

PENERAPAN KONSEP ARSITEKTUR PINTAR PADA BANGUNAN PUBLIK DAN KOMERSIAL

¹Ghozi Akbar Kusuma, ²Adella Ghefanny Azzahra, ³Siti Sujatini, ⁴Euis Puspita Dewi
¹Program Studi Arsitektur, Universitas Persada Indonesia Y.A.I, Jakarta

E-mail: ghoziakbarkusuma@gmail.com, adellaghee@gmail.com, siti.sujatini@upi-yai.ac.id, euis.puspita@upi-yai.ac.id

ABSTRAK

Arsitektur merupakan bidang ilmu yang membahas tentang perancangan bangunan, meliputi perancangan, membangun keseluruhan lingkungan. Berdasarkan pandangan Vitruvius dalam “De Architectura”, sebuah karya klasik yang masih relevan, sebuah struktur yang ideal harus memenuhi tiga kriteria utama : keindahan/estetika (*venustas*), kekuatan (*firmitas*), dan kegunaan/fungsi (*utilitas*). Dalam konteks kontemporer, arsitektur juga diharapkan untuk mempertimbangkan aspek fungsional, estetika, dan psikologis, dengan fungsi sebagai elemen yang secara intrinsik menggabungkan dua aspek yang lainnya. Berbeda dengan **Arsitektur Pintar** adalah pengembangan konsep perancangan dapat menghasilkan suatu perancangan yang pintar. Contohnya seperti hal memiliki pengotomatisan pada bangunan yang memintarkan bangunannya. Tetapi Arsitektur Pintar lebih dari sekedar pengotomatisan pada bangunan, maksudnya Arsitektur pintar tidak hanya pada lingkup bangunan tetapi mencakup ruang luar dan dalamnya. *Smart building* sudah dikembangkan selama tiga tahun terakhir, istilah *smart building* tersebut mulai di kutip secara teratur, maka timbul sebuah kasus di semua aspek lingkungan binaan. Seperti sensor pintar, bahan pintar, dan meter cerdas di dalam sebuah bangunan komersial maupun ruang publik, dalam meningkatkan kinerja kerja tinggi akan menjadi arsitektur pintar, umumnya dipandang sebagai cerminan atau masa depan dari lingkungan maju di perkotaan. Menuntut banyaknya fungsi dari sumber daya terbatas dan dengan peraturan membangun lebih ketat.

Kata kunci : Arsitektur, Pintar, Bangunan, Estetika

ABSTRACT

*Architecture is a field of study that discusses the design of buildings, encompassing the design and construction of the entire built environment. According to Vitruvius in his book De Architectura, a good building must have beauty/aesthetics (venustas), strength (firmitas), and function (utilitas). Architecture can be described as a balance and coordination between these three elements, with no single element surpassing the others. Unlike traditional architecture, **Smart Architecture** is the development of a design concept that can result in intelligent design. An example is the automation in buildings that enhances their intelligence. However, Smart Architecture goes beyond mere automation in buildings; it encompasses not only the building itself but also its external and internal spaces. Smart buildings have been developed over the past three years, and the term "smart building" has begun to be regularly cited, leading to a case in all aspects of the built environment. This includes smart sensors, smart materials, and smart meters within commercial buildings or public spaces, which, in improving high work performance, will become smart architecture. It is generally seen as a reflection or future of advanced urban environments, demanding many functions from limited resources and with stricter building*

regulations.

Keywords : *Architecture, Smart, Building, Aesthetics*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah memainkan peran penting dalam evolusi desain arsitektural, dengan fokus pada penciptaan bangunan yang lebih cerdas dan otomatis. Bangunan-bangunan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan penghuninya dengan cara yang lebih efisien dan hemat energi. Investasi dalam teknologi bangunan pintar mungkin tampak besar di awal, tetapi keuntungan yang diperoleh dari efisiensi dan kenyamanan yang ditingkatkan menjadikannya pilihan yang berharga. Pendekatan desain ini tidak hanya mencakup integrasi teknologi otomatis tetapi juga mempertimbangkan komunikasi dan perencanaan lingkungan untuk menciptakan ruang kerja yang optimal. Sejak pertama kali diperkenalkan di Amerika Serikat pada tahun 1980-an, konsep bangunan pintar telah berkembang sejalan dengan kemajuan teknologi informasi, meningkatkan kualitas layanan dan keamanan, yang pada gilirannya berdampak positif pada kesejahteraan dan produktivitas penghuni.

Menurut Sujatini, S., Soemardi, T.P., Alamsyah, A., T., Darmajanti L. (2015), (Sujatini, S., 2018) Siti Sujatini (2019), EP Dewi, MS Effendi, AM Thantawi (2022), bahwasanya Keterlibatan Masyarakat untuk menuju keberlanjutan suatu fasilitas publik sangat diperlukan, demikian juga S Sujatini, H Henni (2022) dan Sujatini, 2017) kerjasama dengan konsep penta helix tetap harus berjalan dan selalu dimonitor, kerjasama antara sektor pemerintah, publik dan privat harus selalu seimbang, sehingga dapat mewujudkan fasilitas publik yang berkelanjutan dan smart dengan menggunakan teknologi digital.

Dalam rangka membiasakan penggunaan dan mengenalkan teknologi digitalisasi ini maka EP Dewi, S Sujatini, H Henni (2020), (Sujatini & Puspita Dewi, 2020) dan (Santoso & Sujatini, 2020) mengemukakan bahwasanya setelah masa pandemi ini penggunaan teknologi digitalisasi pada rumah tinggal dalam melakukan kegiatan sehari-hari dan juga untuk membantu kreatifitas ekonomi masyarakat menengah dan bawah semakin gencar dilakukan untuk memperlancar dan mensukseskan kegiatan sehari-hari dan usaha bisnis mereka.

Inti dari bangunan pintar adalah menciptakan lingkungan yang efisien dan berkelanjutan, dengan mengurangi biaya operasional dan memperpanjang umur pakai peralatan. Desain berkelanjutan ini mempertimbangkan aspek sosial, teknologi, dan lingkungan, seraya mengintegrasikan berbagai sub-sistem seperti otomatisasi, HVAC, pencahayaan, transportasi, pencegahan kebakaran, keamanan, komunikasi, dan penghematan energi. Tujuannya adalah untuk memfasilitasi mobilitas penghuni dan pengguna, serta menyediakan infrastruktur yang mendukung aktivitas informasi. Meski memerlukan investasi awal yang besar, bangunan pintar menawarkan manfaat jangka panjang seperti kenyamanan dan efisiensi yang meningkat.

Dalam konteks Indonesia, penerapan bangunan pintar masih terbatas, namun potensinya besar. Pengembangan lebih lanjut, terutama di bangunan publik dan komersial, dapat membawa banyak keuntungan. Karakteristik bangunan pintar dan implementasinya di Indonesia

mencakup penggunaan teknologi otomatis untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi layanan, serta mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan

2. LANDASAN TEORI

Menurut (Hannisa Handri, 2020) Arsitektur Pintar merupakan gabungan antara seni dan sains yang digunakan untuk menciptakan struktur bangunan. Secara lebih ekstensif, konsep ini melibatkan perencanaan dan pembangunan lingkungan yang terstruktur, mulai dari skala besar seperti urbanisme dan arsitektur lanskap, hingga detail kecil seperti desain interior dan produk. Berdasarkan pandangan Vitruvius dalam “*De Architectura*”, sebuah karya klasik yang masih relevan, sebuah struktur yang ideal harus memenuhi tiga kriteria utama : keindahan/estetika (*venustas*), kekuatan (*firmitas*), dan kegunaan/fungsi (*utilitas*). Dalam konteks kontemporer, arsitektur juga diharapkan untuk mempertimbangkan aspek fungsional, estetika, dan psikologis, dengan fungsi sebagai elemen yang secara intrinsik menggabungkan dua aspek lainnya.

Arsitektur pintar berbeda dengan konsep bangunan pintar. Perbedaan utama terletak pada aspek estetika. Istilah ‘pintar’ atau ‘cerdas’ pertama kali dipopulerkan di Amerika Serikat pada awal 1980-an untuk mendeskripsikan bangunan yang dilengkapi dengan teknologi canggih. Kemajuan teknologi informasi dan peningkatan permintaan akan kenyamanan dan keamanan oleh pemilik dan pengguna bangunan telah mendorong pengembangan konsep bangunan pintar. Konsep ini muncul sebagai respons terhadap peningkatan kualitas hidup dan perubahan gaya hidup modern yang menuntut standar layanan dan manajemen lingkungan yang lebih tinggi, yang pada gilirannya mempengaruhi kesejahteraan, moralitas, dan kepuasan di tempat kerja.

Dari diskusi di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa arsitektur adalah bidang yang sangat luas dan mencakup berbagai disiplin ilmu. Indonesia memiliki potensi besar untuk mendapatkan manfaat dari penerapan konsep bangunan pintar. Meskipun saat ini jumlah bangunan pintar di Indonesia masih terbatas, negara ini harus terus berupaya mengembangkan konsep ini, terutama dalam konteks perumahan, fasilitas publik, dan bangunan komersial.

3. METODOLOGI

Penelitian menggunakan metode *Literatur Review* dan *Observasi*. Yaitu metode yang sistematis, dan reproduisibel untuk melakukan evaluasi terhadap karya hasil dari para peneliti dan praktisi, Evaluasi terhadap karya hasil penelitian dan pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi, literature review dilakukan berasal dari beberapa macam sumber seperti jurnal nasional maupun internasional

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur Pintar merupakan integrasi antara seni dan ilmu pengetahuan yang digunakan untuk merancang struktur bangunan. Lebih dari itu, arsitektur melibatkan proses perencanaan dan pembangunan yang komprehensif, yang mencakup skala besar seperti urbanisme dan arsitektur lanskap, serta skala kecil seperti desain bangunan, furnitur, dan produk yang telah berevolusi menjadi lebih optimal.

Menurut (Handri dkk., 2021), kemajuan dalam teknologi desain telah memungkinkan penciptaan rancangan yang lebih efisien dan penuh inovasi, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas arsitektur yang dihasilkan.

Arsitektur, dalam esensinya, sudah merupakan bidang yang ‘pintar’ karena melibatkan berbagai disiplin ilmu. Vitruvius menggambarkan arsitektur sebagai bidang yang multidisiplin, yang mencakup matematika, sains, seni, teknologi, humaniora, politik, sejarah, dan filsafat. Dalam kata-kata Vitruvius, “Arsitektur adalah ilmu yang muncul dari berbagai disiplin lain dan diperkaya melalui proses pembelajaran, yang dihargai sebagai bentuk seni.”

Arsitektur Pintar, menurut pemikiran (Hannisa Handri, 2020) merupakan evolusi dalam teknologi desain yang memfasilitasi penciptaan rancangan bangunan yang lebih efektif. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan biaya konstruksi dan operasional, meningkatkan efisiensi energi di atas standar yang ada, serta menciptakan bangunan yang tidak hanya estetis dan fungsional tetapi juga ramah lingkungan, minim limbah, dan terintegrasi dengan sistem alam.

Perlu dipahami bahwa Arsitektur Pintar berbeda dari konsep Bangunan Pintar. Meskipun keduanya sering dianggap sama, bangunan pintar lebih dikenal karena penerapannya yang sudah menjadi tren. Namun, arsitektur melampaui konsep bangunan itu sendiri. Tidak semua struktur dapat dianggap sebagai arsitektur, karena arsitektur mencakup lebih dari sekadar konstruksi fisik. Seperti yang dijelaskan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, bangunan adalah struktur yang dibangun, seperti rumah atau jembatan, sedangkan arsitektur adalah seni dan ilmu perancangan serta metode dan gaya dalam membuat konstruksi.

Seorang arsitek, yang dalam bahasa Yunani kuno disebut ‘Architector’, adalah pemimpin atau mandor dalam proyek pembangunan. Kata ini telah berevolusi menjadi ‘arsitek’ dalam bahasa Indonesia,

yang merujuk pada seseorang yang bertanggung jawab atas perencanaan dan pembangunan gedung. Istilah ‘arsitektur’ sendiri menandakan bidang keilmuan dan praktik yang luas ini.

Sistem bangunan cerdas telah diadopsi oleh berbagai negara terdepan di dunia. Teknologi ini, yang menawarkan beragam manfaat, telah diimplementasikan di negara-negara seperti Korea Selatan, Singapura, dan Jepang, serta di beberapa negara Eropa. Saat ini, Indonesia sedang dalam proses pengembangan platform Bangunan Pintar sendiri. Platform ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan produktivitas dalam pengelolaan gedung-gedung bertingkat. (Putra B. A. (2016)

Berdasarkan laporan dari BSRIA (Building Services Research and Information Association), diperkirakan bahwa pasar Bangunan Pintar di Asia akan berkembang dari US\$ 427 miliar menjadi US\$ 1,036 miliar pada tahun 2020. Hal ini menandakan kesempatan yang signifikan bagi PINS Indonesia sebagai penyedia solusi Bangunan Pintar di pasar domestik.

Dalam konteks Indonesia, penerapan teknologi Internet of Things (IoT) diperkirakan akan berlangsung secara bertahap dalam beberapa tahun mendatang, dimulai dengan implementasi pada gedung-gedung perkantoran. Ini sesuai dengan Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 tentang bangunan gedung hijau yang dikeluarkan pada 11 April 2012, yang menjadi landasan pengembangan solusi Bangunan Pintar di Indonesia. Regulasi ini bertujuan untuk mempromosikan pembangunan gedung yang memprioritaskan efisiensi dalam penggunaan sumber daya.

2. Karakteristik Arsitektur Pintar

Konsep bangunan pintar mengintegrasikan teknologi otomatisasi

yang efisien dalam hal energi, mencakup aspek utilitas, keamanan, dan komunikasi. Ini memfasilitasi pemrograman dan kontrol terpusat sesuai dengan kebutuhan spesifik. Dengan sistem kontrol otomatis, baik pemilik maupun pengguna gedung dapat mengalami peningkatan finansial serta peningkatan dalam kualitas layanan dan manajemen.

Arsitektur pintar mengacu pada pendekatan dalam desain bangunan yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan keberlanjutan, efisiensi energi, keamanan, dan kenyamanan penghuni. Ini melibatkan penggunaan sistem otomatisasi dan kontrol yang cerdas untuk mengelola berbagai aspek bangunan, seperti pencahayaan, pemanasan dan pendinginan, ventilasi udara, keamanan, dan lainnya.

Dengan arsitektur pintar, bangunan dapat menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan penghuninya dan lingkungan sekitarnya. Ini bisa berarti penggunaan sensor untuk memantau kondisi dalam ruangan, perangkat cerdas untuk mengoptimalkan penggunaan energi, atau sistem manajemen bangunan terpusat yang memungkinkan pengaturan yang lebih efisien dari berbagai sistem. Tujuan utama dari arsitektur pintar adalah menciptakan lingkungan yang lebih nyaman, efisien, dan berkelanjutan bagi penghuninya, sambil mengurangi dampak lingkungan bangunan itu sendiri.

Arsitektur pintar memiliki beberapa karakteristik khas yang membedakannya dari bangunan konvensional. Berikut adalah beberapa karakteristik utama arsitektur pintar:

1. Integrasi Teknologi

Arsitektur pintar mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam desain bangunan. Ini termasuk penggunaan sensor pintar,

Internet of Things (IoT), sistem manajemen energi, dan perangkat lunak cerdas untuk mengontrol dan mengelola berbagai aspek bangunan. Menurut (Waranggani, 2021).

Untuk mencapai efisiensi maksimal dalam pengelolaan bangunan pintar, diperlukan penerapan teknologi Internet of Things (IoT) yang lebih luas, termasuk otomatisasi canggih, digitalisasi, dan konektivitas data. Salah satu aplikasi IoT yang telah diadopsi oleh pengelola gedung adalah Building Information Modeling (BIM), yang mengintegrasikan proses-proses seperti desain, konstruksi, commissioning, operasi, pemeliharaan, dan bahkan renovasi bangunan.

2. Otomatisasi

Sistem otomatisasi adalah salah satu fitur utama arsitektur pintar. Ini memungkinkan berbagai sistem dalam bangunan, seperti pencahayaan, pemanasan dan pendinginan, ventilasi, keamanan, dan lainnya, untuk beroperasi secara otomatis sesuai dengan kebutuhan penghuni dan kondisi lingkungan.

3. Kesadaran Lingkungan

Arsitektur pintar sering kali dirancang dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Penggunaan teknologi pintar dapat membantu mengurangi konsumsi energi, limbah, dan polusi, serta meningkatkan efisiensi sumber daya.

4. Kenyamanan dan Kepuasan Pengguna

Salah satu tujuan utama arsitektur pintar adalah meningkatkan kenyamanan dan kepuasan penghuni. Sistem pintar dapat memberikan pengalaman yang lebih personal dan disesuaikan dengan preferensi individu, seperti pengaturan suhu ruangan, pencahayaan, atau musik.

5. Keamanan

Sistem keamanan merupakan bagian integral dari arsitektur pintar. Ini bisa mencakup penggunaan kamera pengawas, sensor gerak, sistem pengenalan wajah, atau akses pintar untuk memastikan keamanan penghuni dan properti.

Yergin mengemukakan bahwa konsep keamanan energi menekankan pentingnya bagi negara untuk memastikan perlindungan dan kemajuan mereka dengan menjamin ketersediaan dan aksesibilitas terhadap sumber energi yang memadai, termasuk minyak dan sumber lainnya, sebagai prioritas utama Menurut (Heyko, Hasid, dan Magister Ilmu Ekonomi, 2016).

6. Fleksibilitas dan Skalabilitas

Arsitektur pintar dirancang untuk menjadi fleksibel dan dapat ditingkatkan seiring waktu. Ini memungkinkan integrasi teknologi baru atau penyesuaian sistem sesuai dengan perkembangan kebutuhan penghuni atau teknologi.

7. Analisis Data dan Pemantauan

Arsitektur pintar sering dilengkapi dengan kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data tentang penggunaan energi, kenyamanan penghuni, atau kinerja sistem. Ini memungkinkan pemilik atau pengelola bangunan untuk membuat keputusan yang lebih cerdas dan berdasarkan data. Dengan karakteristik-karakteristik ini, arsitektur pintar dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam hal efisiensi, kenyamanan, keamanan, dan keberlanjutan bangunan.

3. Contoh Penerapan Bangunan Arsitektur Pintar Di Indoneisa.

Gedung cerdas/pintar mengadopsi teknologi otomatisasi terintegrasi yang mempromosikan efisiensi energi, mencakup sistem utilitas, keamanan, dan komunikasi. Teknologi ini memungkinkan pengaturan yang dapat

disesuaikan dan kontrol terpusat yang otomatis. Menurut (Hannisa Handri, 2020) Gedung pintar dilengkapi dengan sistem manajemen otomatis, yang memberikan manfaat finansial kepada pemilik dan pengguna, serta meningkatkan standar layanan dan administrasi. Sesuai dengan, untuk mencapai hal tersebut, gedung cerdas harus memenuhi tiga kriteria utama :

a. Gedung harus dilengkapi dengan sistem otomasi terbaru yang memonitor berbagai fasilitas penting, seperti AC, ventilasi, pencahayaan, dan keamanan kebakaran, untuk menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi penggunanya.

b. Gedung harus memiliki infrastruktur jaringan yang efisien di antara lantainya, memastikan aliran data yang mulus.

c. Gedung harus menyediakan fasilitas telekomunikasi yang lengkap dan canggih.

Berdasarkan persyaratan diatas muncul beberapa karakteristik penerapan konsep bangunan pintar pada bangunan seperti berikut :

1. Sistem pengendalian akses

Sistem akses terkontrol berperan sebagai garda terdepan dalam sistem keamanan arsitektural. Melalui penggunaan kartu identitas sebagai sarana autentikasi, sistem ini mengatur dan membatasi masuknya individu ke dalam fasilitas-fasilitas khusus. Keberadaannya di gedung-gedung strategis, seperti DPR RI, merupakan bukti konkret dari keandalan sistem ini dalam menjaga keamanan dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan akses.



Gambar 1. Sistem kerja, dan Penerapan pengendalian akses di gedung DPR RI (sumber: Goriau.com)

2. Sistem pengawasan video (Video Surveillance Sistem).

Sistem pemantauan video, yang umumnya dikenal sebagai CCTV (Closed Circuit Television), adalah elemen krusial dalam strategi keamanan dan keselamatan gedung. Aspek ini meliputi komponen fisik dan operasional. Di Indonesia, penggunaan CCTV telah menjadi praktek umum di berbagai fasilitas publik dan komersial, contohnya dapat dilihat di Cibinong City Mall.



Gambar 2. Sistem cara dan penerapan pengawasan video di city mall (Sumber : Okezone.com)

3. Sistem eletrikal.

Sistem eletrikal Pintar mencakup penggunaan sensor yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam pengoperasian bangunan. Ini termasuk penerapan jaringan tanpa kabel yang memudahkan kontrol dan manajemen fasilitas. Selain itu, desain yang inovatif memungkinkan pemanfaatan energi terbarukan melalui sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan kekuatan angin dan sinar matahari. Sebagai contoh, pemasangan panel surya telah diintegrasikan ke dalam desain atap gedung Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), yang merupakan langkah menuju kemandirian energi..



Gambar 3. Konsep eletrikal pada bangunan pintar, Solar panel pada gedung kementerian ESDM (sumber : esdm.go.id)

4. Sistem Transportasi

Dalam konsep bangunan pintar, sistem transportasi vertikal seperti lift dirancang untuk ditempatkan secara strategis agar tidak terlalu jauh antara lantai atas dan basement, dengan pembagian zona tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional lift dan mengurangi waktu tunggu pengguna. Selain itu, penggunaan sensor pada eskalator yang dapat menyesuaikan kecepatan berdasarkan keberadaan pengguna membantu dalam penghematan energi. Sensor ini memperlambat eskalator ketika tidak digunakan dan menyesuaikan kecepatan selama jam-jam sibuk. Di Indonesia, teknologi sensor otomatis pada eskalator masih belum banyak ditemukan, dengan sebagian besar eskalator beroperasi secara kontinu sepanjang jam buka, seperti yang terlihat di Senayan City Mall.



Gambar 4. Penerapan Transportasi pintar, Eskalator pada Mall Senayan City (sumber:Kompas.com)

5. Sistem Komunikasi

Dalam bangunan pintar, sistem komunikasi terdiri dari berbagai elemen, termasuk alarm darurat yang aktif saat situasi genting, pengumuman melalui speaker yang terdistribusi di seluruh gedung, serta jaringan Wi-Fi yang menyediakan koneksi internet kepada semua orang di dalam bangunan. Selain itu, terdapat sensor parkir yang menyinkronkan informasi antara area parkir basement dan papan informasi di pintu masuk, memudahkan pengguna mengetahui ketersediaan tempat parkir, mirip dengan sistem yang digunakan di

Senayan.



Gambar 5. Sistem Akses Parkir Dan Penerapan(sumber:google.fajarbaskoro.com)

6. Sistem Keamanan Dan Pencegahan Kebakaran

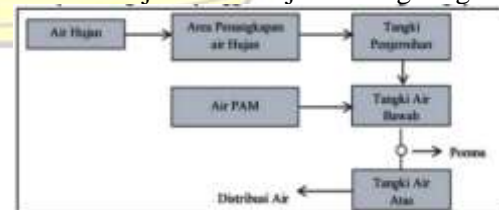
Sisitem Keamanan dan kebakaran di bangunan cerdas mencakup penggunaan sensor deteksi panas dan asap yang memicu aktivasi sistem sprinkler untuk mengendalikan api dan mencegah penyebarannya. Contoh implementasi sistem ini dapat dilihat di berbagai gedung di Indonesia, termasuk Universitas Muhammadiyah Surakarta, yang telah mengadopsi teknologi ini sebagai langkah proaktif dalam mengurangi risiko dan kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran.



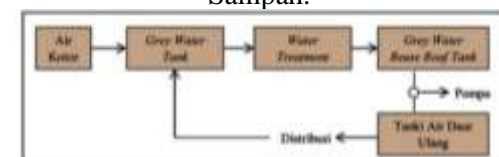
Gambar 6. Sistem Keamanan Kebakaran dan Penerapan sistem antisipasi kebaran dengan sprinkler di Universitas Muhammadiyah Surakarta (sumber: pngegg.com)

7. Sistem Pemipaan Pembuangan (Daur Ulang)

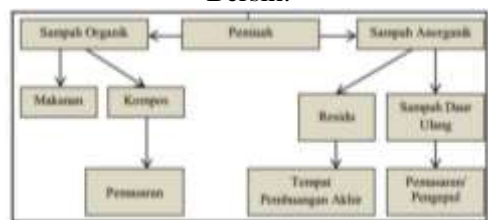
Sistem perpipaan pembuangan yang dirancang dengan cerdas memungkinkan kita untuk memulihkan dan memproses ulang air hujan dan limbah. Melalui serangkaian prosedur daur ulang yang efektif, sumber daya ini dapat dijadikan kembali sebagai aset berharga. Ini tidak hanya membantu dalam konservasi air tetapi juga berperan dalam mengurangi akumulasi sampah, mendukung upaya kita menuju keberlanjutan lingkungan.



Gambar 7. Sekema Pembuangan Sampah.



Gambar 8. Sekema Pemipaan Air Bersih.



Gambar 9. Sekema Pembuangan Sampah

4 . Bangunan Arsitektur Pintar Di Indonesia

1. KCIC Halim-Perdanakusuma

Stasiun Halim, yang merupakan bagian dari proyek Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCJB), memiliki konsep desain yang modern dan fungsional. Berikut adalah beberapa aspek observasi dari situs Stasiun Halim:

Lokasi Strategis: Stasiun Halim terletak di Makasar, Jakarta Timur, yang merupakan wilayah yang berkembang pesat. Lokasinya yang dekat dengan pusat kota Jakarta dan Bandara Internasional Soekarno-Hatta menjadikannya titik transit yang penting.



Gambar 10. Lokasi site Stasiun KCIC Halim (sumber:google.maps)

Menghampar di atas lahan seluas 19,2 hektar, Stasiun Halim menawarkan area yang dapat dikembangkan hingga 173.000 m² persegi, dengan tambahan 3,6 hektar yang tersedia untuk disewakan. Fasilitas yang disediakan diantaranya :

Kantor Pusat KCIC: Sebuah bangunan modern yang menjadi pusat operasional PT KCIC.

Mall Komersial: Ruang ritel yang luas untuk pengalaman belanja yang menyenangkan.

Menara Kantor: Menyediakan ruang kerja yang ergonomis dan modern.

Pusat Konvensi: Fasilitas multifungsi untuk berbagai jenis acara dan pertemuan.

Hotel Bisnis: Akomodasi yang nyaman dan praktis untuk para pelancong bisnis.

Menara Ikonik: Sebuah landmark arsitektural yang menambah *keindahan skyline kota*.

Kubah Langit: Struktur atap yang unik, memberikan ciri khas pada kompleks dan dilengkapi dengan panel surya sebagai *penghemat energi bangunan*.

Jembatan Langit: Memudahkan akses antar gedung dalam kompleks.

Parkiran Basement: Menyediakan parkir yang aman dan terlindungi dari cuaca.

Timur.



Gambar 11. Ide Denah gubahan masa Stasiun KCIC Halim (sumber: terralumen.com). (Handri dkk., t..)



Gambar 12. Aksesibilitas Stasiun KCIC Halim (sumber:Twitter.Jalur5community).

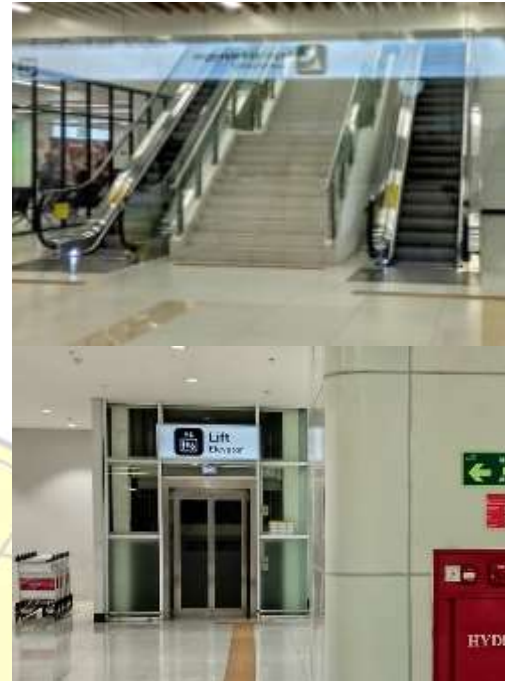
Dari segi aksesibilitas, Stasiun Halim terhubung dengan baik melalui sistem LRT Jabodebek dan BRT - Airport Shuttle Bus, memungkinkan perjalanan yang cepat dan efisien ke pusat kota Jakarta hanya dalam waktu 10 menit, serta ke Bandara Internasional Soekarno-Hatta dalam waktu sekitar 30 menit. Dengan demikian, Stasiun Halim tidak hanya berfungsi sebagai titik transit yang penting, tetapi juga sebagai pusat kegiatan komersial dan bisnis yang dinamis di Jakarta seperti pada gambar 12.

KCIC Halim Juga sudah di lengkapi dengan Fasilitas Otomatisasi Dari segi transportasi Contohnya Lift, Eskalator, Dan penggunaan *sensor akses* sebagai pembatas area komersil dengan akses menuju Peron Stasiun KCIC Halim.



Gambar 9. Sistem Keamanan Kebakaran (Dokumen Pribadi).

Penggunaan sistem ini ada di setiap lantai KCIC Halim sebagai sensor deteksi panas untuk Api dan Penyebaraannya.



Gambar 11. Transportasi Pintar Lift Dan Eskalator (Dokumen Pribadi).

Sistem Transportasi Pintar ini berada dari lantai dasar yang menghubungkan pusat perbelanjaan dengan akses menuju peron stasiun KCIC Halim.

Fire protection atau yang bisa kita sebut Sistem pemadaman api manual kebakaran dirancang untuk mencegah dan mengatasi risiko kebakaran pada struktur bangunan. Terdapat dua jenis proteksi: proteksi pasif dan proteksi aktif. Proteksi pasif melibatkan pemilihan material yang resisten terhadap api dan perencanaan zona evakuasi yang efektif selama tahap desain bangunan. Di sisi lain, proteksi aktif mencakup penggunaan alat-alat yang dirancang khusus untuk memadamkan api. Sistem proteksi aktif ini terbagi menjadi dua, yaitu sistem yang beroperasi secara otomatis, memadamkan api tanpa intervensi manusia, dan sistem manual yang memerlukan operasi langsung oleh individu. Sebagai contoh, dalam kasus ini, sistem sprinkler yang diinstal akan aktif pada temperatur 70°C, yang ditandai dengan warna merah pada kepala sprinkler.



Gambar 12. Sistem Pemadam Api Manual

2. Mall Senayan Jakarta.

Senayan City adalah perpaduan antara kemewahan dan kenyamanan yang sangat pas untuk warga kota kosmopolitan seperti Jakarta. Senayan City selain pusat perbelanjaan lengkap jugamenawarkan kenyamanan bekerja di gedung perkantoran, dilengkapi apartemen serta hotel bintang lima yang dikelola Sofitel Senayan City digunakan oleh tiga retailer terkemuka di dunia.

Mereka adalah Debenhams, retailer asal Inggris ini akan menempati empat lantai dan menyediakan barang eksklusif merek-merek terkenal desainer internasional. Pengelola pusat perbelanjaan ini adalah PT. Agung Podomoro Group yang berkompeten mengelola Mall di Jakarta, Senayan City, lokasinya berada di : Jl. Asia, Kecamatan Tanah Abang, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Jakarta.



Gambar 13. Site Lokasi Senayan City Mall (sumber.google.maps)

Bangunan ini berfungsi sebagai ruang pusat perbelanjaan, yang memiliki luas lantai bangunan ± 48.000 m². Beberapa lantai Dengan;

- 8 Lantai (Retail)
- 22 Lantai (SCTV Tower)
- 26 Lantai (Panin Tower)
- Dan 3 (Basement)



Gambar 14. Eksterior/fasad bangunan Senayan City Mall (sumber:google)

Senayan City Mall adalah kompleks multi-guna yang terletak di distrik Gelora, Tanah Abang, di jantung Jakarta Pusat. Proyek ini dikembangkan oleh Agung Podomoro Land dan dirancang sebagai pusat yang menyatukan berbagai fungsi termasuk ritel, perkantoran, perhotelan, dan hunian. Dengan fokus pada segmen pasar menengah ke atas, Senayan City telah berkembang menjadi pusat perbelanjaan dan tempat hangout yang mewah, tidak hanya bagi warga Jakarta tetapi juga bagi pengunjung dari seluruh Asia Tenggara.

Senayan City Mall Juga sudah dilengkapi dengan Fasilitas Pintar Dari segi transportasi Contohnya Lift, Eskalator.

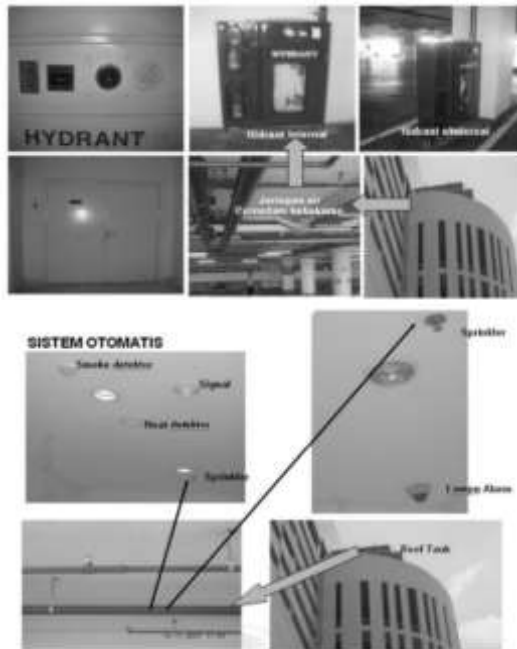
Layanan Valet Parking.

tersedia di lobi utama dan pintu masuk selatan Senayan City Mall, sebagaimana terlihat pada Gambar 12 yang

menunjukkan area Valet Parking tersebut.



Gambar 15. Keamanan Pintu masuk kendaraan senayan city mall (Sumber:google.maps)



Gambar 16. Sistem pemadaman Api Manual (sumber: RAUT : Jurnal Arsitektur dan Perencanaan)

3. Hotel Songjiang

Hotel songjiang berada dibawah naungan InterContinental berlokasi di Jalan Chen Hua, Shongjiang District Sanghai, China



Gambar 16. Hotel Songjiang (sumber: Forbes.com)

Hotel yang berlokasi di Shanghai ini memiliki 446 kamar dan menyediakan semua kemudahan serta layanan yang diharapkan dari sebuah hotel berbintang lima. Kamar-kamar dirancang dengan mempertimbangkan kenyamanan penghuni, termasuk fasilitas bebas asap rokok, AC, jubah mandi, surat kabar setiap hari, meja kerja, pengering rambut, dan akses internet. Selain itu, hotel ini juga menawarkan layanan kamar yang tersedia selama 24 jam, berbagai toko, lantai eksekutif, lift, dan kafe.



Gambar 17. Fasad Hotel Songjiang (Sumber: Phinemo.com).

Dalam konsep arsitektural bagian bangunan sudah baik, mulai dari estetikanya dengan penyatuan objek perancangan dengan alam yang menghasilkan suatu kesatuan yang luar biasa menghadirkan keindahan yang fantastis alami.



Gambar 18. Sistem Pencahayaan Otomatis (Sumber: Archilovers.com)

Nuansa alami yang di hasilkan dari pencahayaan di dalam hotel sangat baik untuk orang-orang yang menggunakannya. Pada bagian ruang konferensi otomatisasi yang dapat berubah-ubah menyesuaikan dengan pengguna, misalnya untuk orang tua nuansa dalam ruangan akan berubah sesuai dengan nuansa orang tua, demikian juga untuk kalangan anak muda nuansa ruangan berubah menyesuaikan, sehingga bisa menyesuaikan dengan kebutuhan psikologi pengguna,

5. KESIMPULAN

Bangunan pintar bukan hanya tentang menginstal dan mengoperasikan teknologi atau kemajuan teknologi melainkan hanya sebagai enabler, teknologi pada bangunan dapat menciptakan efisiensi terhadap ruang produktif dan sehat bagi pengunjung, untuk menciptakan lingkungan yang hemat energi dan berkelanjutan.

Sebuah bangunan pintar melibatkan instalasi dan penggunaan sistem teknologi mencakup otomatisasi bangunan, sistem pengguna, dan sistem manajemen fasilitas. Arsitektur pintar merupakan cerminan dari kemajuan teknologi.

Dalam konteks arsitektur pintar, kita mengeksplorasi evolusi desain. Arsitektur pintar merupakan konsep yang berbeda dari **Bangunan Pintar**. Bangunan pintar merujuk pada struktur yang dilengkapi dengan otomatisasi untuk memudahkan tugas manusia dan meningkatkan kenyamanan penghuni, seperti pintu yang terbuka sendiri, jendela yang dapat diatur secara otomatis, dan kontrol suhu. Namun, **Arsitektur Pintar** mencakup lebih dari sekadar fungsi-fungsi ini. Ini adalah pendekatan desain yang berakar

pada pemikiran yang lebih komprehensif, membedakan dirinya melalui aspek **estetika** dan **psikologis**. Arsitektur cerdas menggabungkan kedua elemen ini, sementara bangunan pintar mungkin tidak. Lebih jauh lagi, arsitektur pintar tidak hanya terbatas pada struktur fisik; ia mencakup seluruh proses desain yang dapat mencapai skala yang lebih besar. Oleh karena itu, bangunan pintar merupakan bagian dari wacana arsitektur pintar.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menghaturkan rasa syukur yang dalam kepada Allah SWT atas segala kekuatan, pengetahuan, dan kemampuan yang telah diberikan kepada kami, yang memungkinkan penyelesaian artikel ilmiah ini yang berjudul “Penerapan Arsitektur Pintar Pada Bangunan Komersial”. Tanpa kehendak-Nya, penelitian ini tidak akan mencapai titik ini.

Selanjutnya, ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada pembimbing kami, Dr. Siti Sujatini, M.Si, atas arahan, nasihat, dan motivasi yang tidak ternilai selama proses penulisan artikel ini.

Kami juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada keluarga dan sahabat yang telah memberikan dukungan dan doa mereka. Kontribusi dari semua pihak yang telah kami sebutkan sangat krusial dalam mengatasi tantangan yang kami hadapi selama penelitian. Kami berharap bahwa temuan kami akan berkontribusi secara signifikan terhadap, perkembangan Arsitektur Pintar di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Annisah. (2017). Usulan Perencanaan Smart City: Smart Governance di Kabupaten Mukomuko. Jurnal

- Masyarakat Telematika dan Informasi, 8(1), 59-80.
- Dewi, E. P., Effendi, M. S., Thantawi, A. M., Sujatini, S., & Henni, H. (2022). Outdoor Tourism in Pandemic: Community Health and Welfare Solutions. *Tourism and Sustainable Development Review*, 3(2), 98–109. <https://doi.org/10.31098/tsdr.v3i2.66>
- Handri, H., Taqiuddin, Z., & Huda, K. (2021). *Bangunan Pintar dan Penerapannya di Indonesia Smart Buildings and Its Application in Indonesia*. 10(2), 40–51. <https://jurnal.usk.ac.id/raut/article/view/25708>
- Hannisa Handri, Z. T. K. H. (2020). *oharogi, ARSITEKTUR PINTAR*. 8(2). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/view/323>
- Heyko, E., Hasid, Z., & Magister Ilmu Ekonomi, P. (2016). *STRATEGI PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN DALAM RANGKA KEMANDIRIAN ENERGI DAERAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR*. 12(1). <http://journal.feb.unmul.ac.id>
- Puspita Dewi, E., & Sujatini, S. (2020). *PROGRAM KEWIRAUSAHAAN TERPADU (PKT) DALAM RANGKA PENUMBUHAN INDUSTRI BARU DI HUNIAN PADAT WILAYAH JAKARTA PUSAT*. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/view/542>
- Putra B. A., Arsitektur, M., Kota, R., Lansekap, D., Program, D., & Arsitektur, I. (2016). *Persepsi Masyarakat terhadap Konsep Bangunan Pintar sebagai Usaha Penghematan Energi Bayu Andika Putra*. 112–117. <http://arminmartajasa.blogspot.com/2015/10/smart->
- Santoso, R., & Sujatini, S. (2020). *ARSITEKTUR TROPIS ADAPTIF MASA/PASCA PANDEMI PADA HOTEL RESORT DI JAKARTA*. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-teknologi/issue/archive>
- Sujatini, S. (2017). *PROCEEDING Jakarta 18-22 September 2017 International Seminar and Workshop on Urban Planning and Community Development Sustainable City: Government, Private Sector and Public Cooperation, and Environment Siding with Infrastructure Development*. <http://www.unescap.org/pdd/pr>.
- Sujatini, S. (2018). Sustainable future for human security: Society, cities and governance. In *Sustainable Future for Human Security: Society, Cities and Governance*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5433-4>
- Sujatini, S. (2019). *KORIDOR JALAN PADA HUNIAN PADAT DI KOTA BESAR SEBAGAI AREA EKONOMI KREATIF MASYARAKAT*. <https://www.maxmanroe.com/vid/bisnis/eko>
- Sujatini, S., & Puspita Dewi, E. (2020). *Penyuluhan dalam Mewujudkan Rumah dan Lingkungan Tetap Sehat dengan Kehadiran Rumah Tinggal Usaha Di Hunian Padat Kota*. <https://economy.okezone.com/read/2019/>
- Sujatini, S., Soemardi, T. P., Alamsyah, A. T., & Darmajanti, L. (2015).

Observation of Public Open Space Utilization for Community in Jakarta. In *Advances in Environmental Biology* (Vol. 9, Issue 27).
<http://www.aensiweb.com/AEB/>

Waranggani, A. S. (2021). Kebutuhan Bangunan Pintar Berbasis IoT untuk Gedung Sehat. Diakses pada 6 Oktober 2021 dari Cloud Computing Indonesia.
<https://www.cloudcomputing.id/berita/smart-building-iot-untuk-gedung-sehat.>

