



Penggunaan Pencahayaan Alami dalam Interior Gedung Serbaguna di Pulau Lancang Besar, Kepulauan Seribu (Sebagai Taktik Pelaksanaan Prinsip Arsitektur Berkelanjutan)

Abraham Seno Bachrun¹, Dian Ekaputri², Anggraeni Dyah Sulistiowati³,
Sri Kurniasih⁴, Anastasia Cinthya Gani⁵

^{1,2}) Arsitektur, Universitas Mercu Buana

^{3,4}) Arsitektur, Universitas Budi Luhur

⁵) Desain Interior, Universitas Tarumanagara

Surel: ¹abraham.seno@mercubuana.ac.id; ²diansukmajati@yahoo.co.id

³anggraeni.dyah@budiluhur.ac.id; ⁴sri.kurniasih@budiluhur.ac.id; ⁵anastasiag@fsrd.untar.ac.id

Vitruvian vol 13 no 1 Oktober 2023

Diterima: 10 09 2023

Direvisi: 25 09 2023

Disetujui: 09 10 2023

Diterbitkan: 31 10 2023

ABSTRAK

Manusia adalah entitas yang memerlukan interaksi sosial dalam kehidupannya. Dengan perkembangan zaman dan teknologi, seringkali muncul sikap individualisme, tetapi pada hakikatnya, manusia tetap menjalin interaksi dengan sekitarnya. Gedung serbaguna merujuk pada ruang-ruang luas yang terdapat di sekolah atau bangunan umum lainnya. Bangunan dengan multi fungsi adalah elemen vital dari sebuah rumah atau area pemukiman. Bangunan tersebut memiliki beragam kegunaan; bisa sebagai ruang rapat, tempat untuk perayaan atau upacara, tempat ibadah, galeri seni, lapangan olahraga indoor, atau sekadar sebagai tempat berkumpul. Pulau Lancang Besar yang berada di Wilayah Administratif Kepulauan Seribu memiliki berbagai ruang publik tertutup yang memiliki potensi untuk dioptimalkan. Ruang-ruang tersebut dapat dimanfaatkan bukan hanya sebagai ruang terbuka, tetapi juga sebagai ruang untuk bermain, pendidikan, berkumpul, berbagi ide, berolahraga, menggelar acara, berdagang, rekreasi, dan lainnya. Semakin variatif kegiatan yang dapat diakomodasi di ruang publik tertutup, kualitas dari ruang tersebut akan meningkat. Optimalisasi ini dapat dicapai dengan mengintegrasikan nilai edukatif dan sosialisasi mengenai manfaat memiliki Gedung Serbaguna dengan transfer teknologi.

Kata Kunci: Gedung Serbaguna, Ruang Publik Tertutup, Pencahayaan Alami, Arsitektur Berkelanjutan

ABSTRACT

Humans are social creatures that need to engage in social activities in life. Undeniably, with the advancement of time and technology, people often develop individualistic attitudes; however, they still interact with their environment. Multipurpose buildings are large rooms in school buildings or other large public buildings. These multifunctional spaces are an essential part of a home or residential area. The function of the multifunctional building can vary; it can be used as a meeting room, a place for ceremonies or specific celebrations, worship, art performances, or even as an indoor sports field or simply as a gathering place for people. Lancang Besar Island in the Thousand Islands Administrative Region has many enclosed public spaces that can still be optimally utilized. These enclosed public spaces can be used not only as accessible enclosed areas but also as play areas, educational spaces, meeting points, places to share aspirations, exercise, hold events, trade, sports, recreation, and more. The more activities that can be done in these enclosed public spaces, the better the quality of these spaces will be. Optimization through technology transfer occurs by linking the importance of educational media with the socialization of the benefits of having a Multipurpose Building.

Keywords: Hall Building, Enclosed Public Space, Natural Lighting, Sustainable Architecture

PENDAHULUAN

Artikel ini menjelaskan bahwa gedung serbaguna adalah area-area luas yang terletak di dalam sekolah atau bangunan umum lainnya yang berukuran besar. Gedung semacam ini menjadi salah satu elemen krusial dalam kompleks perumahan atau daerah permukiman [2]. Gedung serbaguna memiliki berbagai fungsi; struktur ini bisa dijadikan sebagai ruang rapat atau konferensi, juga bisa difungsikan sebagai venue untuk berbagai upacara atau perayaan, tempat peribadatan, tempat untuk pameran seni, atau sebagai arena olahraga indoor, dan juga sebagai lokasi kumpul-kumpul komunitas atau warga.

Isu perubahan iklim terus mengemuka sebagai topik diskusi global, dengan berbagai pihak berupaya melindungi alam dari kerusakan lanjutan. Inovasi-inovasi telah diterapkan dengan tujuan merevitalisasi bumi, salah satunya adalah melalui pembangunan gedung dan rumah yang eco-friendly. Konsep ini lebih dikenal sebagai Bangunan Hijau. Bangunan Hijau telah menjadi tren dalam beberapa tahun terakhir, khususnya sejak isu pemanasan global semakin mendapat perhatian [3-5]. Bangunan Hijau muncul sebagai alternatif untuk menciptakan struktur perumahan atau gedung yang lebih bersahabat dengan lingkungan.

Struktur atau rumah yang dikembangkan berdasarkan konsep bangunan hijau harus mampu mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia tanpa mengonsumsi material konstruksi secara berlebihan. Karena itu, sejak awal pembangunan, konsep pelestarian lingkungan sudah diimplementasikan pada rumah atau struktur tersebut. Seiring evolusinya, desain bangunan hijau menetapkan bahwa struktur yang didirikan harus bisa memberi dampak positif pada lingkungan, seperti memanfaatkan pencahayaan natural selama siang hari untuk mengurangi konsumsi energi listrik. Pencahayaan natural merupakan bagian dari struktur bangunan yang efisien energi. Konsep ini juga tergolong dalam arsitektur berkelanjutan, yakni memenuhi kebutuhan saat ini tanpa merugikan atau memberikan dampak negatif bagi generasi yang akan datang [6, 7]. Ini merupakan satu dari beberapa metode yang diadopsi untuk mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu dan mendukung keberlanjutan.

Untuk memastikan bangunan mendapatkan banyak cahaya matahari, teknik tertentu diperlukan untuk memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami tersebut. Dari sudut pandang teknologinya, terdapat dua jenis pencahayaan alami, yaitu pasif dan aktif. Teknologi pasif adalah metode yang memanfaatkan cahaya matahari untuk menerangi ruang/bangunan melalui desain pembukaan di permukaan/luar bangunan. Sebaliknya, teknologi aktif memanfaatkan cahaya matahari untuk menerangi ruang/bangunan dengan bantuan sistem pencahayaan yang terinstal di dalam gedung. Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, akan dirancang sistem pencahayaan pasif.

Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah merancang interior yang mengutilisasi pencahayaan alami dengan metode pasif. [8-10]. Dengan mengaplikasikan pencahayaan alami, diharapkan seluruh kegiatan di siang hari bisa berlangsung dengan menggunakan energi listrik sekecil mungkin untuk penerangan. Dengan demikian, pengeluaran energi untuk bangunan bisa ditekan seminim mungkin.

Permasalahan Mitra

Berdasarkan analisis situasi yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan mitra adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Permasalahan Mitra

NO	PERMASALAHAN	URAIAN
1	Permintaan untuk memiliki ruang publik yang tertutup untuk berkumpul, menyalurkan pendapat, berolahraga, menggelar acara, dan sebagainya sangat penting.	Saat ini, hanya ada ruang di balai RW yang bisa dimanfaatkan untuk keperluan tersebut dan tidak ada fungsi lain yang dapat diwujudkan.
2	Di Pulau Lancang Besar, Wilayah Administratif Kepulauan Seribu, ruang publik tertutup tidak menyediakan fasilitas untuk berkumpul, menyalurkan pendapat, berolahraga, menggelar acara, dan lainnya.	Tidak tersedia fasilitas ruang yang serbaguna yang dapat dijadikan ruang baca pada ruang publik yang tertutup tersebut.
3	Bertambahnya biaya energi di area permukiman Pulau Lancang Besar, Wilayah Administratif Kepulauan Seribu menjadi PLN, dan penggunaannya cenderung semakin tinggi, terutama karena letaknya yang terisolasi dari daratan utama (DKI Jakarta).	Penggunaan energi saat ini bergantung pada generator set (genset) yang disuplai oleh PLN, dan penggunaannya cenderung menyebabkan pemborosan energi.

Solusi dan Target Luaran

Solusi atas isu-isu serta tujuan yang diharapkan dapat dicapai dalam Program Pemberdayaan Masyarakat di Pulau Lancang Besar, Wilayah Administratif Kepulauan Seribu, diuraikan pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Solusi Permasalahan di Ruang publik tertutup Pulau Lancang Besar

NO	SOLUSI	TARGET LUARAN
1	Menyediakan informasi bahwa ruang publik tertutup memungkinkan untuk dilaksanakannya kegiatan-kegiatan yang lebih berguna.	Masyarakat di Pulau Lancang Besar, Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu, diberitahu mengenai kemungkinan optimalisasi ruang publik yang tertutup.
2	Menciptakan fasilitas untuk berkumpul, menyampaikan aspirasi, berolah raga, menyelenggarakan acara, dan lainnya, di dalam ruang publik tertutup.	Warga Pulau Lancang Besar, Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu mendapatkan fasilitas untuk berkumpul, menyampaikan aspirasi, berolah raga, menyelenggarakan acara, dan lainnya, di ruang publik tertutup di area permukiman mereka.
3	Melakukan edukasi mengenai penggunaan fasilitas untuk berkumpul, menyampaikan aspirasi, berolah raga, menyelenggarakan acara, dan lainnya, di ruang publik tertutup.	Penduduk di Pulau Lancang Besar, Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu, diberi informasi mengenai cara berkumpul, menyampaikan aspirasi, berolah raga, menyelenggarakan acara, dan lainnya, di ruang publik tertutup yang telah tersedia.
4	Memantau penggunaan fasilitas untuk berkumpul, menyampaikan aspirasi, berolah raga, menyelenggarakan acara, dan sebagainya, di ruang publik terbuka.	Melakukan penilaian terhadap penyediaan fasilitas untuk berkumpul, menyampaikan aspirasi, berolah raga, menyelenggarakan acara, dan sebagainya, di ruang publik tertutup di Pulau Lancang Besar, Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu.

Metode Pelaksanaan

Mengoptimalkan pelaksanaan aktivitas di ruang publik tertutup bisa dicapai melalui penyediaan fasilitas untuk pertemuan, diskusi aspirasi, kegiatan olahraga, penyelenggaraan event, dan sebagainya. Ini mencakup seberapa besar komunitas diikutsertakan sebagai peserta dalam setiap tahap perencanaan, implementasi, dan manajemen. Keterlibatan PBB (seperti disebut oleh Wiranto dalam Iftisan, 2013) berkaitan dengan menciptakan kesempatan bagi kelompok-kelompok atau komunitas untuk berkontribusi secara aktif dan mempengaruhi proses pembangunan, berpartisipasi, dan merasakan manfaat pembangunan. Berdasarkan (Sumarto dalam Iftisan, 2013), konsep keterlibatan tinggi dari masyarakat mengimplikasikan bahwa masyarakat secara integral terlibat dari awal (Iftisan, 2013): mulai dari perencanaan, implementasi, hingga pengelolaan hasil pembangunan.

Tabel yang ada di bawah ini menguraikan langkah-langkah dalam pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat (Tabel 3). Langkah-langkah implementasi ini dirancang untuk mengatasi masalah-masalah yang muncul bersama mitra.

Tabel 3. Tahapan Pelaksanaan Program Pengabdian Masyarakat

NO	KEGIATAN	LUARAN
1	Penyampaian masalah ini belum sepenuhnya efektif saat menggunakan ruang publik tertutup di area permukiman.	Penduduk Pulau Lancang Besar, Wilayah Administratif Kepulauan Seribu, sadar bahwa masih ada kemungkinan untuk memanfaatkan ruang publik tertutup untuk kegiatan yang lebih produktif.
2	Memberitahukan informasi kepada masyarakat bahwa ruang publik tertutup di area tinggal mereka dapat dimanfaatkan untuk kegiatan edukatif	Masyarakat Pulau Lancang Besar, Wilayah Administratif Kepulauan Seribu menyadari bahwa optimalisasi ruang publik tertutup dapat dicapai dengan penambahan fasilitas-fasilitas.
3	Melakukan tahapan pengadaan fasilitas untuk berkumpul, berbagi aspirasi, berolah raga, menggelar acara, dan sebagainya, di ruang publik tertutup dalam permukiman warga	Menyiapkan instrumen dan perlengkapan untuk akuisisi fasilitas untuk berkumpul, berbagi aspirasi, berolah raga, mengadakan acara, dan lainnya, di ruang publik tertutup.
4	Pulau Lancang Besar di Wilayah Administratif Kepulauan Seribu menginisiasi ruang publik dan mulai mengembangkan fasilitas untuk berkumpul, berbagi aspirasi, berolah raga, mengadakan acara, dan lainnya	Pengadaan fasilitas untuk berkumpul, berbagi aspirasi, berolah raga, mengadakan acara, dan lainnya, di ruang publik tertutup Pulau Lancang Besar, Wilayah Administratif Kepulauan Seribu.
5	Pulau Lancang Besar di Wilayah Administratif Kepulauan Seribu telah menuntaskan evaluasi pengadaan fasilitas untuk berkumpul, berbagi aspirasi, berolah raga, mengadakan acara, dan lainnya, di ruang publik tertutup	Area permukiman Pulau Lancang Besar di Wilayah Administratif Kepulauan Seribu telah diubah dari area yang belum dimanfaatkan untuk menyediakan fasilitas untuk berkumpul, berbagi aspirasi, berolah raga, mengadakan acara, dan lainnya, hasil pernyataan tersebut.
6	Pelaporan dan Publikasi	Memaparkan laporan aktivitas Program Pengabdian kepada Masyarakat disertai publikasi.

METODOLOGI

Kriteria yang diuraikan dalam Panduan GBCI berkaitan dengan penerangan siang hari ialah EEC3 Pencahayaan Alami. Ini mensyaratkan bahwa paling tidak 30% dari luas lantai tempat kerja suatu bangunan perlu menerima penerangan dari cahaya siang dengan intensitas sekurang-kurangnya 300 lux. EEC3 juga menginstruksikan penggunaan sensor untuk mengotomasi penerangan artifisial saat intensitas cahaya siang berkurang di bawah 300 lux. Penelitian selanjutnya diperluas dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria dari panduan GBCI ditambah dengan evaluasi kondisi alami di lokasi Pulau Lancang Besar.

Langkah Penghematan Energi

Persyaratan yang ditetapkan oleh kedua kategori GREENSHIP tersebut merupakan bagian dari parameter untuk mengukur tingkat implementasi prinsip Berkelanjutan dalam suatu bangunan. Parameter ini kemudian akan dibandingkan dengan metode dan strategi penerapan pencahayaan siang yang dijelaskan oleh Mary Guzowski dalam bukunya yang berjudul "Daylighting for Sustainable Design".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Pencahayaan Siang (DPS).

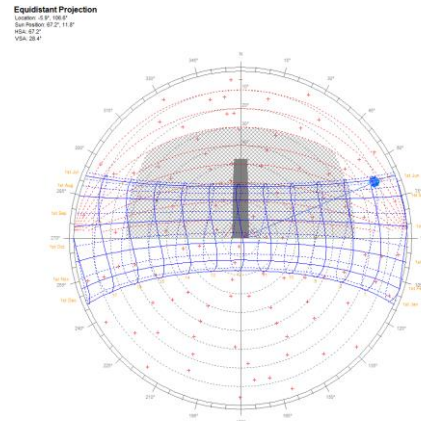
Cahaya di siang hari tak selalu mengacu pada sinar matahari secara langsung, melainkan mengacu pada cahaya yang datang dari kondisi langit di waktu siang juga. Desain Pencahayaan Siang (DPS) adalah metode perancangan yang bertujuan untuk membentuk kualitas lingkungan interior dengan memanfaatkan cahaya siang

sebagai sumber penerangan. Cahaya siang menawarkan kelebihan karena ia murah, terjangkau, dan melimpah (terutama di zona tropis). Cahaya siang juga memiliki fitur-fitur positif, seperti intensitas, kontras antara terang dan gelap, serta ketepatan dalam reproduksi warna. Beberapa riset telah mengonfirmasi keuntungannya terhadap kesehatan, baik itu fisik atau psikologis. Meski intensitas cahaya siang tidak dapat diatur mengingat sifatnya yang alami, variasi dalam kecerahan menawarkan pengalaman pencahayaan yang dinamis dan unik untuk para pengguna bangunan.

Pertimbangan Lingkungan

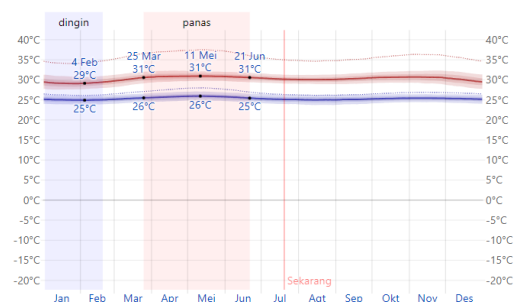
Dalam merencanakan Desain Pencahayaan Siang, seorang desainer perlu memperhatikan faktor-faktor lingkungan, termasuk posisi bangunan yang akan terpengaruh oleh lintasan matahari, keadaan iklim, dan keadaan lahan di sekitarnya. Mary Guzowski menguraikan langkah-langkah perancangan dengan cara berikut ini:

- a. Pertimbangan awal dalam merancang Pencahayaan Siang adalah menentukan lokasi geografis yang berhubungan dengan lintasan matahari. Lokasi ini biasanya diukur melalui koordinat lintang dan bujur. Variasi lokasi akan mempengaruhi sudut elevasi matahari serta durasi siang dan malam hari. Warna langit juga akan berbeda. Di wilayah khatulistiwa, sudut elevasi matahari cenderung vertikal (sekitar $60^\circ - 90^\circ$) sepanjang tahun dan durasi siang hari sama dengan malam pada saat ekuinoks. Warna langit juga stabil dan tidak banyak berubah dari satu musim ke musim lainnya. Koordinat lokasi Gedung SERBAGUNA adalah sekitar enam derajat ke selatan dari garis khatulistiwa, dengan koordinat lintang/bujur $5^\circ 9' 26.75'' S / 106^\circ 58' 31.22'' E$.



Gambar 1. Diagram analisis lintasan dan sudut ketinggian matahari berdasarkan letak geografis Gedung Serbaguna. Olahan komputer menggunakan piranti lunak Ecotect Analysis 2011

- b. Pertimbangan selanjutnya adalah menginvolve pemikiran terhadap iklim, khususnya iklim mikro. Area Kepulauan Lancang menampilkan iklim yang lebih sejuk, berkisar antara $21.6^\circ - 27^\circ C$, dengan kelembaban udara rata-rata mencapai 80%.



Gambar 2. Suhu rata-rata harian tertinggi (garis merah) dan terdingin (garis biru), dengan pita persentil ke-25 hingga ke-75 dan ke-10 hingga ke-90. Garis putus-putus tipis adalah suhu rata-rata yang dirasakan.

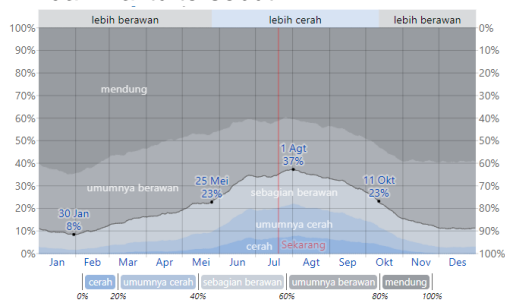
Sumber:

<https://id.weatherspark.com/y/116923/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Pulau-Lancang-Besar-Indonesia-Sepanjang-Tahun>

- c. Di Pulau Lancang Besar, proporsi rata-rata tutupan awan di atmosfer menunjukkan variasi musiman yang penting sepanjang tahun. Ada masa-masa dengan kondisi cuaca yang lebih terang setiap tahunnya di Pulau Lancang Besar, yang dimulai kira-kira pada tanggal 25 Mei dan berlanjut selama 4,6 bulan, sampai sekitar



tanggal 11 Oktober. Bulan Juli dianggap sebagai bulan tercerah dalam setahun di Pulau Lancang Besar, dengan rata-rata kecerahan atau keberawannya mencapai 35% pada periode tersebut. Selanjutnya, ada fase yang lebih mendung selama tahun itu, yang dimulai sekitar tanggal 11 Oktober dan berlangsung selama 7,4 bulan, sampai sekitar tanggal 25 Mei. Bulan Januari diidentifikasi sebagai bulan terberawan dalam satu tahun di Pulau Lancang Besar, dengan rata-rata keberawanan atau mendung mencapai sekitar 90% dari waktu tersebut.

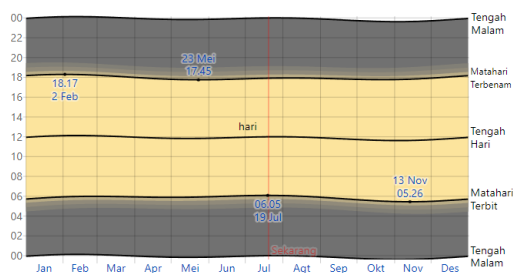


Gambar 3. Persentase waktu yang dihabiskan di setiap pita tutupan awan, yang dikategorikan menurut persentase langit yang tertutup awan

Sumber:

<https://id.weatherspark.com/y/116923/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Pulau-Lancang-Besar-Indonesia-Sepanjang-Tahun>

- d. Lamanya Durasi waktu siang hari di Pulau Lancang Besar cenderung konstan sepanjang tahun, memiliki perbedaan sekitar 27 menit dari total 12 jam dalam sehari. Pada tahun 2023, hari yang paling pendek jatuh pada tanggal 21 Juni, dengan waktu siang hari sekitar 11 jam dan 47 menit; sedangkan hari yang paling panjang jatuh pada tanggal 22 Desember, dengan waktu siang hari sekitar 12 jam dan 28 menit.



Gambar 4. Hari dengan matahari sepanjang tahun 2023

Sumber:

<https://id.weatherspark.com/y/116923/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Pulau-Lancang-Besar-Indonesia-Sepanjang-Tahun>

- e. Sementara itu, untuk mengoptimalkan pemanfaatan cahaya siang, kondisi tapak di sekitar struktur bangunan menjadi elemen krusial untuk diperhatikan. Gedung Serbaguna berlokasi di area pesisir yang menawarkan lahan yang datar dan ekspansif. Tidak ada struktur bangunan lain di sekitarnya, hanya terdapat pohon-pohon kelapa yang menjulang yang berpotensi menghalangi cahaya siang memasuki struktur bangunan tersebut.

Kajian DPS Pada Gedung Serbaguna

Desain Evaluasi desain struktur ini dapat dilakukan dengan mengacu pada kriteria kondisi lingkungan, desain arsitektural, dan keuntungan yang sudah diuraikan sebelumnya. Gedung Serbaguna di Pulau Lancang Besar adalah struktur baru yang ditargetkan untuk mendapatkan Sertifikat GREENSHIP dengan klasifikasi Brown. Ini mengindikasikan bahwa struktur ini mengadopsi prinsip-prinsip Pembangunan Berkelanjutan secara menyeluruh dalam setiap kategori yang tersedia (lihat Tabel 4).

Tabel 4. Penerapan Konsep Berkelanjutan pada Gedung Serbaguna berdasarkan GREENSHIP GBCI

Kategori GREENSHIP	Perilaku Desain Gedung SERBAGUNA
1. ASD – Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development</i>)	- Area proyek memiliki lansekap yang cukup luas \pm 40%. Terdapat parkir sepeda dan 4 buah <i>shower</i> .
2. EEC – Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Conservation</i>)	- Menggunakan sensor gerak dan lux sensor dan lampu hemat energi - Tidak menggunakan AC pada toilet, koridor dan lobby lift - Memanfaatkan natural lighting pada >30% area kerja
3. WAC – Konservasi Air	- Terdapat penampungan air hujan dengan daya tampung 100% air hujan

(Water Conservation)	<p>yang jatuh di atap.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan > 75% sanitair yang efisien (hemat air) - Sistem irigasi menggunakan drip sistem untuk mengurangi pemakaian air.
4. MRC – Sumber dan Siklus Material (Materials Resources and Cycle)	<ul style="list-style-type: none"> - Material bersertifikat ISO 14001 >30% - Material modular >30% - Tidak menggunakan material perusak Ozone
5. IHC – Kesehatan dan Kenyaman dalam Ruang (Indoor Health and Comfort)	<ul style="list-style-type: none"> - Memasang sensor CO₂ pada area dengan kepadatan tinggi (ruang rapat, dll) - Menggunakan material yang tidak membahayakan kesehatan
6. BEM – Manajemen Lingkungan Bangunan (Building Environment Management)	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat instalasi pengolahan sampah organik di lokasi proyek

Antisipasi Terhadap Lingkungan

1. Gedung Serbaguna ini dirancang bukan sebagai struktur tunggal massif seperti banyak gedung perkantoran lainnya, tetapi lebih kepada beberapa struktur yang dirancang secara terpisah. Desain ini diputuskan untuk mempertimbangkan lintasan matahari dan keadaan lingkungan yang luas dan tidak tertutup, memungkinkan distribusi cahaya siang yang merata ke seluruh zona kerja. Setiap segmen perkantoran menerima cahaya siang yang memadai. Struktur menjadi lebih ramping dan menampilkan karakteristik umum. Lima struktur dengan karakteristik yang mirip diletakkan dalam formasi lingkaran, mengitari sebuah struktur di pusatnya. Penempatan atap yang bervegetasi ditujukan untuk meminimalisir panas matahari siang hari agar tidak menembus ke dalam gedung. Lebih lanjut, atap bervegetasi juga mempunyai kapasitas untuk menyerap air hujan yang selanjutnya dialirkan ke tempat penampungan dan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan seperti penyiraman tumbuhan, menyiram toilet, sistem refrigerasi air untuk AC, dan lain-lain.
2. Massa bangunan khas ini idealnya mempertahankan proporsi yang sederhana dan ramping, dengan asumsi lebar tidak melebihi 8-10m (area efektif siang hari) [11]. Bangunan mencakup dua-tiga tingkat, dengan setiap tingkat mempunyai tinggi langit-langit sekitar 3,5 meter. Proporsi ini terbukti optimal, berkat penggunaan jendela lebar yang terletak di kedua sisi struktur, yang membentang melintasi bangunan, memungkinkan penetrasi maksimum cahaya siang dan distribusi ke seluruh area lantai, baik lantai atas maupun

bawah. Ketinggian relatif rendah dari bangunan juga menjamin tidak adanya penghalangan cahaya antara satu struktur dengan yang lainnya

3. Gedung Serbaguna diharuskan mengadopsi desain jendela yang dirancang untuk mengoptimalkan distribusi cahaya siang dengan merancang bukaan jendela yang sangat luas. Bagian sisi panjang bangunan sebaiknya seluruhnya terbuat dari kaca. Frame jendela diperbuat dari bahan aluminium untuk memungkinkan dimensi yang ramping, dan jarak antar frame pun cukup lebar. Lebih dari sekadar sumber cahaya, jendela-jendela lebar ini juga memberikan pandangan yang luas kepada karyawan untuk melihat keluar. Untuk menghadapi tantangan silau, kaca jenis Low-E, yang mengandung teknologi terancang, dipilih. Varietas kaca ini mampu mengoptimalkan cahaya siang yang masuk ke dalam bangunan sambil mengisolasi sinar yang bisa mengganggu, seperti sinar ultraviolet (UV), mengontrol kontras cahaya, dan mengurangi radiasi panas dari sinar matahari yang tidak diinginkan di dalam ruangan. Bagian bawah kaca juga dilapisi dengan stiker plastik berjenis sandblast untuk menghindari refleksi sinar langsung ke lantai
4. Elemen-elemen interior di zona kerja Gedung Serbaguna telah dirancang secara cermat untuk memfasilitasi distribusi cahaya dalam ruangan. Lantai dibuat dari granit yang memiliki permukaan berkilau, memungkinkan untuk merefleksikan cahaya ke berbagai bagian ruangan. Dinding yang membatasi antara area kerja karyawan dan ruangan para manajer atau pemimpin terbuat dari kaca yang dilapisi stiker sandblast, yang memungkinkan cahaya untuk tetap menerangi. Warna cat untuk dinding dan plafon dipilih yang cerah.
5. Berikutnya, langkah yang perlu diambil adalah mengintegrasikan teknologi terbaru untuk penghematan energi. Implementasi lampu LED efisien energi sudah menjadi standar, atau memakai teknologi sensor cahaya (sensor lux) untuk mengendalikan iluminasi buatan berdasarkan intensitas cahaya di siang hari. Penyusunan pencahayaan dengan memanfaatkan sensor-sensor tersebut diimplementasikan setelah melakukan



studi tentang distribusi intensitas cahaya di siang hari. Apabila cahaya siang menunjukkan penurunan dan intensitas cahaya di zona kerja kurang dari 300 lux (standar untuk zona kerja), sensor akan mengaktifkan lampu di zona tersebut dan menonaktifkannya lagi saat cahaya siang sudah cukup menyinar.

6. Gedung Serbaguna mengimplementasikan penggunaan timer untuk mengaktifkan tenaga listrik di ruangan yang memiliki penerangan yang adekuat hanya selama waktu kerja, yakni sesudah pukul 17.00. Lebih lanjut, aplikasi dari sensor pergerakan juga diadopsi di area yang kerap diakses dan bersifat tertutup, seperti kamar kecil. Setiap fasilitas kamar kecil di Gedung Serbaguna telah dipasang sensor pergerakan yang akan mengaktifkan lampu saat ada seseorang yang masuk, dan secara otomatis akan mematikan lampu 15 detik pasca pengguna meninggalkan kamar kecil tersebut. Penerapan sensor lux dan sensor pergerakan menghilangkan keperluan untuk pemasangan saklar yang umumnya terletak di dinding.
7. Desain dalam yang tercipta karena pengaplikasian pencahayaan alami menawarkan keuntungan besar bagi pengguna bangunan. Sebagaimana telah disebutkan lebih awal, beragam studi membuktikan bahwa cahaya natural memberikan keuntungan bagi kesehatan dan kenyamanan dalam bekerja. Melihat ke luar, memandang lingkungan alam, perubahan cahaya alami yang dinamis, serta nuansa ruangan yang terasa luas dapat mengurangi ketegangan dalam pekerjaan. Secara tak langsung, konsep pencahayaan alami juga dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mendorong produktivitas. Hal ini juga berlaku untuk karyawan yang bertugas di Gedung Serbaguna.

KESIMPULAN

Berdasarkan informasi yang diberikan, Desain Pencahayaan Siang (DPS) di Gedung Serbaguna Pulau Lancang Besar diimplementasikan dengan mempertimbangkan berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi lintasan matahari, kondisi iklim, serta karakteristik bangunan dan interior ruangan. Cahaya siang

digunakan sebagai sumber pencahayaan utama karena berbagai keuntungannya, termasuk murah, melimpah, dan memiliki manfaat baik untuk kesehatan fisik dan psikologis.

Beberapa poin kunci dari desain Gedung Serbaguna Pulau Lancang Besar ini adalah:

- a. Bangunan dirancang dengan massa yang terpisah dan proporsi yang ramping, memungkinkan distribusi cahaya siang yang maksimal.
- b. Penggunaan jendela kaca lebar dan teknologi kaca Low-E untuk memaksimalkan pencahayaan sambil mengurangi masalah seperti silau dan radiasi panas.
- c. Material interior, seperti lantai granit mengkilap dan dinding kaca, dirancang untuk memantulkan dan mendistribusikan cahaya.
- d. Adopsi teknologi hemat energi, seperti lampu LED dan sensor cahaya (lux sensor), untuk pengaturan pencahayaan buatan berdasarkan intensitas cahaya siang.
- e. Penerapan timer dan sensor gerak untuk menyalakan listrik dan lampu hanya saat dibutuhkan, sehingga lebih efisien.
- f. Pendekatan ini tidak hanya memberikan pencahayaan yang efisien dan efektif tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan nyaman. Ini berpotensi meningkatkan efektivitas dan produktivitas kerja.

Saran

Untuk lebih mengefektifkan desain berbasis DPS, beberapa saran yang dapat dilakukan:

Berikut beberapa saran yang mungkin bisa menambah keefektifan atau keberlanjutan dari desain ini:

1. **Konsiderasi Lintasan Matahari**
Walaupun telah mempertimbangkan lintasan matahari, penting juga untuk memikirkan tentang 'solar shading' atau peneduh matahari. Di daerah tropis dengan suhu tinggi, pemanfaatan elemen-elemen ini bisa membantu dalam menahan panas matahari sehingga dapat mengurangi beban pada sistem pendingin ruangan.
2. **Penggunaan Atrium atau Skylight**
Konsiderasi lain adalah penggunaan atrium atau skylight untuk membantu mendistribusikan cahaya siang ke area yang lebih dalam dalam bangunan,

- terutama jika bangunan memiliki layout yang kompleks.
3. Vegetasi dalam Ruangan
Menambahkan tanaman dalam ruangan bisa meningkatkan kualitas udara dan juga berfungsi sebagai elemen desain yang bisa menyeimbangkan pencahayaan. Beberapa tanaman bisa tumbuh baik di bawah pencahayaan alami yang rendah, dan ini bisa memberikan nilai estetika sekaligus fungsi.
 4. Pencahayaan Tambahan untuk Waktu Malam
Meski fokus pada pencahayaan siang, penting juga untuk mempertimbangkan pencahayaan saat malam hari atau ketika kondisi cuaca buruk. Penerapan lampu LED dengan tingkat kecerahan yang bisa diatur bisa menjadi solusi yang efisien.
 5. Sistem Kontrol Otomatis
Pada bangunan sudah digunakan teknologi sensor, tetapi bisa juga dipertimbangkan untuk mengintegrasikan semua ini ke dalam sebuah sistem kontrol otomatis yang bisa diatur sesuai kebutuhan, misalnya melalui aplikasi mobile.
 6. Evaluasi dan Umpan Balik
Setelah gedung selesai dan digunakan, lakukan evaluasi untuk memastikan semua aspek DPS bekerja seperti yang diharapkan. Umpan balik dari pengguna/penghuni sangat berharga untuk perbaikan di masa mendatang.
 7. Edukasi untuk Penghuni
Penting juga untuk mendidik para penghuni atau pegawai tentang cara terbaik memanfaatkan sistem DPS. Pengetahuan ini akan membantu mereka mengoperasikan sistem dengan lebih efisien, sehingga manfaat maksimal bisa dirasakan.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Anindita, N. (2017). *Strategi Desain Pencahayaan Alami dan Buatan pada Gedung Serbaguna Tri Dharma Gresik* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Aziz, C. N., & Utomo, C. (2015). Analisa Highest and Best Use Pada Lahan Gedung Serbaguna Purnama di Jl RA Kartini Bangkalan. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), D51-D53.
- Doulos, L., Tsangrassoulis, A., & Topalis, F. V. (2007, May). Reviewing the role of photosensors in lighting control systems. In *Proceedings of the 6th WSEAS international conference on application of electric engineering, Istanbul, Turkey*.
- Idrus, I., & Zainuddin, S. (2021). Studi "Daylight Comfort" untuk Bangunan Pendidikan yang Berkelanjutan. *Jurnal Linears*, 4(2), 93-100.
- Nasrollahi, N., & Shokri, E. (2016). Daylight illuminance in urban environments for visual comfort and energy performance. *Renewable and sustainable energy reviews*, 66, 861-874.
- Natalia, T. W., Soegoto, H., Soegoto, E. S., Soegoto, D. S., Warlina, L., Nurintang, N., & Firmansyah, F. (2022). PENDAMPINGAN RENOVASI DESAIN GEDUNG SERBAGUNA KELURAHAN LEBAKGEDE. *Indonesian Community Service and Empowerment Journal (IComSE)*, 3(2), 242-249.
- Nugradi, D. N. A. (2021, March). The obstacles of green building implementation in Semarang city. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 700, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- Raden, J. Kesuma (2021). Perancangan Gedung Serbaguna Di Kawasan Pengembangan Kawasan Aerotropolis Bandara Kualanamu Dengan Konsep Green Building," Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi, vol. 2, no. 2, pp. 173-173.
- Ramadhan, T., Ramadhan, G., Wijaya, K., & Permana, A. Y. (2018). Kajian Spasial Penempatan Fasilitas Sosial di Pemukiman Padat Kota Bandung: Analisis Space Syntax Studi Kasus: Wilayah Kelurahan Burangrang, Kecamatan Lengkong, Kota Bandung. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 2(2), 66.
- Su, Y., Wang, L., Feng, W., Zhou, N., & Wang, L. (2021). Analysis of green building performance in cold coastal climates: An in-depth evaluation of green buildings in Dalian, China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146, 111149.
- Subkiman, A. Kajian Solusi Desain Interior terhadap Pencahayaan Siang Berlebih pada Buka-an Jendela Lebar Bangunan Berkelanjutan Studi Kasus Gedung KAMPUS PT Dahana Subang.