersih di Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum Wae Mbeliling, digunakan metode Net Present Value (NPV). Berdasarkan hasil perhitungan, nilai NPV yang diperoleh adalah sebesar Rp 678.904.405.208. Karena nilai NPV yang diperoleh lebih besar dari nol (NPV > 0), maka investasi ini layak untuk dilaksanakan, mengingat investasi dengan NPV positif menandakan bahwa proyek tersebut memiliki potensi keuntungan dalam jangka panjang.

2.3 Analisis Kelayakan Teknikal dan Regulasi

Dalam melakukan kajian terhadap kelayakan sistem penyediaan air bersih, penelitian ini mengacu pada sejumlah regulasi yang menjadi pedoman utama, yaitu:

1) Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010, yang menetapkan persyaratan mutu air minum yang aman bagi kesehatan.
2) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Nomor 27 Tahun 2016, yang membahas tentang standar dan ketentuan yang harus dipenuhi dalam penyelenggaraan sistem penyediaan air minum.
3) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 21 Tahun 2009, yang menetapkan berbagai persyaratan terkait kualitas dan standar infrastruktur penyediaan air minum yang layak bagi masyarakat.

2.4 Evaluasi Biaya Konstruksi dan Analisis Keekonomian Proyek

Dalam perhitungan biaya pembangunan dan pengembangan sistem penyediaan air bersih ini, digunakan standar Analisis Biaya Konstruksi (ABK) Tahun 2020/2021, serta merujuk pada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) terbaru Tahun 2020/2021. Analisis ini bertujuan untuk memastikan efisiensi dalam alokasi anggaran serta memproyeksikan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk keberlanjutan proyek.

2.5 Evaluasi Kelayakan Investasi dengan Berbagai Metode

Kelayakan investasi dalam pengembangan sistem penyediaan air bersih di Perumda Air Minum Wae Mbeliling Kabupaten Manggarai Barat dilakukan melalui beberapa pendekatan analitis. Beberapa metode utama yang diterapkan untuk mengevaluasi investasi ini meliputi:

1) Metode Konsep Nilai Waktu Uang, yang menilai manfaat ekonomi suatu investasi dengan mempertimbangkan perubahan nilai uang dari waktu ke waktu.
2) Metode Net Present Value (NPV), yang menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 678.904.405.208, dengan nilai NPV positif (NPV > 0), menunjukkan bahwa investasi ini layak secara ekonomi.
3) Metode Internal Rate of Return (IRR), yang digunakan untuk menentukan profitabilitas proyek dengan membandingkan hasil investasi terhadap tingkat bunga minimum yang diharapkan. Dalam hal ini, diperoleh nilai IRR sebesar 15,61%, yang lebih besar dibandingkan tingkat bunga minimum yang dipersyaratkan sebesar 10%. Dengan demikian, pengembangan kapasitas produksi serta jaringan air bersih di Perumda Air Minum Wae Mbeliling, Kecamatan Lembor, layak untuk direalisasikan karena memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan.

DOI: 10.30736/jt.v17i1.1246
ISSN: 2085-0859, E-ISSN: 2620-4770

3. PEMBAHASAN

3.1 *Net Present Value* (NPV)

NPV merupakan metode yang digunakan untuk menilai kelayakan investasi dengan mendiskon seluruh aliran kas masuk dan keluar ke nilai saat ini. Dengan mendiskon semua arus kas selama umur proyek, selisih antara manfaat dan biaya investasi dapat dihitung untuk menentukan apakah proyek menguntungkan atau tidak(Ardyn Sari Sinaga et al., 2023; Hasibuan, 2020).

Keunggulan metode NPV adalah kemampuannya dalam memperhitungkan seluruh arus kas yang terjadi selama masa proyek, serta mempertimbangkan nilai uang dalam jangka panjang. Dengan hasil NPV yang cukup besar, dapat disimpulkan bahwa proyek ini memiliki prospek keuntungan yang baik.

Namun, meskipun NPV menunjukkan kelayakan investasi, perlu dipertimbangkan pula faktor eksternal seperti inflasi, fluktuasi harga bahan baku, dan kebijakan pemerintah terkait penyediaan air bersih yang dapat mempengaruhi proyek ini dalam jangka panjang.

Berdasarkan perhitungan dalam Tabel 1 Hasil Perhitungan NPV yang diperoleh dari proyek pengembangan jaringan pipa air bersih dari tahun 2025 hingga 2044 adalah Rp 678.904.405.208. Karena nilai NPV positif (NPV > 0), proyek ini menunjukkan kelayakan finansial dan berpotensi memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan modal yang diinvestasikan.

Tabel 1. *Net Present Value* dari tahun 2025 sampai tahun 2044

Tahun	*Net Cash Flow*	P/F;10%;n	PV (Rp)
	a	b	c = a * b
2025	58.658.386.744	0,909	53.320.473.550
2026	62.599.614.684	0,826	51.707.281.729
2027	62.772.488.284	0,751	47.142.138.701
2028	70.177.848.984	0,683	47.931.470.856
2029	73.139.337.334	0,621	45.419.528.484
2030	76.100.825.684	0,564	42.920.865.686
2031	79.062.314.034	0,513	40.558.967.099
2032	82.023.802.384	0,467	38.305.115.713
2033	84.985.290.734	0,424	36.033.763.271
2034	87.946.779.084	0,386	33.947.456.726
2035	90.908.267.434	0,350	31.817.893.602
2036	93.869.755.784	0,319	29.944.452.095
2037	96.831.244.134	0,290	28.081.060.799
2038	99.792.732.484	0,263	26.245.488.643
2039	102.754.220.834	0,239	24.558.258.779
2040	105.715.709.184	0,218	23.046.024.602
2041	108.677.197.534	0,198	21.518.085.112
2042	111.638.685.884	0,180	20.094.963.459
2043	114.600.174.234	0,164	18.794.428.574
2044	117.561.662.584	0,149	17.516.687.725
			678.904.405.208

3.2 *Internal Rate of Return* (IRR)

Perhitungan IRR dilakukan dengan metode interpolasi untuk menentukan suku bunga di mana NPV menjadi nol. Jika IRR lebih besar dari tingkat hasil yang ditetapkan, maka proyek dinilai layak untuk dijalankan. Berdasarkan perhitungan, IRR proyek ini melebihi tingkat hasil yang ditargetkan, sehingga investasi dapat dianggap menguntungkan(Ardyn Sari Sinaga et al., 2023; Hasibuan, 2020).

Metode IRR memberikan perspektif tambahan terhadap profitabilitas proyek dengan membandingkan tingkat pengembalian internal proyek dengan biaya modal. Jika IRR lebih besar dari tingkat diskonto yang digunakan dalam perhitungan NPV, maka proyek ini tidak hanya layak tetapi juga memiliki potensi keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan investasi lainnya dengan tingkat risiko yang serupa.

Namun, IRR memiliki keterbatasan, terutama dalam kasus di mana terdapat beberapa perubahan tanda dalam arus kas (cash flow), yang dapat menyebabkan lebih dari satu nilai IRR. Oleh karena itu, hasil IRR perlu dikombinasikan dengan NPV dan analisis sensitivitas untuk memahami lebih dalam risiko investasi.

Tabel 2. *Internal Rate of Return*

Tahun	*Net Cash Flow*	P/F;10%;n	PV (Rp)	P/F;12%;n	PV (Rp)
	a	b	c = a * b	d	c = a * d
2025	58.658.386.744	0,909	53.325.806.131	0,893	52.373.559.593
2026	62.599.614.684	0,826	51.735.218.747	0,797	49.904.029.563
2027	62.772.488.284	0,751	47.161.899.537	0,712	44.680.217.267

DOI: 10.30736/jt.v17i1.1263
ISSN: 2085-0859, E-ISSN: 2620-4770

Tabel 3. Lanjutan

Tahun	Net Cash Flow	P/F;10%;n	PV (Rp)	P/F;12%;n	PV (Rp)
	a	b	c = a * b	d	c = a * d
2028	70.177.848.984	0,683	47.932.415.125	0,636	44.599.291.733
2029	73.139.337.334	0,621	45.413.774.105	0,567	41.501.224.213
2030	76.100.825.684	0,564	42.956.932.154	0,507	38.555.046.639
2031	79.062.314.034	0,513	40.571.468.293	0,452	35.763.775.716
2036	93.869.755.784	0,319	29.909.797.044	0,257	24.094.028.291
2037	96.831.244.134	0,290	28.048.562.271	0,229	22.191.221.954
2038	99.792.732.484	0,263	26.278.545.416	0,205	20.419.570.221
2039	102.754.220.834	0,239	24.598.543.507	0,183	18.772.811.975
2040	105.715.709.184	0,218	23.006.818.429	0,163	17.244.522.165
2041	108.677.197.534	0,198	21.501.204.163	0,146	15.828.218.809
2042	111.638.685.884	0,180	20.079.198.950	0,130	14.517.448.954
2043	114.600.174.234	0,164	18.738.044.237	0,116	13.305.856.861
2044	117.561.662.584	0,149	17.474.792.043	0,104	12.187.237.258
		NPV	678.809.872.365	NPV	584.163.110.765

IRR = I1 + ((NPV1 / NPV2) x (I2 – I1))
= 10% + {(678.809.872.365 / 584.163.110.765) x (12% - 10%))
= 15,61% (IRR > 10 %)

Dengan nilai IRR sebesar 15,61%, yang melebihi tingkat bunga minimal yang diharapkan sebesar 10%, maka investasi dalam pengembangan kapasitas produksi dan jaringan air bersih di PERUMDA Air Minum Wae Mbeliling, Kecamatan Lembor, dinyatakan layak untuk direalisasikan.

IRR dihitung untuk menentukan tingkat diskonto di mana NPV = 0. Suatu proyek dinilai layak jika IRR lebih besar dari tingkat diskonto yang digunakan dalam analisis NPV. Dalam perhitungan ini, metode interpolasi digunakan dengan meningkatkan tingkat diskonto hingga 10% hingga NPV menjadi negatif.

4. KESIMPULAN

Kelayakan investasi dari perspektif finansial dianalisis menggunakan metode Net Present Value (NPV), yang menghasilkan nilai sebesar Rp. 678.904.405.208 (NPV > 0). Nilai positif ini menunjukkan bahwa penerimaan investasi lebih besar dibandingkan modal yang dikeluarkan, sehingga pengembangan kapasitas produksi dan jaringan air bersih di Perumda Air Minum Wae Mbeliling, Kecamatan Lembor, dianggap layak untuk dilanjutkan karena berpotensi memberikan keuntungan yang signifikan.

Selain itu, analisis kelayakan dari aspek keuangan dilakukan dengan metode Internal Rate of Return (IRR). Hasil perhitungan menunjukkan nilai IRR sebesar 15,61%, yang lebih tinggi dibandingkan tingkat bunga minimal yang diharapkan sebesar 10%. Karena IRR lebih besar dari tingkat bunga, ini menunjukkan bahwa proyek memiliki tingkat pengembalian yang lebih baik dibandingkan alternatif investasi lainnya. Dengan demikian, berdasarkan kedua metode analisis ini, investasi ini dinilai layak untuk direalisasikan karena memiliki prospek finansial yang menguntungkan.

PUSTAKA

Ardyn Sari Sinaga, Maya Macia Sari, Anggi Andini Hutasuhut, Safina Tu Zahara, Ayu Amanda, Anisa Fitri, & Muhammad Arief Caesario. (2023). Comparison Of Capital Budgeting Methods: Npv, Irr, Payback Period. *World Journal Of Advanced Research And Reviews*, *19*(2). Https://Doi.Org/10.30574/Wjarr.2023.19.2.1483

Astani, L. P., Supraba, I., & Jayadi, R. (N.D.). *Jurnal Teknologi Sipil Analisis Kebutuhan Air Domestik Dan Non Domestik Di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta*.

Eryanto, R., Masril, M., & Herista, F. (2021). Analisis Kebutuhan Air Bersih Pdam Kota Sawahlunto. *Ensiklopedia Research And Community Service Review*, *1*(1). Https://Doi.Org/10.33559/Err.V1i1.963

Fauzan Sidik, M., Kamis, M., Muhammad Usamah, Dan, Artikel, I., Penelitian, A., Pengabdian, A., & Artikel, R. (N.D.). *Analisis Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Tidore Timur*. Https://Doi.Org/10.52046/Biosainstek.V4i2.1-20

Fauziah Rizka, W. (2024). Analisis Pengembangan Infrastruktur Penyediaan Air Bersih Di Wilayah Dki Jakarta. *Nusantara Journal Of Multidisciplinary Science*, *1*(11). Https://Jurnal.Intekom.Id/Index.Php/Njms

Gede Widiadnya, K., Frederika, A., & Darma Warsika, P. (2013). Studi Kelayakan Investasi Pengembangan Jaringan Distribusi Pdam Pt. Tirtaartha Buanamulia Kabupaten Badung. *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*, *2*(1).

Haryadi, A., Rokhmawati, A., & Indrawati, N. (2022). Analisis Value For Money Pada Evaluasi Kelayakan Investasi Infrastruktur Publik Kerjasama Pemerintah Badan Usaha Sistem Penyediaan Air Minum Kota Pekanbaru (Kpbu Spam Kota Pekanbaru). *Jurnal Daya Saing*, *8*(3). Https://Doi.Org/10.35446/Dayasaing.V8i3.960

DOI: 10.30736/jt.v17i1.1246
ISSN: 2085-0859, E-ISSN: 2620-4770

Hasibuan, D. (2020). Npv Vs Irr: Mana Yang Harus Digunakan Dalam Mengukur Kelayakan Bisnis. *Jurnal Manajemen & Bisnis Jayakarta*, *2*(1). Https://Doi.Org/10.53825/Jmbjayakarta.V2i1.47

Mauliana, Y., Cambodia, M., Ariyanto, L., Apriyanto, A., & Wisman, M. (2023). Analisis Kelayakan Finansial Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Regional 1 Provinsi Lampung. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, *8*(2). Https://Doi.Org/10.24967/Teksis.V8i2.2700

Purba, T. N., Tarigan, A. P. M., & Hasibuan, G. C. R. (2023a). Analisis Kelayakan Investasi Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Ikk Patumbak Di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus). *Jurnal Syntax Admiration*, *4*(2), 248–263. Https://Doi.Org/10.46799/Jsa.V4i2.548

Purba, T. N., Tarigan, A. P. M., & Hasibuan, G. C. R. (2023b). Analisis Kelayakan Investasi Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Ikk Patumbak Di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus). *Jurnal Syntax Admiration*, *4*(2), 248–263. Https://Doi.Org/10.46799/Jsa.V4i2.548

Rustam, Razak, & Abdi, R. (2021). Pengelolaan Air Bersih Di Perumda Wae Mbeliling Kabupaten Manggarai Barat. *Journal Unismuh*, *2*(3).

Santosa, B. (2020). *Analisa Optimasi Diameter Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Dengan Menggunakan Software Epanet, Lingo Di Jalur Sentul City Pdam Tirta Kahuripan Kabupaten Bogor, Jawa Barat* (Vol. 14, Issue 2).

Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. In *Jurnal Visi Eksakta (Jvieks)* (Vol. 2, Issue 2). Https://Ejournal.Uhn.Ac.Id/Index.Php/Eksakta/186

Walujodjati, E., & Hadi Nurhuda. (2022). Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air. *Jurnal Konstruksi*, *20*(1). Https://Doi.Org/10.33364/Konstruksi/V.20-1.1053