

NASKAH ORISINAL

Peningkatan Kualitas Bangunan Ramah Lingkungan pada Gedung Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo Surabaya

I Gusti Ngurah Antaryama* | FX Teddy Badai Samodra | Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi | Asri Dinapradipta | Ima Defiana | Erwin Sudarma

Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*I Gusti Ngurah Antaryama, Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: antaryama@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Sains dan Teknologi Arsitektur, Departemen Arsitektur, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia.

Abstrak

Pembangunan gedung ramah lingkungan telah digaungkan secara formal di Indonesia melalui peraturan menteri sejak tahun 2015. Untuk mendukung penerapan peraturan ini, pemerintah berinisiasi untuk menjadikan gedung pemerintah menjadi contoh penerapan prinsip bangunan gedung hijau (BGH). Salah satu gedung tersebut adalah gedung Kementerian PUPR di Jakarta. Upaya ini mendorong gedung-gedung pemerintah lainnya untuk berpartisipasi dalam perencanaan gedung ramah lingkungan sekaligus mendukung pencapaian pembangunan berkelanjutan sebagaimana tercantum dalam Sustainable Development Goals (SDG). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (abmas) ini dilakukan untuk memberikan pendampingan dalam pengembangan perencanaan bangunan ramah lingkungan. Salah satu gedung kantor kecamatan/kelurahan di Surabaya dijadikan lokus kegiatan abmas. Kegiatan abmas dilaksanakan dengan menggunakan strategi seperti perekaman bangunan dan evaluasi kinerja BGH kantor. Hasil kegiatan lapangan dianalisis dan di evaluasi serta didiskusikan dalam kegiatan focus group discussion (FGD). Kondisi gedung kantor memenuhi syarat minimum BGH dan beberapa rekomendasi yang dapat diusulkan untuk meningkatkan kualitas BGH gedung kantor. Hasil abmas dalam jangka pendek dapat diimplementasikan khususnya penyesuaian/perbaikan yang tidak membutuhkan biaya besar, kegiatan membangun budaya ramah lingkungan dan dalam jangka panjang merealisasikan dalam bentuk program fisik yang akan menjamin keberlanjutan kegiatan.

Kata Kunci:

Bangunan Hijau, Gedung, Kantor Pemerintah, Ramah Lingkungan, Strategi Desain.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Pembangunan bangunan Gedung yang merujuk pada konsep Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) sudah menjadi keharusan dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir^[1]. Fenomena kerusakan lingkungan, krisis energi dan air, polusi dan permasalahan kesehatan pengguna sudah nampak nyata. Perubahan iklim juga sudah menunjukkan dampak yang sangat berarti dan mempengaruhi seberapa besar aspek kehidupan manusia mulai dari sosial, ekonomi, infrastruktur, budaya, politik, dsb. Pembangunan bangunan gedung dengan konsep bangunan Gedung hijau merupakan salah satu alternatif strategi perancangan bangunan yang dapat mengurangi berbagai fenomena dan dampak yang di sebutkan sebelumnya^{[2], [3]}.

Pemerintah telah mengeluarkan berbagai peraturan dan perundangan dalam rangka memfasilitasi dan mendorong Pembangunan yang mengacu pada prinsip pembangunan berkelanjutan dan bangunan gedung hijau (BGH). Diantara peraturan dan perundangan yang telah diterbitkan adalah:

1. Undang-Undang RI No. 7 Tahun 2010 Tentang Bangunan Gedung^[4].
2. Peraturan Menteri PUPR No. 2 Tahun 2015 Tentang Bangunan Gedung Hijau^[5].
3. Peraturan Menteri PUPR No. 27 Tahun 2018 Tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung^[6].
4. Peraturan Menteri PUPR No. 21 Tahun 2021 Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Hijau^[7].
5. Surat Edaran Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 Tentang Petunjuk Teknis Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau^[8].

Berdasarkan peraturan dan perundangan di atas, bangunan pemerintah dengan kriteria tertentu khususnya disyaratkan untuk direncanakan dan di bangun (bangunan baru) dengan memperhatikan prinsip bangunan gedung hijau, dan diperbaiki serta dikembangkan (bangunan eksisting) berdasarkan prinsip bangunan gedung hijau. Selain gedung pemerintah, gedung-gedung yang dibangun oleh pihak swasta juga telah direncanakan dan dibangun dengan memperhatikan prinsip BGH^[9].

Bangunan gedung kecamatan dan kelurahan yang dalam hal ini merupakan fasilitas umum pemerintah memiliki potensi untuk direncanakan atau dikembangkan menjadi bangunan gedung ramah lingkungan. Pertimbangan ini didasarkan pada jumlah bangunan yang relatif banyak pada sebuah kota dan juga posisi kantor kecamatan dan kelurahan yang langsung melayani masyarakat luas. Jumlah bangunan dan posisi kantor ini membuka peluang bagi kantor kecamatan dan kelurahan menjadi model panutan (*role model*) bangunan gedung hijau.

Surabaya memiliki 185 bangunan gedung kantor kecamatan dan kelurahan, yang terdiri dari 31 kantor kecamatan dan 154 kantor kelurahan. Bangunan gedung kantor kecamatan dan kelurahan tersebut secara umum berdiri di berbagai tipe lahan seperti lahan terbatas di tengah permukiman padat dan di lahan yang cukup luas di area permukiman renggang. Namun demikian ada beberapa bangunan kantor di area permukiman yang padat juga memiliki lahan yang cukup atau sebaliknya.

Pada tahun 2022, Pemerintah Kota Surabaya melalui Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman, Cipta Karya dan Tata Ruang membuat kajian tentang Indeks Prioritas Penangan Bangunan Praja di Surabaya^[10]. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi kantor kelurahan dan kecamatan di Surabaya yang berhubungan dengan sarana pelayanan masyarakat, Kajian ini merangkum penilaian terhadap lima komponen seperti keselamatan, kesehatan, kenyamanan, sanitasi dan keindahan. Produk akhir kajian ini berupa indeks dan rekomendasi penanganan bangunan yang dapat digunakan sebagai pedoman oleh Pemerintah Kota Surabaya dalam penanganan bangunan praja dalam rangka peningkatan mutu. Hasil kajian menunjukkan ada sejumlah bangunan termasuk dalam katagori layak dan baik serta prioritas yang memiliki makna perlu penanganan dalam hal pemeliharaan dan perbaikan.

Meskipun kajian di atas sudah menunjukkan kondisi bangunan kantor kelurahan dan kecamatan di Surabaya, komponen penilaiannya belum merangkum komponen bangunan ramah lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas bangunan gedung ramah lingkungan belum dapat diidentifikasi. Permasalahan yang dapat dicatat adalah:

1. Belum tersedianya profil kinerja BGH untuk gedung kantor kecamatan dan kelurahan.

2. Minimnya informasi tentang evaluasi, perencanaan dan penerapan prinsip BGH untuk bangunan gedung kantor kecamatan dan kelurahan.

Permasalahan sejenis juga dijumpai di kota lain seperti Bandung^[11] dan Blitar^[12]. Memperhatikan permasalahan di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat (abmas) diusulkan dan dilaksanakan untuk memberi pendampingan kepada pengelola kantor kecamatan dan kelurahan dalam hal evaluasi dan perencanaan BGH. Dengan kegiatan abmas ini diharapkan kualitas BGH gedung dapat ditingkatkan dan partisipasi pengelola gedung kantor kecamatan dan kelurahan dalam penerapan prinsip bangunan Gedung hijau semakin banyak.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Permasalahan bangunan fasilitas umum pemerintah pada umumnya, sebagaimana diuraikan di atas, adalah penerapan prinsip rancangan BGH yang belum menyeluruh. Hal ini terjadi karena dua alasan. Pertama, pada saat perencanaan dan pembangunan gedung, ketentuan BGH belum ditetapkan sehingga belum seluruh prinsip dan kriteria BGH dapat diterapkan. Kedua, alokasi lahan yang dimiliki atau diperuntukan pembangunan gedung terbatas sehingga penerapan prinsip BGH tidak dapat dilakukan secara optimal. Dengan memperhatikan permasalahan ini, konsep kegiatan abmas disusun dengan mengacu pada pola penelitian terapan/tindakan yang melibatkan kegiatan evaluasi kinerja dan penyusunan rekomendasi perbaikan.

Strategi kegiatan yang digunakan adalah melakukan pengukuran, pengamatan dan wawancara untuk mendapatkan profil BGH gedung kantor, melaksanakan evaluasi kinerja, melakukan diskusi dengan mitra dan membuat rekomendasi untuk peningkatan kualitas BGH gedung kantor. Rekomendasi perbaikan ini dapat dijadikan arahan peningkatan kualitas rancangan ramah lingkungan khususnya untuk bangunan Gedung kantor kecamatan dan kelurahan di Surabaya. Di masa datang arahan dapat diadopsi oleh tipikal gedung kantor kecamatan dan kelurahan lainnya.

1.3 | Target Luaran

Target luaran yang direncanakan dalam kegiatan abmas ini adalah sebagai berikut:

1. Evaluasi kondisi eksisting bangunan dengan mengacu pada penilaian BGH yang dikeluarkan oleh pemerintah.
2. Rekomendasi strategi/konsep pada komponen-komponen perancangan yang belum atau kurang memenuhi prinsip perancangan BGH.

Hasil kegiatan di atas selain ditulis dalam bentuk laporan kegiatan abmas juga ditulis menjadi artikel ilmiah abmas dan publikasi media masa.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

Bangunan Gedung hijau didefinisikan sebagai bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip BGH sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya^[13]. Di dalam konteks perencanaan arsitektur, beberapa prinsip-prinsip BGH dapat diterapkan: Ahli Vale dan Vale mengajukan 6 prinsip perancangan untuk mendapatkan rancangan yang ramah lingkungan^[14]. Enam prinsip ini adalah: 1) Menghormati tapak (*respect for site*), 2) Konservasi energi (*conserving energy*), 3) Bekerjasama dengan iklim (*working with climate*), 4) Mengurangi penggunaan sumberdaya baru (*minimizing new resources*), 5) Memperhatikan pengguna (*respect for user*), dan 6) Menyeluruh (*holism*). Penerapan prinsip-prinsip ini dalam perancangan arsitektur tidak saja akan mendukung keberlanjutan bangunan tetapi juga kesejahteraan pengguna dan kelestarian lingkungan. Prinsip ini kemudian diterjemahkan menjadi parameter perencanaan bangunan yang dituangkan dalam peraturan pemerintah atau kriteria BGH yang diterbitkan oleh Konsil Bangunan Hijau Indonesia (GBCI). Kedua produk ini memiliki dasar pemikiran yang mengacu pada arsitektur hijau^[15].

Perencanaan BGH meliputi beberapa aspek mulai dari perencanaan lokasi/lahan, rancangan bangunan, dan pengendalian lingkungan. Aspek-aspek perencanaan BGH diatur dalam peraturan menteri^[7] dan peraturan teknis yang menunjang^[8]. Aspek-aspek yang diatur dalam ketentuan tersebut adalah: 1) Pengelolaan tapak, 2) Efisiensi Penggunaan Energi, 3) Efisiensi Penggunaan Air, 4) Kualitas Udara dalam Ruang, 5) Penggunaan Material Ramah Lingkungan, 6) Pengelolaan Sampah, dan

7) Pengelolaan Air Limbah. Aspek-aspek ini digunakan sebagai acuan dalam evaluasi BGH dimana masing-masing memiliki skor untuk mengindikasikan tingkat keberhasilan bangunan dalam menerapkan prinsip-prinsip BGH. Untuk kategori bangunan dalam perencanaan, skor maksimum adalah 165. Kategori pencapaian BGH sebuah bangunan dibedakan menjadi tiga seperti ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Kategori Pencapaian BGH

Kategori	Prosentase Pencapaian	Keterangan
BGH Pratama	45% - 65%	Lolos SLF
BGH Madya	> 65% - 80%	Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH
BGH Utama	> 80% - 100%	Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH

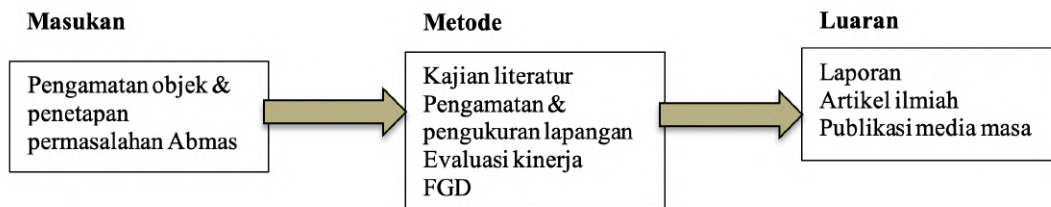
Sumber: [7]

3 | METODE KEGIATAN

Metoda kegiatan yang akan dilaksanakan dalam kegiatan abmas adalah sebagai berikut:

- Kunjungan dan pengukuran lapangan. Kegiatan ini untuk mengumpulkan informasi tentang kondisi fisik dan kinerja bangunan hijau bangunan. Pengukuran yang akan dilakukan adalah dimensi dan material bangunan, penerapan aspek-aspek BGH pada bangunan.
- Evaluasi kinerja bangunan gedung hijau, dengan jalan membandingkan kondisi bangunan di lapangan dengan parameter penilaian bangunan gedung hijau yang dikeluarkan oleh Kementerian PUPR sebagaimana dijelaskan pada bagian sebelumnya.
- *Focus group discussion* (FGD) untuk memaparkan dan mendiskusikan hasil evaluasi kinerja dan rekomendasi pengembangan perencanaan BGH.

Metoda kegiatan pertama dan kedua dilakukan oleh peneliti terdahulu untuk tujuan yang sama atau sejenis^[16, 17]. Urutan kegiatan abmas dideskripsikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Deskripsi Metode kegiatan Abmas.

Gedung kantor kecamatan dan kelurahan yang diposisikan sebagai studi kasus dalam pelaksanaan kegiatan abmas. Studi kasus bangunan adalah Gedung Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo yang beralamat di Mulyorejo Utara Blok BLK No.201, Mulyorejo, Surabaya, 60115. Beberapa kegiatan abmas diilustrasikan pada Gambar 2 di bawah ini.



A



B



C



D

Gambar 2 Deskripsi kegiatan Abmas: (A) Pengamatan lapangan, (B) Pengukuran lapangan, (C) Koordinasi evaluasi kinerja, (D) Paparan dan diskusi dengan mitra.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Hasil kegiatan abmas dipaparkan di dalam 3 bagian. Bagian pertama memberi ilustrasi tentang kondisi bangunan secara umum. Bagian kedua memaparkan dan mendiskusikan evaluasi penerapan prinsip BGH di bangunan gedung kantor. Bagian ketiga memaparkan rekomendasi untuk pengembangan kualitas bangunan ramah lingkungan.

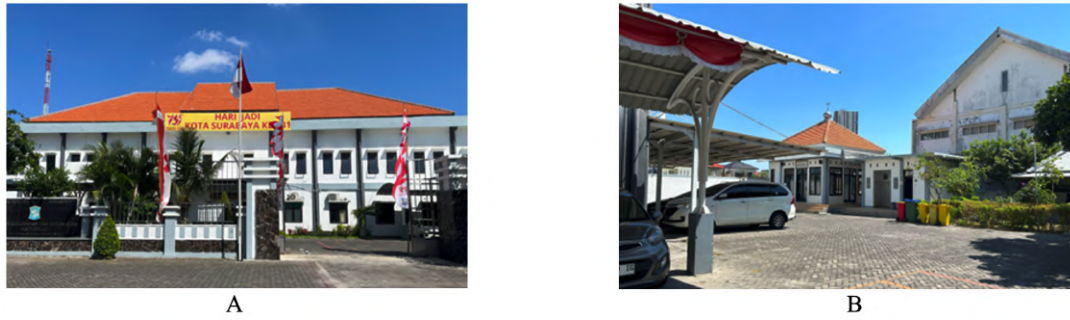
4.1 | Deskripsi Bangunan

Gedung Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo merupakan bangunan berlantai dua dengan material bangunan yang umum digunakan pada bangunan perkantoran pemerintah bertingkat rendah lainnya. Struktur utama menggunakan konstruksi beton bertulang untuk rangka struktur lantai dan atap datar dan baja untuk konstruksi atap. Lantai menggunakan keramik, langit-langit menggunakan gipsum dan panel kalsium, dan genteng terakota sebagai penutup atap. Dinding menggunakan pasangan bata ringan dengan plester di dua sisi. Cat emulsi interior dan eksterior digunakan untuk dinding dan langit-langit. Ruang luar bangunan sebagian besar ditutup dengan paving beton dan menyisakan area kecil untuk penghijauan.

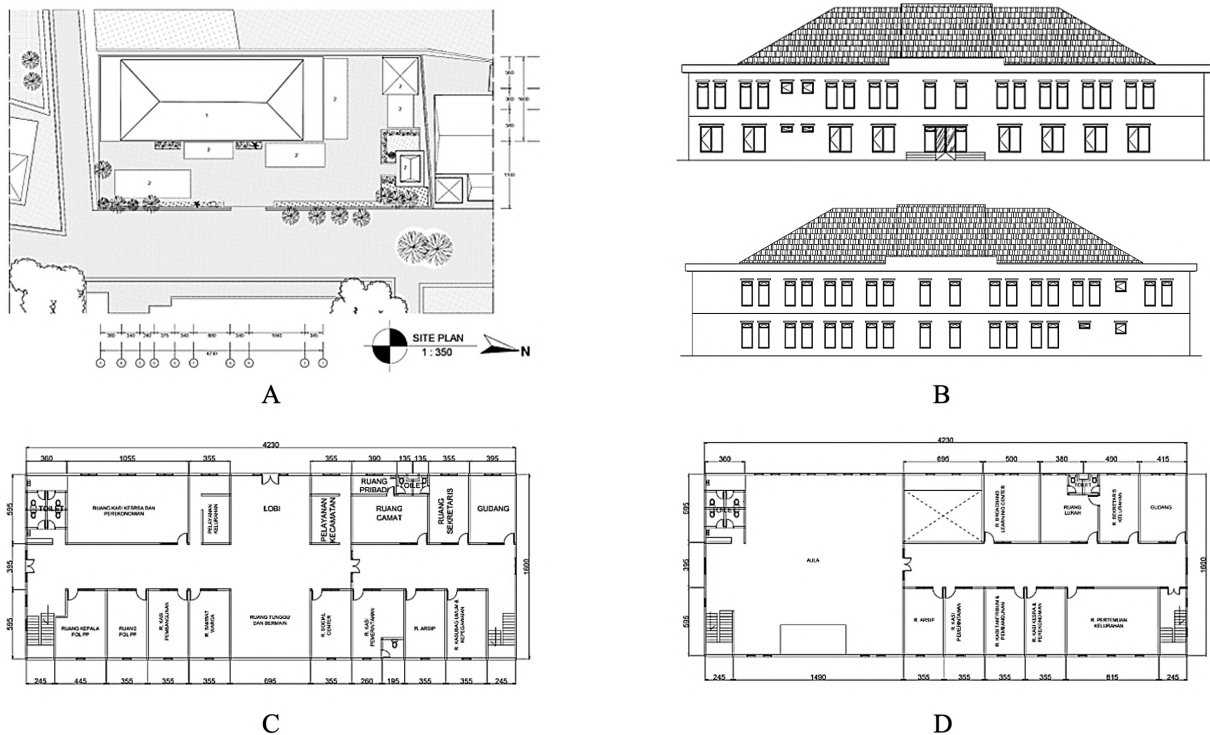
Bangunan utama digunakan untuk kegiatan perkantoran kecamatan dan kelurahan. Bangunan penunjang seperti mushala dan gudang diletakkan di sisi utara bangunan utama. Bagian lain digunakan untuk parkir mobil dan motor yang dilengkapi dengan atap peneduh. Sekeliling lahan bangunan masih merupakan area terbuka. Bangunan gedung tinggi yang berupa apartemen berada di sisi tenggara bangunan. Paparan visual bangunan gedung kantor ditunjukkan pada Gambar 3 dan dokumen penggambaran kembali gedung kantor ditunjukkan di Gambar 4 di bawah ini.

4.2 | Evaluasi Bangunan Ramah Lingkungan

Evaluasi aspek ramah lingkungan didasarkan pada tujuh kriteria penilaian bangunan gedung hijau sebagaimana diuraikan di atas. Hasil evaluasi dipaparkan sebagai berikut.



Gambar 3 Gedung Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo: A. Tampak sisi depan bangunan, B. Bangunan di luar gedung kantor.

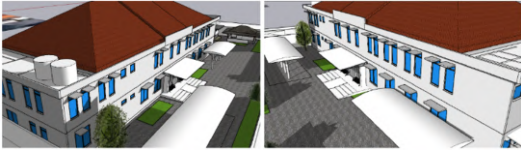


Gambar 4 Gambar teknis gedung Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo: A. Tata Tapak, B. Tampak Timur dan Barat, C. Denah Lantai 1, D. Denah Lantai 2.

4.2.1 | Pengelolaan Tapak

Sebagian besar parameter pengelolaan tapak gedung kantor dapat dipenuhi. Meskipun sisi terbesar bangunan berorientasi ke arah matahari, jendela-jendela eksterior bangunan sudah dilengkapi dengan naungan beton. Area hijau tapak dapat diakses oleh masyarakat umum meskipun dari segi luasan belum memenuhi persyaratan 10%. Vegetasi dapat memenuhi 3 fungsi sebagai penyaring bau, peneduh dan peredam suara. Keberadaan area hijau sangat penting untuk menghindari dari permasalahan ketidaknyamanan termal, penurunan kualitas udara dan kerusakan ekosistem^[18]. Bangunan kantor berjarak dekat dengan berbagai fasilitas umum seperti puskesmas, halte, dan penyeberangan umum. Rancangan bangunan telah membuat rekayasa untuk pencahayaan, penghawaan dan pandangan luar bangunan. Disamping aspek-aspek yang telah terpenuhi ada beberapa aspek yang perlu ditingkatkan seperti, area terbuka hijau, albedo permukaan ruang luar, dan sistem pencahayaan ruang luar. Aspek yang belum terpenuhi ini sesungguhnya memiliki potensi untuk dikembangkan tanpa melibatkan biaya yang terlalu tinggi. Hasil evaluasi memberikan 12 poin dari 38 poin maksimum (31.6%). Tabel 2 memberi contoh evaluasi kinerja pada aspek ini.

Tabel 2 Evaluasi aspek pengelolaan tapak

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi
Pengelolaan Tapak	Orientasi, aksesibilitas & sirkulasi, pengelolaan lahan terkontaminasi B3, RTH privat, jalur pedestrian, tapak basemen, lahan parkir, pencahayaan ruang luar, pembangunan gedung di atas/bawah tanah, air dan prasarana.	Penggunaan tabir surya untuk mengurangi penerimaan panas dari sisi timur dan barat bangunan 

4.2.2 | Efisiensi Penggunaan Energi

Sebagaimana aspek sebelumnya, sebagian besar aspek efisiensi penggunaan energi gedung kantor dapat dipenuhi. Selubung bangunan gedung kantor mampu memenuhi OTTV (*overall thermal transfer value*) dan RTTV (*roof thermal transfer value*) kurang dari 35 W/m². Standar ini menunjukkan kemampuan bangunan dalam meminimalkan penerimaan panas dari lingkungan di luar bangunan^[19].

Rasio jendela terhadap dinding (WWR) gedung juga kurang dari persyaratan sebesar 30%. Ruang pasif bangunan seperti koridor, *lobby* dan toilet menggunakan sistem penghawaan alami. Ruang aktif kantor sebagian besar menggunakan penkondisian udara/AC dengan sistem *split*, namun kontrol udara dan kelembapan masih di luar persyaratan suhu 25°C dan kelembapan relatif 50%. Peralatan AC yang digunakan sebagian besar sudah memenuhi SNI. Daya lampu dan tingkat pencahayaan maksimum tidak melebihi SNI (7.53 W/m²). Penempatan 1 saklar di ruang yang kurang dari 30 m² sudah terpenuhi. Bangunan belum memiliki sensor cahaya ruangan dan lampu dengan sensor cahaya. Bangunan tidak menggunakan *lift*.

Sumber daya listrik bangunan kurang dari 100 kVA. Bangunan sudah memanfaatkan panel surya untuk membangkitkan energi namun komponen sistem belum lengkap. Hasil evaluasi menunjukkan aspek ini dapat mencapai 30 poin dari 46 poin maksimum (65.2%). Contoh evaluasi dapat dilihat pada Tabel 3.


Tabel 3 Evaluasi aspek efisiensi penggunaan energi

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi																																																																																																																																																																																																																																															
Efisiensi Penggunaan Energi	Selubung bangunan, sistem ventilasi, sistem pengondisian udara, sistem pencahayaan, sistem transportasi dalam gedung, perhitungan efisiensi energi dan sistem kelistrikan.	Hasil perhitungan OTTV dan RTTV selubung bangunan <table border="1" data-bbox="991 1467 1449 1665"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Side</th> <th rowspan="3">ORI</th> <th colspan="6">Walls [w]</th> <th colspan="6">Windows [f]</th> <th rowspan="3">OT TVn</th> <th rowspan="3">Area A [m2]</th> <th rowspan="3">OTTV [a+b+c] xA</th> </tr> <tr> <th colspan="2">a-[1-WWR] Uw : dTeq = a</th> <th colspan="2">WWR :Uf :dT = b</th> <th colspan="2">WWR :SC :SF = c</th> <th rowspan="2">SC</th> <th rowspan="2">SF</th> <th rowspan="2">c=</th> <th rowspan="2">[a+b+c]</th> </tr> <tr> <th>α</th> <th>1-WWR</th> <th>Uw</th> <th>dTeq</th> <th>a=</th> <th>WWR</th> <th>Uf</th> <th>dT</th> <th>b=</th> <th>WWR</th> <th>SC</th> <th>SF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>N</td> <td>0.2</td> <td>0.88</td> <td>1.52</td> <td>12</td> <td>3.5</td> <td>0.12</td> <td>6.49</td> <td>5</td> <td>3.7</td> <td>0.12</td> <td>0.82</td> <td>155</td> <td>14.6</td> <td>21.8</td> <td>115.2</td> <td>2.514.8</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>E</td> <td>0.2</td> <td>0.86</td> <td>1.52</td> <td>12</td> <td>3.4</td> <td>0.14</td> <td>6.49</td> <td>5</td> <td>4.5</td> <td>0.14</td> <td>0.82</td> <td>194</td> <td>21.8</td> <td>29.7</td> <td>304.56</td> <td>9.041.4</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>S</td> <td>0.2</td> <td>0.88</td> <td>1.52</td> <td>12</td> <td>3.5</td> <td>0.12</td> <td>6.49</td> <td>5</td> <td>3.7</td> <td>0.12</td> <td>0.82</td> <td>110</td> <td>10.3</td> <td>17.5</td> <td>115.2</td> <td>2.020.5</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>W</td> <td>0.2</td> <td>0.87</td> <td>1.52</td> <td>12</td> <td>3.4</td> <td>0.13</td> <td>6.49</td> <td>5</td> <td>4.1</td> <td>0.13</td> <td>0.82</td> <td>211</td> <td>21.8</td> <td>29.4</td> <td>304.56</td> <td>8.942.4</td> </tr> <tr> <td colspan="12">Sum of =</td> <td>839.52</td> <td>22.519.2</td> </tr> <tr> <td colspan="12">Wall-OTTV = Sum-OTTV/Sum-A [Watt/m2] =</td> <td colspan="2">26.8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="991 1682 1449 1829"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Material</th> <th rowspan="3">ORI</th> <th colspan="6">Roof [r]</th> <th colspan="6">Skylight [s]</th> <th rowspan="3">Sub-RTTV</th> <th rowspan="3">Area A [m2]</th> </tr> <tr> <th colspan="2">a-Ar :Ur :dTeq = a</th> <th colspan="2">As :Us :dT = b</th> <th colspan="2">As :SC :SF = c</th> <th rowspan="2">SC</th> <th rowspan="2">SF</th> <th rowspan="2">c=</th> <th rowspan="2">[a+b+c]</th> </tr> <tr> <th>α</th> <th>Ar</th> <th>Ur</th> <th>dTeq</th> <th>a=</th> <th>As</th> <th>Us</th> <th>dT</th> <th>b=</th> <th>As</th> <th>SC</th> <th>SF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Genreng</td> <td>-1</td> <td>0.7</td> <td>588.0</td> <td>1.7</td> <td>24</td> <td>16.793.3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>470</td> <td>-</td> <td>16.793.3</td> <td>588.0</td> </tr> <tr> <td>Beton</td> <td>-1</td> <td>0.8</td> <td>177.0</td> <td>3.74</td> <td>16</td> <td>8.015.8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>470</td> <td>-</td> <td>8.015.8</td> <td>177.0</td> </tr> <tr> <td colspan="12">Sum of =</td> <td>24.809.1</td> <td>765.0</td> </tr> <tr> <td colspan="12">Roof-RTTV = Sub-RTTV/A [Watt/m2] =</td> <td colspan="2">32.4</td> </tr> </tbody> </table>	Side	ORI	Walls [w]						Windows [f]						OT TVn	Area A [m2]	OTTV [a+b+c] xA	a-[1-WWR] Uw : dTeq = a		WWR :Uf :dT = b		WWR :SC :SF = c		SC	SF	c=	[a+b+c]	α	1-WWR	Uw	dTeq	a=	WWR	Uf	dT	b=	WWR	SC	SF	A	N	0.2	0.88	1.52	12	3.5	0.12	6.49	5	3.7	0.12	0.82	155	14.6	21.8	115.2	2.514.8	B	E	0.2	0.86	1.52	12	3.4	0.14	6.49	5	4.5	0.14	0.82	194	21.8	29.7	304.56	9.041.4	C	S	0.2	0.88	1.52	12	3.5	0.12	6.49	5	3.7	0.12	0.82	110	10.3	17.5	115.2	2.020.5	D	W	0.2	0.87	1.52	12	3.4	0.13	6.49	5	4.1	0.13	0.82	211	21.8	29.4	304.56	8.942.4	Sum of =												839.52	22.519.2	Wall-OTTV = Sum-OTTV/Sum-A [Watt/m2] =												26.8		Material	ORI	Roof [r]						Skylight [s]						Sub-RTTV	Area A [m2]	a-Ar :Ur :dTeq = a		As :Us :dT = b		As :SC :SF = c		SC	SF	c=	[a+b+c]	α	Ar	Ur	dTeq	a=	As	Us	dT	b=	As	SC	SF	Genreng	-1	0.7	588.0	1.7	24	16.793.3	0	0	5	-	0	0	470	-	16.793.3	588.0	Beton	-1	0.8	177.0	3.74	16	8.015.8	0	0	5	-	0	0	470	-	8.015.8	177.0	Sum of =												24.809.1	765.0	Roof-RTTV = Sub-RTTV/A [Watt/m2] =												32.4	
Side	ORI	Walls [w]						Windows [f]						OT TVn	Area A [m2]	OTTV [a+b+c] xA																																																																																																																																																																																																																																	
		a-[1-WWR] Uw : dTeq = a			WWR :Uf :dT = b		WWR :SC :SF = c		SC	SF	c=	[a+b+c]																																																																																																																																																																																																																																					
		α	1-WWR	Uw	dTeq	a=	WWR	Uf					dT				b=	WWR	SC	SF																																																																																																																																																																																																																													
A	N	0.2	0.88	1.52	12	3.5	0.12	6.49	5	3.7	0.12	0.82	155	14.6	21.8	115.2	2.514.8																																																																																																																																																																																																																																
B	E	0.2	0.86	1.52	12	3.4	0.14	6.49	5	4.5	0.14	0.82	194	21.8	29.7	304.56	9.041.4																																																																																																																																																																																																																																
C	S	0.2	0.88	1.52	12	3.5	0.12	6.49	5	3.7	0.12	0.82	110	10.3	17.5	115.2	2.020.5																																																																																																																																																																																																																																
D	W	0.2	0.87	1.52	12	3.4	0.13	6.49	5	4.1	0.13	0.82	211	21.8	29.4	304.56	8.942.4																																																																																																																																																																																																																																
Sum of =												839.52	22.519.2																																																																																																																																																																																																																																				
Wall-OTTV = Sum-OTTV/Sum-A [Watt/m2] =												26.8																																																																																																																																																																																																																																					
Material	ORI	Roof [r]						Skylight [s]						Sub-RTTV	Area A [m2]																																																																																																																																																																																																																																		
		a-Ar :Ur :dTeq = a		As :Us :dT = b		As :SC :SF = c		SC	SF	c=	[a+b+c]																																																																																																																																																																																																																																						
		α	Ar	Ur	dTeq	a=	As					Us	dT			b=	As	SC	SF																																																																																																																																																																																																																														
Genreng	-1	0.7	588.0	1.7	24	16.793.3	0	0	5	-	0	0	470	-	16.793.3	588.0																																																																																																																																																																																																																																	
Beton	-1	0.8	177.0	3.74	16	8.015.8	0	0	5	-	0	0	470	-	8.015.8	177.0																																																																																																																																																																																																																																	
Sum of =												24.809.1	765.0																																																																																																																																																																																																																																				
Roof-RTTV = Sub-RTTV/A [Watt/m2] =												32.4																																																																																																																																																																																																																																					

4.2.3 | Efisiensi Penggunaan Air

Gedung kantor memanfaatkan sepenuhnya sumber air dari PDAM dan belum melakukan daur ulang air habis pakai. Peralatan saniter hanya sebagian kecil (kurang dari 25%) yang menggunakan sistem hemat air. Perhitungan neraca air juga belum digunakan dalam upaya penghematan air. Dari 22 poin yang tersedia bangunan baru memperoleh 1 atau 4.5%. Potensi penggunaan sistem hemat air pada komponen saniter dimiliki bangunan dan cukup mudah direalisasikan (Tabel 4).


Tabel 4 Evaluasi aspek efisiensi penggunaan air

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi
Efisiensi Penggunaan Air	Sumber air, penggunaan air, penggunaan peralatan saniter hemat air (<i>water fixture</i>).	Penggunaan sistem hemat air baru digunakan pada kloset toilet yang dalam hal ini menggunakan sistem <i>dual flush</i> . 

4.2.4 | Kualitas Udara dalam Ruang

Pengelola bangunan memiliki komitmen untuk menjadikan bangunannya bebas rokok dengan menerapkan peraturan Kota Surabaya. Tanda larangan merokok juga sudah ditempelkan pada dinding-dinding ruangan (Tabel 5). Ruangan yang menggunakan AC juga sudah dilengkapi dengan jendela untuk menyediakan udara segar secara berkala. Dari 20 AC yang digunakan 8 buah belum memenuhi syarat *Ozone Depletion Potential* (ODP = 0) dan 2 buah memiliki nilai *Global Warming Potential* (GWP) di atas 700. Kesepuluh unit AC ini merupakan unit produksi lama yang belum mengikuti perubahan ketentuan dalam penggunaan AC ramah lingkungan dalam bangunan. Ruang yang tidak menggunakan AC seperti koridor, ruang pertemuan, toilet dan gudang, menggunakan ventilasi alam atau kipas angin. Hasil evaluasi yang diperoleh adalah 8 dari 19 poin (42.1%).

Tabel 5 Evaluasi aspek kualitas udara dalam ruang

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi
Kualitas Udara dalam Ruang	Pelarangan merokok, pengendalian karbon dioksida (CO ₂) dan karbon monoksida (CO), pengendalian penggunaan bahan pembeku (<i>Refrigerant</i>).	Pemasangan tanda larangan merokok di bangunan. 

4.2.5 | Penggunaan Material Ramah Lingkungan

Data berkenaan dengan spesifikasi material bangunan yang digunakan pada saat pembangunan tidak dimiliki oleh kantor Kecamatan dan Kelurahan sehingga untuk evaluasi penggunaan material ramah lingkungan digunakan asumsi bahwa bangunan sudah menerapkan kriteria bangunan negara dimana spesifikasi material bangunan harus memenuhi SNI atau ketentuan pemerintah lainnya (Tabel 6). Berdasar asumsi dapat diketahui bahwa sebagian besar aspek ini telah diakomodasi oleh bangunan ini. Hasil evaluasi menunjukkan bangunan memiliki 19 poin dari 22 poin yang tersedia (90.5%).


Tabel 6 Evaluasi aspek penggunaan material ramah lingkungan

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi
Penggunaan Material Ramah Lingkungan	Pengendalian Penggunaan Material Berbahaya, Material Ramah Lingkungan	<p>Asumsi yang digunakan sebagai dasar evaluasi aspek penggunaan material ramah lingkungan, diantaranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cat yang umum digunakan adalah cat warna putih bersifat ramah lingkungan, karena rendah VOC (<i>Volatile Organic Compound</i>), rendah bau dan tidak mengandung timbal, merkuri atau formaldehid. • Material yang umum digunakan adalah semen sudah memenuhi proses uji coba Sistem Manajemen ISO 14001 dan telah terbukti sebagai produk ramah lingkungan. • Material bangunan seperti kayu dan logam tidak menggunakan bahan berbahaya dan beracun (B3). • dll.

4.2.6 | Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah secara terpisah dengan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) belum sepenuhnya diterapkan. Penyediaan tempat sampah terpilah secara komunal tersedia namun dalam kondisi rusak. Bangunan menyediakan tempat penampungan sampah sementara di lahan bangunan dan secara berkala dipindahkan ke tempat penampungan sementara kota (Tabel 7). Pengelola belum memiliki sistem pencatatan volume sampah dan hingga saat ini belum dapat melaksanakan sistem pengelolaan sampah daur ulang secara mandiri karena belum menjadi prioritas pengembangan sarana prasarana. Evaluasi terhadap aspek ini memberikan 2 poin dari 7 poin yang tersedia (28.6%).

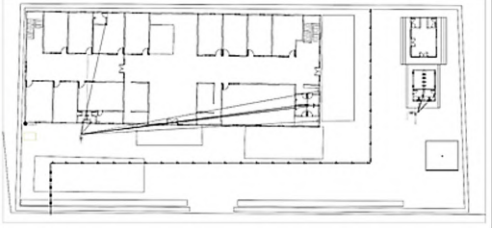
Tabel 7 Evaluasi aspek pengelolaan sampah

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi
Pengelolaan Sampah	Prinsip <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (3R), Sistem Penanganan Sampah, Sistem Pencatatan Timbulan Sampah.	<p>Tempat penampungan sampah sementara di lokasi lahan kantor.</p> 

4.2.7 | Pengelolaan Air Limbah

Pengelolaan air limbah di gedung kantor sejauh ini terbatas pada penyediaan tangki septik dan sumur resapan (Tabel 8). Sebagaimana pengelolaan sampah, sistem pengelolaan air limbah belum dapat melaksanakan pengelolaan air limbah daur ulang secara mandiri. Kegiatan ini belum menjadi prioritas pengembangan sarana prasarana. Hasil evaluasi menunjukkan aspek ini memberikan kontribusi 2 poin dari 12 poin yang tersedia (16.7%).

Tabel 8 Evaluasi aspek pengelolaan air limbah

Aspek	Lingkup Evaluasi	Contoh Hasil Evaluasi
Pengelolaan Air Limbah	Penyediaan Fasilitas Pengolahan Air Limbah Sebelum Dibuang ke Saluran Pembuangan Kota, Daur ulang air yang berasal dari air limbah domestik.	Perletakan tangki septik dan sumur resapan di lahan gedung kantor. 

Keseluruhan penilaian dirangkum pada Tabel 9 di bawah ini. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa gedung kantor telah mencapai kategori Bangunan Gedung Hijau (BGH) Pratama (skor 45%-65%), dimana bangunan memiliki kelayakan untuk berfungsi dengan baik. Rekomendasi untuk meningkatkan kualitas ramah lingkungan pada gedung kantor dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10. Rincian rekomendasi ini dibuat dengan memperhatikan potensi dan keterbatasan yang dimiliki pengelola kantor (Tabel 10). Rekomendasi diberikan pada aspek pengelolaan tapak, efisiensi penggunaan energi dan air, kualitas udara dalam ruang, dan pengelolaan sampah. Dua aspek lainnya, yakni penggunaan material ramah lingkungan dan pengelolaan air limbah. Pertimbangan tidak memberikan rekomendasi adalah spesifikasi material bangunan sudah sesuai dengan standar, dan upaya pengelolaan air limbah belum menjadi prioritas sehingga belum dapat dilaksanakan. Dengan rekomendasi ini gedung kantor memiliki peluang untuk meningkatkan kualitas BGH gedung menjadi tingkat Madya.

Tabel 9 Hasil evaluasi kondisi eksisting dan usulan peningkatan kualitas

No.	Parameter Penilaian Kinerja	Kriteria	Skor	
Desain	Rekomendasi			
A.	Pengelolaan Tapak	38	12	23
B.	Efisiensi Penggunaan Energi	42	30	41
C.	Efisiensi Penggunaan Air	22	1	8
D.	Kualitas Udara dalam Ruang	19	8	16
E.	Penggunaan Material Ramah Lingkungan	21	19	19
F.	Pengelolaan Sampah	7	2	4
G.	Pengelolaan Air Limbah	12	2	2
Total Capaian		165	74	113
Ketercapaian BGH (%)			45%	69%

Tabel 10 Rekomendasi peningkatan kualitas ramah lingkungan pada gedung kantor

No.	Parameter Penilaian Kinerja	Rekomendasi
A.	Pengelolaan Tapak	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan tabir surya di selubung bangunan untuk mengurangi penerimaan panas • Penambahan tanda masuk untuk memperjelas aksesibilitas • Penambahan area hijau di sisi Selatan untuk peningkatan nilai albedo dan rasio area hijau (10%) • Penambahan jalur pejalan kaki dan penambahan pembeda warna untuk jalur pejalan kaki • Penambahan parkir sepeda sejumlah 3 lot dan pergantian bak air di kamar mandi lantai 1 menjadi <i>shower</i>
B.	Efisiensi Penggunaan Energi	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan sensor pada fitting lampu untuk pen-erangan ruang luar • Komitmen pengaturan AC pada suhu 25°C dan kelembaban 50% • Pengadaan sensor untuk pencahayaan buatan/lampu
C.	Efisiensi Penggunaan Air	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan dan penggunaan table perhitungan efe-siensi energi untuk penghematan. • Pengenalan dan penggunaan table perhitungan efe-siensi air untuk penghematan. • Pergantian kran air dengan fitur hemat air
D.	Kualitas Udara dalam Ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan alat pencatat gas CO dan CO₂ pada ruang pertemuan • Pergantian bertahap unit AC yang menggunakan bahan pembeku tidak sesuai kriteria BGH
E.	Penggunaan Material Ramah Lingkungan	Tidak ada. Sebagian besar sudah terpenuhi
F.	Pengelolaan Sampah	<ul style="list-style-type: none"> • Pengadaan dan penggunaan bak pemilahan sampah
G.	Pengelolaan Air Limbah	Tidak ada. Sebagian sudah terpenuhi dan sistem daur ulang belum dapat dipenuhi dalam waktu dekat

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat di kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo Kota Surabaya menunjukkan bahwa gedung kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo sudah direncanakan untuk memenuhi sebagian besar aspek-aspek perancangan bangunan gedung hijau (BGH). Hasil evaluasi menunjukkan gedung kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo

sudah mencapai skor 74 (45%) dari maksimum skor 165. Dengan capaian ini Gedung kantor dapat dikategorikan sebagai BGH Pratama. Melalui pengamatan dan perekaman di lapangan, bangunan gedung kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo memiliki potensi untuk ditingkatkan kualitas penerapan prinsip-prinsip perancangan BGH. Rekomendasi pengembangan perencanaan yang diusulkan diantaranya perluasan area hijau, pembuatan tanda masuk, penandaan jalur pejalan kaki, penggunaan sensor Cahaya, CO dan CO₂, fitur sanitair hemat air, tabel perhitungan penghematan listrik dan air, tempat sampah terpilah dan sebagainya. Dengan penerapan rekomendasi desain ini, skor akhir yang dapat dicapai oleh gedung kantor adalah 113 dari 165 (68%), yang dalam hal ini masuk dalam kategori BGH Madya.

Pengelola langsung bangunan Gedung yang dalam hal ini adalah Camat dan Lurah beserta jajaran kantor menanggapi positif hasil evaluasi dan rekomendasi yang diberikan. Sebagai instansi pemerintahan di bawah Pemerintah Kota Surabaya, rekomendasi yang diberikan dari kegiatan abmas ini dapat dijadikan acuan untuk pembuatan proposal pengembangan sarana dan prasarana gedung kantor di waktu yang akan datang. Beberapa data yang berkenaan dengan gambar rancangan dan spesifikasi material tidak didapatkan dalam proses pengamatan dan perekaman di lapangan. Untuk memperoleh gambaran lebih lengkap penggambaran ulang dan asumsi penggunaan material bangunan ditambahkan dalam kegiatan abmas. Pada kegiatan yang akan datang upaya untuk mendapatkan data sangat diperlukan untuk memberikan evaluasi yang lebih akurat terhadap bangunan gedung kantor.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Departemen Arsitektur ITS sebagai penyedia hibah Abmas Tematik Dana Departemen Tahun 2024, Pemerintah Kota Surabaya, Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman serta Pertanahan (DPRKPP) Kota Surabaya dan Camat serta Lurah beserta jajaran di Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo Surabaya yang berkenan menjadi lokus kegiatan abmas, serta mahasiswa program sarjana dan magister Departemen Arsitektur ITS atas segala partisipasi dan kontribusinya dalam kegiatan abmas ini.

Referensi

1. Karyono TH. *Green Architecture: Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Rajawali Press; 2010.
2. Wines J, Jodidio P. *Green Architecture*. Taschen; 2008.
3. Gevorkian P. *Sustainable Energy Systems Engineering: The Complete Green Buildings*. McGraw-Hill; 2007.
4. Republik Indonesia, Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung; 2002. Lembaga Negara Republik Indonesia.
5. Kementerian PUPR RI, Peraturan Menteri PUPR RI No. 2 Tahun 2015 tentang Bangunan Gedung Hijau; 2015.
6. Kementerian PUPR RI, Peraturan Menteri PUPR No. 27 Tahun 2018 Tentang Pedoman Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung; 2018.
7. Kementerian PUPR RI, Peraturan Menteri PUPR RI No.21 Tahun 2021 Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau; 2021.
8. Kementerian PUPR RI, Surat Edaran Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 Tentang Petunjuk Teknis Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau; 2022.
9. Widiarsa KB, Kumara IN, Hartati RS. Studi Literatur Perkembangan Green Building Di Indonesia. *Jurnal SPEKTRUM* 2021;8(2):15–22.
10. DPRKPKTR. Indeks Prioritas Penangan Bangunan Praja Surabaya; 2022, laporan Tidak Dipublikasikan.
11. Iman S, Jubaedah E, Sobandi B. Strategi Implementasi Kebijakan Bangunan Gedung Hijau di Kota Bandung. *Jurnal Media Administrasi Terapan* 2021;2(1):61–70.

12. Firmansyah AR, Soetjipto JW, Utami R, Wiyono A. Redesain Perancangan Gedung untuk Memenuhi Standar Bangunan Gedung Hijau Berkelanjutan Berbasis BIM. *Journal of Ikatan Ahli Manajemen Proyek Indonesia* 2024;2(1):13–27.
13. Pemerintah RI, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 16 Tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung; 2021.
14. Vale B, Vale R. *Green Architecture: Design for a Sustainable Future*. Bulfinch Press; 1991.
15. Prasustiawan ED, Hamka H, Winarni S. Perbandingan Kriteria Penilaian Bangunan Gedung Hijau Antara GreenShip GBCI Dan Permen Pupr No. 21 Tahun 2021 dan Korelasinya Dengan Arsitektur Hijau. In: *Seminar Nasional 2023-Sinergitas Era Digital 5.0 Dalam Pembangunan Teknologi Hijau Berkelanjutan*; 2023. .
16. Praptomo NWE. Penerapan Konsep Bangunan Gedung Hijau (BGH) pada Rumah Susun Tenaga Pendidik UGM. In: *Seminar Ilmiah Arsitektur V (SIAR V)*; 2024. <http://siar.ums.ac.id/>.
17. Zulistian F, Purwandito M, Mutia E. Tinjauan Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau (BGH) Pada Gedung Laboratorium PGSD Universitas Samudra. *Jurnal Teknik Sipil* 2023;12(1):52–59.
18. Rosyita D, Khoirunnisa S, Fariyah N, Wibawa A. Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau Kawasan Kampus 4 UPGRIS dari Aspek Ruang Terbuka Hijau. In: *Science and Engineering National Seminar 8 (SENS 8)*; 2023. .
19. Wibowo T, Yudhiarma Y, Fitriyanto A. Analisis Nilai Termal Selubung Bangunan (OTTV) pada Bangunan Gedung Direktorat Politeknik Negeri Pontianak sebagai Indikator Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau Menggunakan Building Compliance Form V3.0. *Vokasi: Jurnal Publikasi Ilmiah* 2024;19(1):28–37.

Cara mengutip artikel ini: Antaryama, I. G. N., Samodra, F. T. B., Ekasiwi, S. N. N., Dinapradipta, A., Defiana, I., Sudarma, E., (2025), Peningkatan Kualitas Bagunan Ramah Lingkungan pada Gedung Kantor Kecamatan dan Kelurahan Mulyorejo Surabaya, *Sewagati*, 9(3):703–715, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i3.2481>.