



**PUBLISHER:** <https://journal.adlermanurungpress.com/>

**DOI:** <https://doi.org/10.63607/jcmb.v14i1>

## INVESTASI DI PERUSAHAAN AIR MINUM DAN IMPLIKASINYA TERHADAP STRUKTUR MODAL, CAKUPAN LAYANAN, DAN DAMPAK SOSIAL-EKONOMI: SEBUAH SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

**Usman<sup>1\*</sup>, Adler Haymans Manurung<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Doktor Manajemen dan Bisnis IPB University, Bogor

<sup>2</sup>Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Email: [usmanusman@apps.ipb.ac.id](mailto:usmanusman@apps.ipb.ac.id)<sup>1\*</sup>, [adler.manurung@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:adler.manurung@dsn.ubharajaya.ac.id)<sup>2</sup>

Alamat: Gedung SB IPB, Jalan Pajajaran Kota Bogor +62 251 8313813

Korespondensi Penulis: [usmanusman@apps.ipb.ac.id](mailto:usmanusman@apps.ipb.ac.id)

### Abstrak

Investasi di sektor air minum memegang peran penting dalam meningkatkan akses layanan dasar, memperkuat infrastruktur, dan mendukung pencapaian SDG 6. Namun, penelitian sebelumnya cenderung membahas aspek pembiayaan, operasional, atau dampak sosial secara terpisah, sehingga diperlukan kajian yang mengintegrasikan ketiganya. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mensintesis hubungan antara struktur modal, cakupan layanan, inovasi digital, dan dampak sosial-ekonomi perusahaan air minum melalui *Systematic Literature Review* (SLR). Kajian dilakukan terhadap 15 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada periode 2015–2024 dan dipilih melalui proses PRISMA serta *critical appraisal*. Hasil analisis menunjukkan bahwa fleksibilitas struktur modal berkontribusi pada peningkatan kapasitas investasi dan kinerja operasional utilitas air. Inovasi digital—termasuk *smart metering*, GIS, dan SCADA—terbukti efektif dalam menekan kehilangan air dan meningkatkan efisiensi layanan. Investasi layanan air juga menghasilkan dampak sosial-ekonomi yang signifikan, terutama dalam peningkatan kesehatan masyarakat, produktivitas, dan pengurangan beban pengeluaran rumah tangga. Studi ini menawarkan model konseptual integratif yang dapat menjadi dasar bagi penyusunan kebijakan pendanaan dan strategi pengelolaan layanan air minum yang lebih efektif dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Investasi Air Minum, PDAM, Struktur Modal, NRW, Digitalisasi, Dampak Sosial-Ekonomi, SLR*

***Abstract***

Investment in the drinking water sector plays an important role in increasing access to basic services, strengthening infrastructure, and supporting the achievement of SDG 6. However, previous research tends to discuss financing, operational, or social impact aspects separately, so studies are needed that integrate the three. This research aims to identify and synthesize the relationship between capital structure, service coverage, digital innovation, and the socio-economic impact of drinking water companies through a Systematic Literature Review (SLR). The study was conducted on 15 scientific articles published in the 2015–2024 period and selected through the PRISMA process and critical appraisal. The analysis results show that capital structure flexibility contributes to increasing investment capacity and operational performance of water utilities. Digital innovations—including smart metering, GIS, and SCADA—have proven effective in reducing water losses and increasing service efficiency. Investments in water services also produce significant socio-economic impacts, especially in improving public health, productivity and reducing the burden of household expenses. This study offers an integrative conceptual model that can be the basis for developing funding policies and management strategies for drinking water services that are more effective and sustainable.

**Keywords:** *Drinking Water Investment, PDAM, Capital Structure, NRW, Digitalization, Socio-Economic Impact, SLR*

**PENDAHULUAN**

Akses air minum yang aman merupakan prasyarat bagi kesehatan masyarakat, produktivitas tenaga kerja, dan pembangunan ekonomi. Pentingnya layanan air minum tercermin dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) 6, yang menargetkan akses universal terhadap air minum yang aman dan terjangkau pada tahun 2030. Di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, perusahaan air minum—seperti Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)—memiliki peran penting dalam menyediakan layanan tersebut. Namun kapasitas PDAM untuk memperluas jangkauan layanan masih menghadapi tantangan struktural, seperti keterbatasan pembiayaan, infrastruktur yang menua, serta kehilangan air (non-revenue water/NRW) yang tinggi.

Permasalahan tersebut berdampak langsung pada rendahnya cakupan layanan dan terbatasnya kemampuan perusahaan untuk melakukan investasi berkelanjutan. Banyak PDAM masih bergantung pada dukungan fiskal pemerintah daerah dan pusat, sementara kemampuan untuk mengakses pembiayaan alternatif seperti pinjaman bank, obligasi daerah, atau skema kemitraan publik-swasta (PPP) masih rendah. Di sisi lain, kebutuhan investasi semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan tuntutan peningkatan kualitas layanan. Literasi manajemen aset, penerapan teknologi digital, dan penguatan struktur modal menjadi kunci dalam mendukung transformasi sektor air minum.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas isu terkait pembiayaan, operasional, efisiensi jaringan, inovasi digital, dan dampak sosial ekonomi layanan air. Namun, literatur tersebut masih tersebar dan cenderung mengkaji aspek-aspek tersebut secara parsial. Beberapa studi menyoroti struktur modal dan kemampuan pembiayaan utilitas air; lainnya fokus pada cakupan layanan atau inovasi teknologi; sementara sebagian lainnya menilai dampak sosial ekonomi akses air minum. Kondisi ini menunjukkan bahwa temuan di literatur belum memberikan gambaran integratif mengenai bagaimana struktur modal, cakupan layanan, inovasi digital, dan dampak sosial ekonomi saling terkait.

Gap penelitian muncul pada kurangnya kajian sistematis yang mengintegrasikan keempat aspek tersebut dalam satu kerangka analitis. Tidak ada SLR yang secara komprehensif memetakan hubungan antara struktur pembiayaan, kinerja layanan, penggunaan teknologi, dan manfaat sosial ekonomi di sektor air minum, baik pada konteks global maupun nasional. Celah inilah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk: menganalisis temuan literatur mengenai struktur modal dan strategi investasi perusahaan air minum; mengidentifikasi hubungan antara investasi, efisiensi operasional, dan cakupan layanan; mengevaluasi bukti empiris terkait dampak sosial ekonomi dari akses air minum; dan membangun model konseptual integratif berdasarkan hasil sintesis tematik.

Penelitian ini memberikan dua kontribusi utama. Pertama, secara teoretis, penelitian ini menawarkan peta pengetahuan yang mengintegrasikan aspek keuangan, operasional, teknologi, dan sosial dalam satu kerangka sistematis. Kedua, secara praktis, temuan penelitian ini dapat menjadi dasar bagi PDAM, pemerintah daerah, dan pembuat

kebijakan dalam merumuskan strategi investasi, perbaikan struktur modal, serta transformasi digital untuk meningkatkan kualitas layanan air minum secara berkelanjutan.

## **METODOLOGI**

### **Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti ilmiah terkait investasi perusahaan air minum. Pendekatan SLR dipilih karena mampu memberikan pemetaan pengetahuan yang komprehensif, transparan, dan replikatif, terutama untuk topik interdisipliner yang melibatkan keuangan, operasional, teknologi, dan dampak sosial (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003; Snyder, 2019).

Proses SLR mengikuti pedoman PRISMA 2020 (Moher et al., 2009; Page et al., 2021) yang mencakup empat tahap utama: identifikasi, screening, eligibility, dan inklusi. SLR digunakan untuk mengurangi bias seleksi serta meningkatkan kredibilitas temuan (Kitchenham & Charters, 2007).

### **Strategi Pencarian Literatur**

Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data akademik utama: Scopus, Web of Science (WoS), dan SINTA. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian dikembangkan dengan teknik Boolean dan sinonim terkait, mencakup: ("*water utilities*" OR "*clean water companies*" OR "*Perusahaan Daerah Air Minum*" OR "*PDAM*") AND ("*investment*" OR "*capital structure*" OR "*financing*") AND ("*coverage*" OR "*service performance*") AND ("*socioeconomic impact*" OR "*public benefit*" OR "*economic development*").

Selain itu, kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia juga digunakan untuk memperluas cakupan studi nasional, khususnya dari jurnal SINTA dan repository institusi dalam negeri. Pencarian dilakukan pada publikasi yang terbit antara tahun 2015 hingga 2024 untuk memastikan relevansi dan aktualitas konteks penelitian.

### **Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

Agar seleksi literatur lebih terarah, maka dibuat kriteria inklusi dan eksklusi. Berikut adalah kriteria yang digunakan:

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kategori	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Tahun Publikasi	2015–2024	Artikel sebelum 2015
Relevansi Topik	Fokus pada topik investasi, struktur modal, cakupan layanan air, atau dampak sosial ekonomi.	Fokus pada sektor energi, pertanian, transportasi dan lainnya yang tidak ada relevansi langsung ke air minum.
Tipe Publikasi	Artikel jurnal terindeks Scopus, WoS, SINTA	Laporan tidak ilmiah, opini, prosiding tanpa peer-review
Bahasa	Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia	Artikel dalam bahasa lain tanpa terjemahan
Aksesibilitas	Teks lengkap tersedia	Hanya tersedia sebagai abstrak atau cuplikan

### Proses Seleksi Artikel & Critical Appraisal

Proses seleksi mengikuti alur PRISMA. Dari total 494 artikel, penyaringan judul dan abstrak menghasilkan 130 artikel. Setelah penilaian kelayakan *full-text*, sebanyak 23 artikel lolos seleksi awal, namun 8 tidak dapat diakses. Akhirnya, 15 artikel dimasukkan dalam analisis kualitatif.

Setiap artikel dinilai menggunakan *CASP Qualitative Checklist* dan *JBIC Critical Appraisal Tools* untuk menilai validitas metodologi, transparansi data, relevansi, dan kekuatan bukti (CASP, 2018; JBI, 2020). Artikel tidak dieliminasi berdasarkan skor appraisal, namun bobot analisisnya disesuaikan dengan kualitas metodologis masing-masing.

### Teknik Sintesis Data

Sintesis dilakukan menggunakan pendekatan *thematic synthesis* (Thomas & Harden, 2008), yang menghasilkan tiga tema utama:

1. Struktur modal dan pembiayaan utilitas air
2. Kinerja dan cakupan layanan
3. Dampak sosial ekonomi layanan air

Pendekatan sintesis ini memungkinkan integrasi temuan lintas konteks geografis dan metodologi (Hoon, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

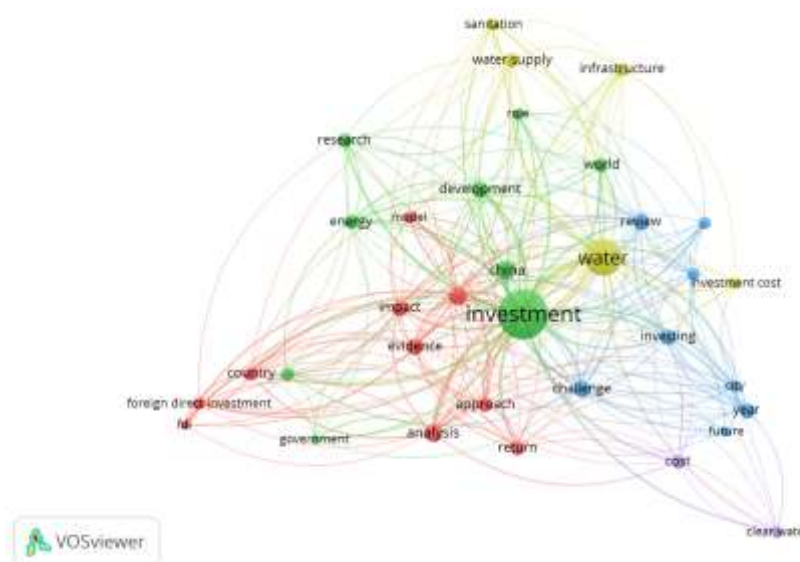
### Analisis Bibliometrik

Analisis bibliometrik dengan Analisis bibliometrik melalui VOSviewer memberikan gambaran awal mengenai struktur pengetahuan dan orientasi penelitian

pada topik investasi terkait layanan air minum. Peta jaringan kata kunci memperlihatkan bahwa istilah “*investment*” dan “*water*” menempati posisi paling sentral, mencerminkan dominasi kajian terkait mekanisme pendanaan dan penyediaan layanan air sebagai fokus utama di berbagai publikasi. Keterhubungan padat antar-node menunjukkan bahwa isu investasi air bersifat multidisipliner, melibatkan aspek ekonomi, kebijakan publik, infrastruktur, dan dampak sosial.

Sebaran *cluster* mengungkap lima tema besar. *Cluster* merah menggambarkan kajian investasi makro, seperti *foreign direct investment*, peran pemerintah, dan analisis pengembalian investasi. *Cluster* hijau dan kuning menggambarkan fokus pada infrastruktur air, sanitasi, keberlanjutan, dan pengembangan wilayah, mencerminkan literatur yang menempatkan penyediaan layanan dasar sebagai bagian dari agenda pembangunan global. *Cluster* biru memperlihatkan kajian mengenai biaya investasi, perencanaan kota, dan estimasi kebutuhan jangka panjang, yang penting dalam diskusi tentang keterjangkauan dan keberlanjutan finansial sektor air minum.

Menariknya, peta bibliometrik menunjukkan bahwa tema digitalisasi—seperti *smart metering* atau *SCADA*—belum muncul sebagai node besar. Hal ini menandakan bahwa literatur mengenai transformasi digital dalam pengelolaan layanan air masih relatif terbatas, membuka ruang penelitian baru. Secara keseluruhan, bibliometrik memvalidasi urgensi topik penelitian ini serta menunjukkan kekosongan riset yang dapat diisi oleh SLR yang dilakukan.

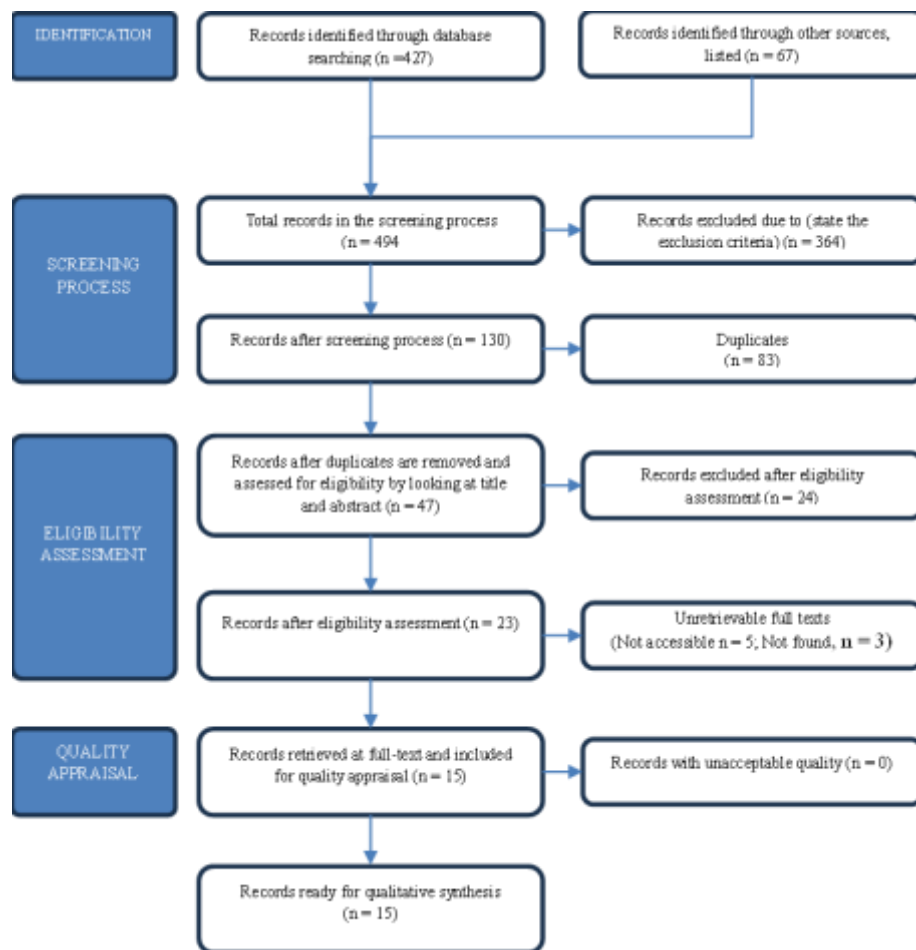


Gambar 1. Peta Jurnal  
Sumber: Scopus, WoS dan SINTA diolah Penulis menggunakan VOSviewer

### Analisis Diagram PRISMA

Pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* diperlukan untuk memilah, menilai, dan menyintesis temuan-temuan yang beragam tersebut secara sistematis. Proses seleksi literatur dengan PRISMA memberikan kerangka metodologis yang ketat dalam memastikan hanya artikel yang relevan dan berkualitas tinggi yang dianalisis.

Diagram PRISMA memperlihatkan bahwa proses identifikasi awal menghasilkan 494 artikel, baik dari database akademik maupun sumber sekunder. Setelah penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, jumlah artikel menyusut menjadi 130, menunjukkan bahwa sebagian besar publikasi tidak fokus pada irisan topik antara investasi, air minum, dan dampak sosial ekonomi. Tahap berikutnya, duplikasi dihapus dan proses eligibilitas dilakukan, menghasilkan 47 artikel untuk diperiksa lebih lanjut secara *full-text*.



Gambar 2. Diagram PRISMA  
Sumber: (Page et al., 2021), diolah penulis.

Namun demikian, keterbatasan aksesibilitas menyebabkan 8 artikel tidak dapat diakses, sehingga tidak bisa diikutsertakan dalam analisis. Setelah evaluasi kualitas dan kesesuaian konten, 15 artikel akhir dipilih untuk dianalisis secara mendalam. Jumlah ini

menunjukkan bahwa meskipun topik investasi air banyak dibahas, hanya sebagian kecil yang memenuhi kriteria ketat untuk dianalisis secara sistematis.

Integrasi antara hasil bibliometrik dan tahapan PRISMA memperlihatkan dua hal penting: Pertama, bahwa topik ini memiliki lanskap penelitian yang luas, tetapi masih terfragmentasi; kedua, bahwa proses seleksi sistematis sangat penting untuk menyaring literatur yang benar-benar relevan dan berkualitas. Dengan demikian, analisis SLR ini berdiri pada dasar metodologis yang kuat: peta bibliometrik menyediakan konteks luas literatur, sedangkan PRISMA menjamin kredibilitas dan fokus kajian.

### **Sintesis Tematik Hasil SLR**

Sebagian besar artikel yang dikaji dipublikasikan dalam rentang waktu 2015 hingga 2024, dengan tren publikasi meningkat signifikan setelah tahun 2020, terutama akibat meningkatnya perhatian terhadap layanan dasar seperti air bersih selama pandemi COVID-19. Berdasarkan jenis penelitian, artikel terbagi hampir merata antara pendekatan kuantitatif (regresi, studi kasus, pemodelan), kualitatif (wawancara, observasi), dan kajian literatur berbasis analisis kebijakan.

Studi kuantitatif umumnya berasal dari negara berkembang, seperti Indonesia, India, dan negara-negara Afrika, sementara studi dari negara maju cenderung menyoroti aspek teknologi dan tata kelola. Tema yang paling sering diangkat meliputi strategi pendanaan, kualitas layanan, teknologi digital, efisiensi jaringan distribusi, serta hubungan antara investasi dan dampak sosial ekonomi masyarakat.

### **Struktur Modal dan Pembiayaan**

Sebagian besar artikel menegaskan bahwa struktur modal yang fleksibel dan sehat sangat menentukan kapasitas investasi utilitas air (Malik, 2023; Zurigat, 2016). Perusahaan dengan rasio utang terkendali cenderung lebih mudah mengakses pembiayaan eksternal seperti pinjaman bank, PPP, hingga instrumen green financing.

Dari studi global, negara maju memanfaatkan *municipal bonds*, *green bonds*, dan *output-based aid*. Negara berkembang masih bergantung pada APBD/APBN dan donor internasional. Dalam konteks PDAM, ketergantungan pada subsidi menghambat ekspansi layanan dan modernisasi sistem.

Sintesis: Struktur modal adalah fondasi bagi perluasan layanan dan modernisasi operasi.

## Cakupan Layanan & Efisiensi Distribusi

Studi seperti Nugraha et al. (2023) dan Setyawan & Karnaningroem (2019) menunjukkan bahwa tantangan paling dominan dalam cakupan layanan adalah: Tingkat kebocoran (NRW) tinggi, Jaringan distribusi menua, Keterbatasan kapasitas produksi, Perencanaan wilayah yang tidak sinkron dengan ekspansi layanan.

NRW di banyak PDAM berada pada angka 30%–40%, jauh di atas standar WHO (<25%). Studi internasional seperti ADB (2013) menunjukkan pola serupa, menegaskan bahwa NRW tinggi adalah masalah global sektor air.

Sintesis: Investasi jaringan, pemantauan tekanan, dan zonasi (DMA) terbukti menjadi determinan utama peningkatan cakupan layanan.

## Inovasi dan Digitalisasi Layanan Air

Digitalisasi muncul sebagai faktor baru tetapi penting dalam peningkatan efisiensi. Smart metering, GIS, dan SCADA dilaporkan mampu menurunkan NRW, mempercepat deteksi kebocoran, serta meningkatkan akuntabilitas (Amankwaa et al., 2022; Zafra-Gomez et al., 2024).

Namun hambatan signifikan masih muncul, terutama pada negara berkembang: keterbatasan SDM, biaya infrastruktur TI, fragmentasi data, belum adanya integrasi sistem digital antar-unit. Digitalisasi sering berperan sebagai *mediator* antara investasi dan peningkatan cakupan layanan: investasi → digitalisasi → efisiensi → peningkatan cakupan → peningkatan pendapatan perusahaan.

## Dampak Sosial Ekonomi Investasi Layanan Air

Salah satu temuan utama dari SLR ini adalah besarnya dampak sosial ekonomi dari investasi air bersih, baik secara langsung maupun tidak langsung. Artikel dari Willetts et al. (2020) dan Sugiyono & Dewancker (2020) menyatakan bahwa layanan air minum yang handal berkorelasi positif dengan kesehatan masyarakat, pengurangan angka penyakit berbasis air, serta efisiensi waktu—khususnya bagi perempuan dan anak-anak.

Investasi juga berdampak pada pengurangan pengeluaran rumah tangga untuk pembelian air kemasan atau pengangkutan air, sehingga meningkatkan kapasitas konsumsi keluarga. Di daerah terpencil, perbaikan akses air bersih bahkan meningkatkan partisipasi anak-anak dalam pendidikan karena waktu tempuh mengambil air berkurang.

Dalam skala makro, studi dari Folqué et al. (2023) dan Nepal (2023) menunjukkan bahwa layanan air bersih berkontribusi terhadap produktivitas kerja, menurunkan biaya kesehatan publik, serta meningkatkan nilai properti di kawasan layanan. Dalam konteks

Indonesia, akses air minum juga berperan penting dalam pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 6 (Clean Water and Sanitation) serta SDG 3 (Good Health and Well-being), namun demikian untuk mencapai SDGs ini membutuhkan investasi yang tidak sedikit. Hal ini menjadi banyak perhatian para peneliti, salah satunya adalah Kulkarni et al. (2022) yang memperkirakan investasi yang dibutuhkan untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) merupakan kunci untuk memobilisasi sumber daya keuangan guna mencapainya.

### Implikasi Kebijakan dan Strategi Investasi

Temuan dari 15 artikel menunjukkan bahwa investasi di sektor air minum harus didukung oleh kebijakan yang responsif dan kolaboratif. Pemerintah perlu menciptakan lingkungan regulasi yang mendorong investasi, termasuk melalui reformasi tarif air, insentif fiskal, dan skema pembiayaan alternatif.

Beberapa studi menekankan pentingnya integrasi antara RPJMD daerah dengan rencana investasi PDAM agar tidak terjadi ketidaksinkronan. Strategi seperti *clustering PDAM*, digitalisasi berbasis daerah, serta penguatan kapasitas manajemen aset juga direkomendasikan.

Pemerintah pusat, melalui Kementerian PUPR dan Bappenas, juga didorong untuk menciptakan platform koordinasi lintas sektor yang menjamin keberlanjutan program investasi dan mempercepat pencapaian SDG 6.

Berikut adalah perbandingan hasil penelitian dari beberapa jurnal yang telah dipilih berdasarkan metode PRISMA di atas yang dituangkan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Perbandingan intisari 15 jurnal Ilmiah

Penulis	Tahun	Metodologi	Hasil	Relevansi
Afrillia, U. A. et al.	2024	Diskusi berbasis studi kasus	Inovasi digital meningkatkan efisiensi layanan publik	Mendukung transformasi digital di sektor pelayanan air
Amankwaa, G. et al.	2022	Studi kualitatif berbasis kerangka <i>Digital Development</i>	Empat dimensi utama ditemukan: teknologi, institusi, aktor, dan nilai-nilai sosial.	Relevan tinggi untuk tema "Inovasi dan Digitalisasi" dalam sektor air minum.
Folqué et al.	2023	Analisis ESG dan SDG	Investasi berkelanjutan mendukung pencapaian SDG	Mengaitkan dampak sosial ekonomi dan pembiayaan
Giustolisi et al.	2023	Validasi indikator kuantitatif	Indikator kinerja mendukung pengambilan keputusan manajemen aset	Mendukung efektivitas investasi berbasis data

Penulis	Tahun	Metodologi	Hasil	Relevansi
Zafra-Gomez	2021	Studi kasus	Transparansi meningkatkan akuntabilitas dalam layanan air	Mendukung integrasi digitalisasi dalam investasi PDAM
Kulkarni, S. Et al	2022	Estimasi kebutuhan investasi	Menyediakan perkiraan kebutuhan pendanaan pencapaian SDG air	Memberi dasar alokasi investasi sektor air
Malik, A.	2022	Analisis regresi kuantitatif	Struktur modal berdampak signifikan terhadap kinerja perusahaan	Langsung relevan dalam menilai strategi pembiayaan PDAM
Nafziger, M. & Koo, D.	2015	Analisis kerangka pembiayaan	Skema pendanaan alternatif mendukung keberlanjutan proyek air	Memberikan alternatif struktur modal bagi PDAM
Nepal, G. D.	2023	Usulan model pembangunan berkelanjutan	Merancang model integratif untuk sistem air perkotaan	Menyediakan kerangka konseptual investasi air jangka panjang
Nugraha, V. A. et al.	2023	Model optimasi operasional	Peningkatan kinerja distribusi layanan di PDAM	Memberi bukti empiris hubungan investasi dan cakupan layanan
Setyawan, D. B. & Karnaningroem, N.	2019	Evaluasi lapangan	Mengidentifikasi hambatan dan strategi peningkatan distribusi	Menjelaskan hubungan kondisi jaringan dan investasi
Sugiyono, & Dewancker, B. J.	2022	Survei preferensi komunitas	Masyarakat memprioritaskan ketersediaan dan keterjangkauan air	Menghubungkan layanan air dengan kesejahteraan sosial
Tan, J., & Zou, X. Y.	2023	Analisis empiris antar negara	Inovasi teknologi meningkatkan efisiensi penggunaan air	Menunjukkan dampak positif investasi teknologi
Willetts, J., et al.	2020	Analisis ko-manajemen	Ko-manajemen memperkuat keberlanjutan layanan sanitasi komunitas	Memberikan wawasan alternatif dalam manajemen layanan air skala kecil
Zurigat, Z. M.	2016	Analisis data panel	Fleksibilitas keuangan memengaruhi kecepatan penyesuaian struktur modal	Langsung relevan untuk strategi struktur modal PDAM

Sumber: diolah penulis (2025)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kajian ini telah mengkaji secara sistematis 15 artikel ilmiah terkait investasi di perusahaan air minum dengan fokus utama pada struktur modal, cakupan layanan, inovasi digital, serta dampaknya terhadap aspek sosial ekonomi masyarakat. Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur modal yang kuat dan fleksibel memungkinkan perusahaan air minum, khususnya PDAM, untuk meningkatkan kapasitas investasi, memperluas jangkauan layanan, dan memperbaiki efisiensi operasional. Ketergantungan terhadap subsidi pemerintah perlu diseimbangkan dengan pembiayaan alternatif seperti kemitraan publik-swasta (PPP), obligasi daerah, atau *green financing*.

Dari sisi cakupan layanan, kendala utama yang dihadapi adalah tingginya tingkat kebocoran (*non-revenue water*), infrastruktur tua, dan distribusi yang tidak merata. Investasi diarahkan tidak hanya untuk ekspansi jaringan, tetapi juga modernisasi sistem distribusi berbasis data. Digitalisasi dan inovasi teknologi terbukti menjadi akselerator

dalam peningkatan kualitas dan transparansi layanan, namun memerlukan kesiapan SDM dan kapasitas kelembagaan yang kuat.

Dampak sosial ekonomi dari peningkatan layanan air minum tercermin dalam peningkatan kesehatan masyarakat, penghematan biaya rumah tangga, peningkatan produktivitas, dan pencapaian target SDGs. Oleh karena itu, investasi di sektor ini bukan semata isu teknis atau keuangan, tetapi juga instrumen strategis dalam pembangunan inklusif dan berkelanjutan.

Sebagai tindak lanjut dari temuan ini, disarankan agar penelitian ke depan: pertama, PDAM dan pemerintah daerah perlu memperluas opsi pembiayaan di luar sumber konvensional dengan membangun portofolio pendanaan yang inklusif dan berkelanjutan. Kedua, penguatan tata kelola dan manajemen aset berbasis digital harus menjadi prioritas untuk menekan kehilangan air dan meningkatkan efisiensi. Ketiga, perlu ada integrasi yang lebih erat antara perencanaan investasi air dengan perencanaan pembangunan daerah agar pencapaian layanan dasar menjadi bagian dari strategi pembangunan jangka panjang.

Selanjutnya, dukungan kebijakan dari pemerintah pusat sangat penting dalam mendorong inovasi, menyediakan kerangka regulasi, dan menciptakan ekosistem investasi yang mendorong kolaborasi antar sektor. Terakhir, riset lanjutan direkomendasikan untuk mengevaluasi model investasi berbasis hasil dan dampak sosial secara kuantitatif guna memperkuat basis pembenaran kebijakan publik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrilia, U. A., Putri, A., Halim, M., Ary, A., Muhdiarta, U., & Anangkota, M. (2024). Transforming Public Services: The Role Of Digital Innovation In Indonesian Municipal Governance. *Visioner*, 16(1), 60–70.
- Amankwaa, G., Heeks, R., & Browne, A. L. (2022). Water ATMs and Access to Water: Digitalisation of Off-Grid Water Infrastructure in Peri-Urban Ghana. *Water Alternatives*, 15(3), 733–753.
- Critical Appraisal Skills Programme. (2018). CASP Qualitative Checklist. CASP UK. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>
- Folqué, M., Escrig-Olmedo, E., & Corzo Santamaría, M. T. (2023). Contribution of sustainable investment to sustainable development within the framework of the

- SDGS: the role of the asset management industry. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 14(5), 1075–1100. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2022-0044>
- Giustolisi, O., Ciliberti, F. G., & Mazzolani, G. (2023). Effectiveness of Water Loss Performance Indicators for Asset Management\_revGM02\_revFC. *Digital Water*, 2(1), 1–31. <https://doi.org/10.1080/28375807.2024.2406746>
- Hoon, C. (2013). A process-oriented review of information systems research: Synthesizing the literature through an integrative framework. *European Journal of Information Systems*, 22(5), 475–489. <https://doi.org/10.1057/ejis.2013.8>
- Joanna Briggs Institute. (2020). JBI Critical Appraisal Tools for Use in JBI Systematic Reviews. *JBI, University of Adelaide*. <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *EBSE Technical Report*. <https://doi.org/10.1145/1134285.1134500>
- Kulkarni, S., Hof, A., Ambrósio, G., Edelenbosch, O., Köberle, A. C., van Rijn, J., & van Vuuren, D. (2022). Investment needs to achieve SDGs: An overview. *PLOS Sustainability and Transformation*, 1(7), e0000020. <https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000020>
- Malik, A. (2023). Role of Capital Structure in Firm Performance and Capital Structure: A Quantitative Research (2021). *Journal of Cardiovascular Disease Research*, 12(06), 2095–2103. <https://doi.org/10.48047/jcdr.2021.12.06.327>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nafziger, M., & Koo, D. (2015). Developing Framework for Alternative Funding Options in Water Infrastructure Projects. *Journal of Building Construction and Planning Research*, 03(01), 27–33. <https://doi.org/10.4236/jbcpr.2015.31004>
- Nepal, G. D. (2023). An Approach of Sustainable Development Model for Water Security in Growing Cities. *Journey for Sustainable Development and Peace Journal*, 1(1), 81–90. <https://doi.org/10.3126/jsdpj.v1i1.52603>

- Nugraha, V. A. W., Anwar, M. R., & Suryo, E. A. (2023). Distribution Service Performance Optimization of Pdam Tirta Taman Bontang City East Kalimantan Province. *Civil and Environmental Science*, 006(01), 56–64. <https://doi.org/10.21776/ub.civense.2023.00601.7>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Setyawan, D. B., & Karnaningroem, N. (2019). Existing Evaluation and Efforts to Improve the Distribution Network of Banyuwangi District PDAM (Banyuwangi City Study Area). *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 0(5), 79. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2019i5.6283>
- Sugiyono, & Dewancker, B. J. (2020). Investigating community preferences in fulfilling domestic water needs to improve public water service provision a case study in kota metro, lampung province, indonesia. *Journal of Regional and City Planning*, 31(1), 41–60. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2020.31.1.4>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Tan, J., & Zou, X. Y. (2023). Water-Related Technological Innovations and Water Use Efficiency: International Evidence. *Emerging Markets Finance and Trade*, 59(15), 4138–4157. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2023.2181663>
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8, 45. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly*, 26(2), xiii–xxiii. <https://www.jstor.org/stable/4132319>

- Willetts, J., Mills, F., & Al'Afghani, M. (2020). Sustaining Community-Scale Sanitation Services: Co-management by Local Government and Low-Income Communities in Indonesia. *Frontiers in Environmental Science*, 8(July), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00098>
- Zafra-Gómez, E., Garrido-Montañés, M., López-Pérez, G., & Navarro-Ruiz, M. A. (2024). Transparency and Digitalization in Water Services: Reality or Still a Dream? *Water (Switzerland)*, 16(3). <https://doi.org/10.3390/w16030367>
- Zurigat, Z. M. (2016). Financial Flexibility and The Speed of Target Adjustment of Capital Structure: Panel Data Analysis. *Risk Governance & Control: Financial Markets & Institutions*, 6(4), 410–419.