

PERANCANGAN PROYEK KANTOR MITRA SURYA DENGAN PENDALAMAN *SMART BUILDING SYSTEM*

Avony Tanjung Susanto^a, Gervasius Herry Purwoko^b

^{a/b}Departemen Arsitektur, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Ciputra UC Town, Citraland,
Surabaya, Indonesia

Alamat email untuk surat menyurat: gpurwoko@ciputra.ac.id^b

ABSTRACT

Globalization is a global problem that needs to be solved together. Extreme climate change brought on by excessive energy use is one of the causes of globalization. However, only some have the same understanding regarding environmental stewardship and its impact on the surrounding environment. Most people in this era prefer instant things. Therefore, the ability to solve problems is necessary to enable people to contribute to environmental stewardship easily and practically. You can get involved in the fields of interior design and architecture by designing buildings that use smart building systems, which enable automated operations, lower energy consumption, and simple user control for building occupants. This strategy can improve energy efficiency, which is good for people and the environment. A smart building's technological advances can improve productivity, reduce energy consumption, streamline user activities, and streamline building operations, to name a few benefits. The questionnaires were given out as a part of an investigation into people's needs and desires about the smart building system. According to survey data, people think employing technology is highly helpful, and most people are already aware of smart building technologies. The community is consensus that adding technology to buildings will benefit them and should be done. With this, it is envisaged that more building design plans utilizing technology would be created, hopefully improving the environment.

Keywords: *Energy Efficiency, Environmental Stewardship, Globalization, Smart Building Systems, Technology*

ABSTRAK

Globalisasi merupakan permasalahan global yang perlu diselesaikan bersama. Salah satu penyebab dari globalisasi adalah penggunaan energi berlebih sehingga terjadi perubahan iklim secara ekstrim. Namun tidak semua orang memiliki pemahaman yang sama mengenai pemeliharaan lingkungan dan dampaknya terhadap lingkungan sekitarnya. Kebanyakan orang di era saat ini lebih menyukai hal hal yang instan. Sehingga dibutuhkan penyelesaian masalah yang memudahkan manusia untuk berpartisipasi dalam pemeliharaan lingkungan dengan cara yang praktis dan mudah. Dalam bidang Interior dan Arsitektur dapat berpartisipasi dengan menciptakan bangunan yang menerapkan teknologi *smart building system* atau sistem bangunan pintar di dalamnya sehingga dapat beroperasi secara otomatis mengurangi penggunaan energi bangunan dan dapat dengan mudah dikendalikan oleh pengguna bangunan. Dengan cara tersebut dapat meningkatkan efisiensi energi yang dapat menguntungkan manusia dan lingkungan sekitarnya. Manfaat dari penerapan *smart building system* antara lain adalah meningkatkan efisiensi energi bangunan, memudahkan aktifitas pengguna bangunan, meningkatkan produktifitas dan mengoptimalkan operasional bangunan. Telah dilakukan survei dengan pembagian *kuisisioner* dengan tujuan mengetahui minat dan kebutuhan masyarakat terhadap *smart building system*. Data dari hasil survei tersebut menunjukkan bahwa masyarakat merasa sangat terbantu dengan penggunaan teknologi dan mayoritas sudah mengenal *smart building system*. Masyarakat setuju bahwa penerapan teknologi ke dalam bangunan akan memberikan dampak positif dan penting untuk dilakukan. Dengan ini diharapkan akan semakin banyak perencanaan desain bangunan dengan penerapan teknologi sehingga dapat membawa dampak positif terhadap lingkungan.

Kata Kunci: *Efisiensi Energi, Globalisasi, Pemeliharaan Lingkungan, Sistem Bangunan Pintar, Teknologi*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sudah lama dunia berhadapan dengan permasalahan global yaitu *global warming* yang diakibatkan oleh konsumsi energi berlebih sehingga terjadi perubahan iklim secara ekstrim. *Global warming* tidak akan bisa terselesaikan begitu saja tanpa adanya campur tangan manusia. Sehingga setiap manusia dengan segala jenis pekerjaan hendaknya aktif berkontribusi sehingga penyelesaian masalah *global warming* dapat menjadi nyata.

Namun sifat dasar manusia di era sekarang cenderung lebih individualis dan lebih menyukai hal hal yang praktis dan instan. Tidak semua orang memiliki pemahaman yang sama mengenai pemeliharaan lingkungan dan dampaknya terhadap kualitas hidup masyarakat dan lingkungan di sekitarnya. Masih banyak orang yang beranggapan bahwa permasalahan global dapat diselesaikan tanpa diperlukannya dirinya untuk terlibat. Kerusakan lingkungan dan alam serta krisis energi merupakan masalah paling besar yang sedang di hadapi oleh dunia saat ini. Perkembangan zaman yang semakin pesat dengan diiringi kemajuan teknologi yang semakin tinggi membuat populasi manusia semakin meningkat dengan gaya hidup yang dituntut serba cepat sehingga membuat manusia lebih mencari sesuatu yang instan tanpa memikirkan masalah yang dapat ditimbulkan. Dalam aktivitasnya, manusia memerlukan wadah atau tempat sebagai media penunjang dalam

melakukan aktivitasnya sehari-hari. Aktivitas yang paling banyak dilakukan oleh manusia adalah bekerja, sehingga untuk menunjang aktivitas tersebut, manusia membutuhkan kantor sebagai wadah untuk bekerja (Laatung, C. A., Gosal, P. H., & Karongkong, H. H., 2017).

Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi suatu daerah maka semakin meningkat pula penggunaan konsumsi energi pada daerah tersebut. Hal ini dikarenakan setiap aktifitas masyarakatnya membutuhkan energi, sedangkan disisi lain sumber energi semakin menipis, sebagaimana halnya energi yang dipakai setiap hari. Semakin berkurang sumber energi tersebut, maka akan menyebabkan krisis energi diseluruh Indonesia. Kondisi ini terjadi dikarenakan permintaan energi yang semakin meningkat, sedangkan ketersediaan jumlah energi semakin sedikit. Hal ini menyebabkan nilai energi semakin hari semakin tinggi sehingga penggunaan energi yang efektif dan efisien sangat dibutuhkan (Kartika, S. A., 2018).

Maka dari itu dibutuhkan penyelesaian masalah yang memudahkan manusia untuk berpartisipasi dalam pemeliharaan lingkungan yang dapat meningkatkan kualitas hidup serta kualitas lingkungan dalam penerapan energi efisiensi dengan cara yang praktis, mudah dan instan. Dalam bidang Interior dan Arsitektur, penulis dapat berpartisipasi dalam pembangunan bangunan yaitu dalam hal ini adalah perancangan kantor dengan menerapkan *sustainable design* dengan bantuan

smart building system yang dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna bangunan sehingga manusia dapat berpartisipasi dalam meningkatkan efisiensi yang bisa menguntungkan bagi dirinya sekaligus lingkungan di sekitarnya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dari perancangan ini adalah menciptakan desain bangunan yang *sustainable* dengan penerapan *smart building system* dalam arsitektur dan interior bangunan sehingga meningkatkan energi efisiensi bangunan.

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu bagaimana menciptakan bangunan dengan bantuan *smart building system* dalam arsitektur dan interior sehingga dapat meningkatkan energi efisiensi bangunan, memudahkan aktifitas pengguna bangunan, meningkatkan produktifitas dan mengoptimalkan operasional bangunan

LITERATUR/STUDI PUSTAKA

Definisi Kantor

Terdapat definisi kantor menurut berbagai sumber. Menurut KBBI, kantor adalah balai (gedung, rumah, ruang) tempat mengurus suatu pekerjaan atau juga disebut tempat kerja.

Menurut Nuraida (2008), kantor adalah tempat diselenggarakannya kegiatan tata usaha dimana terdapat ketergantungan sistem antara orang, teknologi, dan prosedur untuk menangani data dan informasi mulai dari menerima, mengumpulkan,

mengolah, menyimpan, sampai menyalurkannya.

Menurut Sutha (2018) Kantor berasal dari bahasa Belanda yaitu *Kantoor* yang artinya ruangan tempat bekerja, tempat instansi dan lain-lain. Lalu jika dalam bahasa Inggris berasal dari kata *Office* yang artinya tempat untuk memberikan pelayanan, ruang tempat bekerja ataupun posisi. Pengertian tentang kantor dibagi kedalam dua bagian yang diantaranya arti secara dinamis dan secara statis. Arti kantor secara dinamis yaitu merupakan proses-proses dalam penyelenggaraan kegiatan seperti pengumpulan, pencatatan, pengolahan, penyimpanan maupun pendistribusian data. Jadi jika dalam arti sempit merupakan tempat untuk menyelenggarakan kegiatan-kegiatan administrasi atau tata usaha. Sedangkan arti kantor secara statis yaitu merupakan tempat kerja, kamar kerja, ruang kerja, biro, marka, instansi, badan, perusahaan maupun tempat untuk menyelenggarakan kegiatan pengumpulan, pencatatan, pengolahan, penyimpanan serta pendistribusian data.

Definisi lain disampaikan oleh Sugiarto & Dewi (2016), kantor pada dasarnya adalah unit yang bertugas untuk memberikan pelayanan informasi kepada semua pihak yang membutuhkan, baik pihak internal organisasi maupun eksternal organisasi.

Dari beberapa definisi kantor diatas, dapat disimpulkan bahwa kantor adalah tempat diselenggarakannya kegiatan tata usaha dimana terdapat ketergantungan antara orang, teknologi dan prosedur untuk menangani data dan

informasi mulai dari menerima, mengumpulkan, mengolah, menyimpan sampai mengirimkan atau menyalurkan kepada pihak internal maupun eksternal perusahaan.

Definisi *Smart building System*

Definisi Bangunan pintar (*smart building*) menurut Laatung, C.A., Gosal, P.H., & Karongkong, H.H. (2017) adalah sebuah sistem dengan bantuan teknologi yang diaplikasikan dan digunakan dalam bangunan yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui suatu sistem pada bangunan.

Laatung, C. A., Gosal, P. H., & Karongkong, H. H. (2017) juga menyatakan bahwa dalam merancang bangunan dengan menggunakan pendekatan ini, langkah pertama yang dilakukan adalah dengan mencoba mengerti kebutuhan akan pengguna dalam menjalankan aktivitasnya dalam bangunan. Kemudian bagaimana menggunakan teknologi mutakhir untuk memenuhi kebutuhan dari pengguna itu sekarang bahkan masa yang akan datang. Untuk itu pendekatan *multy - disipliner* diperlukan dengan memperhatikan hal – hal berikut :

- *Energy Efficiency* (Efisiensi Energi)
- *Life Safety System* (Sistem Keselamatan)
- *Comunication System* (Sistem Komunikasi)
- *Automation Work* (Otomatisasi Kerja)

Seiring berkembangnya waktu, empat kategori tersebut menjadi dapat di gabung menjadi dua kategori yang lebih luas, yaitu :

- *Energy and Life Safety*
- *Information System* (Telekomunikasi dan Otomatisasi Kerja)

Smart building merupakan sebuah konsep teknologi otomatis pada bangunan yang dapat memberikan kenyamanan dan efisiensi tersebut. Konsep *smart building* memiliki nilai investasi awal yang tidak sedikit dan tidak murah, namun tidak sedikit pula manfaat yang dapat diperoleh dengan menerapkan konsep tersebut (Nurdiansyah, A., Isdar, D. A., Sutrisno, M., & Septiyanto, D., 2016).

Putra (2020) menyatakan bahwa pesatnya perkembangan teknologi, menjadikan *Internet of Thing* (IoT) di bidang ini juga semakin menjamur. Persaingan yang semakin kompetitif, harga yang terjangkau. Penerapan *smart building* di Indonesia pun menjadi semakin luas.

Tidak hanya untuk bangunan komersil, bahkan sekarang sudah merambah ke institusi pendidikan dan keagamaan. Berikut ini contoh penerapan pada bangunan yang terintegrasi dengan metode *smart building* yaitu salah satunya Gedung perkantoran. Komponen yang diintegrasikan adalah CCTV, *smart door lock* untuk area khusus atau *smart door lock* dengan absensi sehingga akan bisa tercatat waktu pertama kali karyawan masuk kantor, pengatur kelembapan, suhu, dan penerangan otomatis.

Smart building system juga sangat dibutuhkan seiring berjalannya waktu karena memiliki

banyak keunggulan dibanding dengan bangunan biasanya. Berikut merupakan empat manfaat utama *smart building* menurut Rusdiana (2020).

1. Efisiensi energi

Bangunan-bangunan komersial konvensional mengonsumsi sekitar 40% energi dunia. Sementara *smart building* memiliki efisiensi energi yang lebih baik antara 5%-35% dengan penggunaan teknologi pintar. *Smart building* akan beroperasi secara mandiri dan menggunakan sistem manajemen energi yang efisien, proses ini mengurangi emisi CO2 bangunan. Hal ini merupakan penghematan finansial yang signifikan, serta pendekatan yang jauh lebih efisien dan efektif untuk mencapai berbagai tujuan global. Seperti mengatasi perubahan iklim dan menciptakan masyarakat yang berkelanjutan.

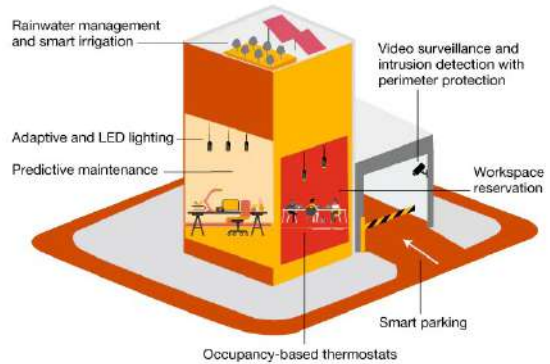
2. Meningkatkan efisiensi bangunan

Kontrol dan sensor memberikan data tentang bagaimana bangunan seharusnya digunakan. Hal ini memungkinkan sistem cerdas untuk membuat penyesuaian tentang di mana *lighting* atau AC diperlukan. Sensor juga membantu mengidentifikasi area yang terlalu sering digunakan dan kurang dimanfaatkan dalam bangunan, memberikan peluang untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi bangunan.

3. Pemeliharaan Lebih Mudah dan Terencana

Biaya perawatan gedung bisa sangat besar bila ditangani secara konvensional. Sementara *smart building* memungkinkan

Examples of current smart building technologies



Gambar 1. Aplikasi *Smart Building Technologies*
Sumber: Rusdiana, 2020

perawatan prediktif yang lebih sederhana. Dengan penggunaan sensor dapat mendeteksi kinerja bangunan dan mengaktifkan prosedur perawatan sebelum semuanya terlambat. *Smart building* dapat segera mendeteksi kesalahan dan membantu menghitung prioritas masalah mana yang harus pertama kali diatasi. Pada akhirnya memudahkan staf untuk melakukan perbaikan dan menjadi lebih efisien.

4. Penggunaan sumber daya dengan lebih baik

Data yang dihasilkan oleh *smart building* memberikan *insight* yang dapat digunakan untuk perencanaan dan pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien. Menghilangkan dugaan dan prediksi karena data dapat diakses secara *real time* dengan mudah. Dengan informasi ini, teknologi pintar mengidentifikasi tren dan memberikan saran optimisasi yang memungkinkan para

pengelola untuk membuat keputusan dan investasi yang didorong oleh data.

5. Meningkatkan Kesehatan dan Produktifitas *Smart building* dapat meningkatkan kesehatan, kebahagiaan, dan produktivitas orang-orang di dalamnya. Menurut studi World Green Building Council, meningkatkan ventilasi dan kualitas udara dalam ruangan dapat meningkatkan produktivitas pekerja sebesar 11%, dan meningkatkan kondisi pencahayaan dapat meningkatkan produktivitas sebesar 23%.

Hal ini juga didukung dengan adanya permasalahan dunia yang baru saja terjadi sejak awal tahun 2020 yaitu menyebarnya virus Covid-19 ke hampir seluruh penjuru dunia termasuk Indonesia. Penularan virus covid-19 dapat terjadi dengan sangat cepat dari orang yang telah terinfeksi melalui *droplets* yang kemudian telah bermutasi menjadi *airborne disease* yang berarti virus dapat bertahan dan menular melalui udara sehingga seluruh penjuru dunia terpaksa menerapkan sistem '*new normal*' dengan membatasi orang berkerumun atau sering disebut dengan *social distancing*, rajin cuci tangan dengan air mengalir dan sabun atau menggunakan hand sanitizer setelah menyentuh benda benda dari tempat umum. Virus Covid-19 menuntut masyarakat untuk membatasi interaksi fisik dengan sesama ataupun benda benda di tempat umum.

Dengan *smart building system* seperti pintu buka otomatis, pemcahayaan otomatis, sensor pengenalan

digital, sistem kontrol melalui *smartphone* dan lainnya dapat mendukung untuk mengurangi terjadinya kontak fisik sehingga dapat membantu mengurangi terjadinya penularan virus covid-19 mengingat bahwa permasalahan global ini masih belum dapat diatasi dalam waktu dekat.

METODE

Pendalaman desain yang dilakukan untuk merancang sebuah kantor adalah dengan *smart building system*. Pendekatan dalam memperoleh informasi yang diharapkan dapat mendukung objek dan tema perancangan meliputi beberapa aspek. Diantaranya :

- Pendekatan Tipologi Objek
Pendekatan ini lebih memahami dan mengkaji kedalaman dan pemaknaan dari objek ini lewat studi literatur (Tipologi) dan studi komparasi.
- Pendekatan Tematik (kantor dengan penerapan *smart building system*)
Pendekatan ini mengkaji tema perancangan yang ada relevansinya terhadap objek yang perlu didukung lewat studi literatur dan studi komparasi.
- Pendekatan Analisis Lokasi dan Tapak
Pendekatan dengan tipologi ini adalah melakukan kajian lokasi dan tapak yang didukung dengan analisis pemilihan lokasi dan tapak terpilih.

Pendekatan di atas dapat diperoleh dengan beberapa metode seperti pengumpulan data, analisis, sintesis dan desain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan Kartika, S. A. (2018) persentase penggunaan energi peralatan gedung komersial rata-rata adalah seperti terlihat pada gambar 2 di bawah ini



Gambar 2. Persentase Penggunaan Energi di Gedung Perkantoran
Sumber: Kartika, S. A., 2018

Dari gambar terlihat bahwa sistem AC menggunakan energi terbesar sekitar 60 % dari energi gedung dan diikuti oleh pencahayaan sekitar 20 %. Sehingga dalam perancangan kantor Mitra Surya akan difokuskan untuk meningkatkan energi efisiensi pada sistem penghawaan dan pencahayaan.

Perancangan kantor Mitra Surya akan menggunakan bantuan *smart building system* yang dapat beroperasi secara otomatis sehingga membantu memudahkan manusia untuk mengontrol penggunaan energi di dalam bangunan tanpa mengurangi kenyamanan dan efektifitas kerja penggunanya.

Analisis Tapak

Berikut ini adalah data tapak yang telah dikumpulkan sebagai data pelengkap dan bahan

observasi dalam proses desain kantor Mitra Surya:

1. Analisis Matahari

Matahari terbit dari arah Timur dan terbenam di arah Barat, sehingga dapat disimpulkan bahwa matahari akan terbit dari arah belakang bangunan dan terbenam di arah depan bangunan.

2. Analisis Arah Angin

Berdasarkan observasi pribadi penulis setelah mengunjungi dan menganalisa arah angin pada lokasi *site*, dapat disimpulkan bahwa angin berhembus ke arah Barat laut di pagi hari dan angin berhembus ke arah tenggara pada malam hari.

3. Analisis Drainase

Berdasarkan observasi pribadi penulis setelah mengunjungi dan menganalisis secara langsung pada lokasi *site*, dapat disimpulkan bahwa telah terdapat drainase air pada depan lokasi *site* mengarah dari kanan ke kiri bangunan.

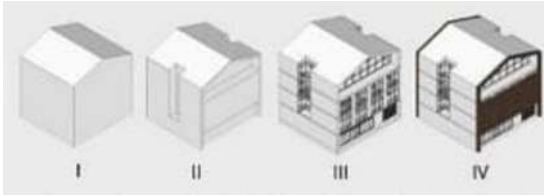
4. Analisis View

Berdasarkan observasi pribadi penulis setelah mengunjungi dan mengambil gambar secara langsung pada lokasi *site*.

5. Analisis Kebisingan

Berdasarkan fakta dari data hasil observasi yang telah dilakukan, batas kanan dari *site* adalah bangunan ITPI Technology, batas kiri dari *site* adalah tanah kosong, batas belakang dari *site* adalah tanah kosong dan batas depan adalah jalan raya, maka dapat disimpulkan bahwa tapak memiliki tingkat kebisingan yang tinggi pada bagian kanan dan depan bangunan.

Transformasi Massa



Gambar 3. Transformasi Massa
Sumber: Data Olahan Pibadi, 2021

Berikut merupakan urutan transformasi massa untuk bangunan Kantor Mitra Surya

- I. Bangunan awal mula berbentuk kubus kemudian ditambahkan atap pelana
- II. Ditambahkan cekungan di kanan kiri bagian tengah bangunan untuk sumber Cahaya
- III. Ditambahkan jendela pada bagian depan, belakang, dan cekungan kanan kiri bangunan
- IV. Ditambahkan *automatic shading device* pada lantai dua dan tiga bangunan

Berikut ini merupakan *fasade* Kantor Mitra Surya dengan penerapan transformasi massa di atas dan dengan penggunaan *shading device*.



Gambar 4. *Fasade* Kantor Mitra Surya
Sumber: Data Olahan Pibadi, 2021

Solusi Perancangan

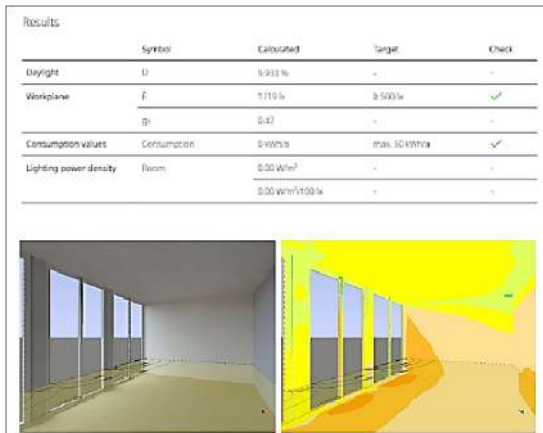
Berikut ini merupakan penerapan elemen *smart building system* pada bangunan Kantor Mitra Surya.

1. *Automatic Shading Device*

Shading Device yang biasanya disebut juga dengan perangkat peneduh adalah perangkat yang digunakan pada area terluar bangunan sebagai peredam atau penghalang sinar matahari. Tujuannya adalah menghalangi bahang atau panas langsung dari sinar matahari untuk masuk sehingga tidak meningkatkan suhu dan radiasi pada dalam bangunan.

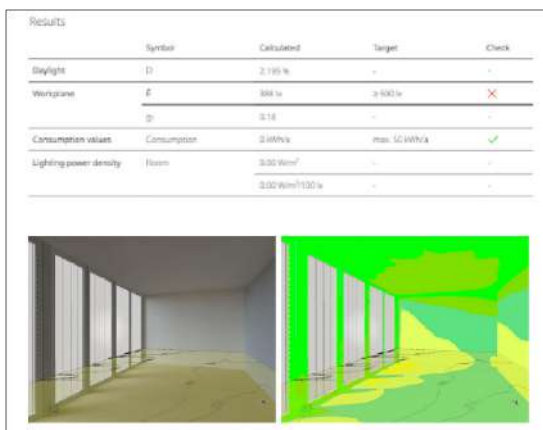
Automatic Shading Device yang digunakan pada perancangan kantor Mitra Surya adalah *vertical shading device* atau *vertical louvers*. Jenis ini dipilih berdasarkan pertimbangan matahari bergerak dari kanan ke kiri bangunan. Sehingga *vertical shading device* yang sudutnya dapat bergerak sesuai dengan arah sinar matahari merupakan jenis yang paling cocok pada bangunan.

Telah dilakukan simulasi pencahayaan terhadap salah satu ruangan yang terdapat dalam kantor Mitra Surya menggunakan aplikasi Dialux. Simulasi dilakukan terhadap pencahayaan alami atau *daylight* pada keadaan *clear sky* di area Surabaya pada pukul 12.00 WIB. Hasil dari simulasi pencahayaan pada ruangan *finance* pada kantor Mitra Surya menunjukkan bahwa cahaya dan panas matahari yang masuk ke ruangan melalui jendela terlalu berlebihan sehingga dapat membuat pengguna ruangan tidak nyaman, dengan total 1719 lux.



Gambar 5. Hasil Simulasi Dialux Tanpa *Shading Device*
 Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021

Setelah ditambahkan *vertical shading device* dengan ukuran lebar 300mm yang dipasang pada bagian jendela ruangan, hasil simulasi pada dialux menunjukkan cahaya dan panas dari matahari pada ruangan *finance* kantor Mitra Surya dapat lebih terkontrol dengan total 388lux.



Gambar 6. Hasil Simulasi Dialux Menggunakan *Shading Device*
 Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021

Sementara itu tertulis pada metode sistem pencahayaan yang dikeluarkan oleh SNI menunjukkan bahwa standar ruang kerja

pada gedung perkantoran adalah minimum 350lux, sehingga dapat disimpulkan ruangan *finance* Kantor Smartistic memenuhi standar pencahayaan hanya dengan pengaplikasian *vertical shading device*.

Padaperancangan sistem otomatis *shading device* terdapat beberapa sub sistem yang merupakan gabungan sistem untuk dapat berfungsi secara utuh yang terdiri dari pengontrol, sensor, dan aktuator. Aktuator adalah sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme sistem. Pengontrol dari sistem ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA 16 dan *driver motor*.

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk *chip IC (Integrated Circuit)* dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu yang dapat di program. Sedangkan driver motor adalah perangkat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerakan berputar. Sensor yang digunakan pada sistem adalah sensor SHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban, dan sensor DT-Light sensor sebagai sensor cahaya. Sedangkan aktuator menggunakan motor DC dan sistem pivot yang dapat membantu perputaran atau pergerakan *shading device*.

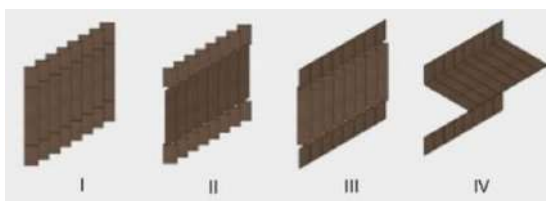
Pengaturan sistem *shading device* menggunakan lima posisi/*state* sebagai acuan sudut berhentinya *shading device*. Yang pertama yaitu tertutup

penuh, sedikit tertutup, sedang, sedikit terbuka, dan terbuka penuh.

Pengaplikasian *automatic vertical shading device* pada kantor Mitra Surya adalah pada kulit bangunan lantai dua dan tiga di depan dan belakang bangunan. Untuk penempatan *shading device* sendiri ditentukan menyesuaikan dengan bentuk bangunan yang akan menerima terlalu banyak sinar matahari dan merupakan ruangan yang aktif digunakan.

Bentuk pada bangunan juga dipertimbangkan dari pemanfaatan cahaya alami secara maksimal pada bangunan. Sehingga dipastikan setiap ruangan pada bangunan memiliki sisi yang berjendela.

Berikut ini merupakan *shading device* yang digunakan di Kantor Mitra Surya



Gambar 7. Penerepan *Shading Device*
Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021

- I. Semua rusa terbuka untuk mendapatkan Cahaya matahari lebih maksimal.
- II. Ruas besar atau tengah saja yang bergerak jika terlalu banyak Cahaya masuk.
- III. Ruas kecil atas dan bawah saja yang bergerak jika membutuhkan privasi

IV. Ruas Tengah dapat terbuka secara horizontal menyerupai kanopi.

2. *Smart Lighting*

Smart Lighting merupakan pengaturan sistem pencahayaan dengan bantuan teknologi atau aplikasi sehingga dapat dikontrol secara otomatis maupun dengan menggunakan *smartphone*. *Smart lighting* bertujuan untuk meningkatkan kemudahan kontrol pengguna, atau mengurangi penggunaan energi dalam bangunan. Terdapat dua jenis *smart lighting* yang akan diterapkan ke dalam bangunan kantor Mitra Surya.

Yang pertama adalah lampu pintar yaitu Durelove smart wifi bohlam LED. Memiliki fitur *schedule setting* sehingga lampu dapat menyala atau mati sesuai dengan waktu yang telah di atur pada aplikasi. Bahkan lampu ini memiliki fitur *control by weather* yaitu lampu dapat diatur untuk menyala, mati atau berubah warna saat status cuaca berubah.

Tingkat kecerahan lampu juga dapat diatur melalui aplikasi. Selain melalui aplikasi, lampu ini dapat dikontrol menggunakan perintah suara dengan bantuan *Google Asistant*, *Google Home* atau Alexa. Durevole *smart bulb* juga dapat diatur dari jarak jauh. Lalu yang kedua adalah *smart lighting* yang nyala dengan motion detector atau sensor gerak manusia. Sehingga lampu hanya akan hidup jika terdeteksi adanya pergerakan di area cakupannya. Sehingga jumlah konsumsi lampu akan berkurang.

Smart lighting yang pertama akan diterapkan ke ruangan ruangan aktif digunakan atau tempat bekerja. Sehingga pengguna ruangan tersebut dapat lebih mudah dan efektif dalam mengontrol pencahayaan yang ada di dalam ruangan. Sedangkan *smart lighting* yang menggunakan sensor gerak akan dipasang pada area yang tidak digunakan sebagai ruangan aktif bekerja misalnya koridor.

Sistem kerja dari *motion detector lighting* adalah dengan menggunakan mikrokontroler yang akan melakukan koneksi ke modul wifi untuk melakukan pengiriman data ke *server*. Lalu mikrokontroler akan melakukan pengambilan daya ke *server hosting* untuk mengetahui mode mana yang akan digunakan. Ketika mode manual dipilih, maka sistem akan menunggu perintah dari *server hosting* untuk menyalakan atau mematikan lampu dari kontrol *smartphone* yang akan dilakukan manusia. Namun jika pada *mode auto*, maka sensor akan mengambil data *detector motion* melalui *webcam* kemudian mengirim data ke modul untuk menyalakan lampu saat ada pergerakan dan sensor LDR bekerja untuk menghitung intensitas cahaya yang dibutuhkan yang juga statusnya akan dikirim kembali ke *server* untuk ditampilkan pada aplikasi *Smartphone*.

3. Penghawaan Pintar

Kontrol penghawaan pintar merupakan sistem yang dapat mengatur penghawaan dan suhu ruangan secara otomatis, mempertahankan

suhu standar ruangan dengan efisien sehingga mengurangi konsumsi energi berlebih.

Kontrol penghawaan pintar yang akan diterapkan pada kantor Mitra Surya adalah sistem yang akan mendeteksi suhu ruangan, apabila suhu ruangan pada tingkat normal maka sistem akan otomatis mematikan AC dan membuka jendela otomatis. Apabila suhu ruangan terdeteksi meningkat maka sistem akan otomatis menutup jendela dan mengaktifkan AC untuk mengembalikan ruangan ke suhu normal. Selain itu pada ruangan tertentu akan diaplikasikan *Smart Air Conditioner* yang dapat dengan mudah di kontrol melalui aplikasi pada *smartphone*. Mulai dari pengaturan suhu, mengaktifkan dan menonaktifkan bahkan dari jarak jauh.

AC pintar yang akan digunakan adalah LG Dualcool with *watt control ECO air conditioner*. Penggunaan watt pada AC ini dapat diatur oleh pengguna dengan 4 pilihan yaitu 100%, 80%, 60% dan 40% penggunaan daya sehingga akan berdampak pada penghematan energi listrik pada tingkat yang lebih optimal. AC ini juga menggunakan fitur *jetcool* yang dapat mempersingkat waktu pendinginan ruangan 40% lebih cepat dibandingkan dengan AC pada umumnya.

Smart Air Conditioner dengan kontrol melalui *smartphone* akan diaplikasikan pada ruangan aktif yang digunakan untuk bekerja. Sedangkan *air conditioner* dengan sistem sensor suhu akan diterapkan pada area yang tidak aktif digunakan

seperti koridor. Sistem *air conditioner* dengan sensor suhu dimulai dengan inisiasi port, *Port A* adalah LM35, *port B* berfungsi menampilkan LCD, *port C* sebagai rangkaian *relay*, dan *port D* berfungsi untuk mengaktifkan *server* yang dapat membuka dan menutup jendela. Data dari LM35 akan dikirim ke mikrokontroler, data yang telah dikirim akan ditampilkan pada LCD, lalu sistem akan mendeteksi apakah suhu sudah sesuai standar atau lebih dari standar, jika suhu lebih dari standar maka jendela akan menutup otomatis, dan AC menyala. Namun jika suhu sudah sesuai standar, maka AC akan dimatikan dan jendela akan terbuka otomatis.

Penerapan *Smart building System* Pada Interior

Pada desain interior juga akan diterapkan *smart building system* sehingga bangunan dapat bekerja secara maksimal untuk meningkatkan energi efisiensi pada bangunan. Beberapa *smart device* yang diterapkan juga untuk mencapai tujuan yang sama tanpa mengurangi kenyamanan pengguna bangunan untuk beraktivitas.

Gaya desain yang digunakan adalah modern minimalis dengan pilihan warna *warm tone*. Setiap ruangan dipastikan terdapat tanaman untuk meningkatkan *mood* sehingga pekerja dapat lebih relax namun tetap profesional. Berikut ini merupakan *color scheme* yang digunakan untuk interior Kantor Mitra Surya.



Gambar 8. *Color Scheme*
Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021

Adapun untuk penerapan interior Kantor Mitra Surya dengan penerapan *smart building system* adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Interior Ruang Pimpinan
Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021



Gambar 10. Interior Ruang Kerja Staf
Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021



Gambar 11. Interior Area Makan
Sumber: Olahan Data Pribadi, 2021

KESIMPULAN

Dibuat perancangan Kantor Mitra Surya dengan pendekatan *Smart building System* untuk meningkatkan energi efisiensi pada bangunan. Sehingga bangunan Kantor Mitra Surya akan dilengkapi dengan *automatic shading device* yang dapat bergerak sesuai dengan cahaya matahari. Tujuannya untuk memanfaatkan pencahayaan alami dari matahari dengan lebih maksimal sehingga mengurangi penggunaan pencahayaan buatan pada bangunan.

Didukung dengan penggunaan lampu *motion detector* pada ruangan yang tidak aktif digunakan sehingga lampu baru akan menyala apabila terdeteksi adanya pergerakan manusia. Pada bagian ruangan aktif akan menggunakan lampu pintar yang dapat dikontrol melalui *smartphone*, bisa diatur *timer* atau waktu nyala dan matinya, memiliki fitur *control by weather* yaitu lampu dapat diatur untuk menyala, mati atau berubah

warna saat status cuaca berubah. Dengan bantuan teknologi tersebut maka penggunaan pencahayaan buatan di dalam bangunan akan berkurang dan lebih terkontrol.

Untuk meningkatkan penggunaan penghawaan buatan, maka akan digunakan detektor suhu ruangan yang nantinya akan terhubung ke AC dan jendela bangunan. Apabila suhu ruangan terdeteksi rendah atau dingin maka AC akan mati dan jendela akan terbuka secara otomatis. Lalu apabila suhu ruangan terdeteksi tinggi atau panas maka AC akan nyala dan jendela akan tertutup secara otomatis.

AC yang digunakan merupakan AC dengan fitur *jetcool* sehingga waktu pendinginan ruangan akan lebih cepat 40% dibandingkan dengan AC biasa. Kontrol sistem ini dapat dilakukan melalui *smartphone*. Apabila detektor suhu di non aktifkan maka AC dan jendela dapat beroperasi secara individu. Didukung dengan penataan jendela dan pintu menyilang maka alur sirkulasi udara pada bangunan akan lebih menyeluruh. Didukung juga dengan *shading device* pada kulit bangunan yang dapat menangkap lebih banyak angin untuk masuk ke dalam bangunan.

Dengan bantuan *smart building system* yang diterapkan ke dalam bangunan kantor Mitra Surya akan memanfaatkan lebih banyak pencahayaan alami dan penghawaan alami sehingga akan meningkatkan energi efisiensi di dalam bangunan.

REFERENSI

- Kartika, S. A. (2018). Analisis konsumsi energi dan program konservasi energi (studi kasus: gedung perkantoran dan kompleks perumahan TI). *Sebatik*, 22(2), 41-50.
- Laatung, C. A., Gosal, P. H., & Karongkong, H. H. (2017). *Manado Office Tower. Zero Energy Building* (Doctoral dissertation, Sam Ratulangi University).
- Nuraida, Ida. *Manajemen Administrasi Perkantoran (Edisi Revisi)*. (2008). Kanisius. Yogyakarta.
- Nurdiansyah, A., Isdar, D. A., Sutrisno, M., & Septiyanto, D. (2016). Penerapan Konsep *Smart building* Pada Sistem Penerangan Dan Rooftop Tower A Apartemen Parahyangan Residence–Bandung. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial dan Humaniora*, 2(1, April), 7-20.
- Putra, Widjaya Kumala. (2020). *Meningkatkan Efektifitas dan Efisiensi dalam Pengelolaan Gedung (Facilities Management)*. <https://mti.binus.ac.id/2020/12/23/smart-building-management-system/#:~:text=Apa%20itu%20smart%20building%3F%20Dalam%20bahasa%20Indonesia%20dapat,bagian%20atau%20komponen%20bangunan%20bisa%20dikelola%20secara%20otomatis>.
- Rusdiana. (2020, 29 Mei). *5 Kelebihan Smart building dan Alasan kenapa dibutuhkan di Era Modern*. <https://ciungtips.com/2020/05/5-kelebihan-smart-building-dan-alasan-kenapa-dibutuhkan-di-era-modern.html>.
- Sugiarto, A., & Dewi, Y. E. P. (2016). *Green Office Manajemen Kantor Berkonsep Ramah Lingkungan*. Gava Media. Yogyakarta.
- Sutha, D. W. (2018). *Administrasi Perkantoran*. Indomedia Pustaka. Sidoarjo.