

Evaluasi Konservasi Energi dan Air sebagai Aspek Program PBLHS pada Penerapan Konsep *Green Building*

Tavina Nilawati¹, Cynthia Permata Dewi², Mohammad Musthofa Al Ansyorie³

^{1,2,3} Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Malang 65145, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History:

Received: February 13, 2023

Received in revised form: May 29, 2023

Accepted on: May 22, 2023

Available Online: June 2023

Keywords: green building, GREENSHIP, energy conservation, water conservation (green building, GREENSHIP, konservasi energi, konservasi air)

Corresponding Author:

Cynthia Permata Dewi
cynthia.dewi.ft@um.ac.id
 ORCID ID: 0000-0002-8931-7543

ABSTRACT

The green building criteria of GBCI are an effort to maintain environmental stability. The concept of being environmentally friendly is applied by schools in the form of the PBLHS (Care and Culture for the Environment in Schools) program. The adiwiyata school used as the object of research is SDN Bareng 3. Green building assessment focuses on energy and water conservation, which are relevant for green building and the PBLHS program. This study aims to determine the percentage of energy and water conservation implementation in SDN Bareng 3, and compile recommendations to improve the application of green building according to the study aspect. The research method is descriptive quantitative guided by GREENSHIP Existing Building Version 1.1. The results shows that SDN Bareng 3 obtained a percentage of energy conservation application of 52.78%, and 15% for water conservation. The recommendations are to make energy and water efficient SOPs, make energy displays, use alternative energy, conduct laboratory tests on water quality, have a water recycling system, and use auto stop faucets.

Kriteria *green building* dari GBCI merupakan upaya menjaga stabilitas lingkungan. Konsep ramah lingkungan diterapkan oleh sekolah-sekolah dalam bentuk program Gerakan PBLHS (Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah). Sekolah adiwiyata yang digunakan sebagai objek penelitian adalah SDN Bareng 3. Penilaian *green building* difokuskan pada aspek konservasi energi dan air, dimana keduanya adalah aspek yang relevan antara *green building* dan program PBLHS. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui persentase penerapan konservasi energi dan air di SDN Bareng 3, dan menyusun rekomendasi untuk meningkatkan penerapan *green building* sesuai aspek kajian. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan berpedoman GREENSHIP Existing Building Version 1.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penerapan konservasi energi pada SDN Bareng 3 adalah sebesar 52,78%, dan 15% untuk konservasi air. Rekomendasinya adalah membuat SOP hemat energi dan air, membuat display energi, menggunakan energi alternatif, melakukan uji laboratorium terhadap kualitas air, memiliki sistem daur ulang air, dan menggunakan kran *auto stop*.

1. Pendahuluan

Berita kerusakan lingkungan di Indonesia sampai saat ini masih terus ada. Hal ini dibahas oleh Sutiyanti, dkk., (2016) pada penelitiannya bahwa media daring Indonesia telah banyak memberitakan kerusakan lingkungan, seperti kerusakan hutan, pencemaran lingkungan, dan kepunahan keanekaragaman hayati. Hal tersebut juga berdampak pada kadar gas emisi di Indonesia. Saat ini, Indonesia menduduki posisi ke delapan sebagai

negara penghasil gas emisi terbanyak didunia (Friedrich, dkk., 2020). Salah satu kegiatan yang menyumbang gas emisi berasal dari bangunan. Mengetahui hal itu, GBCI (*Green Building Council Indonesia*) menciptakan regulasi untuk penyedia maupun pengguna jasa konstruksi agar menerapkan konsep *green building*. Selain itu, Kementerian Lingkungan Hidup juga ikut mendukung pelestarian lingkungan melalui Gerakan PBLHS yang menciptakan sekolah adiwiyata sebagai produk dari program tersebut.

Indonesia berkomitmen untuk menjaga stabilitas lingkungan. Berdasarkan ASEAN Mayors Forum 2015 di Makassar, Kota Malang dinobatkan sebagai *Best Practice Green City*. Beragam hal bertepatan ramah lingkungan meluas hingga ke ranah pendidikan dengan bukti penghargaan sekolah adiwiyata untuk sekolah-sekolah di Kota Malang. Penelitian mengenai penerapan *green building* pada sekolah adiwiyata perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penerapannya. Penelitian serupa pernah dilakukan Pramitasari, dkk., (2021) akan tetapi dalam penelitian tersebut belum menggunakan sistem penilaian sesuai GREENSHIP Existing Building Version 1.1. Perbedaan lain adalah pada objek penelitian. Peneliti memilih SDN Bareng 3 (sekolah adiwiyata mandiri 2021 (Ramadhan (2021))) sebagai lokasi penelitian. Seperti yang kita ketahui, berdasarkan Permen LHK RI No. P.53/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019 Tentang Penghargaan Adiwiyata (2019) bahwa sekolah adiwiyata mandiri merupakan tingkatan tertinggi dari sekolah adiwiyata lainnya. Penilaian *green building* difokuskan pada aspek konservasi energi dan air. Keduanya dipilih karena merupakan aspek yang relevan antara *green building* dan program PBLHS.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini berjenis kuantitatif dengan menganalisis data melalui prosedur statistik dan kuantifikasi atau pengukuran (Jaya, 2020). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan dan kemampuan konservasi energi dan konservasi air pada objek penelitian. Metode analisis yang digunakan bersifat deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Pengukuran dan penilaian menggunakan pedoman GREENSHIP Existing Building Version 1.1 aspek konservasi energi dan konservasi air. Penelitian dilaksanakan di SDN Bareng 3 Kota Malang.

3. Hasil dan Diskusi

Hasil evaluasi terhadap objek kasus mengenai konservasi energi dan air sebagai aspek program PBLHS pada penerapan konsep *green building* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Evaluasi Konservasi Energi dan Air pada SDN Bareng 3 Kota Malang (Berdasarkan GREENSHIP Existing Building Version 1.1)

No	Indikator	Pemenuhan Indikator		Keterangan
		M*	T*	
a. Penerapan Konservasi Energi				
1	<p><i>Policy and Energy Management Plan (EEC P1)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - SOP: berisi monitoring, target penghematan dan action plan dalam jangka waktu tertentu - Kampanye Hemat Energi 		V	<p>SOP Hemat Energi berisi target penghematan serta <i>action plan</i> berupa langkah-langkah penghematan energi untuk alat elektronik, tetapi belum memuat kegiatan monitoring; target penghematan dan action plan tidak memiliki jangka waktu</p> <p>Telah mengkampanyekan hemat energi melalui stiker, poster, serta Kampanye Peduli Lingkungan di luar sekolah (orasi dan poster) yang disebarluaskan melalui media massa</p>
2	<p><i>Minimum Building Energy Performance (EEC P2)</i></p> <p>Standar GBCI 2016 untuk perkantoran: IKE listrik selama 6 bulan terakhir lebih kecil dari standar acuan perkantoran 250 kWh/m².tahun</p>	V		<p>Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik SDN Bareng 3 rata-rata per bulan sebesar 0,852 kWh/m², lebih kecil dari standar GBCI 2016 (lihat tabel 2), Performa konsumsi energi terbesar periode Januari-Juni 2022 adalah pada bulan Februari sebesar 2.351,42 kWh. saat diadakan syukuran sekolah adiwiyata yang menggunakan alat-alat elektronik (<i>sound system</i> dan tambahan lampu). Konsumsi energi paling rendah terjadi pada bulan Mei karena libur Ramadhan dan Hari Raya Idul Fitri</p>
3	<p><i>Optimized Efficiency Building Energy Performance (EEC 1)</i></p>	V		<p>SDN Bareng 3 memiliki penurunan nilai IKE sebesar 95,91% terhadap standar acuan perkantoran GBCI dan mendapatkan 16 poin (lihat rumus 2)</p>
4	<p><i>Testing, Recommissioning or Retrocommissioning (EEC 2)</i></p> <p>Secara berkala dilakukan komisioning ulang atau retrokomisioning pada peralatan utama MVAC</p>		V	<p>Sistem pendingin yang digunakan tidak sesuai indikator sehingga tidak perlu dilakukan <i>testing, recommissioning or retrocommissioning</i> MVAC (tidak mendapat poin)</p>
5	<p><i>System Energy Performance (EEC 3)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrol sistem pencahayaan: <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan ruangan lebih hemat 20% dari SNI 03 6197-2000 b. Menggunakan minimum 50% <i>ballast</i> frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum atau menggunakan minimum 80% <i>ballast</i> frekuensi tinggi 	V		<p>Rata-rata persentase penghematan daya pencahayaan sebesar 90% dan mendapatkan 1 poin. Cara pengukurannya sejalan dengan penelitian sejenis di Gedung P Universitas Petra (Prasetyo and Kusumarini 2016)</p> <p>SDN Bareng 3 mendapatkan 2 poin karena menggunakan 96% jenis lampu yang dilengkapi <i>ballast</i> dan <i>Light Emitting Diode</i> (ILED) pada ruang kerja umum</p> <p>Jenis lampu yang digunakan: Tubular Lamp (TL) tabung, Compact Fluorescent Lamp (CFL) dengan tipe <i>essential</i> (lurus)</p>

	(elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum		dan tornado (spiral), dan LED dengan tipe bohlam (<i>bulb</i>) dan neon. Cara pengukuran sejalan dengan penelitian sejenis pada objek yang lain (Tasya dan Putranto, 2017; Chumaidy 2017)
	- Kontrol sistem pendingin (MVAC)	V	Sistem pendingin tidak sesuai dengan indikator GBCI
6	<i>Energy Monitoring & Control (EEC 4)</i>		
	- Penyediaan kWh meter dari PLN (Azlina and Nugroho 2017).	V	KWh meter yang tersedia tidak terbagi menjadi masing-masing sistem
	- Adanya pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter yang dilakukan selama minimum 6 bulan terakhir	V	Kegiatan monitoring dan <i>controlling</i> energi pada kWh meter di SDN Bareng 3 belum pernah dilaksanakan
	- Mengapresiasi penggunaan energi dalam bentuk <i>Display Energy</i> di area publik	V	Tidak ada apresiasi hemat energi. Penilaian yang sama juga dilakukan pada area yang tidak memiliki <i>display</i> energi di area publik (Pramitasari, dkk., 2021)
	- Atau menerapkan teknologi untuk memonitoring dan mengontrol peralatan melalui teknologi EMS	V	Monitoring dan kontrol menggunakan laporan tagihan kWh meter secara manual, karena kurangnya pengetahuan mengenai teknologi EMS (<i>Energy Management System</i>)
	- Atau melakukan Audit energi eksternal (level 2) minimal sekali dalam 1 tahun terakhir	V	Pelaksanaan audit energi eksternal dilakukan oleh tim penilai sekolah adiwiyata, tetapi belum sesuai dengan indikator kriteria ini. Kegiatan yang semestinya dilakukan dalam audit energi level 2 adalah melakukan survey terhadap sistem dengan mendetail dan menganalisis energi pada setiap bagian dalam sistem (Prianto, dkk., 2016)
6	<i>Operation and Maintenance (EEC 5)</i> Memiliki panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC	V	Tidak ada karena hanya menggunakan kipas angin
7	<i>On Site Renewable Energy (EEC 6)</i>	V	Tidak ada sumber energi terbarukan.
8	<i>Less Energy Emission (EEC 7)</i> Pengukuran reduksi emisi CO2 mulai dari 0,25 – 1%		Tidak ditemukan penurunan kadar emisi di lingkungan sekolah Pengukuran sejalan dengan hasil penelitian Sari, dkk., (2019) bahwa tidak ada perolehan energi dari energi terbarukan dan tidak pernah melakukan audit emisi CO2
b. Penerapan Konservasi Air			
1.	<i>Water Management Policy (WAC P)</i> - Adanya SOP yang mencakup: monitoring, target penghematan dan <i>action plan</i> berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air - Adanya kampanye konservasi air	V V	Telah memiliki SOP hemat air, tetapi dinilai tidak memenuhi kriteria prasyarat <i>Water Management Policy</i> Telah menerapkan kampanye hemat air berupa stiker dan poster, serta melalui media sosial

2	<i>Water Sub-Metering (WAC 1)</i> Adanya submeter konsumsi air	V	Memiliki 2 meteran air PDAM. Pengukuran sejalan dengan penelitian Sudarsana, dkk., (2020)
3	<i>Water Monitoring Control (WAC 2)</i> Adanya SOP dan pelaksanaannya mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan sistem plambing berkala untuk mencegah kebocoran dan pemborosan air dalam 6 bulan	V	Tidak ada SOP dan pelaksanaan pemeliharaan plambing. Kegiatan pemeriksaan dan pemeliharaan di SDN Bareng 3 dilaksanakan apabila terdapat kerusakan saja
4	<i>Fresh Water Efficiency (WAC 3)</i> Gedung dengan konsumsi air 20% diatas SNI, setiap penurunan 10 % mendapat 1-2 poin sampai mencapai standar acuan (SNI 03-7065-2005). Setiap usaha penurunan konsumsi air sebesar 3% dari SNI mendapat 1 poin hingga maksimal 6 poin	V	Empat sumber air berasal dari PDAM (2) dan sumur bor (2) dengan perhitungan konsumsi air selama 6 bulan pada tabel 3. Pengukuran sejalan dengan penelitian Erizal, dkk. (2019). Konsumsi air tertinggi terjadi bulan Januari (28,52 l/org/hari) karena ada kegiatan vaksinasi dosis 2 bersama Puskesmas Bareng. Konsumsi air menurun drastis di bulan Mei dan Juni (13,37 l/org/hari dan 10,87 l/org/hari) karena sekolah libur
5	<i>Water Quality (WAC 4)</i> Menunjukkan bukti laboratorium 6 bulan terakhir dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih minimal satu kali dalam 6 bulan	V	Tidak memiliki bukti pemeriksaan dari laboratorium terhadap sumber air primer dan belum pernah melaksanakan pemeriksaan sebelumnya untuk membuktikan kualitas air. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Utari, dkk., (2021)
6	<i>Recycled and Alternative Water (WAC 5)</i> Kebutuhan irigasi tidak bersumber dari sumber air primer (PDAM dan air tanah) saja, menggunakan air daur ulang untuk WC	V	Tidak ada sistem daur ulang air, tetapi terdapat pemanfaatan limbah air wudhu untuk mengairi kolam ikan dan tanaman. Konsep ini menunjukkan <i>reuse</i> (Hayati, dkk., 2021), dan bukan <i>recycle</i> (Helmi, dkk., 2018) Air alternatif (Helmi, dkk., 2018) juga tidak ditemukan di objek studi
7	<i>Portable Water (WAC 6)</i> Menggunakan sistem filtrasi yang menghasilkan air minum yang sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010	V	Sistem filtrasi air minum berupa instalasi air siap minum oleh PDAM dalam program Zona Air Minum Prima (ZAMP). Instalasi air minum dilengkapi SOP ZAMP untuk menjaga kualitas air minum. Kualitas air ZAMP PDAM Kota Malang telah sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 (Haq & Masduqi, 2014)
8	<i>Deep Well Reduction (WAC 7)</i> Konsumsi air yang menggunakan <i>deep well</i> maksimum 10% (2 poin) hingga maksimum 20% (1 poin) dari konsumsi air secara keseluruhan	V	Persentase konsumsi air yang bersumber dari <i>deep well</i> sebesar 9% terhadap konsumsi air secara keseluruhan
9	<i>Water Tap Efficiency (WAC 8)</i> 50% unit keran air pada area publik menggunakan fitur <i>auto stop</i> (1 poin) atau 80% (2 poin)	V	Tidak ada keran auto stop. Pengukuran ini sejalan dengan penelitian Utari, dkk., (2021) bahwa jenis kran belum menggunakan fitur <i>auto stop</i> , sehingga tidak memperoleh poin

Sumber: Hasil Analisis

Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik SDN Bareng 3 rata-rata per bulan sebesar 0,852 kWh/m² (Tabel 2). Perhitungan rata-rata per tahunnya sebagai berikut: (Hermawan, dkk., 2021).

Rumus IKE (Rumus 1)

$$IKE.tahun = IKE \text{ rata - rata per bulan } \times 12$$

$$IKE.tahun = 0,852 \times 12 = 10,219 \text{ kWh/m}^2.tahun$$

Tabel 2 IKE listrik/bulan SDN Bareng 3 tahun 2022

No	Periode	kWh	Luas Bangunan (m2)	IKE (kWh/m2)
1	Jan	1920,86	2432,67	0,790
2	Feb	2351,42	2432,67	0,967
3	Mar	2159,25	2432,67	0,888
4	Apr	1770,38	2432,67	0,728
5	Mei	1902,91	2432,67	0,782
6	Jun	2324,87	2432,67	0,956
Rata-rata IKE/bulan				0,852

(Sumber: Hasil analisa, 2022)

Rumus perhitungan penurunan nilai IKE (Rumus 2):

$$\begin{aligned} \% \text{ Penurunan} &= \left(\frac{IKE_{standar \ acuan} - IKE_{diperoleh}}{IKE_{standar \ acuan}} \right) \times 100\% && \text{Tasya and Putranto (2016)} \\ &= \left(\frac{250 - 10,219}{250} \right) \times 100\% \\ &= 95,91\% \end{aligned}$$

Perhitungan ini sejalan dengan penelitian sejenis pada Gedung Spazio, di mana penurunan nilai IKE sebesar 79,1% terhadap standar acuan perkantoran sehingga mendapatkan poin maksimal (Tasya and Putranto 2017). Perhitungan efisiensi air segar terdapat pada Tabel 3, digunakan untuk mengukur *Fresh Water Efficiency (WAC 3)*.

Tabel 3 Konsumsi Air SDN Bareng 3

Bulan	PDAM	Jumlah	Jumlah	Hari Kerja	PDAM	Tandon B	Total pemakaian
	(m3/bulan)	(l/bulan)	Penghuni		(l/org/hari)	(l/org/hari)	
Jan-22	154	154000	279	21	26,28	2,24	28,52
Feb-22	119	119000	279	19	22,45	2,24	24,69
Mar-22	140	140000	279	21	23,89	2,24	26,14
Apr-22	139	139000	279	20	24,91	2,24	27,15
Mei-22	105	105000	524	18	11,13	2,24	13,37
Jun-22	95	95000	524	21	8,63	2,24	10,87

(Sumber: Hasil analisa, 2022)

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsumsi air SDN Bareng 3 periode Januari-Juni 2022 berada dibawah SNI (40 l/org/hari).

Rekomendasi

1) *Energy Management Policy (EEC P1)*

Membuat surat pernyataan yang memuat komitmen serta SOP yang mencakup monitoring, target penghematan, dan *action plan* dengan jangka waktu tertentu. Tabel 4 merupakan contoh *layout* SOP hemat energi untuk SDN Bareng 3.

Tabel 4 Contoh Layout SOP Hemat Energi

No.	Tujuan	Kegiatan	Pelaksana	Waktu
1.	Penghematan penggunaan lampu di ruangkerja	1. Lampu dinyalakan oleh orang yang pertama kali datang dan dimatikan oleh orang ang terakhir kali meninggalkan ruangan. 2. Lampu digunakan apabila membutuhkan penerangan saja.	Warga sekolah	6 jam
2.	Penghematan lampu di koridor sekolah	Lampu dinyalakan ketika hari mulai petang dan dimatikan di pagi hari.	Penjaga sekolah	13 jam
3.	Penghematan barang elektronik yang digunakan di ruang kerja	1. Mematikan komputer setelah selesai digunakan. 2. Menyalakan kipas angin apabila dibutuhkan saja, jika sudah selesai harap segera dimatikan. 3. Mematikan <i>printer</i> setelah selesai mematikan.	Warga sekolah Warga sekolah Guru dan tendik	6 jam 6 jam 6 jam
4.	Audit konsumsilistik	Melakukan pencatatan rutin konsumsi listrik pada kWh meter	Tim adiwiyata	Seminggu 1x

(Sumber: Hasil analisa, 2022)

2) *Energy Monitoring & Control (EEC 4)*

Membuat display energi sebagai bentuk apresiasi, monitoring, dan *controlling* penggunaan energi. Menurut GBCI (2016), penerapan display energi yang dimaksud berupa penyajian informasi perbandingan konsumsi energi setiap bulan pada tahun berlangsung terhadap tahun sebelumnya dan ditempatkan di area publik. Media yang digunakan dapat berupa tayangan televisi atau panel. Data yang ditampilkan cukup dengan besaran kWh perbulan tanpa mencantumkan harga satuan untuk menghindari eksposur buruk terhadap data sensitif instansi (Prasetyo dan Kusumarini, 2016).

3) *On Site Renewable Energy (EEC 6) dan Less Energy Emission (EEC 7)*

Menerapkan energi alternatif untuk mengurangi beban konsumsi listrik. Contohnya penggunaan panel surya (Pramitasari dkk., 2021) yang mampu memanfaatkan energi untuk mendukung penerangan taman dan media belajar. Pemanfaatan panel surya berpengaruh pada kriteria *Less Energy Emission* karena pengurangan emisi dapat dilakukan dengan cara menggunakan sumber energi lainnya yang rendah emisi seperti gas, air terjun, tenaga matahari (GBCI, 2016). Apabila energi yang dihasilkan panel surya mampu menyumbang 0,25% dari sumber energi primer, dapat diartikan juga bahwa gedung tersebut telah

melakukan upaya pengurangan emisi gas CO₂ sebesar 0,25% dari *original emission* (sumber listrik primer).

4) *Water Management Policy (WAC P)*

Membuat surat pernyataan komitmen untuk mendorong upaya konservasi air meliputi tersedianya SOP monitoring, target penghematan, dan *action plan* dalam jangka waktu tertentu oleh tim konservasi air. Tabel 5 merupakan contoh *layout* SOP hemat air yang dapat dibuat di SDN Bareng 3.

Tabel 5 Contoh *Layout* SOP Hemat Air

No.	Tujuan	Kegiatan	Pelaksana	Waktu
1.	Penghematan konsumsi air di toilet dan wastafel.	Menutup kran air selesai digunakan	Warga sekolah	6 jam
2.	Melakukan audit konsumsi air tanah	Melakukan pencatatan penggunaan air tanah	Tim adiwiyata	Sehari 1x
3.	Melakukan audit konsumsi air PDAM	Melakukan pencatatan konsumsi air PDAM melalui <i>website</i> PDAM	Tim adiwiyata	Sebulan 1x

(Sumber: Hasil analisa, 2022)

5) *Water Quality (WAC 4)*

Melakukan uji laboratorium terhadap kualitas air yang digunakan dari sumber air primer untuk memastikan bahwa sumber air primer yang digunakan SDN Bareng 3 sudah sesuai dengan kriteria air bersih yang berlaku minimal 6 bulan sekali.

6) *Recycled and Alternatif Water (WAC 5)*

Menerapkan pemanfaatan sistem daur ulang maupun air alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan irigasi sekolah. Contoh sistem daur ulang sederhana yang dapat diimplementasikan sekolah yaitu sistem filtrasi saringan pasir lambat. Sistem filtrasi saringan pasir lambat dengan sampel limbah air wudhu, hasilnya mampu menekan nilai BOD₅ dan total coliform sehingga memenuhi nilai standar baku mutu air bersih (Bahagia & Nizar, 2018).

7) *Water Tap Efficiency (WAC 8)*

Menggunakan kran dengan fitur *auto stop* setidaknya 50% dari total unit kran di area publik.

4. Simpulan

SDN Bareng 3 telah dapat menerapkan 52,78% aspek konservasi energi, memenuhi 19 poin dari 36 poin maksimal. Sedangkan untuk penerapan aspek konservasi air memperoleh persentase sebesar 15% dengan 3 poin memenuhi dari 20 poin maksimal. Penelitian yang akan datang disarankan agar dapat mengkaji aspek lain maupun seluruh aspek yang ada pada *green building*, sedangkan untuk SDN Bareng 3

disarankan agar meningkatkan penerapan konservasi energi dan konservasi air sesuai dengan rekomendasi yang diberikan peneliti.

Daftar Pustaka

- Azlina, Nur, and Agung Murti Nugroho. 2017. "Konsep *Green building* Pada Gedung A Griya Universitas Brawijaya Malang."
- Bahagia, and Muhammad Nizar. 2018. "Analisis Pengelolaan Air Bekas Wudhu' Jamaah Mesjid Jamik Lambaro Kabupaten Aceh Besar." *Jurnal Serambi Engineering* 3(1): 209–14.
- Busono, T. et al. 2021. "Implementation of the Greenship Rating Tools in the Centre of Excellent (CoE) Building at Universitas Pendidikan Indonesia." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Chumaidy, Adib. 2017. "Analisa Perbandingan Penggunaan Lampu Tl, Cfl Dan Lampu Led (Studi Kasus Pada Apartemen X)." *Sinusoida* XIX(1): 1–8.
- Erizal, Yudi Chadirin, and Iriani Mustika Furi. 2019. "Evaluasi Aspek *Green building* Pada Gedung Andi Hakim Nasoetion Rektorat IPB." *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* 3(2): 131–52.
- Friedrich, Johannes, Mengpin Ge, and Andrew Pickens. 2020. "Diagram Interaktif Ini Menunjukkan Pergeseran 10 Besar Emiten Di Dunia." *WRI Indonesia*. <https://wri-indonesia.org/id/blog/diagram-interaktif-ini-menunjukkan-pergeseran-10-besar-emiten-di-dunia>.
- GBCI. 2016. *GREENSHIP Existing Building V1.1*.
- Haq, Bariqul, and Ali Masduqi. 2014. "Sistem Distribusi Air Siap Minum PDAM Kota Malang: Studi Kasus Kecamatan Blimbing." *Jurnal Teknik Pomits* 3(2): 182–87. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/7865>.
- Hayati, Isra, Nadiya Nabila Anisya, and Syahrul Amsari. 2021. "Peningkatan Pendapatan Rumah Tangga Melalui Daur Ulang Limbah Masyarakat." In *Seminar Nasional Kewirausahaan*, , 1077–82.
- Helmi, Henny, Yanti Karmila Nengsih, and Vina Amilia Suganda. 2018. "Peningkatan Kepedulian Lingkungan Melalui Pembinaan Penerapan Sistem 3R (Reduce , Reuse , Recycle)." *Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat* 5(1): 1–8.
- Hermawan, Deny, Mhd Aldi Primasyukra, Mhd Fitra Zambak, and Surya Hardi. 2021. "Perbandingan Tiga Metode Pendekatan Nilai Intensitas Konsumsi." (*Rekayasa Elektrikal dan Energi*) : *Jurnal Teknik Elektro* 4(1): 0–6.
- Jaya, I Made Laut Mertha. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019. 53 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan *Permen LHK RI No. P.53/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019 Tentang Penghargaan Adiwiyata*.
- Pramitasari, P Herlia et al. 2021. "*Green building* Implementation at Adiwiyata Mandiri Elementary School in Malang City The Management of Public Facilities Area in

- Sidomakmur Baru Complex Dau Sub District Malang Regency as a Community Hall and Playground Optimization of Active Open Space Us." *ESE International Journal* 4(1): 21–27.
- Prasetyo, Stephen Sugiarto, and Yusita Kusumarini. 2016. "Studi Efisiensi Dan Konservasi Energi Pada Interior Gedung P Universitas Kristen Petra." *Jurnal Intra* 4(1): 36 – 45.
- Prianto, Eddy, Huda Muhammad, and Paskalia Utari Putri. 2016. "Audit Energi Pada Rumah Tinggal Ber Arsitektur Konvensional Dan Modern." *Jurnal PPKM* 2: 121–35.
- Ramadhan, Lucky Aditya. 2021. "Pemkot Malang Serahkan Hadiah Sekolah Adiwiyata Dan Kejuaraan Multimedia." *beritajatim.com*. <https://beritajatim.com/politik-pemerintahan/pemkot-malang-serahkan-hadiah-sekolah-adiwiyata-dan-kejuaraan-multimedia/>.
- Sari, A. A., A. E. Winahyo, D. Ariestadi, and Imam Alfianto. 2019. "The Evaluation of Green Performance of Miftahul Huda Islamic Boarding School, Malang." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 669(1).
- Sudarsana, Dewa Ketut, Kadek Diana Harmayani, and Merry Kristianty. 2020. "Analisis Penerapan Greenship Existing Building Versi 1.1 Pada Bangunan Gedung Umalas Hotel Dan Residence." *A Scientific Journal of Civil Engineering* 24: 161–67.
- Sutiyanti, Juanda, and Suarni Syam Saguni. 2016. "Representasi Kerusakan Lingkungan Di Indonesia Dalam Puisi Media Daring Indonesia (Kajian Ekokritik)." 27(6): 1384–1401.
- Tasya, Annisa Fikriyah, and Ary Deddy Putranto. 2016. "Konsep *Green building* Pada Bangunan Kantor." *Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya*: 1–8.
- . 2017. "Konsep *Green building* Pada Bangunan Kantor (Studi Kasus: Spazio Office, Surabaya)." *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* 5(4): 1–8.
- Utari, Vivi, Jurusan Teknik Sipil, and Fakultas Teknik. 2021. "Penerapan Konservasi Air Pada Gedung C Universitas Trisakti Sebagai Upaya Menuju Green Building." In *Prosiding Seminar Intelektual Muda #6, Rekayasa Lingkungan Terbangun Berbasis Teknologi Berkelanjutan*, , 440–45.