

# Evaluasi Aspek Konservasi Air berdasarkan Prinsip *Green Building* (Studi Kasus Gedung Griya Legita, Universitas Pertamina)

Hilsya Aliffia Putri Dinanti<sup>1\*</sup>, Fatimah Dinan Qonitan<sup>2</sup>, Betanti Ridhosari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina  
Jl. Teuku Nyak Arief, Simprug, Kebayoran Lama, DKI Jakarta, 1220, Indonesia

\*Korespondensi: [fatimah.dinan@universitaspertamina.ac.id](mailto:fatimah.dinan@universitaspertamina.ac.id)

Diterima : 10 Oktober 2023

Disetujui: 12 November 2023

## Abstrak

Konservasi air adalah komponen integral dalam prinsip-prinsip bangunan hijau. Bangunan hijau tidak hanya menekankan efisiensi energi, tetapi juga perlu memperhatikan aspek konservasi sumber daya air. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi konservasi air di lingkungan kampus Universitas Pertamina, khususnya Griya Legita dengan fokus pada penerapan prinsip-prinsip bangunan hijau. Melalui analisis konsumsi air, observasi Upaya penghematan air yang sudah diterapkan, serta perbandingan dengan standar bangunan hijau *GreenShip Existing Building versi 1.1.*, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dalam penggunaan air di kampus Universitas Pertamina. Hasil penelitian menunjukkan, berdasarkan kriteria konservasi air dalam *GreenShip Existing Building* versi 1.1, diperoleh skor 9 poin dari 20 total poin. Upaya yang telah diterapkan diantaranya adalah *water monitoring control* dan *freshwater efficiency*, sedangkan perbaikan diperlukan dengan melakukan pemasangan *sub-metering* air untuk mengetahui konsumsi air, uji laboratorium kualitas air bersih secara berkala, serta meningkatkan komitmen manajemen dan sosialisasi penghematan air kepada civitas. Hasil dari studi ini memberikan rekomendasi bagaimana kampus dapat lebih efektif menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau yang melibatkan konservasi air.

**Keywords:** greenship, bangunan hijau, konservasi air

## Abstract

Water conservation is an integral component of *Green Building* principles. Green buildings not only emphasize energy efficiency but also need to consider water resource conservation. Therefore, this research aims to conduct a study on water conservation in the campus environment of the University of Pertamina, specifically Griya Legita, with a focus on the implementation of *Green Building* principles. Through the analysis of water consumption, observation of existing water conservation efforts, and a comparison with the *GreenShip Existing Building* version 1.1 *Green Building* standards, this study aims to identify potential improvements in water usage on the University of Pertamina campus. The research findings indicate that, based on the water conservation criteria in *GreenShip Existing Building* version 1.1, a score of 9 out of a total of 20 points was obtained. Some of the implemented efforts include water monitoring control and freshwater efficiency. Areas for improvement include installing sub-metering for water consumption monitoring, conducting periodic laboratory testing of water quality, and enhancing management commitment and water conservation awareness among the campus community. The results of this study provide recommendations on how the campus can more effectively implement *Green Building* principles that involve water conservation.

**Keywords:** greenship, green building, water conservation

## Pendahuluan

Dalam era modern ini, masalah lingkungan telah menjadi perhatian utama dunia. Salah satu isu paling mendesak adalah pemanasan global yang disebabkan oleh peningkatan emisi gas rumah kaca. Emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), yang berasal dari berbagai sektor termasuk industri dan transportasi, telah menyebabkan perubahan iklim yang signifikan dan dampak serius pada lingkungan global. Pembangunan dan operasi bangunan adalah salah satu sektor yang turut andil dalam masalah lingkungan ini. Menurut laporan dari World *Green Building* Council, bangunan merupakan penyumbang emisi CO<sub>2</sub> sebesar 33%, pengguna

energi sebanyak 30-40%, serta mengonsumsi sekitar 17% air bersih secara global (Sobirin dan Cahyaka, 2014). Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan pelestarian sumber daya alam, muncul konsep "Green Building" atau bangunan hijau yang berfokus pada pengurangan dampak lingkungan dari bangunan.

*Green Building* menjadi solusi dan kebijakan yang dapat dilakukan dalam mencegah terjadinya efek gas rumah kaca tersebut (Sucipto, 2017). Konsep *Green Building* memiliki beberapa prinsip utama yang melibatkan aspek-aspek seperti efisiensi energi, penggunaan bahan ramah lingkungan, dan konservasi air (Ruhenda, 2016). Aspek konservasi air dalam konteks bangunan hijau adalah penting,

terutama di daerah yang mengalami peningkatan pertumbuhan penduduk seperti Indonesia. Penggunaan air bersih yang efisien dalam bangunan tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada penghematan biaya operasional bangunan.

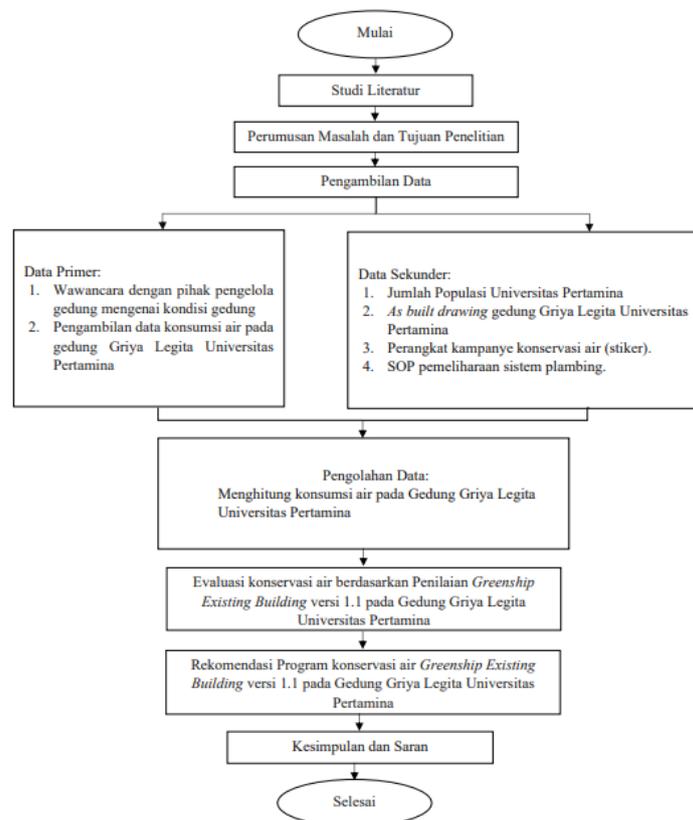
Universitas Pertamina, sebagai salah satu perguruan tinggi di Indonesia, memahami pentingnya kontribusi positif terhadap pelestarian lingkungan. Salah satu langkah proaktif yang dapat diambil oleh Universitas Pertamina adalah menerapkan prinsip *Green Building* dalam pengelolaan gedung-gedung kampusnya. Dalam penelitian ini, akan dibahas mengenai Gedung Griya Legita, yaitu gedung 8 lantai yang merupakan gedung utama untuk Kegiatan perkuliahan di lingkungan Universitas Pertamina. Namun, dalam upaya untuk mengukur sejauh mana Gedung Griya Legita telah menerapkan prinsip-prinsip *Green Building*, evaluasi aspek konservasi air dalam konteks bangunan hijau sangat relevan. Oleh karena itu, penelitian ini akan melibatkan studi kasus Gedung Griya Legita, Universitas Pertamina, dengan fokus pada evaluasi aspek konservasi air berdasarkan prinsip-prinsip

*Green Building* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 yang dikembangkan oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI, 2018).

Penelitian ini akan mengidentifikasi sejauh mana Gedung Griya Legita telah menerapkan konsep konservasi air dan apakah ada potensi untuk perbaikan lebih lanjut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi Universitas Pertamina dan lembaga-lembaga serupa dalam upaya mereka untuk menjadi lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, serta dapat memberikan kontribusi positif dalam mengatasi isu-isu lingkungan global.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini berupa penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisis data sekunder. Pada penelitian ini akan menganalisis data populasi jumlah mahasiswa/i, dosen, karyawan Universitas Pertamina untuk mendapatkan data penggunaan air yang dihasilkan pada gedung Griya Legita. Diagram alir penelitian ini tercantum pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan data melalui wawancara dengan pertanyaan yang mengacu pada Toolkit Greenship Existing Building versi 1.1. Wawancara dilakukan bersama Staf Direktorat Pemeliharaan dan Pengelolaan Aset Universitas Pertamina sebagai pihak pengelola Gedung. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung kondisi eksisting gedung Griya Legita. Observasi dilakukan pada area dalam gedung maupun luar Gedung. Observasi ini dapat dilakukan dengan As built drawing untuk memudahkan posisi penggunaan air dalam Gedung. Pada bagian luar gedung, observasi dilakukan untuk mengetahui posisi sumber air, tempat pengolahan air limbah, ruang pompa air serta *groundwater tank*. Dokumentasi dilakukan dengan pengumpulan dokumen untuk pedoman dan validasi dari hasil observasi dan wawancara. Data dokumentasi antara lain, dokumen perangkat kampanye konservasi air, dokumen as built drawing, dan data jumlah pengguna gedung.

#### Metode Analisis Data

Indonesia memiliki lembaga dalam melakukan sertifikasi bangunan hijau yaitu *Green Building Council Indonesia (GBCI)*. GBCI ini merupakan lembaga mandiri (non-government) dan nirlaba (non-for profit) yang memiliki komitmen dalam pendidikan masyarakat untuk mengaplikasikan transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan (*Green Building Council Indonesia, 2020*). Greenship merupakan perangkat penilaian untuk membantu pada pilar bangunan, industri, arsitek, dan pelaku lainnya dalam menerapkan bangunan hijau. *Green Building Council Indonesia* memiliki 6 kategori penilaian bangunan hijau, salah satunya adalah penilaian kategori konservasi air.

**Tabel 1.** Kategori dan Kriteria Konservasi Air

	<b>Kategori dan Kriteria</b>	<b>Nilai Kriteria Maksimum</b>	<b>Persentase Nilai</b>
<b>Konservasi Air (<i>Water Conservation/WAC</i>)</b>			
WAC P	<i>Water Management Policy</i>	P	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit ; dan 1 kriteria bonus
WAC 1	<i>Water Sub-Metering</i>	1	
WAC 2	<i>Water Monitoring Control</i>	2	
WAC 3	<i>Fresh Water Efficiency</i>	8	
WAC 4	<i>Water Quality</i>	1	
WAC 5	<i>Recycled Water</i>	5	
WAC 6	<i>Potable Water</i>	1	
WAC 7	<i>Deep Well Reduction</i>	2	
WAC 8	<i>Water Tap Efficiency</i>	2 (Bonus)	
<b>Total Nilai</b>		<b>20</b>	<b>17.09%</b>

Sumber: *Greenship Existing Building Versi 1.1 (2016)*

Konservasi air dalam penelitian ini mengacu pada bangunan hijau yaitu kategori *Water Conservation/WAC* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 yang terdiri dari kriteria sebagai berikut.

#### *Water Management Policy*

*Water management policy* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 terdiri dari dua butir prasyarat yaitu terdapat surat pernyataan komitmen dari pengelola gedung yang terdiri dari *Standard Operation Procedure (SOP)* tentang monitoring, target penghematan dan *action plan* berjangka waktu tertentu dan adanya pergerakan komitmen penghematan air dengan pemasangan kampanye tertulis dalam mendorong pergerakan komitmen penghematan air dengan melakukan pergerakan komitmen penghematan air (berupa stiker, poster,

maupun email) di setiap lantai gedung (*Green Building Council Indonesia*, 2016).

### **Water Sub-Metering**

*Water sub-meter* atau meter air merupakan alat pengukuran volume pada air dalam jaringan perpipaan untuk melayani pengguna baik perorangan maupun kelompok dengan menunjukkan aspek teknis dan non teknis sehingga masyarakat dapat memperoleh air dengan jumlah tertentu ysesuai dengan persyaratan air minum bagi kesehatan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, 2014).

### **Water Monitoring Control**

*Water monitoring control* merupakan salah satu kategori dalam aspek konservasi air, sehingga kegiatan ini penting dalam pengendalian dan pemantauan air. Pengendalian dan pemantauan air dalam gedung bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kebocoran air yang disebabkan oleh pemakaian air yang besar ataupun boros.

### **Freshwater Efficiency**

Kategori *freshwater efficiency* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 terdiri dari persyaratan adanya usaha dalam penurunan konsumsi air yang berhasil dicapai pada gedung. Konsumsi air pada gedung sebesar 20% diatas SNI, setiap penurunan 10% dari kebutuhan air yang telah ditentukan pada SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem Plambing (GBCI, 2016).

### **Water Quality**

Pada kategori *water quality* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 terdapat syarat berupa adanya bukti hasil uji laboratorium kualitas air bersih dari sumber air utama yang pernah dilakukan oleh manajemen gedung dalam kurun waktu minimal satu kali dalam 6 bulan (GBCI, 2016).

### **Recycled Water**

Butir 1A mengenai pemanfaatan *recycled water* dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan *make up cooling water* (tolok ukur ini berlaku hanya gedung yang menggunakan *cooling tower* pada sistem pendingin). Butir 1B berisi pemenuhan kebutuhan sumber air primer yang tidak berasal dari air PDAM dan air tanah. Butir 2 bersi persyaratan

kapasitas air daur ulang untuk kebutuhan *flushing WC* sesuai dengan standar WHO untuk *medium contact* (< 100 *fecal coliform*/100 ml). Butir terakhir yaitu butir 3 memiliki sistem air daur ulang yang telah memenuhi standar air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 (GBCI, 2016).

### **Potable Water**

Penyediaan kriteria *potable water* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 mengenai sistem filtrasi yang menghasilkan air minum sesuai Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) dan Persyaratan Kesehatan Air.

### **Deep Well Reduction**

Penggunaan air tanah perlu untuk menjaga kestabilan siklus air dan mencegah terjadinya penurunan tanah. Kategori *deep well reduction* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 yang berisi persyaratan penggunaan air sumur tanah (*deep well reduction*) maksimal 20% dari total konsumsi air secara keseluruhan atau konsumsi air dengan air sumur tanah maksimal 10% dari konsumsi air secara keseluruhan (GBCI, 2016).

### **Water Tap Efficiency**

Pada kriteria *water tap efficiency* dalam *Greenship Existing Building* versi 1.1 terdapat 2 butir persyaratan, yaitu butir 1A apabila 50% dari total unit keran air yang dipakai menggunakan fitur *auto stop* sedangkan pada butir 1B yaitu 80% dari total unit keran yang dipakai menggunakan fitur *auto stop* (GBCI, 2016).

### **Metode Perhitungan Konsumsi Air**

Konsumsi air bersih dalam gedung dapat dihitung dengan jumlah populasi penghuni gedung dan standar pemakaian air bersih. Besaran kebutuhan air bersih dapat dihitung dengan persamaan 2.1. (Noerbambang, 2005).

$Q_d =$

*Jumlah populasi x Standar pemakaian air*

Keterangan:

$Q_d =$  Konsumsi air bersih (liter/hari)

Standar pemakaian air dengan menggunakan nilai pemakaian perhari per orang sesuai dengan standar

acuan SNI 03-7065-2005 mengenai Tata Cara Pelaksanaan Sistem Plambing pada Tabel 2 pemakaian minimum penggunaan air gedung.

**Tabel 2.** Pemakaian Minimum Penggunaan Air Gedung

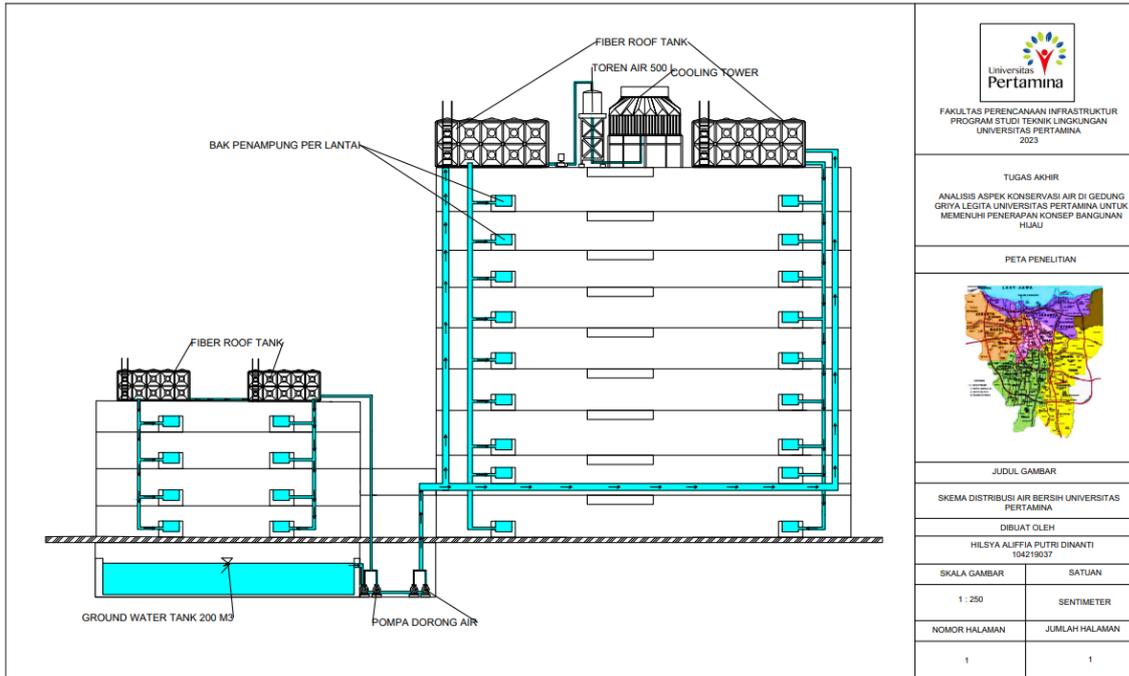
Pengguna Gedung	Pemakaian Air	Satuan
Rumah Tinggal	120	Liter/penghuni/hari
Rumah Susun	100	Liter/penghuni/hari
Asrama	120	Liter/penghuni/hari
Rumah Sakit	500	Liter/tempat tidur pasien/hari
Sekolah Dasar	40	Liter/siswa/hari
SLTP	50	Liter/siswa/hari
SMU/SMK dan Lebih Tinggi	80	Liter/siswa/hari
Ruko	100	Liter/penghuni/hari
Kantor	50	Liter/pegawai/hari
Toserba	5	Liter/m <sup>2</sup>
Restoran	15	Liter/kursi
Hotel Berbintang	250	Liter/tempat tidur/hari
Hotel Melati	150	Liter/tempat tidur/hari
Gedung pertunjukan/Bioskop	10	Liter/kursi
Gedung Serba Guna	25	Liter/kursi
Stasiun, Terminal	3	Liter/penumpang tiba & pergi
Peribadatan	5	Liter/orang

Sumber: SNI 03-0765-2005 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem Plambing

## Hasil dan Pembahasan

### *Water Conservation*

Sumber air bersih yang digunakan di gedung Griya Legita Universitas Pertamina berasal dari air PDAM dan air tanah. Sumber air utama yang dipakai adalah air PDAM. Sebagian besar gedung dalam kompleks Universitas Pertamina (UPer) saat ini masih menggunakan air PDAM dan air tanah yang di kumpulkan melalui bak *ground water tank* (GWT). Perencanaan distribusi air bersih pada gedung Griya Legita berdasarkan dokumentasi dan observasi langsung mencakup 2 set fiber roof tank (6m x 2m x 2m) masing masing berkapasitas 24 m<sup>3</sup>, 1 unit pompa distribusi air, 1 unit cooling tower, 1 unit toren air.



**Gambar 2.** Skema distribusi air bersih

**Water Management Policy**

Persyaratan kedua pada kriteria *water management policy* adalah adanya kegiatan kampanye untuk meningkatkan kesuksesan konservasi air minimal dengan pemasangan kampanye tertulis seperti poster, stiker, maupun email. Pihak manajemen gedung Griya Legita Universitas Pertamina tidak memiliki surat pernyataan komitmen untuk melakukan konservasi air. Namun terdapat usaha dalam melakukan penghematan air yang diterapkan di gedung Griya Legita adalah penggunaan kloset hemat air, pemasangan stiker hemat air di toilet dan penggunaan otomatis pompa air.



**Gambar 3.** Stiker hemat air pada wastafel

**Water Sub-Metering**

Penerapan *water sub-metering* pada gedung Griya Legita dilakukan dengan memasang meteran air untuk sumber air PDAM yang tidak dipasang di area gedung melainkan pada area gedung Rektorat.

Meteran air tersebut berfungsi untuk mengukur volume masuknya air PDAM ke dalam bak penampungan *ground water tank* (GWT). Selama observasi dilakukan, meteran air pada sumber air hanya ditemukan untuk air tanah, sedangkan untuk PDAM tidak ditemukan meteran air.

**Water Monitoring Control**

Kegiatan pengawasan dan pemantauan sistem plambing di gedung Griya Legita berada di bawah tanggung jawab Direktorat Pemeliharaan dan Pengelolaan Aset Universitas Pertamina. Kegiatan pengawasan sistem plambing tersebut tidak dilakukan menurut jadwal tertentu karena tidak terdapat penjadwalan dan belum dilaksanakan secara rutin oleh teknisi melainkan pada saat dibutuhkan saja seperti terjadi kerusakan, mampet, atau bocor. Laporan kegiatan terkait pelaksanaan pemeriksaan dan pemeliharaan sistem plambing juga tidak tersedia. Pelaksanaan kegiatan pemeriksaan dan pemeliharaan sistem plambing menggunakan SOP sebagai panduan dan pelaksanaan kerja.

**Fresh Water Efficiency**

Untuk pengukuran diperlukan beberapa data seperti jumlah populasi Universitas Pertamina dan konsumsi air 6 bulan terakhir untuk dilakukan perhitungan.

**Tabel 3.** Konsumsi Air PDAM Kompleks Universitas Pertamina

No	Bulan Pemakaian	Volume Pemakaian (m <sup>3</sup> )	Perubahan (%)
1	Januari	1876	+10,5%
2	Februari	1292	-23,9%
3	Maret	1601	-17,1%
4	April	1247	-43,7%
5	Mei	1343	-28,4%
6	Juni	1925	+49,0%
	<b>Jumlah Pemakaian</b>	<b>9284</b>	

Sumber: Facility Management Patra Jasa Group (2023)

Konsumsi air pada gedung pendidikan berdasarkan SNI Tabel 2 pemakaian air untuk universitas sebanyak 80 liter/siswa/hari. Besar penggunaan air PDAM selama 6 bulan dari Januari – Juni 2023 terdapat dalam Tabel 3.

a) Rasio Pengguna Gedung Griya Legita Universitas Pertamina

**Tabel 4.** Data Kapasitas Ruangan di Gedung Universitas Pertamina

No	Nama	Kapasitas
1	2101	200
2	2201	60
3	2202	60
4	2203	60
5	2301	180
6	2501	40
7	2502	60
8	2503	70
9	2504	50
10	2505	50
11	2506	60
12	2507	40
13	2601	40
14	2602	60
15	2603	70
16	2604	70
17	2605	50
18	2606	60
19	2607	40
20	2701	40

No	Nama	Kapasitas
21	2702	60
22	2703	70
23	2704	70
24	2705	50
25	2706	60
26	2707	40
27	2801	40
28	2802	60
29	2803	70
30	2804	70
31	2805	50
32	2806	60
33	2807	40
34	R.Rapat 2305	15
35	Rapat akreditasi A	10
36	Rapat Akreditasi B	15
37	Rapat Perpustakaan	15
38	3101	70
39	3102	70
40	3103	70
41	5101	40
42	5102	40
43	5103	40
44	5104	40
45	5201	80
46	5202	60
47	5203	60
48	5204	60
49	5205	60
50	5206	60
51	5207	60
52	5208	60
53	5209	60
54	5210	60
55	5211	60
56	5212	60
57	5213	60
58	Kelas ABC	250
60	Rapat 3A	10
61	3B	10
62	Rooftop Rektorat	10

$$\begin{aligned}
 & \% \text{ Pengguna gedung Griya Legita} \\
 & = \frac{\text{Total Kapasitas Gedung Griya Legita}}{\text{Total Kapasitas Gedung Universitas Pertamina}} \\
 & \% \text{ Pengguna gedung Griya Legita}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2155 \text{ orang}}{3605 \text{ orang}} \\
 &= 0,5977 \sim 59,77\% \text{ pengguna gedung Griya Legita}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas untuk mengetahui pemakaian air yang ada di gedung Griya Legita adalah dengan menentukan rasio penggunaan kapasitas ruangan yang ada gedung Griya Legita dengan melakukan perbandingan rasio dari jumlah kapasitas ruangan gedung Griya Legita dibandingkan dengan total keseluruhan kapasitas ruangan gedung Universitas Pertamina. Hasil rasio kapasitas ruangan di gedung Griya Legita sebanyak 59,77% dari total keseluruhan kapasitas ruangan gedung Universitas Pertamina. Rasio kapasitas ruangan gedung Griya Legita sebesar 59,77% ini ditentukan untuk mengetahui seberapa besar pemakaian gedung yang paling banyak digunakan untuk kegiatan belajar mengajar para Mahasiswa/I, Dosen, dan Staff Universitas Pertamina.

b) Total Konsumsi air pada Kawasan kompleks Universitas Pertamina

Konsumsi air pada kompleks Universitas Pertamina dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan jumlah populasi Universitas Pertamina terdapat pada Lampiran 5 dan 6. Pada kriteria aspek Konservasi air yang mengacu pada Toolkit *GreenShip Existing Building* versi 1.1 yaitu untuk pemakaian air ditentukan pada 6 bulan terakhir pemakain air. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan konsumsi air pada 6 bulan terakhir (Januari – Juni 2023).

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Total konsumsi air civitas Universitas Pertamina pada 6 bulan} \\
 &= 9284 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Sigma \text{ Konsumsi air civitas UPer 6 Bulan} \\
 &= \frac{9284 \text{ m}^3 \times 1000}{120 \text{ hari}} \\
 &= 77366,67 \text{ l/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Sigma \text{ Konsumsi air Civitas UPer} = \\
 \Sigma \text{ Konsumsi air kompleks UPer} -
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Sigma \text{ Konsumsi air Civitas UPer} \\
 &= 77366,67 \text{ l/hari} \\
 &- 54103 \text{ l/hari}
 \end{aligned}$$

$$\Sigma \text{ Konsumsi air Civitas UPer} = 23263,67 \text{ l/hari}$$

Konsumsi air Civitas UPer =

$$\frac{\Sigma \text{ Konsumsi air civitas UPer}}{\Sigma \text{ Jumlah populasi UPer}} = \frac{23263,67 \text{ l/hari}}{5688 \text{ orang}}$$

$$\text{Konsumsi air Civitas UPer} = 4,08 \frac{\text{l}}{\text{orang}} / \text{hari}$$

$$\text{Konsumsi air Pengguna Griya Legita} = \frac{\Sigma \text{ Konsumsi air civitas UPer}}{\Sigma \text{ Jumlah populasi pengguna gedung Griya Legita}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Konsumsi air Pengguna Griya Legita} = \\
 \frac{23263,67 \text{ l/hari}}{5307 \text{ orang}} = 4,38 \frac{\text{l}}{\text{mahasiswa}} / \text{hari}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat ditentukan nilai konsumsi air pada pengguna gedung Griya Legita sebesar 4,38 L/orang/hari. Nilai tersebut didapat berdasarkan total konsumsi air sivitas UPer dalam 6 bulan terakhir sebesar 9284 m<sup>3</sup> nilai ini didapat dari data konsumsi air kompleks Universitas Pertamina pada Lampiran 7. Lalu total konsumsi air kompleks UPer ini dilakukan konversi sebesar 77366,67 L/hari. Jadwal operasional pengguna gedung efektif pada hari senin – jumat. Sehingga dalam enam bulan digunakan sebanyak 120 hari pemakaian air. Konsumsi air non sivitas UPer dikutipkan melalui Jumlah dan data kebutuhan air yang didapat dari penelitian sebelumnya (Jatmiko, 2020) sebesar 54103 L/hari. Setelah didapatkan nilai konsumsi air non sivitas dan sivitas UPer dapat ditentukan jumlah konsumsi air pengguna gedung Griya Legita. Pengguna gedung Griya Legita merupakan Mahasiswa/I, Staff, dan Dosen Universitas Pertamina sebesar 4,08 L/Orang/hari. Hasil dari perhitungan tersebut, dapat dibandingkan dengan Standar acuan dari *GreenShip Existing Building* versi 1.1 yang menyatakan bahwa konsumsi air pada suatu gedung SMU dan Lebih Tinggi sebesar 80 L/Orang/hari.

c) Inovasi Teknologi

Setyowati (2020) sudah membuat metode skenario berdasarkan kondisi aktual pengelolaan air kampus Universitas Negeri Semarang dengan EDGE dan sehingga mendapatkan hasil penampungan air hujan dan daur ulang air limbah pada Kampus Universitas Negeri Semarang dengan penghematan hingga 19.095,02 m<sup>3</sup>/tahun dan efisiensi air sebesar 37,86% (EDGE). Penghematan air menjadi 82.250 m<sup>3</sup>/tahun.

### **Water Quality**

Dokumentasi hasil pengujian laboratorium terhadap kualitas air bersih tidak tersedia di gedung Griya Legita karena managemen gedung belum pernah melakukan pengujian kualitas air PDAM. Manajemen gedung telah mempercayakan kualitas air bersih tersebut kepada pihak penyedia jasa air, yaitu PDAM. pengurangan masih dilakukan pada GWT saja sebanyak satu kali di tahun 2020 dan belum dilakukan pengurusan GWT kembali hingga penelitian ini dilakukan sedangkan pengurangan pada tandon air belum pernah dilakukan sama sekali. Perawatan peralatan air bersih seperti pompa air dilakukan sebatas memastikan mesin masih bekerja untuk pendistribusian air, selain itu tidak terdapat upaya khusus yang dilakukan manajemen gedung dalam rangka menjaga kualitas air bersih didalam gedung Griya Legita. Berdasarkan pernyataan diatas dapat diketahui bahwa air bersih di gedung Griya Legita belum diketahui kualitasnya dengan penjagaan kualitas berupa pengurusan bak penampung yang masih belum rutin pelaksanaannya.

### **Recycled Water**

Manajemen gedung Griya Legita tidak menggunakan air daur ulang sebagai salah satu sumber air tambahan dalam gedung. Pemanfaatan air bekas untuk kebutuhan *make up cooling tower* dan *flushing WC* masih menggunakan air bersih dari PDAM dan air tanah. Pemanfaatan air daur ulang untuk penyiraman taman juga tidak dilakukan karena kebutuhan air tersebut masih menggunakan air bersih yang diambil dari *ground water tank*. Berdasarkan pernyataan diatas dapat diketahui bahwa gedung Griya Legita belum memanfaatkan penggunaan air daur. Manajemen gedung menggunakan air bersih yang bersumber dari PDAM dan air tanah untuk penggunaan air bersih pada gedung Griya Legita.

### **Potable Water**

Kriteria ini mempersyaratkan adanya sistem filtrasi air minum yang hasilnya memenuhi parameter wajib air minum dari Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan. Setelah melalui tahap filtrasi, langkah selanjutnya adalah melakukan pengawasan terhadap kualitas air seperti kegiatan pemeriksaan sanitasi secara rutin,

melakukan pengambilan sampel air, menguji kualitas di laboratorium, menganalisis kandungan dan menyesuaikannya dengan standar kualitas yang dipersyaratkan, melakukan perumusan pemecahan masalah jika ditemukan kendala yang timbul, dan diteruskan dengan tindak lanjut melalui pemantauan dan pengawasan setiap kegiatan perbaikan kualitas air (*Green Building Council Indonesia*, 2016). Persyaratan kualitas air minum terdapat dalam lampiran 1. Penyediaan air siap minum sebagai salah satu parameter konservasi air belum tersedia dalam gedung Griya Legita.

### **Deep Well Reduction**

Pemanfaatan air tanah masih dilakukan di gedung Griya Legita yang digunakan untuk penggunaan air bersih gedung Griya Legita. Konsumsi air dalam gedung Griya Legita belum memanfaatkan sumber air alternatif baik pemanfaatan air permukaan, pengolahan sumber air mandiri dengan cara daur ulang air, dan tidak ada pemanfaatan air hujan. Manajemen gedung Griya Legita tidak memiliki usaha atau upaya khusus yang dilakukan dalam rangka mengurangi penggunaan air tanah, perencanaan strategi penghematan air tanah juga belum pernah dilakukan manajemen gedung dan teknisi.

### **Water Tap Efficiency**

Gedung Griya Legita sebagai salah satu gedung tertinggi (9 lantai) kampus Universitas Pertamina memiliki jumlah alat saniter yang tidak sedikit. Pada setiap lantai terdapat dua toilet pria, dua toilet wanita. Beberapa lantai seperti lantai 2, 3, 5, 6, 7, dan 8 memiliki satu ruang mushola dan satu ruang wudhu. Pantry terdapat di lantai 3. Berdasarkan dokumen kontrak kerja belanja modal dan observasi langsung, alat saniter dalam gedung Griya Legita terdiri dari 80 unit kloset duduk *dual flush*, 1 unit kloset dengan katup penggelontor, 80 buah *shower spray*, 45 buah keran wastafel, 33 buah keran dinding. Keran dinding yang terpasang pada gedung Griya Legita terdapat di dalam dan diluar gedung (eksterior).

## **Hasil Skoring dari gedung Griya Legita yang mengacu pada *GreenShip Existing Building* versi 1.1**

Berikut merupakan hasil skoring dari pemakaian air dan konservasi air di gedung Griya Legita.

**Tabel 4.** Hasil Skoring Konservasi Air pada gedung Griya Legita

Kode	Rating	Kondisi Eksisting	Nilai	Nilai Max
<b>Water Conservation</b>				
P1	<i>Water Management Policy</i>	1. Tidak tersedianya surat pernyataan komitmen penghematan air	0	P
		2. Kampanye mengenai penghematan air pada manajemen gedung sudah dilaksanakan	P	P
WAC 1	<i>Water Sub-Metering</i>	Meteran air tidak tersedia pada gedung utama melainkan meteran air tersebut tersedia untuk komplek Universitas Pertamina	0	1
WAC 2	<i>Water Monitoring Control</i>	1. Standar Operasional Prosedur (SOP) sudah tersedia mengenai pelaksanaan dan pemeriksaan sistem plambing 2. Laporan pemeriksaan air secara rutin belum tersedia	1	2
WAC 3	<i>Fresh Water Efficiency</i>	Nilai konsumsi air bangunan tidak melebihi standar yang ditetapkan	8	8
WAC 4	<i>Water Quality</i>	Kualitas sumber air primer belum terdapat pemeriksaan secara uji laboratorium	0	1
WAC 5	<i>Recycled Water</i>	Usaha dalam melakukan penghematan air daur ulang	0	5
WAC 6	<i>Potable Water</i>	Sistem Filtrasi belum tersedia	0	1
WAC 7	<i>Deep Well Reduction</i>	Tidak terdapat sumur bor pada Kawasan komplek Universitas Pertamina melainkan hanya terlihat meteran air di Kawasan gedung Rektorat	0	2
WAC 8	<i>Water Tap Efficiency</i>	Bangunan gedung belum menggunakan fitur keran <i>auto stop</i> pada setiap lantai bangunan gedung	0	2
<b>TOTAL PEROLEHAN NILAI</b>			<b>9</b>	
<b>TOTAL NILAI MAKSIMUM</b>			<b>20</b>	

### Rencana Anggaran Biaya (RAB) fitur saniter hemat air

Perhitungan ini dimulai dengan menghitung harga satuan masing-masing pekerjaan lalu dikali dengan

kuantitas yang didapatkan dari daftar alat saniter sehingga tersusun RAB. RAB dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rencana Anggaran Biaya Fitur Saniter Hemat Air

No.	Jenis Barang	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>I</b>	<b>Pekerjaan toilet setiap lantai gedung Griya Legita</b>				
1	Closet Duduk Ex. TOTO Type CW6CW 421 J/ TC 505 SW	80	unit	Rp 2.650.000	Rp 212.000.000
2	Jetspray TOTO TX 403 SMCRB	80	bh	Rp 450.000	Rp 36.000.000
3	Paper Holder TOTO TS 116 R	39	bh	Rp 515.000	Rp 20.085.000
4	Closet Jongkok Ex. TOTO Type CE.6	1	unit	Rp 610.000	Rp 610.000
5	Urinior Ex TOTO type U-57-M	44	unit	Rp 2.461.000	Rp 108.284.000
6	Pembatas urinoir	44	unit	Rp 1.750.000	Rp 77.000.000
7	Meja beton uk. 600 x 200 cm, lapis Granit hitam ex. Import	18	unit	Rp 4.346.000	Rp 78.228.000
8	Wastafel Meja ex. TOTO LW 649 CJ + TX 109 LRS	39	unit	Rp 3.905.000	Rp 152.295.000
9	Floor Drain TOTO type TX1B	39	bh	Rp 500.000	Rp 19.500.000
10	Gantungan Baju	39	bh	Rp 71.050	Rp 2.770.950
11	Cermin Wastafel ex. Asahimas 5mm (dibevel), 100 x 180 cm	34	bh	Rp 650.000	Rp 22.100.000
12	Dispenser Handtowel	39	bh	Rp 349.000	Rp 13.611.000
13	Dispenser sabun 1000 ml	39	bh	Rp 301.000	Rp 11.739.000
	<b>Perkerjaan Tempat Wudhu dan R. Pantry</b>				
1	Keran Wudhu dan Keran Pantry, ex TOTO T 23B13V7N	30	bh	Rp 267.000	Rp 8.010.000
2	Floor Drain TOTO type TX1B	39	bh	Rp 500.000	Rp 19.500.000
<b>TOTAL</b>					<b>Rp 781.732.950</b>

### Strategi Konservasi Air yang dapat diterapkan pada Pengguna gedung Griya Legita

#### Strategi konservasi air untuk mahasiswa/i Universitas Pertamina

Pihak pengelola Universitas Pertamina dapat melakukan agenda kegiatan kerja sama dengan himpunan mahasiswa dari setiap program studi dengan melakukan sosialisasi digital melalui sosial media mengenai program penerapan konservasi air yang dapat diterapkan pada lingkungan gedung Griya Legita dengan tujuan agar mahasiswa/i Universitas Pertamina dapat mengakses informasi upaya penghematan air dan konservasi air secara efisien dan praktis.

#### Strategi konservasi air untuk dosen dan karyawan Universitas Pertamina

Konsep ini dapat menjadi sebuah acuan bagi pihak universitas yakni memberikan inovasi baru yang dapat diterapkan untuk mengevaluasi keberlangsungan penggunaan air yang ada di lingkungan Universitas Pertamina. Kegiatan ini tentu akan mendapat dukungan dari berbagai pihak apabila peran dosen sebagai pengajar disini sangat diperlihatkan melalui hal yang mendukung kelestarian lingkungan dengan baik, salah satunya melalui program Konservasi Air. Pengaruh dari karyawan juga tidak kalah penting dikarenakan dapat menambah relasi dengan narasumber yang di

undang dan menambah wawasan secara luas di bidang Konservasi Air, khususnya di lingkungan Universitas Pertamina.

### Rekomendasi pada Konservasi Air untuk gedung Griya Legita Universitas Pertamina

#### *Water Management Policy*

Komitmen Top Manajemen

Pihak pengelola Universitas Pertamina memiliki komitmen dalam gerakan penghematan air berupa sebuah perjanjian kontrak.

Pembentukan Tim Gugus Tugas

Pihak pengelola Universitas Pertamina dapat membentuk tim gugus dalam mengimplementasikan gerakan penghematan air. Pergerakan ini dapat dilakukan oleh Mahasiswa/I, Dosen dan Staff.

Sosialisasi

Manajemen pengelolaan dan penghematan air di lingkungan gedung dan memberikan kesadaran dalam penghematan air pada pemasangan poster, *banner* serta spanduk di gedung Griya Legita. Berikut desain poster konservasi air.



Gambar 4. Desain Poster Konservasi Air

Audit Pemakaian Air

Evaluasi dan pengumpulan data dalam melaporkan kondisi eksisting dengan kriteria yang telah

ditetapkan. Audit ini dilakukan untuk evaluasi pada kegiatan dan peninjauan penggunaan air dan penghematan air (Beasley, 2008).

#### *Water Sub Metering*

Pemasangan dan perbaikan *sub-meter* air penting dalam memantau secara bertahap dari jumlah pemakaian air dan juga untuk mengendalikan pemakaian air setiap bulan (Yudho, 2018).

#### *Recycled Water*

Membuat komitmen pergerakan penghematan air dengan melakukan inovasi teknologi dengan melakukan kombinasi teknologi dalam IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dengan sistem *biofilter* dan juga teknologi daur ulang air limbah yang menghemat pemakaian energi sekitar 25%.

#### *Water Tap Efficiency*

Pemakaian keran hemat air yang bertujuan untuk mengurangi jumlah debit air yang keluar. Tipe utama keran hemat air yang dapat digunakan untuk gedung Griya Legita yaitu keran *aerator*, keran tekan (*push taps*), keran sensorik. Keran sensorik merupakan keran yang otomatis yang dapat menghemat air lebih dari 70% dari keran konvensional. Keran sensorik akan otomatis menyala apabila tangan mendekati sensorik keran dan akan berhenti apabila menjauhi jangkauan keran sensorik (Yudho, 2018).

### Kesimpulan

Analisis penerapan konservasi air yang telah dilakukan pada gedung Griya Legita berdasarkan Greenship Existing Building, bahwa Griya Legita belum menerapkan kriteria konservasi air dengan baik karena hanya memenuhi dua dari delapan kriteria yang memiliki poin yaitu water monitoring control dan freshwater efficiency serta memenuhi satu kriteria prasyarat mengenai kampanye dalam penghematan air dengan total poin yang didapat sebesar 9 poin. Program perencanaan penghematan air yang dapat diterapkan oleh Universitas Pertamina adalah dengan menerapkan melakukan komitmen top manajemen sehingga dapat tercapainya gerakan penghematan air dan melakukan sosialisasi untuk tercapainya target penghematan air pada lingkungan Universitas Pertamina, memasang water sub-metering pada gedung sehingga dapat menentukan

debit pemakaian air dan mengontrol pemakaian air, melakukan uji laboratorium air bersih secara berkala sehingga apabila uji tersebut dinilai baik untuk dikonsumsi dapat dirancang penggunaan alat air siap minum pada kawasan gedung, dan mengganti water tap pada kawasan gedung dengan fitur water tap auto stop.

## REFERENSI

- Adi Sucipto, T. L., Dwi Hatmoko, J. U., Sumarni, S., & Pujiastuti, J. (2017). Kajian Penerapan Green Building pada Gedung Bank Indonesia Surakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 7(2). <https://doi.org/10.20961/jiptek.v7i2.12692>
- Arens, Alvin.A., Elder, Beasley. (2008). *Auditing dan Jasa Assurance Pendekatan Terintegrasi* Jilid 1. Edisi kedua belas. Jakarta: Erlangga.
- Green Building Council Indonesia. (2016). *GreenShip Existing Building* versi 1.1. Jakarta: Green Building Indonesia
- Green Building Council Indonesia. (2020). *Rating Tools GREENSHIP Existing Building* versi 1.1. Diakses pada <https://gbcindonesia.org/files/resource/093ec9dc-9f1d-47e3-805a-07887b8c4d81/Summary%20GREENSHIP%20Existing%20Building%20V1.1.pdf>
- Kementerian Kesehatan. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 02 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan*
- Khalid, H. (2021). Penerapan Green Building di Indonesia. *Artikel Indonesia Environment & Energy Center*. Diakses pada <https://environment-indonesia.com/penerapan-green-building-di-indonesia/>
- Morimura, T., & Noerbambang, S.M. (2005). *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita
- Patra Jasa Group. (2023). *Pemakaian Air Kawasan Kompleks Universitas Pertamina*. Jakarta: Pertamina Group
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman. (2014). *Modul Sosialisasi dan Diseminasi Standar Pedoman dan Manual: Spesifikasi Meter Air*. Bandung: Balitbang Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Ruhenda, H. N., Akmalah, E., & Suryuni, M. R. (2016). Menuju Pembangunan Berkelanjutan: Tinjauan Terhadap Standar Green Building di Indonesia dan Malaysia. *Jurnal Online Rekaracana Institut Teknologi Nasional*, 2(1): 1-12.
- Setyowati, D.L. (2020). *Simulating Water Efficiency Management at UNNES Campus, Semarang, Indonesia Using EDGE application*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.
- Sobirin, Zainal Arif dan Chayaka, Hendra Wahyu. (2014). Analisis Kesesuaian Desain Gedung Olahraga Baru Universitas Negeri Surabaya Terhadap Konsep Green Building. *Rekayasa Teknik Sipil* Vol.3 No.1: 29-36.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7065-2005. (2005). *Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Jakarta: BSN.
- Suryani, A. S. (2020). *Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid-19*. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(2), 199-214. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v11i2.1757>
- Universitas Indonesia. (2019). *Petunjuk UI GreenMetric World University Rankings*. Depok: Universitas Indonesia
- Yudho, Satmoko (2018). *Upaya Penghematan Air Bersih di Gedung Perkantoran Studi Kasus: Penghematan Air di Gedung Kantor BPPT*. Banten: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi