

Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram

Abdul Gani¹, Isfanari², M. Khalis Ilmi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

gani11086@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Clean Water Needs;
New Building for the Faculty
of Engineering.

Abstract: Accurate planning of clean water demand is essential to ensure that water supply systems can effectively and efficiently meet users' needs. This study aims to analyze the clean water demand of the New Building of the Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Mataram, and to evaluate the adequacy of the existing clean water supply system. The study employed a quantitative descriptive method with reference to the Indonesian National Standards (SNI) 03-7065-2005 and SNI 8153:2015 concerning plumbing systems. The analysis was conducted based on the number of occupants, the number of visitors, and the number and types of plumbing fixtures installed in the building. The data consisted of primary data, including the number of plumbing fixtures and water tank capacity, and secondary data, including the number of occupants, building floor plans, and clean water demand standards. Water demand calculations were performed to determine daily water demand, peak-hour demand, fixture-based water demand, and the adequacy of the available water supply capacity. The results showed that the clean water demand based on the number of occupants was 145.92 m³/day, while the demand based on the number of visitors was 14.58 m³/day, resulting in a total building water demand of 160.50 m³/day. Based on the analysis of the number and types of plumbing fixtures, the water demand was estimated at 189.45 m³/day, whereas the existing water supply system had a capacity of only 115.20 m³/day. The comparison indicates that the available clean water supply capacity is insufficient to meet the water demand of the New Building of the Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Mataram. Therefore, increasing the capacity of the water storage tanks and improving the water supply system are necessary to ensure optimal clean water services in accordance with the needs of building users.

Kata Kunci:

Kebutuhan Air Bersih;
Gedung Baru Fakultas Teknik.

Abstrak: Perencanaan kebutuhan air bersih yang tepat sangat diperlukan agar sistem penyediaan air mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air bersih pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram serta mengevaluasi kecukupan sistem penyediaan air bersih yang tersedia. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7065-2005 dan SNI 8153:2015 mengenai sistem plambing. Analisis dilakukan berdasarkan jumlah penghuni, jumlah pengunjung, serta jumlah dan jenis alat plambing yang tersedia pada gedung. Data yang digunakan terdiri atas data primer berupa jumlah alat plambing dan kapasitas tandon air, serta data sekunder berupa jumlah penghuni, gambar denah gedung, dan standar kebutuhan air bersih. Perhitungan kebutuhan air dilakukan untuk memperoleh kebutuhan air harian, kebutuhan pada jam puncak, kebutuhan berdasarkan alat plambing, serta membandingkannya dengan kapasitas penyediaan air yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penghuni sebesar 145,92 m³/hari, sedangkan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pengunjung sebesar 14,58 m³/hari, sehingga total kebutuhan air bersih gedung mencapai 160,50 m³/hari. Berdasarkan analisis jumlah dan jenis alat plambing diperoleh kebutuhan air sebesar 189,45 m³/hari, sedangkan kapasitas penyediaan air dari sistem eksisting hanya sebesar 115,20 m³/hari. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa kapasitas penyediaan air bersih yang tersedia belum mampu memenuhi kebutuhan air Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kapasitas tandon maupun sistem penyediaan air agar pelayanan air bersih dapat berlangsung secara optimal sesuai kebutuhan pengguna gedung.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peranan penting dalam mendukung kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Air digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari konsumsi rumah tangga, industri, pertanian, hingga kegiatan pendidikan. Dalam konteks penyediaan air, kebutuhan air tidak hanya berkaitan dengan jumlah air yang tersedia, tetapi juga dengan kualitas, kontinuitas, distribusi, dan pengelolaan pemanfaatannya (Kodoatie & Sjarief, 2010; Sutrisno, 2010). Undang-Undang Republik Indonesia nomor 17 Tahun 2019 tentang sumber daya air menegaskan pentingnya pengelolaan sumber daya air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dengan memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup, dan ekonomi secara selaras (Republik Indonesia, 2019). Dalam bangunan gedung, sistem air bersih merupakan salah satu bagian penting dari sistem utilitas yang menunjang aktivitas pengguna. Sistem tersebut mencakup sumber air, penyediaan, penyimpanan, distribusi, pemeliharaan, serta pemenuhan kebutuhan air. Oleh karena itu, keberadaan sistem penyediaan air yang memadai merupakan bagian penting dalam memastikan bangunan dapat digunakan secara aman, nyaman, dan berfungsi sebagaimana mestinya.

Kurangnya perencanaan kebutuhan air bersih yang baik dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti kekurangan pasokan air pada jam sibuk, terganggunya kebutuhan sanitasi, ketidaksesuaian kapasitas reservoir, potensi kebocoran sistem perpipaan, hingga pemborosan air yang dapat meningkatkan biaya operasional. Sutrisno, (2010) menjelaskan pentingnya perencanaan penyediaan air berdasarkan kebutuhan pengguna dan karakteristik pelayanan. Dalam perkembangan penelitian bangunan perguruan tinggi, kebutuhan air juga diketahui dipengaruhi oleh karakteristik bangunan, pengguna, jenis ruangan, tingkat okupansi, dan aktivitas yang berlangsung di dalamnya. Almeida et al., (2021) melalui penelitian pada bangunan Universitas Federal Roraima, menunjukkan bahwa pola konsumsi air berbeda berdasarkan fungsi ruang dan karakteristik pengguna; penggunaan toilet juga menjadi salah satu komponen konsumsi air yang besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa perhitungan kebutuhan air bersih perlu dilakukan secara cermat dan mendetail dengan mempertimbangkan jumlah pengguna, pola penggunaan harian, jenis aktivitas, fasilitas yang menggunakan air, serta kondisi penggunaan pada periode tertentu.

Dalam perencanaan teknis, penentuan kebutuhan air bersih juga menjadi dasar dalam merencanakan elemen-elemen pendukung sistem penyediaan air, seperti kapasitas tangki penampung atau reservoir, sistem distribusi, perpipaan, dan pompa. Badan Standar Nasional, (2015) tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung menyediakan acuan teknis mengenai sistem plambing pada bangunan gedung dan berdasarkan data resmi (Badan Standarisasi Nasional, 2015). Penelitian Sulha, (2022) pada Gedung Program Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo menunjukkan bahwa analisis kebutuhan air dapat dilakukan dengan mempertimbangkan luas lantai efektif, jenis dan jumlah alat plambing, unit alat plambing, serta kapasitas reservoir. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa perencanaan kebutuhan air tidak dapat dipisahkan dari identifikasi fasilitas dan peralatan yang menggunakan air pada suatu bangunan. Dengan demikian, kebutuhan air yang diperoleh dari hasil perhitungan dapat menjadi dasar dalam menentukan kapasitas sistem penyediaan air yang sesuai dengan kebutuhan bangunan.

Ketersediaan air bersih dapat dimanfaatkan di berbagai bidang untuk memenuhi kebutuhan manusia, baik kebutuhan domestik maupun non-domestik, pelayanan publik, dan kegiatan lainnya. Di lingkungan perguruan tinggi, air bersih menjadi salah satu kebutuhan vital yang mendukung kelancaran proses belajar mengajar, penelitian, kegiatan administrasi, sanitasi, serta aktivitas pendukung lainnya. Tanpa perencanaan kebutuhan air bersih yang baik, keberlangsungan aktivitas civitas akademika dapat terganggu. Penelitian Anggraini et al., (2024) secara khusus membahas

penyediaan air bersih pada Fakultas Teknik Universitas Panca Bhakti. Penelitian tersebut bertujuan mengetahui kebutuhan air bersih dan kapasitas reservoir pada kawasan Fakultas Teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan kapasitas ground water tank yang diperoleh sebesar 28 m³, sedangkan kapasitas yang tersedia sebesar 40 m³ sehingga kapasitas reservoir yang tersedia dinilai memenuhi kebutuhan pada kondisi penelitian tersebut. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa karakteristik suatu fakultas dan pertumbuhan jumlah pengguna perlu dipertimbangkan dalam perencanaan penyediaan air. Oleh karena itu, Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai bagian dari pengembangan infrastruktur kampus memerlukan analisis kebutuhan air bersih yang sesuai dengan karakteristik dan fungsi gedung.

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram sebagai institusi pendidikan memiliki karakteristik kebutuhan air bersih yang spesifik. Selain untuk kebutuhan dasar seperti sanitasi, toilet, wastafel, dan konsumsi, air dapat dibutuhkan untuk mendukung kegiatan praktikum di laboratorium, kebersihan ruangan, perawatan fasilitas, kegiatan bengkel atau workshop, serta aktivitas akademik lainnya sesuai dengan fungsi ruang yang tersedia. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan air pada gedung Fakultas Teknik tidak dapat disamakan begitu saja dengan kebutuhan air pada bangunan perkantoran atau bangunan pendidikan yang hanya memiliki ruang kelas. Almeida et al., (2021) menegaskan bahwa jenis pengguna, karakteristik ruangan, dan aktivitas yang dilakukan merupakan faktor yang memengaruhi pola penggunaan air pada bangunan universitas. Komala et al., (2025) juga melakukan penelitian mengenai penggunaan air pada bangunan kantor dan laboratorium dan menggunakan data jumlah pengguna serta volume konsumsi air sebagai bagian dari analisis penggunaan air. Sementara itu, Gnoatto et al., (2023) menunjukkan bahwa konsumsi air pada bangunan universitas dapat ditinjau berdasarkan penggunaan fasilitas hidrosanitasi, seperti toilet dan keran, yang menjadi bagian dari penggunaan air di dalam gedung. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa fasilitas yang tersedia dalam suatu bangunan juga perlu diperhatikan dalam mengidentifikasi pola penggunaan air. Oleh sebab itu, karakteristik ruang, jumlah pengguna, aktivitas, serta fasilitas yang menggunakan air pada Fakultas Teknik perlu menjadi pertimbangan dalam menentukan kebutuhan air bersih gedung yang akan digunakan. Dengan demikian, karakteristik ruang dan aktivitas pada Fakultas Teknik perlu menjadi pertimbangan dalam menentukan kebutuhan air bersih gedung yang akan digunakan.

Penelitian terdahulu di lingkungan perguruan tinggi juga menunjukkan bahwa kebutuhan air perlu dibandingkan dengan kondisi penyediaan aktual. Erwanda et al., (2024) menganalisis penyediaan air bersih pada kawasan Gedung Rektorat Universitas Tanjungpura yang mencakup 11 bangunan dengan fungsi perkantoran dan pendidikan. Penelitian tersebut membandingkan kebutuhan air yang diprediksi dengan data penggunaan air aktual yang diperoleh melalui pengamatan meteran. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan air aktual secara keseluruhan lebih rendah daripada kebutuhan air yang diprediksikan, sehingga penyediaan air pada kawasan tersebut dinilai efektif. Penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa analisis kebutuhan air dapat dilakukan dengan mempertimbangkan luas bangunan, jumlah pengguna, dan data pemakaian air. Namun, pendekatan tersebut lebih sesuai diterapkan pada bangunan yang telah beroperasi dan memiliki data penggunaan aktual. Berbeda dengan kondisi Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram yang membutuhkan perencanaan kebutuhan sebelum atau pada tahap awal pemanfaatan gedung. Oleh sebab itu, estimasi kebutuhan berdasarkan karakteristik bangunan, jumlah pengguna, dan fasilitas yang tersedia menjadi penting.

Selain aspek kecukupan pasokan, perkembangan penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan air juga menjadi perhatian dalam pengelolaan bangunan pendidikan. Flores & Ghisi, (2022) melalui kajian sistematis mengenai water benchmarking menunjukkan bahwa evaluasi

penggunaan air pada bangunan dapat dilakukan dengan menggunakan indikator atau tolok ukur tertentu sehingga penggunaan air dapat dibandingkan dan dievaluasi secara lebih sistematis. Custódio & Ghisi, (2024) dalam penelitian pada bangunan universitas di Brasil menemukan bahwa konsumsi air per kapita sebesar 5,38 liter/orang/hari dan penggunaan untuk toilet flushing merupakan penggunaan akhir air terbesar, yaitu 51,9%. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya potensi penghematan air melalui pemanfaatan air hujan. Sementara itu, Budihardjo et al., (2022) menunjukkan bahwa Universitas Diponegoro telah menerapkan berbagai upaya konservasi air, seperti penggunaan peralatan hemat air, pemanenan air hujan, pengolahan air, dan daur ulang air. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa analisis kebutuhan air tidak hanya penting untuk memastikan kecukupan pasokan, tetapi juga dapat menjadi dasar untuk mengembangkan penggunaan air yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kesenjangan penelitian terlihat dari adanya perbedaan karakteristik objek penelitian terdahulu dengan Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. Penelitian Anggraini et al., (2024) memang memiliki kedekatan yang sangat kuat karena objeknya adalah Fakultas Teknik, tetapi dilakukan pada Universitas Panca Bhakti dengan karakteristik pengguna, luas bangunan, fasilitas, dan sistem penyediaan air yang berbeda. Penelitian Erwanda et al., (2024) dilakukan pada kawasan universitas yang telah memiliki data penggunaan air aktual, sedangkan Sulha, (2022) pada tinjauan plumbing gedung pendidikan vokasi. Sementara itu, Almeida et al., (2021) menunjukkan bahwa karakteristik bangunan dan pengguna dapat menghasilkan pola konsumsi air yang berbeda antarbangunan universitas. Geraldo & Cruz, (2023) menunjukkan bahwa analisis kebutuhan air pada bangunan perguruan tinggi dapat dilakukan dengan mengidentifikasi pola konsumsi air berdasarkan kebutuhan pengguna dan kondisi penggunaan bangunan. Dengan demikian, hasil penelitian sebelumnya tidak dapat langsung digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan air pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. Diperlukan analisis yang secara khusus mempertimbangkan jumlah pengguna, fungsi ruang, fasilitas sanitasi, aktivitas akademik, serta karakteristik bangunan yang menjadi objek penelitian.

Hasil analisis kebutuhan air bersih pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram nantinya dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan dokumen perencanaan dan penganggaran pembangunan infrastruktur. Data tersebut juga penting sebagai acuan bagi pihak manajemen kampus dalam menentukan kapasitas penyediaan air, reservoir, dan pengelolaan sumber daya air secara lebih bijak, efisien, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, pemaparan latar belakang tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram." Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mendukung perencanaan konstruksi dan pengelolaan Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram agar memiliki sistem penyediaan air bersih yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar teknis dalam memenuhi kebutuhan air secara cukup, mendukung sanitasi dan kenyamanan pengguna, serta mendorong pemanfaatan air yang lebih efektif dan berkelanjutan.

B. METODE

Lokasi untuk melakukan penelitian ini adalah Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram ini berlokasi di Jempong Baru, Kota Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Perencanaan merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum memulai proses pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahap ini disusun berbagai kegiatan yang perlu dilakukan dengan tujuan meningkatkan

efektivitas waktu dan pekerjaan penelitian. Tahap persiapan diperlukan agar proses penelitian dapat dilaksanakan secara sistematis serta data yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan penelitian. Menurut Sugiyono, (2024), proses penelitian perlu dilakukan melalui tahapan yang terarah, termasuk menentukan sumber data dan teknik pengumpulan data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, tahap persiapan dalam penelitian ini meliputi kegiatan sebagai berikut.

1. Survey Lokasi

Survey adalah penyelidikan yang di adakan untuk mengetahui fakata-fakta. Survey di lakukan untuk mengetahui analisis secara tepat sesuai dengan kebutuhan dan di sslakukan analisis secara tepat sesuai kebutuhan serta kondisi gedung.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses memperoleh data yang diperlukan untuk keperluan penelitian. Pengumpulan data merupakan langkah penting dalam metodologi penelitian karena data yang diperoleh menjadi dasar dalam melakukan analisis dan menjawab permasalahan penelitian. Sugiyono, (2024) menjelaskan bahwa teknik pengumpulan data merupakan tahapan strategis dalam penelitian karena keberhasilan penelitian sangat berkaitan dengan kemampuan peneliti memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi dan kebutuhan air bersih pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Adapun tahap analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut ini.

- Perhitungan jumlah kebutuhan air berdasarkan jumlah penghuni menggunakan persamaan 2.1 sampai 2.5
- Perhitungan jumlah kebutuhan air berdasarkan jumlah pengunjung menggunakan persamaan 2.2 sampai 2.6
- Perhitungan jumlah kebutuhan air total berdasarkan jumlah penghuni dan pengunjung
- Perhitungan debit air berdasarkan jumlah dan jenis alat sanitasi (2.7) dan 2.9
- Perhitungan volume tangki penampungan air di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram
- Membandingkan kebutuhan air dengan air yang tersedia

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data tentang hasil penelitian berdasarkan jumlah penghuni gedung baru fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Mataram. sesuai Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Penghuni Fakultas Teknik UMMAT

No	Program Studi	Jumlah mahasiswa				
		2025	204	2023	2022	2021
1	S1 Teknik Sipil	197	144	213	187	195
2	D3 Teknik pertambangan	9	12	17	12	13
3	S1 PWK	33	33	22	43	37
4	S1 Teknik Pertambangan	182	167	163	169	93
5	S1 STI	116	89	78	76	37
6	S1 Teknik Geologi	22	11			
	Jumlah	559	456	493	487	375
NB: Data Sk Dpa Semester Ganjil						
NO	Jumlah Dosen Tetap	Kontrak	Staf	Tenaga kebersihan		
1	33	19	7	3		
	Jumlah			62		

Kebutuhan air bersih untuk penghuni dihitung menggunakan persamaan 2-1. Berdasarkan Tabel 2.1, pemakaian air untuk jenis gedung kantor yaitu 50 liter/ pegawai/hari. Oleh karena itu, perhitungan kebutuhan air bersih untuk jumlah penghuni yang diperkirakan sebesar 2.432 orang pegawai di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram menggunakan Persamaan 2-1.

$$Q_{\text{sehari}} = \Sigma Ph \times Q_r$$

Dengan:

$$Q_{\text{sehari}} = \text{Pemakaian air sehari (m}^3\text{/hari)}$$

$$\Sigma Ph = 2.432 \text{ orang (berdasarkan hasil perhitungan dari persamaan 2-1)}$$

$$Q_r = 50 \text{ liter/orang/hari (berdasarkan Tabel 2.1)}$$

Sehingga:

$$Q_{\text{sehari}} = \Sigma Ph \times Q_r$$

$$Q_{\text{sehari}} = 2.432 \text{ orang} \times 50 \text{ liter/orang/hari}$$

$$Q_{\text{sehari}} = 121.600 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{\text{sehari}} = 121,6 \text{ m}^3\text{/hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka kebutuhan air bersih untuk penghuni adalah 121,6 m³/hari. Perkiraan pemakaian air tambahan dihitung menggunakan persamaan 2.4. perkiraan pemakaian air tambahan ini perlu diperhitungkan untuk mengantisipasi adanya kebocoran, pancuran air, penyiraman dan sebagainya sebesar 20% dari total kebutuhan air harian. Berikut adalah perhitungan pemakaian air tambahan menggunakan persamaan 2-2.

$$Q_d = (100\% + 20\%) \times Q_{\text{sehari}}$$

Dengan:

$$Q_d = \text{Pemakaian air rata-rata sehari (m}^3\text{/hari)}$$

$$Q_{\text{sehari}} = 121,6 \text{ m}^3\text{/hari (hasil dari persamaan 2-1 untuk penghuni)}$$

Sehingga:

$$Q_d = (100\% + 20\%) \times Q_{\text{sehari}}$$

$$Q_d = (100\% + 20\%) \times 121,6 \text{ m}^3\text{/hari}$$

$$Q_d = 145,92 \text{ m}^3\text{/hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka perkiraan pemakaian air tambahan untuk penghuni di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram adalah 145,92 m³/hari. Pemakaian rata-rata air perjam dihitung dengan persamaan 2-3, dengan membaginya 8 jam per hari berdasarkan Tabel 2.2 untuk fungsi gedung kantor. Berikut adalah perhitungan pemakaian rata-rata air perjam menggunakan Persamaan 2.3:

$$Q_h = Q_d / T$$

Dengan:

$$Q_h = \text{Pemakaian air rata-rata perjam (m}^3\text{/jam)}$$

$$Q_d = 145,92 \text{ m}^3\text{/hari (hasil dari persamaan 2-2 untuk penghuni)}$$

$$T = 8 \text{ jam/hari (berdasarkan Tabel 2.3)}$$

Sehingga:

$$Q_h = Q_d / T$$

$$Q_h = (145,92 \text{ m}^3\text{/hari}) / (8 \text{ jam/hari})$$

$$Q_h = 18,24 \text{ m}^3\text{/jam}$$

$$Q_h = 18.240 \text{ liter/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka pemakaian rata-rata air perjam untuk penghuni adalah 18,24 m³/jam. Pada waktu-waktu tertentu pemakaian air akan melebihi pemakaian rata-rata dan yang tertinggi dinamakan pemakaian air jam puncak. Pemakaian rata-rata air pada jam puncak dihitung dengan persamaan 2-4 menggunakan nilai C1 untuk jenis bangunan perkantoran yaitu sebesar 1,75. Berikut adalah perhitungan pemakaian rata-rata air pada jam puncak menggunakan persamaan 2-4:

$$Q_{hmax} = Q_h \times C1$$

Dengan:

Q_{hmax} : Pemakaian air jam puncak (m³/jam)

Q_h : 18,24 m³/jam (hasil dari persamaan 2-3 untuk penghuni)

C1 : 1,75 (konstanta C1 untuk jenis bangunan perkantoran)

Sehingga:

$$Q_{hmax} = Q_h \times C1$$

$$Q_{hmax} = 18,24 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1,75$$

$$Q_{hmax} = 31,92 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka pemakaian rata-rata air pada jam puncak untuk penghuni adalah 31,92 m³/jam. Pemakaian rata-rata air pada menit puncak dihitung dengan persamaan 2-5 menggunakan nilai C2 untuk jenis bangunan perkantoran yaitu sebesar 3,5. Berikut adalah perhitungan pemakaian rata-rata air pada jam puncak menggunakan persamaan 2-5:

$$Q_{m-max} = (Q_h/60) \times (C2)$$

Dengan:

Q_{m-max} = Pemakaian rata-rata air pada menit puncak (m³/menit)

Q_h = 31,92 m³/jam (hasil dari persamaan 2.4 untuk penghuni)

C2 = 3,5 (konstanta C2 untuk jenis bangunan perkantoran)

Sehingga:

$$Q_{m-max} = (31,92/60) \times (C2)$$

$$Q_{m-max} = (31,92 \text{ m}^3/\text{jam}) / (60 \text{ menit/jam}) \times 3,5$$

$$Q_{m-max} = 1,862 \text{ m}^3/\text{menit}$$

$$Q_{m-max} = 1.862 \text{ liter/menit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka pemakaian rata-rata air pada menit puncak untuk penghuni adalah 1,862 m³/menit atau 1.862 liter/menit.

Tabel 2. Jumlah air bersih yang dibutuhkan oleh penghuni

Jenis pengguna	Q_{sehari} (m ³ /hari)	Q_d (m ³ /hari)	Q_h (m ³ /jam)	Q_{h-max} (m ³ /jam)	Q_{m-max} (m ³ /menit)
Penghuni	121,6	145,92	18,24	31,92	1,862

Jadi, jumlah air bersih yang dibutuhkan oleh penghuni di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram untuk pemakaian dalam sehari adalah 121,6 m³/hari dengan tambahan sebesar 20% dari jumlah kebutuhan air bersih yang digunakan sehingga menjadi 145,92m³/hari. Jumlah pengunjung Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram diperkirakan sebanyak 243 orang per hari. Jumlah tersebut diperoleh dari asumsi 10% dari jumlah penghuni gedung sebanyak 2.432 orang. Analisis kebutuhan air bersih dilakukan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air yang diperlukan oleh pengunjung selama menggunakan fasilitas gedung. Perhitungan menggunakan asumsi kebutuhan air sebesar 50 liter/orang/hari, jam

operasional gedung selama 8 jam per hari, dan faktor jam puncak sebesar 1,75, yang digunakan untuk mengantisipasi peningkatan pemakaian air pada waktu penggunaan tertinggi.

Kebutuhan air bersih untuk penghuni dihitung menggunakan persamaan 2.6. Berdasarkan Tabel 2.1, pemakaian air untuk jenis gedung kantor yaitu 50 liter/pegawai/hari. Oleh karena itu, perhitungan kebutuhan air bersih untuk jumlah pengunjung yang diperkirakan sebesar 243 orang menggunakan persamaan 2-6 adalah sebagai berikut.

$$Q_{\text{sehari}} = \Sigma Ph \times Q_r$$

Dengan:

$$Q_{\text{sehari}} = \text{Pemakaian air sehari (m}^3\text{/hari)}$$

$$\Sigma Ph = 243 \text{ orang}$$

$$Q_r = 50 \text{ liter/orang/hari (berdasarkan Tabel 2.1)}$$

(Noerbambang dan Morimura, 2005) sehingga:

$$Q_{\text{sehari}} = \Sigma Ph \times Q_r$$

$$Q_{\text{sehari}} = 243 \times 50 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{\text{sehari}} = 12.150 \text{ liter/hari}$$

$$Q_{\text{sehari}} = 12,15 \text{ m}^3\text{/hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka kebutuhan air bersih untuk pengunjung di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram adalah 12,15 m³/hari. Perkiraan pemakaian air tambahan dihitung menggunakan persamaan 2-2. perkiraan pemakaian air tambahan ini perlu diperhitungkan untuk mengantisipasi adanya kebocoran dan lain sebagainya sebesar 20% dari total kebutuhan air harian. Berikut adalah perhitungan pemakaian air tambahan menggunakan persamaan 2-2.

$$Q_d = (100\% + 20\%) \times Q_{\text{sehari}}$$

Dengan:

$$Q_d = \text{Pemakaian air rata-rata sehari (m}^3\text{/hari)}$$

$$Q_{\text{sehari}} = 12,15 \text{ m}^3\text{/hari (hasil dari Persamaan 2-6 untuk pengunjung)}$$

Sehingga:

$$Q_d = (100\% + 20\%) \times Q_{\text{sehari}}$$

$$Q_d = (100\% + 20\%) \times 12,15 \text{ m}^3\text{/hari}$$

$$Q_d = 14,58 \text{ m}^3\text{/hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka perkiraan pemakaian air tambahan untuk pengunjung di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram adalah 14,58 m³/hari. Pemakaian rata-rata air perjam dihitung dengan persamaan 2-3, dengan membaginya 8 jam per hari berdasarkan Tabel 2.2 untuk fungsi gedung kantor. Berikut adalah perhitungan pemakaian rata-rata air perjam menggunakan persamaan 2-3:

$$Q_h = Q_d / T \quad (2-3)$$

Dengan:

$$Q_h = \text{Pemakaian air rata-rata perjam (m}^3\text{/jam)}$$

$$Q_d = 14,58 \text{ m}^3\text{/hari (hasil dari persamaan 2-4 untuk pengunjung)}$$

$$T = 8 \text{ jam/hari (berdasarkan Tabel 2.2)}$$

Sehingga:

$$Q_h = Q_d / T$$

$$Q_h = (14,58 \text{ m}^3\text{/hari}) / (8 \text{ jam/hari})$$

$$Q_h = 1,823 \text{ m}^3\text{/jam}$$

$$Q_h = 1.823 \text{ liter/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka pemakaian rata-rata air perjam untuk pengunjung adalah 1,823 m³/jam. Pada waktu-waktu tertentu pemakaian air akan melebihi pemakaian rata-rata dan yang tertinggi dinamakan pemakaian air jam puncak. Pemakaian rata-rata air pada jam puncak dihitung dengan persamaan 2-4 menggunakan nilai C1 untuk jenis bangunan perkantoran yaitu sebesar 1,75. Berikut adalah perhitungan pemakaian rata-rata air pada jam puncak menggunakan persamaan 2-4:

$$Q_{hmax} = Q_h \times C1$$

Dengan:

$$Q_{hmax} = \text{Pemakaian air jam puncak (m}^3\text{/jam)}$$

$$Q_h = 1,8225 \text{ m}^3\text{/jam (hasil dari persamaan 2.3 untuk pengunjung)}$$

$$C1 = 1,75 \text{ (konstanta C1 untuk jenis bangunan perkantoran)}$$

Sehingga:

$$Q_{hmax} = Q_h \times C1$$

$$Q_{hmax} = 1,8225 \text{ m}^3\text{/jam} \times 1,75$$

$$Q_{hmax} = 3,19 \text{ m}^3\text{/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka pemakaian rata-rata air pada jam puncak untuk pengunjung adalah 3,19 m³/jam. Pemakaian rata-rata air pada menit puncak dihitung dengan persamaan 2-5 menggunakan nilai C2 untuk jenis bangunan perkantoran yaitu sebesar 3,5. Berikut adalah perhitungan pemakaian rata-rata air pada jam puncak menggunakan persamaan 2-5:

$$Q_{m-max} = (Q_h/60) \times (C2)$$

Dengan:

$$Q_{m-max} = \text{Pemakaian rata-rata air pada menit puncak (m}^3\text{/menit)}$$

$$Q_h = 3,19 \text{ m}^3\text{/jam (hasil dari persamaan 2.4 untuk pengunjung)}$$

$$C2 = 3,5 \text{ (konstanta C2 untuk jenis bangunan perkantoran)}$$

Sehingga:

$$Q_{m-max} = (Q_h/60) \times (C2)$$

$$Q_{m-max} = (3,19 \text{ m}^3\text{/jam}) / (60 \text{ menit/jam}) \times 3,5$$

$$Q_{m-max} = 0,05 \text{ m}^3\text{/menit}$$

$$Q_{m-max} = 50 \text{ liter/menit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka pemakaian rata-rata air pada menit puncak untuk pengunjung adalah 0,05 m³/menit atau 50 liter/menit. Kebutuhan Air Bersih Total di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram dihitung menggunakan persamaan 2.11. Oleh karena itu, kebutuhan air bersih total di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 3. Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Total Harian

No.	Kebutuhan air per hari termasuk perkiraan kebocoran dan faktor penggunaan alat plambing (m ³ /hari)	
1	Penghuni	145,92
2	Pengunjung	14,58
Total		160,5

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh kebutuhan air per hari di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram adalah sebesar 160,5 m³/hari. Total kebutuhan air ini sudah termasuk perkiraan kebocoran sebesar 20%.

Ketersedian air (Liter/hari):

Pompa 120 Liter/menit, tandon 7500 Liter

Waktu isi sekali = $7500/120 = 62,5$ menit

Ketersediaan air dari pompa selama 12 jam = 720 menit.

$V_p = Q_p \times t$

$V_p = 120 \times 720$

$V_p = 86.400$ liter/hari

$V_p = 86,4$ m³

Kekurangan air:

$160,5 - 86,4 = 74,1$ m³

Jika GWT dan rooftop tank sama-sama penuh pada awal hari dengan kapasitas 2 tandon adalah 7,5 m³ dengan rincian GWT 3,5 m³ dan rooftop tank 4 m³, maka:

$86,4 + 7,5 = 93,9$ m³/hari

Dibandingkan kebutuhan:

$160,5 - 93,9 = 66,6$ m³/hari

kebutuhan tandon tambahan:

$N \text{ tandon} = 74,1/7,5 = 9,88$

Dibulatkan ke atas = 10 tandon tambahan

Sehingga total kapasitas tampungan menjadi:

$(2 \times 7,5) + 10 (7,5) = 90$ m³

Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas total tandon yang tersedia, yaitu Ground Water Tank (GWT) sebesar 3,5 m³ dan rooftop tank sebesar 4 m³, adalah 7,5 m³. Dengan debit pompa sebesar 120 liter/menit dan waktu operasional 12 jam/hari, volume air yang dapat disuplai pompa adalah 86,4 m³/hari. Jika kapasitas tandon sebesar 7,5 m³ diperhitungkan sebagai cadangan awal, maka total ketersediaan air menjadi 93,9 m³/hari. Sementara itu, kebutuhan air penghuni dan pengunjung mencapai 160,5 m³/hari, sehingga terdapat kekurangan sebesar 66,6 m³/hari. Dengan demikian, sistem eksisting belum mampu memenuhi kebutuhan air harian apabila pompa hanya beroperasi 12 jam per hari.

D. KESIMPULAN

Kebutuhan air bersih sebesar 121.600 liter/hari atau 121,6 m³/hari. Berdasarkan asumsi jumlah pengunjung sebesar 243 orang (10% dari jumlah penghuni), kebutuhan air tambahan adalah 14.580 liter/hari atau 14,58 m³/hari. Kebutuhan ini menunjukkan bahwa pengunjung juga memberikan kontribusi terhadap total beban sistem penyediaan air bersih, terutama pada saat aktivitas akademik berlangsung. Kebutuhan air per hari di Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram adalah sebesar 160,5 m³/hari. Total kebutuhan air ini sudah termasuk perkiraan kebocoran sebesar 20%. Jumlah pemakaian tahunan penghuni dan pengunjung Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram adalah 57.780 m³/tahun. Sistem penyediaan air bersih pada Gedung Baru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram yang tersedia saat ini sebesar 86,4 m³/hari. Jadi, kekurangan saat ini sebesar 74,1 m³/hari untuk kebutuhan air bersih penghuni dan pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, A. P., Sousa, V., & Silva, C. M. (2021). Methodology for estimating energy and water consumption patterns in university buildings: case study, Federal University of Roraima (UFRR). *Heliyon*, 7(12), e08642. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08642>
- Anggraini, I. M., Widodo, M. L., & Syahwanti, H. (2024). Analisis Penyediaan Air Bersih Fakultas Teknik Universitas Panca Bhakti: Studi Kasus Pada Infrastruktur Dan Keberlanjutan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 12(3), 655–663. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v12i3.78959>
- Budihardjo, M. A., Arumdani, I. S., Puspita, A. S., & Ambariyanto, A. (2022). Improving Water Conservation at Universitas Diponegoro, Indonesia. *Journal of Sustainability Perspectives*, 2, 277–284. <https://doi.org/10.14710/jsp.2022.15523>
- Custódio, D. A., & Ghisi, E. (2024). Potential for potable water savings using rainwater: a case study in a university building in Southern Brazil. *Urban Water Journal*, 21(2), 251–258.
- Erwanda, E., Gunarto, D., Teknik, J., & Universitas, S. (2024). Analisis penyediaan air bersih di gedung rektorat. 12(2), 551–558.
- Flores, R. A., & Ghisi, E. (2022). Water Benchmarking in Buildings: A Systematic Review on Methods and Benchmarks for Water Conservation. *Water (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/w14030473>
- Geraldo, S. L. A., & Cruz, L. M. de O. (2023). Water demand in university: rainwater harvesting system and COVID-19 crisis influence on water demand. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 16(8), 11705–11720. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.8-156>
- Gnoatto, E. L., Kalbusch, A., & Henning, E. (2023). Avaliação do consumo de água em um edifício de um campus universitário. *Paranoá*, 34, 1–16. <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n34.2023.07>
- Indonesia., & Negara, K. S. (2019). *Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air*. Jakarta
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Penerbit Andi.
- Komala, P. S., Nur, A., Ridwan, & Nabila, A. S. (2025). Study on the Water Usage in Office and Laboratory Buildings. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 1079–1088. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.9563>
- Nasional, B. S. (2015). *Sistem plambing pada bangunan gedung (SNI 8153:2015)*.
- Sugiyono. (2024). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulha, M. R. R. R. T. E. N. P. R. S. (2022). Tinjauan Plumbing Kebutuhan Air Bersih Pada Gedung Program Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo. *Media Konstruksi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol 7, No 1 (2022), 45–50. <https://ojs.uho.ac.id/index.php/MedKons/article/view/27244/15925>
- Sutrisno, C. T. (2010). *Teknologi penyediaan air bersih*. Rineka Cipta. <https://books.google.co.id/books?id=ZxBgMwEACAAJ>