ISSN : 2089-6743
e-ISSN : 2797-426X

AKSESIBILITAS DISTRIBUSI AIR MINUM DAN PEMENUHAN KEBUTUHAN HARIAN PADA KELOMPOK TOYO GIRI, JEMBRANA, BALI

I Gusti Ngurah Putu Dharmayasa[1*], I Kadek Ariana[2], I Ketut Nuraga[3], Putu Indah Dianti Putri[4]

[1,2,3,4]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar
[*]Email: ngurahdharmayasa@undiknas.ac.id

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ABSTRAK: Aksesibilitas air bersih di wilayah perdesaan sering kali dihadapkan pada tantangan ganda berupa keterbatasan infrastruktur dan kerentanan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat aksesibilitas distribusi air dan mengukur pengaruhnya terhadap pemenuhan kebutuhan harian masyarakat anggota Kelompok Air Minum Toyo Giri di Desa Penyaringan, Bali. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-asosiatif. Data dikumpulkan melalui sensus terhadap 30 responden kepala keluarga menggunakan kuesioner berskala Likert yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan uji korelasi *Rank Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja layanan secara umum dinilai “Baik" dengan rerata skor aksesibilitas 2,70 dan pemenuhan kebutuhan 2,75. Meskipun kepuasan terhadap jadwal distribusi dan perawatan pipa tinggi, tingkat kepuasan menurun drastis pada aspek ketersediaan air saat musim kemarau. Uji statistik menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,278 dengan nilai signifikansi $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa aksesibilitas distribusi memiliki hubungan positif yang lemah dan tidak signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan harian. Kesimpulan utama studi ini adalah perbaikan infrastruktur fisik semata tidak menjamin terpenuhinya kebutuhan air secara optimal karena faktor alam (debit mata air musiman) memiliki dominasi yang lebih kuat dibandingkan intervensi teknis. Penelitian ini merekomendasikan pergeseran fokus dari sekadar perawatan pipa menuju pembangunan infrastruktur konservasi seperti reservoar komunal untuk mitigasi kekeringan.

Kata kunci: Aksesibilitas Air Minum, Pemenuhan Kebutuhan, Kelompok Swadaya Masyarakat, Korelasi Spearman, Kerentanan Musiman.

ABSTRACT: *Clean water accessibility in rural areas often faces dual challenges: infrastructure limitations and environmental vulnerability. This study aims to analyze the level of distribution accessibility and measure its influence on the daily needs fulfillment of the Toyo Giri Water Group members in Penyaringan Village, Bali. This research employs a quantitative approach with a descriptive-associative design. Data were collected through a census of 30 male heads of households using a Likert-scale questionnaire tested for validity and reliability. Data analysis was conducted using descriptive statistics and the Spearman Rank correlation test. The results indicate that service performance is generally rated as "Good," with an accessibility mean score of 2.70 and needs fulfillment score of 2.75. Although satisfaction regarding distribution schedules and pipe maintenance is high, satisfaction levels drop significantly regarding water availability during the dry season. The statistical test yielded a correlation coefficient of 0.278 with a significance value of $p > 0.05$. This demonstrates that distribution accessibility has a weak positive and statistically insignificant relationship with daily needs fulfillment. The main conclusion is that physical infrastructure improvements alone do not guarantee optimal water needs fulfillment, as natural factors (seasonal spring debit) dominate over technical interventions. This study recommends shifting focus from mere pipe maintenance to developing conservation infrastructure, such as communal reservoirs, for drought mitigation.*

Keywords: *Drinking Water Accessibility, Needs Fulfillment, Community-Based Water Supply, Spearman Correlation, Seasonal Vulnerability.*

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang ketersediaannya harus dijamin secara berkelanjutan, sebagaimana diamanatkan dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-6 (Biswas et al., 2022; Brookes & Carey, 2015; Tortajada & Biswas, 2018; United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2018). Di wilayah perdesaan Indonesia, tantangan pemenuhan kebutuhan air sering kali bukan hanya pada ketersediaan sumber air baku, melainkan pada aspek aksesibilitas dan sistem distribusi. Desa Penyaringan, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jembrana, merupakan wilayah dataran rendah yang mengandalkan mata air dari perbukitan timur laut. Untuk

memenuhi kebutuhan warga yang belum terjangkau layanan PDAM, masyarakat membentuk Kelompok Air Minum Toyo Giri secara swadaya.

Namun, keberadaan infrastruktur fisik semata tidak menjamin terpenuhinya kebutuhan harian secara optimal. Masalah seperti fluktuasi debit air saat musim kemarau, kebocoran pipa, hingga jarak titik distribusi sering menjadi kendala yang memengaruhi kepuasan pengguna. Aksesibilitas distribusi yang mencakup dimensi fisik, ekonomi, dan kontinuitas menjadi variabel kunci dalam menentukan apakah kebutuhan air rumah tangga terpenuhi atau tidak (Meehan et al., 2020; Mutono et al., 2022).

Pengelolaan air bersih berbasis komunitas (*Community-Based Water Supply*) telah menjadi model dominan dalam pemenuhan target *Sustainable Development Goals* (SDGs) di wilayah perdesaan negara berkembang yang tidak terjangkau layanan terpusat. Literatur mengenai akses air minum mendefinisikan aksesibilitas tidak hanya sebatas ketersediaan fisik, melainkan mencakup dimensi jarak, waktu tempuh, dan kemudahan pengambilan (Ajith et al., 2022; Sadewa et al., 2022; Zuhri et al., 2025). Dalam konteks perdesaan, sistem distribusi gravitasi sering kali menjadi pilihan utama karena biaya operasional yang rendah dan kemudahan pemeliharaan secara swadaya (Praval Maharaj & Elena Friedrich, 2024; Swamee & Sharma, 2020). Namun, efektivitas sistem ini sangat bergantung pada stabilitas debit mata air yang rentan terhadap fluktuasi musiman, sebuah dimensi yang sering kali terabaikan dalam perencanaan infrastruktur standar (Kumar & Sen, 2018; Twisa & Buchroithner, 2019).

Secara teoritis, berbagai studi terdahulu mengenai sistem penyediaan air minum perdesaan cenderung menitikberatkan pada aspek teknis infrastruktur dan tata kelola kelembagaan sebagai determinan utama keberhasilan layanan. Narasi yang umum dibangun adalah bahwa peningkatan kualitas jaringan pipa dan manajemen yang profesional akan berkorelasi linear dengan kepuasan pemenuhan kebutuhan air. Namun, literatur-literatur tersebut sering kali kurang mengeksplorasi batas-batas efektivitas infrastruktur teknis ketika dihadapkan pada kerentanan lingkungan (*environmental vulnerability*) yang ekstrim, seperti fluktuasi debit mata air musiman (Almazán et al., 2025; Kosoe et al., 2025). Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan menguji kembali relevansi variabel aksesibilitas fisik dalam kondisi di mana faktor alam (musim kemarau) memiliki dominasi yang lebih kuat dibandingkan intervensi teknis manusia (Granata & Di Nunno, 2025; Lousada et al., 2025).

Sejalan dengan hal tersebut, berbagai studi terdahulu menempatkan aspek teknis infrastruktur dan kelembagaan sebagai determinan utama keberhasilan layanan air bersih (Lalonde et al., 2024; Méndez et al., 2025; Widomski & Czerpak, 2024). Penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa kepuasan pengguna memiliki korelasi linear dengan kualitas jaringan perpipaan, manajemen perawatan, dan respon terhadap kerusakan. Dalam perspektif ini, asumsi yang dibangun adalah bahwa intervensi teknis seperti memperpendek jarak titik distribusi ke rumah tangga dan menjamin kelancaran aliran pipa secara otomatis akan meningkatkan tingkat pemenuhan kebutuhan harian warga. Pendekatan teknis-manajerial ini sering kali menjadi standar evaluasi kinerja bagi kelompok pengelola air swadaya (Machado et al., 2022; Madhav, 2025).

Akan tetapi, narasi dominasi infrastruktur tersebut mendapatkan tantangan ketika dihadapkan pada variabel lingkungan yang dinamis. Literatur mengenai ketahanan air (*water security*) menyoroti bahwa efektivitas infrastruktur fisik memiliki batasan yang nyata (*threshold*) saat berhadapan dengan kerentanan hidrologis, seperti fluktuasi debit musiman. Studi yang membahas kerentanan iklim menunjukkan bahwa di wilayah dengan ketergantungan mata air yang tinggi, keandalan sistem distribusi sering kali terputus bukan karena kegagalan manajemen pipa, melainkan karena defisit ketersediaan air baku itu sendiri (*environmental scarcity*) (Granata & Di Nunno, 2025; Salas et al., 2018). Dalam kondisi ini, variabel aksesibilitas fisik menjadi kurang relevan dalam memprediksi pemenuhan kebutuhan karena faktor alam memegang kendali lebih besar daripada intervensi manusia.

Penelitian ini didasari oleh urgensi untuk memahami dinamika layanan air bersih yang fluktuatif di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis tingkat aksesibilitas distribusi air minum yang dirasakan oleh anggota kelompok; dan (2) Mengukur pengaruh aksesibilitas distribusi terhadap tingkat pemenuhan kebutuhan harian air minum masyarakat Desa Penyaringan. Hasil dari analisis ini diharapkan tidak hanya memberikan evaluasi empiris bagi Kelompok Toyo Giri dalam merumuskan strategi mitigasi kekeringan, tetapi juga berkontribusi pada literatur studi pembangunan dengan menawarkan perspektif kritis mengenai batas efektivitas infrastruktur teknis di wilayah rentan iklim.

Berdasarkan perdebatan teoritis tersebut, penelitian ini menempati posisi krusial untuk menguji relevansi kedua perspektif di atas dalam konteks lokal Desa Penyaringan. Sementara banyak penelitian

berfokus pada keberhasilan teknis semata, kajian ini berupaya menganalisis apakah perbaikan aksesibilitas distribusi (variabel X) masih memiliki pengaruh signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan harian (variabel Y) di tengah tantangan musiman. Analisis ini diharapkan dapat memberikan perspektif empiris baru mengenai batas efektivitas infrastruktur distribusi dalam menjamin keamanan air di wilayah yang rentan terhadap perubahan debit mata air.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis tingkat aksesibilitas distribusi air minum yang dirasakan oleh anggota kelompok; dan (2) Mengukur pengaruh aksesibilitas distribusi terhadap tingkat pemenuhan kebutuhan harian air minum masyarakat Desa Penyaringan. Hasil dari analisis ini diharapkan tidak hanya memberikan evaluasi empiris bagi Kelompok Toyo Giri dalam merumuskan strategi mitigasi kekeringan, tetapi juga berkontribusi pada literatur studi pembangunan dengan menawarkan perspektif kritis mengenai batas efektivitas infrastruktur teknis di wilayah rentan iklim. Analisis ini diharapkan dapat memberikan perspektif empiris baru mengenai batas efektivitas infrastruktur distribusi dalam menjamin keamanan air di wilayah yang rentan terhadap perubahan debit mata air.

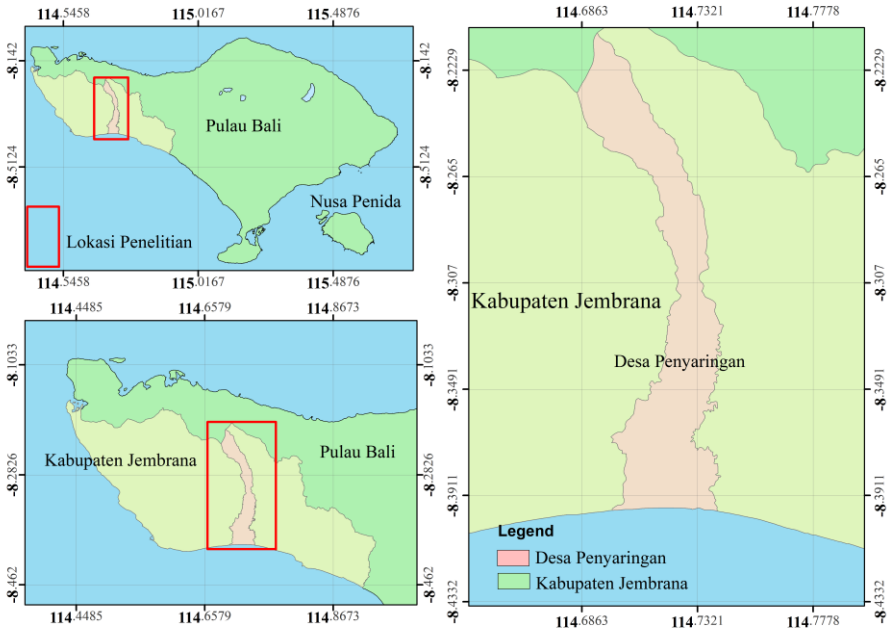
METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain *descriptive-associative* (deskriptif-asosiatif). Desain deskriptif digunakan untuk memetakan profil aksesibilitas distribusi air dan tingkat pemenuhan kebutuhan secara faktual berdasarkan persepsi masyarakat. Sedangkan desain asosiatif kausal digunakan untuk membuktikan dugaan hubungan sebab-akibat antara variabel independen (aksesibilitas distribusi) terhadap variabel dependen (pemenuhan kebutuhan harian). Penelitian ini bersifat *cross-sectional*, di mana pengambilan data variabel independen dan dependen dilakukan pada satu titik waktu yang bersamaan untuk memotret dinamika layanan air pada kondisi aktual saat survei dilakukan.

Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Penyaringan, Kabupaten Jembrana, Bali. Secara geografis Desa Penyaringan terletak pada koordinat sekitar 08° 22′ 36.0145″ LS dan 114° 42′ 31.7140″ BT. Wilayah ini memiliki topografi perbukitan di sisi Utara hingga pesisir Samudra Hindia di Selatan sebagai lokasi sumber mata air yang dikelola oleh Kelompok Air Minum Toyo Giri. Sebagai penyedia utama air bersih bagi masyarakat yang belum terjangkau layanan PDAM, kelompok ini memegang peranan vital dalam infrastruktur utilitas desa. Lokasi penelitian ini selanjutnya ditampilkan melalui peta pada Gambar1.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Desa Penyaringan, Kabupaten Jembrana

Instrumen dan Analisis Data

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *non-probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Teknik ini dipilih untuk menetapkan responden berdasarkan kriteria khusus yang relevan dengan tujuan penelitian, yaitu: (1) anggota aktif Kelompok Air Minum Toyo Giri; (2) berstatus sebagai kepala keluarga (laki-laki) yang bertanggung jawab atas pengelolaan air domestik; dan (3) berdomisili di blok layanan prioritas. Berdasarkan kriteria tersebut, ditetapkan jumlah sampel sebanyak 30 responden. Jumlah ini telah memenuhi syarat minimal ukuran sampel untuk penelitian korelasional sederhana yaitu ukuran sampel minimal 30 untuk dapat dinyatakan layak dalam penelitian (Bujang, 2024; Grady et al., 2021).

Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner tertutup dengan Skala Likert 4 poin (1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat Setuju). Variabel X (aksesibilitas distribusi) diukur melalui indikator kemudahan akses, kesesuaian waktu, kemudahan pengambilan, jarak, dan kelancaran sistem. Variabel Y (kecukupan kebutuhan harian) diukur melalui volume air, konsistensi harian, jadwal perawatan, dampak kerusakan, dan ketersediaan saat musim kemarau.

Tahap awal dimulai dengan pengujian kualitas instrumen melalui uji validitas *Pearson* untuk memastikan ketepatan butir pertanyaan, serta uji reliabilitas *Cronbach's Alpha* untuk mengukur konsistensi jawaban responden. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, dilakukan analisis deskriptif dengan menyajikan data dalam bentuk *mean*, distribusi frekuensi, dan persentase guna memetakan profil persepsi responden pada masing-masing variabel. Untuk pembuktian hipotesis, mengingat data penelitian berskala ordinal dengan jumlah sampel yang terbatas (N=30), maka analisis inferensial dilakukan menggunakan statistik non-parametrik korelasi *Spearman*. Metode ini dipilih karena tidak mensyaratkan asumsi normalitas data yang ketat sebagaimana pada statistik parametrik. Pengambilan keputusan didasarkan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0{,}05$), di mana hipotesis diterima apabila nilai *Sig. (2-tailed)* < 0,05 yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan (Schober et al., 2018; Sedgwick, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 30 responden yang merupakan anggota aktif Kelompok Air Minum Toyo Giri. Seluruh responden (100%) adalah laki-laki. Dominasi ini mencerminkan struktur sosial masyarakat setempat di mana tanggung jawab terkait infrastruktur fisik dan utilitas publik, termasuk pemasangan dan pemeliharaan pipa, umumnya dipegang oleh kaum laki-laki sebagai kepala keluarga atau perwakilan rumah tangga.

Mayoritas responden berada pada kelompok usia matang, yaitu >36 tahun sebanyak 80% (24 orang), sedangkan sisanya 20% berusia 25-35 tahun. Komposisi ini mengindikasikan bahwa data yang diperoleh berasal dari individu yang memiliki pengalaman dan kedewasaan dalam menilai pelayanan publik.

Seluruh responden memiliki latar belakang pendidikan menengah (66,7% SMA dan 33,3% SMK). Hal ini menjamin bahwa responden memiliki tingkat literasi yang memadai untuk memahami kuesioner dan memberikan penilaian objektif. Responden yang disurvei telah menjadi anggota selama 3–5 tahun. Durasi ini dianggap cukup representatif bagi responden untuk merasakan fluktuasi layanan, baik di musim hujan maupun kemarau. Struktur sampel terdiri dari 90% anggota biasa dan 10% pengurus inti (ketua, sekretaris, bendahara), sehingga data yang didapat mencerminkan perspektif pengguna layanan (konsumen) secara dominan.

Deskripsi Jawaban Responden

Analisis deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai persepsi responden terhadap variabel penelitian berdasarkan nilai *mean* (rata-rata). Untuk mengukur kemudahan akses fisik dan kelancaran sistem digunakan variabel aksesibilitas distribusi air minum (X). Rekapitulasi dari jawaban responden untuk variabel X ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi responden terhadap indikator penelitian

Variabel	Kode	Pernyataan Indikator	Mean	Kategori
Aksesibilitas	X1	Kemudahan akses bagi semua warga	2,67	Baik
	X2	Kesesuaian waktu distribusi	2,73	Baik
	X3	Kemudahan mendapatkan air	2,73	Baik
	X4	Jarak rumah ke titik distribusi	2,7	Baik
	X5	Kelancaran sistem (minim gangguan)	2,67	Baik
Rata-rata			2,7	Baik
Kecukupan	Y1	Volume air memenuhi kebutuhan	2,7	Baik
	Y2	Konsistensi ketersediaan harian	2,8	Baik
	Y3	Keteraturan perawatan pipa	2,83	Baik
	Y4	Dampak kerusakan jaringan	2,77	Baik
	Y5	Kecukupan air saat musim kemarau	2,63	Baik
Rata-rata			2,75	Baik

Berdasarkan data pada Tabel 1, kinerja layanan air minum Kelompok Air Minum Toyo Giri secara umum dinilai "Baik" oleh responden, tercermin dari rata-rata variabel aksesibilitas distribusi (X) sebesar 2,70 dan kecukupan kebutuhan harian (Y) sebesar 2,75. Secara spesifik, indikator kesesuaian waktu distribusi dan kemudahan pengambilan air menjadi aspek aksesibilitas yang paling memuaskan dengan skor 2,73, menunjukkan bahwa manajemen jadwal pengaliran sudah selaras dengan kebutuhan harian warga. Kendati demikian, aspek kelancaran sistem mendapatkan penilaian terendah sebesar 2,67 yang mengindikasikan bahwa gangguan teknis, seperti fluktuasi aliran atau hambatan fisik pada jaringan, masih menjadi kendala yang mengurangi kenyamanan akses bagi sebagian pengguna.

Tinjauan lebih dalam pada variabel pemenuhan kebutuhan memperlihatkan kesenjangan nyata antara efektivitas pemeliharaan manusia dan tantangan faktor alam. Responden memberikan apresiasi tertinggi pada keteraturan perawatan pipa (Y3) dengan skor 2,83, membuktikan tingginya kepercayaan warga terhadap kinerja pengurus dalam menjaga aset infrastruktur. Namun, kepuasan ini menurun signifikan pada indikator ketersediaan air saat musim kemarau (Y5) yang hanya mencapai skor terendah 2,63. Hal ini menegaskan kesimpulan bahwa meskipun manajemen operasional dan perawatan fisik berjalan sangat optimal, sistem distribusi desa masih memiliki kerentanan (*vulnerability*) yang tinggi terhadap penurunan debit air baku saat musim kering.

Uji Kualitas Data

Sebelum dilakukan analisis data lebih lanjut, pengujian kualitas instrumen dilakukan untuk memastikan bahwa kuesioner yang digunakan mampu mengukur variabel penelitian secara tepat dan akurat. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment* dengan membandingkan nilai koefisien korelasi hitung (r_{hitung}) terhadap nilai korelasi tabel (r_{tabel}).

Berdasarkan jumlah sampel (N) sebanyak 30 responden dengan taraf signifikansi (α) sebesar 5%, maka nilai batas kritis (r_{tabel}) yang ditetapkan adalah 0,361. Sebuah butir pernyataan dinyatakan valid apabila memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir tersebut dinyatakan gugur atau tidak valid. Rangkuman hasil pengujian validitas untuk seluruh item pernyataan pada variabel aksesibilitas distribusi dan kecukupan kebutuhan harian disajikan secara rinci pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

Variabel	No.	Butir Pertanyaan	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
Aksesibilitas Distribusi Air Minum	1	Air minum mudah diakses oleh semua warga	0,813	0,361	Valid
	2	Waktu distribusi sudah sesuai dengan kebutuhan minum dan masak	0,807	0,361	Valid

Variabel	No.	Butir Pertanyaan	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
	3	Tidak mengalami kesulitan dalam mendapatkan air dari distribusi ini	0,795	0,361	Valid
	4	Jarak dari rumah ke titik distribusi air cukup dekat dan mudah dijangkau	0,649	0,361	Valid
	5	Sistem distribusi air berjalan lancar tanpa sering mengalami gangguan	0,794	0,361	Valid
Kecukupan Kebutuhan Harian Air Minum	1	Jumlah air yang diterima setiap hari sudah memenuhi kebutuhan keluarga	0,853	0,361	Valid
	2	Ketersediaan air konsisten setiap hari tanpa kekurangan	0,809	0,361	Valid
	3	Perawatan pipa dilakukan sesuai jadwal yang ditetapkan	0,97	0,361	Valid
	4	Kerusakan jaringan pipa dapat mengganggu pasokan air di rumah warga	0,97	0,361	Valid
	5	Selama musim kemarau kecukupan air minum tetap terjaga	0,855	0,361	Valid

Berdasarkan Tabel 2 di atas, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh butir instrumen memiliki performa statistik yang sangat baik. Pada variabel aksesibilitas distribusi air minum, kelima butir pernyataan menghasilkan nilai yang bergerak pada rentang 0,649 hingga 0,813. Nilai ini jauh melampaui ambang batas (0,361), yang mengindikasikan bahwa indikator fisik seperti kemudahan akses, kesesuaian waktu, hingga kelancaran sistem distribusi mampu dipahami dan direspon dengan konsisten oleh responden.

Pola serupa juga terlihat pada variabel kecukupan kebutuhan harian air minum. Kelima item pernyataan dinyatakan valid dengan nilai korelasi yang sangat kuat. Indikator terkait perawatan pipa dan dampak kerusakan jaringan bahkan mencapai nilai korelasi tertinggi sebesar 0,970, diikuti oleh indikator ketersediaan saat musim kemarau dan volume harian yang berada di kisaran 0,853 hingga 0,855.

Secara keseluruhan, karena nilai r_{hitung} pada seluruh item pernyataan (X1−X5 dan Y1−Y5) lebih besar daripada r_{tabel}, maka instrumen penelitian ini dinyatakan valid secara statistik. Hal ini menegaskan bahwa kuesioner yang disusun telah memenuhi syarat validitas konstruksi (*construct validity*) dan layak digunakan sebagai alat ukur utama dalam pengambilan data penelitian selanjutnya.

Setelah memastikan validitas setiap butir pernyataan, analisis dilanjutkan dengan menyajikan distribusi skor jawaban responden secara lengkap untuk melihat pola data mentah sebelum dilakukan pengujian reliabilitas. Rekapitulasi ini penting untuk memetakan konsistensi internal jawaban responden serta mendeteksi variasi persepsi pada setiap indikator variabel. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode *Cronbach's Alpha* dengan kriteria penerimaan jika nilai koefisien $\alpha > 0,60$, yang menandakan bahwa instrumen tersebut handal dan konsisten apabila digunakan untuk pengukuran berulang. Berikut adalah tabulasi data skor jawaban responden untuk variabel aksesibilitas distribusi (X) dan kecukupan kebutuhan harian (Y).

Tabel 3. Distribusi Skor Kuesioner Aksesibilitas Distribusi Air Minum

Responden	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Total
1	4	4	3	3	3	17
2	4	4	3	3	3	17
3	4	3	4	3	4	18
4	3	4	4	2	3	16
5	3	4	4	2	3	16
6	3	4	4	2	3	16
7	4	4	4	2	3	17
8	3	4	4	2	3	16
9	4	4	4	2	3	17

Responden	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Total
10	3	3	4	2	2	14
11	3	3	4	2	2	14
12	3	3	3	3	2	14
13	3	4	3	3	2	15
14	4	4	3	2	2	15
15	4	4	4	2	2	16
16	4	3	4	2	3	16
17	3	3	4	2	3	15
18	3	3	4	2	3	15
19	3	3	4	2	3	15
20	4	3	4	2	3	16
21	4	3	4	2	3	16
22	4	3	4	2	3	16
23	3	4	4	2	2	15
24	3	4	4	2	3	16
25	3	4	4	3	3	17
26	3	3	4	3	2	15
27	4	3	4	2	2	15
28	4	3	3	2	3	15
29	4	3	3	3	3	16
30	4	3	3	3	2	15
Rata-rata	3,50	3,47	3,73	2,30	2,70	15,70
Varian (σ^2)	0,25	0,25	0,20	0,21	0,277	0,94
$\Sigma(\sigma^2)$			1,18			

Tabel 4. Distribusi Skor Kuesioner Kecukupan Kebutuhan Harian Air Minum

Responden	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Total
1	4	4	4	4	4	20
2	4	4	4	4	4	20
3	4	3	4	4	4	19
4	3	4	4	4	4	19
5	4	4	4	4	4	20
6	3	3	4	4	4	18
7	4	4	4	4	3	19
8	4	4	4	4	4	20
9	4	3	4	4	4	19
10	4	3	4	4	4	19
11	3	3	4	4	4	18
12	4	4	4	4	3	19
13	3	4	4	4	3	18
14	3	3	4	4	3	17
15	3	4	4	4	3	18
16	3	4	4	4	4	19
17	4	3	4	4	4	19
18	4	3	4	4	4	19
19	4	4	4	4	4	20

Responden	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Total
20	4	3	4	4	4	19
21	3	4	4	4	4	19
22	3	4	4	4	4	19
23	3	3	4	4	4	18
24	3	4	4	4	3	18
25	3	3	4	4	3	17
26	4	4	4	4	3	19
27	4	3	4	4	4	19
28	3	3	4	4	4	18
29	3	3	4	4	4	18
30	3	4	4	4	3	18
Rata-rata	3.50	3,53	4,00	4,00	3.70	18.73
Varian (σ^2)	0.25	0.25	0.00	0,00	0,21	0.66
$\Sigma(\sigma^2)$			0,71			

Berdasarkan data distribusi skor di atas, hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan performa instrumen yang sangat memuaskan. Variabel aksesibilitas distribusi (X) menghasilkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,894, sedangkan variabel kecukupan kebutuhan harian (Y) sebesar 0,863. Mengingat kedua nilai koefisien tersebut berada jauh di atas ambang batas standar 0,60, maka seluruh instrumen dalam penelitian ini dinyatakan reliabel dan layak untuk digunakan dalam pengujian hipotesis selanjutnya.

Secara lebih spesifik, data pada tabel distribusi mengungkapkan karakteristik menarik dari persepsi responden. Pada variabel Aksesibilitas, meskipun rata-rata total skor adalah 15,70, terdapat variasi yang cukup tajam pada butir ke-4 (jarak/kemudahan jangkauan) yang memiliki rata-rata terendah sebesar 2,30, kontras dengan butir ke-3 yang dinilai paling baik (3,73). Sementara itu, pada kecukupan kebutuhan harian (Y), ditemukan adanya konsensus mutlak dari responden. Hal ini terlihat pada butir ke-3 dan ke-4 yang memiliki varian nol (σ^2=0,00) dengan nilai rata-rata sempurna 4,00. Data ini mengindikasikan bahwa seluruh responden tanpa terkecuali sepakat bahwa aspek perawatan dan dampak kerusakan jaringan (Y3 dan Y4) adalah indikator yang paling krusial dan dirasakan seragam oleh seluruh anggota kelompok, sementara indikator lainnya masih menunjukkan variasi persepsi yang wajar.

Uji Korelasi *Spearman*

Untuk membuktikan hipotesis mengenai hubungan antara aksesibilitas distribusi air minum (X) terhadap tingkat pemenuhan kecukupan kebutuhan harian air minum masyarakat (Y), penelitian ini menggunakan uji statistik non-parametrik *Spearman correlation*. Metode ini dipilih mengingat data berskala ordinal dan jumlah sampel (N=30) yang terbatas. Pengujian dilakukan dengan membandingkan peringkat (*rank*) skor jawaban responden pada kedua variabel untuk mendapatkan koefisien korelasi. Nilai koefisien ini akan menunjukkan kekuatan dan arah hubungan, sementara nilai signifikansi (*p-value*) akan menentukan apakah hubungan tersebut dapat digeneralisasi atau terjadi secara kebetulan. Rincian perhitungan manual korelasi antar variabel disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Perhitungan Korelasi Spearman: Aksesibilitas vs Kecukupan Air Minum

No	X	Y	Rank X	Rank Y	d (Rank X – Rank Y)	d^2
1	17	20	22,5	28,5	-6	36
2	17	20	22,5	28,5	-6	36
3	18	19	29,5	19	10,5	110,25
4	16	19	14	19	-5	25
5	16	20	14	28,5	-14,5	210,25
6	16	18	14	8,5	5,5	30,25

No	X	Y	Rank X	Rank Y	d (Rank X – Rank Y)	d^2
7	17	19	22,5	19	3,5	12,25
8	16	20	14	28,5	-14,5	210,25
9	17	19	22,5	19	3,5	12,25
10	14	19	2	19	-17	289
11	14	18	2	8,5	-6,5	42,25
12	14	19	2	19	-17	289
13	15	18	7	8,5	-1,5	2,25
14	15	17	7	1,5	5,5	30,25
15	16	18	14	8,5	5,5	30,25
16	16	19	14	19	-5	25
17	15	19	7	19	-12	144
18	15	19	7	19	-12	144
19	15	20	7	28,5	-21,5	462,25
20	16	19	14	19	-5	25
21	16	19	14	19	-5	25
22	16	19	14	19	-5	25
23	15	18	7	8,5	-1.5	2,25
24	16	18	14	8,5	5,5	30,25
25	17	17	22,5	1,5	21	441
26	15	19	7	19	-12	144
27	15	19	7	19	-12	144
28	15	18	7	8,5	-1,5	2,25
29	16	18	14	8,5	5,5	30,25
30	15	18	7	8,5	-1,5	2,25

Tabel 6. Hasil Analisis Hubungan Variabel Aksesibilitas dengan Kecukupan Air Minum

Item	Nilai
Korelasi Spearman	0,278
p-value	> 0,05
Signifikansi	Tidak signifikan
Arah hubungan	Positif lemah

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, diperoleh nilai koefisien korelasi *Spearman* sebesar 0,278. Dalam kaidah statistik, angka ini masuk dalam kategori hubungan positif lemah. Nilai positif mengindikasikan pola hubungan yang searah: semakin baik aksesibilitas distribusi, cenderung semakin baik pula pemenuhan kebutuhan air, namun keeratannya rendah.

Selanjutnya, uji signifikansi menunjukkan bahwa nilai probabilitas (*p-value*) berada di atas taraf nyata 5% ($p > 0,05$). Dengan demikian, secara statistik hubungan antara aksesibilitas distribusi dan pemenuhan kebutuhan dinyatakan tidak signifikan.

Temuan statistik ini memberikan implikasi penting bagi penelitian. Hasil "tidak signifikan" ini menolak asumsi bahwa perbaikan infrastruktur fisik (pipanisasi, jarak, dan waktu distribusi) secara otomatis akan menjamin terpenuhinya kebutuhan warga. Lemahnya korelasi ini kemungkinan besar disebabkan oleh faktor eksternal yang tidak dapat dikontrol oleh sistem distribusi, yaitu ketersediaan debit air baku. Sebagaimana terlihat pada data deskriptif sebelumnya, meskipun jaringan pipa dalam kondisi baik (aksesibilitas tinggi), kepuasan warga tetap menurun drastis saat musim kemarau (kecukupan rendah). Oleh karena itu, kepuasan pemenuhan kebutuhan air di Desa Penyaringan lebih didominasi oleh faktor alam (musim) dibandingkan faktor teknis infrastruktur.

Pembahasan

Analisis statistik inferensial dalam penelitian ini mengungkapkan temuan yang berlawanan namun krusial, seperti hasil pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di mana aksesibilitas distribusi terbukti memiliki hubungan yang positif namun tidak signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan harian masyarakat. Nilai signifikansi yang berada di atas taraf 5% menegaskan bahwa variabilitas dalam kualitas fisik jaringan seperti kemudahan akses, jarak pipa, atau ketepatan waktu distribusi tidak serta-merta menjadi penentu utama tingkat kepuasan warga terhadap kecukupan air. Temuan ini mematahkan asumsi awal bahwa perbaikan infrastruktur fisik akan otomatis menjamin ketersediaan air (Bolatova et al., 2025; Mpisane & Murwirapachena, 2025; Victor et al., 2025). Penjelasan logis atas fenomena ini dapat ditelusuri melalui bedah data deskriptif yang memperlihatkan adanya kesenjangan tajam antara kinerja teknis manajemen dan realitas lingkungan. Meskipun manajemen Kelompok Air Minum Toyo Giri berhasil menjaga kondisi infrastruktur tetap prima yang tercermin dari tingginya skor kepuasan terhadap perawatan pipa namun tingkat pemenuhan kebutuhan warga tetap mengalami penurunan drastis saat menghadapi variabel eksternal, yaitu musim kemarau.

SIMPULAN

Berdasarkan rangkaian analisis yang telah dilakukan, penelitian ini menyimpulkan bahwa layanan distribusi air minum yang dikelola oleh Kelompok Air Minum Toyo Giri secara umum telah berjalan dengan baik, di mana aspek ketepatan waktu distribusi dan kemudahan pengambilan air menjadi kekuatan layanan yang paling dirasakan manfaatnya oleh warga. Namun demikian, penelitian ini juga menemukan fakta empiris bahwa kualitas aksesibilitas fisik tersebut tidak berkorelasi signifikan dengan jaminan pemenuhan kebutuhan harian warga secara berkelanjutan. Ketiadaan pengaruh nyata ini menegaskan kesimpulan bahwa tantangan utama penyediaan air bersih di lokasi penelitian bukan terletak pada kelalaian manajemen distribusi atau kerusakan jaringan infrastruktur, melainkan pada tingginya ketergantungan sistem terhadap debit mata air yang fluktuatif, sehingga kepuasan masyarakat menjadi sangat rentan tergerus oleh kondisi musim kemarau.

Sebagai implikasi manajerial dari temuan tersebut, disarankan kepada pengurus Kelompok Air Minum Toyo Giri untuk mulai menggeser fokus prioritas program dari sekadar pemeliharaan rutin jaringan pipa menuju strategi manajemen konservasi dan cadangan air. Pembangunan bak penampung komunal (*reservoir*) berskala besar atau embung desa sangat direkomendasikan sebagai solusi teknis untuk menampung surplus debit air di musim hujan, yang kemudian dapat didistribusikan secara terjadwal saat debit mata air menurun, sehingga ketergantungan mutlak pada aliran sesaat dapat dikurangi. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya yang tertarik mengkaji topik serupa, disarankan untuk memperluas variabel penelitian dengan memasukkan faktor lingkungan seperti curah hujan dan debit mata air, serta mengeksplorasi strategi adaptasi sosial masyarakat dalam menghadapi kelangkaan air, guna mendapatkan gambaran yang lebih holistik mengenai ketahanan air di tingkat perdesaan yang tidak hanya terpaku pada aspek teknis infrastruktur.

DAFTAR PUSTAKA

Ajith, V., A.S., R., Mohan, R., & Vinodini Ramesh, M. (2022). Empowering communities in addressing drinking water challenges using a systematic, participatory and adaptive approach and sustainable PPP model. *Technological Forecasting and Social Change*, *185*, 121970. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121970

Almazán, M. S., Zuñiga, A. P. L., Mendoza, E. M., Arellanes, M. P. C., & Cruz, S. S. (2025). Community Management and Sustainability of Water Supply in a Rural Area of Guerrero, Mexico. *Sustainability*, *17*(10), 4633. https://doi.org/10.3390/su17104633

Biswas, S., Dandapat, B., Alam, A., & Satpati, L. (2022). India's achievement towards sustainable Development Goal 6 (Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all) in the 2030 Agenda. *BMC Public Health*, *22*(1), 2142. https://doi.org/10.1186/s12889-022-14316-0

Bolatova, Z., Sharapatova, R., Kanagat, K., Kabiyev, Y., Berndtsson, R., & Tussupova, K. (2025). Household Satisfaction and Drinking Water Quality in Rural Areas: A Comparison with Official Access Data. *Sustainability*, *17*(15), 7107. https://doi.org/10.3390/su17157107

Brookes, J. D., & Carey, C. C. (2015). Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. *UN Chronicle*, *51*(4), 15–16.

Bujang, M. A. (2024). An elaboration on sample size determination for correlations based on effect sizes and confidence interval width: A guide for researchers. *Restorative Dentistry & Endodontics*, *49*(2), e21. https://doi.org/10.5395/rde.2024.49.e21

Grady, C. L., Rieck, J. R., Nichol, D., Rodrigue, K. M., & Kennedy, K. M. (2021). Influence of sample size and analytic approach on stability and interpretation of brain-behavior correlations in task-related FMRI data. *Human Brain Mapping*, *42*(1), 204–219. https://doi.org/10.1002/hbm.25217

Granata, F., & Di Nunno, F. (2025). Pathways for Hydrological Resilience: Strategies for Adaptation in a Changing Climate. *Earth Systems and Environment*. https://doi.org/10.1007/s41748-024-00567-x

Kosoe, E., Osumanu, I., & Ogwu, M. (2025). Reimagining Rural and Small-Town Water Supply in Ghana through Inclusive Governance and Sustainable Models. *Journal of Sustainability*, *1*(2). https://doi.org/10.55845/jos-2025-1234

Kumar, V., & Sen, S. (2018). Evaluation of spring discharge dynamics using recession curve analysis: A case study in data-scarce region, Lesser Himalayas, India. *Sustainable Water Resources Management*, *4*(3), 539–557. https://doi.org/10.1007/s40899-017-0138-z

Lalonde, M., Drenkhan, F., Rau, P., Baiker, J. R., & Buytaert, W. (2024). Scientific evidence of the hydrological impacts of nature-based solutions at the catchment scale. *WIREs Water*, *11*(5), e1744. https://doi.org/10.1002/wat2.1744

Lousada, S., Gómez, J. M. N., Vilčekova, S., & Delehan, S. (2025). Integrating Resilient Water Infrastructure and Environmental Impact Assessment in Borderland River Basins. *Water*, *17*(8), 1205. https://doi.org/10.3390/w17081205

Machado, A. V. M., Oliveira, P. A. D., & Matos, P. G. (2022). Review of Community-Managed Water Supply—Factors Affecting Its Long-Term Sustainability. *Water*, *14*(14), 2209. https://doi.org/10.3390/w14142209

Madhav, M. V. (2025). Catalysing Water Governance: Empowering Communities for Sustainable Water Management. *Indian Journal of Public Administration*, *71*(1), 119–136. https://doi.org/10.1177/00195561241309140

Meehan, K., Jurjevich, J. R., Chun, N. M. J. W., & Sherrill, J. (2020). Geographies of insecure water access and the housing–water nexus in US cities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *117*(46), 28700–28707. https://doi.org/10.1073/pnas.2007361117

Méndez, D. P., Pérez-Sánchez, M., Sánchez-Romero, F. J., & Coronado-Hernández, O. E. (2025). Assessment of the Effectiveness of Green Infrastructure Interventions to Enhance the Ecosystem Services in Developing Countries. *Urban Science*, *9*(3), 85. https://doi.org/10.3390/urbansci9030085

Mpisane, S. B., & Murwirapachena, G. (2025). Rural Citizen Satisfaction With Drinking Water Supply: Public Policy Imperatives for a South African Municipality. *Journal of Public Affairs*, *25*(4), e70076. https://doi.org/10.1002/pa.70076

Mutono, N., Wright, J., Mutembei, H., & Thumbi, S. M. (2022). Spatio-temporal patterns of domestic water distribution, consumption and sufficiency: Neighbourhood inequalities in Nairobi, Kenya. *Habitat International*, *119*, 102476. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102476

Praval Maharaj & Elena Friedrich. (2024). Environmental life cycle, carbon footprint and comparative economic assessment of rainwater harvesting systems in schools – a South African case study. *Water SA*, *50*(1 January). https://doi.org/10.17159/wsa/2024.v50.i1.4045

Sadewa, A. S., Agustang, A., & Pertiwi, N. (2022). Model pengelolaan air bersih berbasis masyarakat yang berwawasan lingkungan di Kota Makassar. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, *8*(2). https://doi.org/10.58258/jime.v8i2.2828

Salas, J. D., Obeysekera, J., & Vogel, R. M. (2018). Techniques for assessing water infrastructure for nonstationary extreme events: A review. *Hydrological Sciences Journal*, *63*(3), 325–352. https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1426858

Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, *126*(5), 1763–1768. https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864

Sedgwick, P. (2014). Spearman's rank correlation coefficient. *BMJ*, g7327. https://doi.org/10.1136/bmj.g7327

Swamee, P. K., & Sharma, A. K. (2020). Economic Viability of Water-Supply Gravity Main. *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice*, *11*(1), 06019004. https://doi.org/10.1061/(ASCE)PS.1949-1204.0000436

Tortajada, C., & Biswas, A. K. (2018). Achieving universal access to clean water and sanitation in an era of water scarcity: Strengthening contributions from academia. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *34*, 21–25. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.08.001

Twisa, S., & Buchroithner, M. F. (2019). Seasonal and Annual Rainfall Variability and Their Impact on Rural Water Supply Services in the Wami River Basin, Tanzania. *Water*, *11*(10), 2055. https://doi.org/10.3390/w11102055

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2018). Goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. In United Nations Department of Economic and Social Affairs, *The Sustainable Development Goals Report 2018* (pp. 18–21). United Nations. https://doi.org/10.18356/e183980f-en

Victor, C., Garn, J., Nalá, R., Manuel, J., Mangamela, M., McGunegill, S., Snyder, J., Hubbard, S., Fagnant-Sperati, C., Brown, J., Clasen, T., Konstantinidis, K., McQuade, E. R., Waller, L., Levy, K., & Freeman, M. (2025). *Urban water network upgrades improve quality and access to drinking water in the PAASIM matched cohort study in Beira, Mozambique*. In Review. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6313590/v1

Widomski, M. K., & Czerpak, J. (2024). Numerical Assessment of Green Infrastructure Influence on Hydrologic Effectiveness in a Suburban Residential Development. *Journal of Ecological Engineering*, *25*(7), 187–200. https://doi.org/10.12911/22998993/188364

Zuhri, A. R., Pambudi, T., Umam, H. I., & Putri, F. A. R. (2025). Community-Based Monitoring and Education on Household Water Quality in a Rural Area of Karawang. *Indonesian Journal of Community Engagement*, *11*(3), 135–141. https://doi.org/10.22146/jpkm.105233