



6.99%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 11 FEB 2025, 7:49 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● CHANGED TEXT
6.99%

Report #24755859

32 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang. Pemanasan global telah menjadi salah satu isu utama yang terus diperbincangkan selama beberapa dekade terakhir, mengingat dampaknya yang semakin nyata dan dirasakan oleh banyak negara di seluruh dunia, seperti contohnya permukaan air laut yang kian meningkat, perubahan iklim yang drastis, perubahan pola cuaca yang cukup ekstrim, dan banyak sekali hal buruk yang terjadi akibat dari pemanasan global. Langkah kecil seperti menghemat energi dalam aktifitas sehari-hari apabila dilakukan dalam skala besar, tentu saja akan berdampak sangat signifikan terhadap terjadinya dampak buruk yang dihasilkan dari pemanasan global. Salah satu sektor penyumbang emisi karbon terbesar di dunia adalah sektor perumahan sebesar 17 persen dan 27 persen konsumsi energi secara global (Nejat, dkk., 2015). Ini menandakan bahwa penting bagi kita untuk segera mengurangi ataupun mencegah dampak buruk yang ditimbulkan dari kegiatan kita sehari-hari. Pasalnya sumber dari energi listrik di Indonesia masih menggunakan material berbahan dasar fosil, hal ini berdampak akan meningkatnya emisi gas rumah kaca yang menjadi salah satu masalah utama abad ke-21 yaitu pemanasan global.

26 Penghematan energi merupakan salah satu cara paling efektif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Penggunaan perangkat elektronik pada rumah tinggal mengkonsumsi sebagian besar listrik, jadi jika setiap

orang dapat menggunakan listrik secara lebih efisien di rumah mereka, itu juga berarti kita sedang memperlambat perubahan iklim . Di era modern yang semakin canggih ini, berbagai inovasi terus dikembangkan untuk mengatasi tantangan besar seperti pemanasan global. Salah satu solusi inovatif yang mulai banyak diterapkan adalah penggunaan peralatan smart home . Teknologi ini tidak hanya dirancang untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga berperan signifikan dalam mengurangi jejak karbon. Dengan kemampuan untuk mengelola konsumsi energi secara otomatis dan lebih efisien, peralatan smart home menjadi langkah konkret dalam mendukung upaya global untuk menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan . Di Indonesia, adopsi teknologi smart home menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya efisiensi (Geng dkk., 2017) energi dan keberlanjutan. Sebagai contoh nyata, pembangunan rumah untuk Aparatur Sipil Negara (ASN) dan menteri di kawasan Ibu Kota Nusantara (IKN) telah menerapkan teknologi smart home system yang canggih dan inovatif seperti yang telah disampaikan oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Basuki Hadimuljono, rumah-rumah ini tidak hanya dilengkapi dengan sistem yang memungkinkan pengelolaan perangkat rumah tangga

secara otomatis, tetapi juga didukung oleh penggunaan energi terbarukan melalui pemasangan solar panel . Keunggulan lain dari pembangunan ini adalah komitmen terhadap kemandirian nasional, di mana seluruh material konstruksi yang digunakan berasal dari dalam negeri. Langkah ini tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan melalui efisiensi energi dan pengurangan jejak karbon, tetapi juga memberikan dampak positif bagi industri lokal, sekaligus menciptakan standar baru dalam pembangunan perumahan modern di Indonesia. **29** Namun, implementasi teknologi ini masih menghadapi sejumlah tantangan. Salah satu kendala utama adalah kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai fungsi, manfaat, dan potensi teknologi smart home dalam mendukung kehidupan yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Kurangnya informasi dan terbatasnya edukasi terkait teknologi ini membuat sebagian besar masyarakat masih enggan untuk beralih dari metode konvensional. Selain itu, persepsi bahwa teknologi smart home hanya cocok untuk kalangan tertentu juga menjadi hambatan dalam memperluas adopsinya. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi yang lebih masif, serta pengembangan teknologi yang lebih terjangkau dan mudah diakses untuk mendorong pertumbuhan smart home di Indonesia. Dengan hadirnya pengembang perumahan yang menggunakan konsep smart home ini, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat akan konsep rumah yang memudahkan penghuninya, terlebih menggunakan peralatan smart home dapat mengontrol pengeluaran energi sehingga tidak boros atau terbuang percuma. Dalam penelitian ini, penulis memilih Cluster Azzura, salah satu cluster smart home yang terletak di kawasan Bintaro Jaya, sebagai objek penelitian. Cluster ini dipilih karena tidak hanya mengadopsi teknologi smart home untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penghuni, tetapi juga memberikan perhatian serius terhadap aspek rumah ramah lingkungan. Di antara berbagai cluster smart home lainnya, Cluster Azzura muncul dengan pendekatan yang mengintegrasikan teknologi pintar dan prinsip keberlanjutan,

menjadikannya contoh yang relevan untuk studi tentang optimalisasi energi dalam rumah ramah lingkungan berbasis smart home . 2 Selain itu, pengembang dari Cluster Azzura, yakni Bintaro Jaya, merupakan salah satu pengembang properti terbesar di Indonesia yang memiliki pengaruh signifikan dalam sektor perumahan. Dengan reputasi dan skala proyeknya, pengembang ini berperan penting dalam memperkenalkan inovasi yang relevan dengan kebutuhan masa depan. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak signifikan, tidak hanya bagi pengembangan di kawasan Bintaro Jaya, tetapi juga dalam mendorong tren pembangunan perumahan yang mengintegrasikan teknologi pintar dan prinsip ramah lingkungan di Indonesia secara lebih luas. 1.2 Rumusan Masalah Berikut merupakan hal yang akan dibahas pada penelitian ini : 1. Apakah rumah pada cluster Azzura termasuk rumah ramah lingkungan 2. Apa saja perangkat smart home yang diimplementasikan pada hunian yang mendukung konsep rumah ramah lingkungan. 30 1.3 Tujuan Penelitian Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini: 1. Mengetahui peringkat dari penilaian Greenship Home pada cluster Azzura. 2. Mengidentifikasi perangkat smart home yang dapat diimplementasikan pada hunian yang mendukung konsep rumah ramah lingkungan. 27 1.4 Manfaat Penelitian Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu hal-hal berikut: 1. Menyediakan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana teknologi smart home dapat diterapkan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sehingga mendukung prinsip rumah ramah lingkungan. 5 8 2. Mendorong adopsi teknologi hemat energi yang modern dan konsep rumah ramah lingkungan di masyarakat, sehingga dapat berkontribusi pada upaya global dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengatasi perubahan iklim. 3. Memberikan referensi untuk rumah ramah lingkungan yang terintegrasi dengan atau aplikasi sistem smart home di Indonesia. 3 1.5

Sistematika Penulisan BAB I PENDAHULUAN Bab ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai pentingnya penelitian yang dilakukan,

alasan di balik pemilihan topik, dan fokus utama penelitian. **4** Selain itu, rumusan masalah dirumuskan secara spesifik untuk mengidentifikasi permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian. Tujuan penelitian dijelaskan sebagai arah dan hasil yang diharapkan, sementara manfaat penelitian diuraikan untuk menyoroti kontribusi teoritis maupun praktis yang dapat dicapai. Terakhir, prosedur penulisan dipaparkan sebagai panduan metodologis untuk mendukung kejelasan dan keteraturan penelitian ini. **17** **BAB II TINJAUAN PUSTAKA** Bab ini secara komprehensif membahas berbagai teori yang relevan dengan fokus penelitian yang berhubungan dengan smart home dan konsep rumah ramah lingkungan. Dalam bab ini, akan diuraikan referensi teori dari penelitian terdahulu sebagai landasan ilmiah yang mendukung penelitian ini. Selain itu, pembahasan mencakup penjelasan kerangka pemikiran yang menjadi dasar logis dalam menghubungkan berbagai konsep teoritis dengan fokus penelitian. Sintesis teori juga dijelaskan untuk menunjukkan bagaimana teori-teori tersebut diintegrasikan dan diaplikasikan dalam penelitian ini, sehingga menghasilkan landasan konseptual yang kokoh dan relevan. Dengan pendekatan ini, bab ini bertujuan memberikan pemahaman mendalam tentang teori yang digunakan, memperkuat argumen penelitian, dan menunjukkan keterkaitan antara teori dan tujuan penelitian secara sistematis. **BAB III METODE PENELITIAN** Bab ini menjelaskan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian, mencakup pendekatan, teknik pengumpulan data, serta prosedur analisis data yang diterapkan. Pembahasan meliputi jenis data yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Metode analisis yang akan dilakukan juga diuraikan untuk memberikan gambaran jelas mengenai proses evaluasi dan interpretasi data. Secara khusus, bab ini menguraikan langkah-langkah penelitian yang bertujuan mempelajari optimalisasi energi dalam kaitannya dengan konsep rumah ramah lingkungan dan teknologi smart home. Penjelasan mencakup bagaimana integrasi antara data yang diperoleh dan analisis yang

dilakukan dapat 4 menghasilkan temuan yang mendukung pengembangan konsep rumah pintar yang hemat energi dan berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, metode yang digunakan diharapkan mampu memberikan hasil yang valid, reliabel, dan sesuai dengan tujuan penelitian. **4** **BAB IV**

HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini menyajikan hasil penelitian dan pembahasan secara terperinci, dengan fokus pada analisis data yang diperoleh dari perangkat elektronik yang terintegrasi dalam sistem smart home pada objek penelitian. Data yang dikumpulkan mencakup berbagai aspek operasional perangkat dan interaksinya dengan sistem otomatisasi rumah pintar. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan parameter GreenShip Home, yang berfungsi sebagai acuan standar untuk menilai keberlanjutan dan efisiensi energi rumah ramah lingkungan. Dengan demikian, bab ini memberikan pemahaman mendalam tentang sejauh mana sistem rumah pintar yang diteliti memenuhi kriteria GreenShip Home, serta bagaimana hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan konsep rumah ramah lingkungan berbasis teknologi pintar.

BAB V PENUTUP Bab penutup menyajikan rangkuman hasil penelitian secara menyeluruh, merangkum temuan utama yang telah diperoleh berdasarkan analisis data dan pembahasan sebelumnya. Bab ini juga menyimpulkan sejauh mana tujuan penelitian telah tercapai, serta bagaimana hasil penelitian memberikan kontribusi terhadap pengembangan konsep rumah ramah lingkungan berbasis teknologi smart home .

Selain itu, bab ini juga memberikan saran yang konstruktif untuk penelitian selanjutnya. Saran tersebut dirumuskan berdasarkan kendala dan keterbatasan yang ditemui selama penelitian, serta peluang untuk eksplorasi lebih lanjut agar dapat memperkaya pengetahuan di bidang ini. Dengan demikian, bab ini tidak hanya menutup penelitian secara formal tetapi juga membuka ruang bagi pengembangan inovasi dan kajian mendalam di masa mendatang.

5 BAB II TINJAUAN PUSTAKA 1.6
Kajian Teori 1.6.1 Rumah Ramah Lingkungan Tidak seperti rumah pada umumnya, sebuah rumah ramah lingkungan dirancang, dibangun, dan

ditempati dengan cara yang ramah lingkungan atau mengurangi dampak buruk pada sebuah lingkungan. Rumah ramah lingkungan merupakan sebuah hal yang penting untuk inovasi lingkungan yang berkelanjutan, adaptasi perubahan iklim, dan penyediaan perumahan murah. Selain itu, rumah ramah lingkungan sangat bermanfaat sebagai alat untuk menguji bagaimana berbagai skala perubahan sosial lingkungan (seperti kebijakan, konstruksi, industri, populasi, dan sebagainya) saling terkait satu sama lain. Pada dasarnya, rumah ramah lingkungan memiliki prinsip untuk memaksimalkan penggunaan energi dari alam tergantung pada iklim setempat, kondisi lokasi, gaya hidup penggunanya, dan bangunan dapat dibangun dengan cara yang tidak membebani lingkungan, misalnya dengan menggunakan material bangunan yang tersedia secara lokal. Berikut merupakan bagaimana merancang sebuah rumah ramah lingkungan berdasarkan buku yang ditulis oleh Susan Roef dkk., (2001) yang berjudul ECOHOUSE: A DESIGN GUIDE :

1. Dampak Lingkungan dari Material Bangunan . Pemilihan material bangunan mempengaruhi bagaimana sebuah lingkungan terdampak dari material tersebut. Memilih material bangunan yang berdampak kecil pada lingkungan dengan memerhatikan faktor faktor seperti: \square energi yang dibutuhkan untuk membuat material \square emisi karbon yang dihasilkan pada pembuatan material \square kadar toksisitas material \square transportasi yang digunakan untuk mengantar material ke dalam tapak Durabilitas material bangunan juga berdampak signifikan terhadap siklus hidup bangunan dan pemilihan material yang dapat didaur ulang, akan berdampak minim terhadap lingkungan.
2. Kesehatan dan Kenyamanan di dalam Rumah. Mendesain sebuah rumah ramah lingkungan tidak selalu berkaitan dengan material bangunan, dan 6 (Pickerill, 2017). material fisik lainnya. Kenyamanan, kesehatan, dan kebahagiaan pengguna rumah merupakan faktor penting untuk diperhatikan juga. Memilih material bangunan yang memiliki kadar toksisitas rendah untuk menghindari masalah kesehatan secara fisik perlu dilakukan.

Salah satu contoh material yang harus dihindari penggunaannya adalah asbes. Debu asbes yang berukuran mikroskopis apabila terhirup dapat menyebabkan asbestosis, kanker paru-paru, dan mesothelioma pada manusia dan hewan, sehingga dapat membahayakan kesehatan (Lippmann, M. 1988). Perawatan secara rutin pada rumah dapat dilakukan untuk mencegah timbulnya jamur, dan bakteri pada sistem air dalam rumah. Selain kesehatan fisik, kesehatan mental juga tidak kalah penting untuk diperhatikan. Suara yang bising dari luar dapat mengganggu ketenangan pengguna. Selain menyediakan oksigen, memiliki beberapa tanaman di dalam rumah juga dapat memberikan rasa rileks pada pengguna rumah. Keamanan dan privasi pengguna menjadi hal terakhir untuk ditinjau karena rasa aman di dalam rumah menjadi faktor penting untuk meningkatkan kualitas hidup seseorang.

3. Photovoltaics. Merupakan sebuah sistem yang terbuat dari bahan semi konduktor seperti silikon yang dapat mengkonversi sinar matahari menjadi energi listrik yang dapat langsung dipakai maupun disimpan terlebih dahulu (di dalam baterai). Dengan menggunakan sumber energi alternatif pada rumah seperti photovoltaics dapat menghemat biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan energi listrik.

4. Penggunaan Air Secara Bijak. Menghemat penggunaan air sehari-hari salah satunya dapat dilakukan dengan cara memasang flow restrictor pada keran air maupun shower yang berfungsi untuk mengurangi debit air sehingga penggunaan air sehari-hari dapat lebih hemat. Merancang sistem air limbah dengan cermat juga bisa dilakukan. Hal diatas merupakan salah satu metode untuk merancang bagaimana sebuah rumah ramah lingkungan bekerja. Untuk mengukur bagaimana sebuah rumah dapat dikatakan ramah lingkungan pada penelitian ini, penulis menggunakan sebuah alat tolak ukur yang diusung oleh Green Building Council Indonesia berupa buku mengenai parameter apa saja yang dapat menilai sebuah rumah ramah lingkungan. poin-poin yang ada pada setiap kategori yang diberikan oleh Green Building Council Indonesia menentukan sebuah nilai

pada rumah yang diukur dan membuat peringkat berdasarkan nilai tersebut. Ada 4 peringkat yang diberikan oleh Green Building Council Indonesia, yaitu Platinum, Gold, Silver, dan Bronze. 1.6.2 Greenship Home Greenship Home merupakan sebuah alat ukur yang diusung oleh Green Building Council Indonesia untuk menilai ramah lingkungannya sebuah rumah. 2 Terdapat 6 kategori yang akan menjadi parameter penilaian rumah ramah lingkungan. tepat guna lahan, efisiensi dan konservasi energi, konservasi air, sumber dan daur material, kesehatan dan kenyamanan dalam ruang, dan manajemen lingkungan bangunan, merupakan 6 kategori yang ada pada parameter dari Greenship Home.

1. Tepat Guna Lahan merupakan sebuah parameter untuk menilai sebuah rumah atau bangunan berdasarkan kesesuaian penggunaan lahan pada rumah seperti ketersediaan lahan hijau pada rumah guna meningkatkan kesehatan, dan kenyamanan penghuni, ketersediaan sarana prasarana umum disekitar lingkungan rumah guna mempermudah penghuni untuk mengakses beragam aktivitas yang dilakukan sehari-hari, pembangunan rumah di kawasan yang sudah ditentukan atau diperuntukan untuk rumah tinggal. 2. Efisiensi dan Konservasi Energi Mengacu pada penggunaan energi di rumah, seperti listrik, yang dapat dipantau menggunakan sub-meter atau perangkat pemantauan konsumsi listrik lainnya untuk mengurangi pengeluaran listrik. Menggunakan perangkat elektronik hemat energi dengan label "hemat energi" yang dapat mengurangi konsumsi daya sebesar minimal 50% atau 75% dari total daya peralatan elektronik untuk mendorong kesadaran pengguna rumah terhadap konsumsi energi listrik. 1 Terdapat juga upaya dalam desain dan pemilihan bahan bangunan yang dapat mengurangi panas yang diterima oleh atap, dinding, dan lantai untuk menciptakan kenyamanan termal di rumah. Penggunaan pembangkit listrik alternatif untuk energi bersih juga dipertimbangkan untuk mengurangi penggunaan energi non-terbarukan, mengingat di Indonesia masih banyak menggunakan bahan bakar fosil untuk pembangkit listrik. 3. Konservasi Air.

Langkah awal dalam konservasi air adalah mengetahui seberapa banyak air yang digunakan untuk memantau dan mengurangi konsumsi air. Menggunakan perangkat hemat air, seperti WC, shower, dan keran, dapat mengurangi penggunaan air di rumah. Mengumpulkan air hujan sebagai sumber air alternatif dengan memiliki tempat penyimpanan air hujan berkapasitas minimal 200 liter atau 500 liter, untuk digunakan kembali untuk membasuh toilet atau menyiram tanaman, merupakan cara lain untuk menghemat penggunaan air. Menggunakan air hujan untuk keperluan penyiraman tanaman dan menghindari penggunaan sumber air utama seperti air tanah atau air dari PDAM adalah strategi lain untuk mengurangi penggunaan air. 1 Dalam pengelolaan air limbah, pemasangan perangkap lemak pada wastafel dapur dan penggunaan septic tank dengan filter atau media yang dapat membersihkan air limbah sehingga aman untuk lingkungan juga dapat membantu mengurangi limbah air.

4. Sumber dan Daur Material. Penggunaan material bekas dengan tujuan untuk memperpanjang siklus hidup sebuah material dan mengurangi sampah konstruksi, tidak menggunakan refrigeran hydrochlorofluorocarbon (HCFC) dalam sistem AC dengan tujuan mengurangi penipisan lapisan ozon. Pemilihan sebuah material yang dalam proses pembuatannya memiliki sistem manajemen lingkungan juga merupakan sebuah hal penting dalam menanggulangi kerusakan pada lingkungan yang ditimbulkan oleh produksi barang. Penggunaan material prafabrikasi dalam komponen bangunan utama menjadikan sampah pada aktivitas konstruksi menjadi berkurang. 1 3 Seluruh bahan baku utama dibuat menggunakan material lokal, dan pabrikasinya berada dalam radius 1.000 km dari lokasi pembangunan guna mengurangi jejak karbon dari penggunaan moda transportasi yang digunakan pada material bangunan serta meningkatkan ekonomi setempat. 5. Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang. Menjaga lingkungan udara di dalam rumah tetap bersih dan mempertahankan aliran udara ventilasi untuk menciptakan kenyamanan termal merupakan hal yang penting. Salah satu cara untuk

melakukannya adalah dengan menyediakan ventilasi di dapur dan kamar mandi agar udara bisa beredar dengan baik. Pemanfaatan cahaya alami juga merupakan faktor kunci untuk meningkatkan kualitas hidup di dalam rumah dan mengurangi penggunaan lampu pada siang hari. **3** Standar pencahayaan alami yang dianjurkan adalah minimal 50% pencahayaan ruangan dengan cahaya alami yang sesuai dengan standar lux berdasarkan Standar Nasional Indonesia yang berlaku. 6. Manajemen Lingkungan Bangunan. Dengan melibatkan minimal satu orang tenaga ahli seperti arsitek, ahli lansekap, ME, sipil, dll., yang memiliki kompetensi dasar dalam pembangunan rumah mulai dari tahap perancangan 9 hingga pembangunan, merupakan langkah penting untuk menjaga kualitas lingkungan dan daya dukung lingkungan akibat pembangunan rumah. Pengelolaan sampah (waste management) seperti mengelola sampah organik dan/atau anorganik, yang dilakukan secara mandiri atau dengan menggunakan pihak ketiga guna mendorong manajemen kebersihan dan sampah sedcara terpadu sehingga mengurangi beban TPA (Tempat Pembuangan Akhir).

1.6.3 Smart Home

Smart home merupakan sebuah istilah yang digunakan pada rumah tinggal yang menggunakan sistem kontrol untuk mengintegrasikan sistem otomatisasi pada rumah (Robles dkk., 2010) dan merupakan salah satu pengaplikasian dari IoT (Internet of Things). Smart home mencakup komunikasi, kenyamanan, keamanan, hiburan, kemudahan (praktis), dan sistem informasi (Redriksson, V., 2005). Sistem smart home mengumpulkan dan memahami banyak sekali data pada sensor di semua perangkat yang terintegrasi pada rumah. Sensor-sensor tersebut mengambil berbagai macam informasi seperti jumlah penggunaan energi, dan produktifitas pengguna rumah dengan tujuan memberikan pemahaman atau wawasan yang lebih baik. Data-data yang sudah diambil dan dikumpulkan nantinya akan diproses untuk dapat dilakukan evaluasi yang lebih baik kedepannya. Pengguna rumah dapat memantau seluruh rumah dan dapat meninjau ruangan yang menggunakan energi paling besar dalam sehari dan AI dapat

memberikan beberapa saran untuk menindaklanjuti terhadap ketidakefisienan tersebut. Terdapat 3 komponen utama pembentuk ekosistem Internet of Things yang merupakan sebuah dasar dari smart home : 1.

Artificial Intelligence (AI). adalah sistem kecerdasan yang ditanamkan dalam mesin agar mesin dapat berpikir dan bertindak seperti manusia. Ada banyak cabang kecerdasan buatan, salah satunya adalah machine learning. Machine learning merupakan bidang pembuatan komputer yang berkembang secara otomatis melalui pengalaman, menjembatani ilmu komputer dan statistik, serta merupakan inti dari AI dan ilmu data. Fungsi AI pada Internet of Things (IoT) adalah mengumpulkan dan memproses data dari sensor. 2. Sensor adalah perangkat yang berfungsi sebagai "indera" pada sistem elektronik, bertugas untuk mendeteksi dan mengumpulkan data secara langsung dari lingkungan sekitar. Sebagai penghubung pertama antara dunia 10 fisik dan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI), sensor memainkan peran penting dalam memungkinkan interaksi dan respons otomatis. Data yang dikumpulkan oleh sensor ini kemudian digunakan untuk mengendalikan perangkat, menganalisis situasi, dan membuat keputusan yang dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan sistem secara keseluruhan. 3. Konektivitas adalah elemen fundamental yang mendasari keberlangsungan Internet of Things (IoT), memungkinkan perangkat-perangkat elektronik untuk saling terhubung dan berkomunikasi secara efisien. Fungsi utama konektivitas adalah sebagai jembatan yang menghubungkan berbagai perangkat dalam jaringan, baik itu perangkat pintar di rumah, kendaraan, atau infrastruktur lainnya. Tanpa konektivitas yang handal, perangkat-perangkat ini tidak dapat berfungsi secara optimal, sehingga mempengaruhi kinerja sistem IoT dalam meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan penggunaannya. 1.7 Penelitian Terdahulu Dalam penelitian ini, beberapa penelitian sebelumnya dikaji dengan topik penelitian yang serupa untuk memberi pemahaman kepada penulis dan dijadikan pustaka acuan pada penelitian ini, yaitu: 1.8 Kerangka

pemikiran Penelitian ini diawali dengan latar belakang yang menjadi inti topik pembahasan penelitian kemudian dilanjutkan dengan rumusan masalah yang dikaitkan dengan kajian teori yang selanjutnya akan diambil perolehan data dan analisis data selanjutnya akan didapat hasil dari penelitian.

1.9 Sintesis Konsep rumah tinggal modern seperti rumah ramah lingkungan dan smart home mengintegrasikan prinsip keberlanjutan, efisiensi energi, dan teknologi canggih untuk menciptakan hunian yang lebih baik. Fokus utama dari konsep ini adalah mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui pengelolaan sumber daya yang optimal, penggunaan energi terbarukan, dan otomatisasi perangkat rumah tangga. Selain itu, teknologi smart home dirancang untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuni, seperti sistem pemantauan jarak jauh, otomatisasi pencahayaan, hingga pengendalian suhu yang efisien, menciptakan hunian yang lebih cerdas dan berkelanjutan.

24 Rumah ramah lingkungan dirancang dan dibangun dengan mempertimbangkan dampak lingkungan yang minimal. Desain rumah ramah lingkungan menggunakan pemanfaatan energi alam, material bangunan yang ramah lingkungan, ventilasi yang baik, dan mempertimbangkan kesehatan dan kenyamanan penghuni. Selain itu, konsepnya juga mencakup penggunaan teknologi fotovoltaik untuk menghasilkan listrik dan menghemat air. Greenship Home adalah sebuah sistem penilaian yang digunakan untuk menilai sejauh mana sebuah rumah ramah lingkungan, dengan fokus utama pada efisiensi dan konservasi energi, pengelolaan air, penggunaan sumber daya yang bijak, serta daur ulang material. Parameter ini juga mencakup aspek kesehatan dan kenyamanan penghuni, seperti kualitas udara dan kenyamanan suhu. Beberapa faktor yang dinilai secara terperinci meliputi penggunaan listrik yang hemat, pengelolaan air limbah, serta pemilihan material ramah lingkungan. Semua aspek ini digabungkan untuk memberikan penilaian yang objektif mengenai tingkat keberlanjutan suatu rumah. Di sisi lain, smart home menggabungkan sistem

otomatisasi rumah dengan teknologi Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan berkomunikasi secara efisien. Dengan bantuan sensor dan kecerdasan buatan (AI), teknologi ini mampu memonitor dan mengatur penggunaan energi secara real-time, mengoptimalkan konsumsi listrik, dan menyesuaikan pengaturan rumah sesuai kebutuhan penghuni. Selain itu, smart home juga meningkatkan keamanan melalui sistem pemantauan otomatis dan memberikan kenyamanan lebih dengan otomatisasi berbagai fungsi rumah, seperti pencahayaan, suhu, dan pengaturan perangkat elektronik, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih aman, efisien, dan nyaman bagi penghuni. Tujuan dari ketiga konsep ini memiliki kesamaan yang mendalam, yaitu menciptakan lingkungan hunian yang berkelanjutan, hemat energi, serta menawarkan kenyamanan dan keamanan bagi penghuninya. Seiring dengan kemajuan teknologi dan peningkatan kesadaran global tentang pentingnya keberlanjutan lingkungan, penerapan konsep-konsep ini menjadi semakin vital dalam desain dan pembangunan rumah masa depan. Integrasi teknologi pintar dalam rumah ramah lingkungan tidak hanya membantu mengurangi jejak karbon, 12 tetapi juga memastikan kualitas hidup yang lebih baik melalui pengelolaan energi yang lebih efisien dan sistem yang lebih aman. 10 13 BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Identitas Penelitian Cluster Azzura, yang dikembangkan oleh PT.

Jayarealproperty, terletak di kawasan Bintaro Jaya, Tangerang Selatan, Indonesia. Lokasi strategis ini menawarkan kemudahan akses ke berbagai fasilitas modern, termasuk pusat perbelanjaan, sekolah, rumah sakit, dan transportasi umum, menjadikannya salah satu kawasan hunian yang diminati di wilayah Jabodetabek. Dengan konsep hunian ramah lingkungan dan teknologi smart home yang diusung, Cluster Azzura tidak hanya menyediakan tempat tinggal yang nyaman tetapi juga mendukung gaya hidup berkelanjutan. Lokasinya yang berada di kawasan pengembangan terpadu Bintaro Jaya semakin memperkuat nilai investasinya, menjadikannya pilihan yang ideal bagi mereka yang



mencari rumah modern dengan kualitas hidup yang lebih baik. 3.2 Metode Penelitian Penelitian dengan metode kualitatif merupakan metode yang akan digunakan pada penelitian ini. Metode kualitatif merupakan sebuah metode penelitian yang lebih menekankan analisisnya pada proses penyimpulan yang bersifat deskriptif (Abdussamad, Z., 2021). Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang mendalam dan komprehensif mengenai fenomena yang terjadi, khususnya terkait dengan penerapan teknologi smart home , serta bagaimana teknologi tersebut dapat mendukung kenyamanan, keamanan, dan efisiensi energi di rumah yang diteliti. Selain itu, pendekatan ini juga mengeksplorasi penerapan prinsip rumah ramah lingkungan berdasarkan GreenShip Home, seperti efisiensi energi, pengelolaan air, dan manajemen lingkungan bangunan, yang dirancang untuk menciptakan hunian yang lebih berkelanjutan dan berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak hanya fokus pada pengumpulan data, tetapi juga berusaha menggali hubungan, dampak, dan interaksi antara teknologi pintar dan prinsip keberlanjutan yang diterapkan di rumah tersebut, sehingga menghasilkan wawasan yang dapat dijadikan landasan untuk pengembangan perumahan serupa di masa depan. 10 25 14 3.3 Metode Pengumpulan Data Dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. 31 Proses pengumpulan kedua jenis data dijelaskan sebagai berikut: 1. Data primer Mengacu pada data penelitian yang didapatkan secara langsung dari sumber (Hardani dkk., 2020). Data primer dari hasil observasi digunakan pada penelitian ini. Dalam pengumpulan data, observasi meninjau objek penelitian secara sistematis, baik secara langsung (tanpa alat) maupun tidak langsung (dengan alat). Hal ini dapat dilakukan dalam kondisi nyata atau buatan. (Hardani dkk., 2020). pengkajian terhadap perangkat smart home pada unit rumah di cluster Azzura ini dilakukan dengan mengidentifikasi perangkat-perangkat terkait dengan otomatisasi rumah dan menganalisis apakah peralatan smart home ini mempengaruhi konsep

keberlanjutan dengan parameter dari GreenShip Home. 2. Data sekunder Data yang sudah tersedia dan diperoleh dari sumber tidak langsung atau tangan kedua disebut data sekunder (Hardani dkk., 2020). Dalam penelitian ini, penulis mengeksplorasi pengaruh penggunaan perangkat smart home terhadap penerapan prinsip keberlanjutan di Cluster Azzura. Kajian ini berfokus pada bagaimana teknologi pintar, seperti perangkat otomatisasi dan pengelolaan energi, dapat mendukung terciptanya lingkungan yang ramah lingkungan. Penelitian ini juga menganalisis sejauh mana integrasi teknologi smart home mampu meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem, sehingga memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan perumahan yang lebih berkelanjutan. 3.4 Metode Analisis Data Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif untuk menganalisis data, yang bertujuan menggambarkan dan menjelaskan temuan dari data yang telah dikumpulkan, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil tersebut (Darwin dkk., 2021). Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi informasi secara terperinci dan menyajikan interpretasi yang mendalam terkait objek yang diteliti. 28 Dalam penelitian ini, data yang dianalisis dibagi menjadi dua bagian utama. Pertama, data yang berfokus pada penaksiran penghematan energi yang dihasilkan dari penggunaan perangkat smart home, seperti efisiensi operasional dan 15 kontribusinya terhadap pengurangan konsumsi energi. Kedua, data yang berkaitan dengan penilaian rumah ramah lingkungan menggunakan parameter yang ditetapkan dalam GreenShip Home, yang mencakup berbagai aspek keberlanjutan, seperti efisiensi energi, konservasi air, dan penggunaan material ramah lingkungan. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai dampak integrasi teknologi pintar dalam mendukung konsep hunian berkelanjutan. 16 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 1.10 Deskripsi Objek Penelitian Pada penelitian ini, objek yang akan menjadi fokus kajian adalah salah satu cluster perumahan dari

Bintaro Jaya, yaitu Cluster Discovery Azzura. Cluster ini menghadirkan unit hunian modern dengan tipe Azzura 8 Var, yang memiliki luas lahan sebesar 136 m² dan luas bangunan mencapai 190 m². Lokasi cluster ini berada di Jalan HR Rasuna Said, Kelurahan Parigi, Kecamatan Pondok Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten. Unit rumah yang dikaji merupakan hunian dua lantai dengan konsep modern. **19** Rumah ini telah dilengkapi dengan sistem smart home yang memungkinkan penghuni untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik dengan mudah melalui smartphone. Selain itu, rumah ini juga mengadopsi sumber energi alternatif berupa solar panel yang mendukung efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan. Fasilitas rumah meliputi empat kamar tidur yang nyaman, empat kamar mandi yang modern, serta carport yang mampu menampung dua mobil. Menariknya, rumah ini juga sudah dilengkapi dengan port pengisian daya untuk kendaraan listrik, menjadikannya pilihan ideal bagi penghuni yang mendukung mobilitas ramah lingkungan. Desain dan fitur-fitur yang tersedia di unit ini mencerminkan integrasi antara kenyamanan, teknologi, dan keberlanjutan lingkungan, menjadikannya salah satu pilihan hunian masa depan di kawasan tersebut.

1.11 enilaian Rumah Ramah Lingkungan Penilaian terhadap objek penelitian ini dilakukan berdasarkan parameter rumah ramah lingkungan yang ditetapkan oleh GreenShip Home, sebuah sistem sertifikasi bangunan hijau di Indonesia. **2** **12** Penilaian ini mencakup enam kategori utama, yaitu Pengelolaan Tapak, Efisiensi Energi, Konservasi Air, Sumber dan Siklus Material, Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang, serta Manajemen Lingkungan Bangunan. Setiap kategori memiliki indikator spesifik yang digunakan untuk menentukan skor, yang kemudian diakumulasi untuk memberikan peringkat keseluruhan rumah tersebut.

17 1.11.1 Tepat Guna Lahan Pada sub bab ini membahas mengenai tepat guna lahan yang dinilai melalui komponen penilaian dari GreenShip Home. Pada subbab ini, pembahasan difokuskan pada pemanfaatan lahan secara tepat guna, yang menjadi salah satu aspek

penting dalam penilaian rumah ramah lingkungan. Penilaian ini dilakukan berdasarkan komponen-komponen yang telah ditetapkan dalam sistem sertifikasi Greenship Home. Setiap komponen mencakup kriteria spesifik yang bertujuan untuk memastikan bahwa pemanfaatan lahan dilakukan secara optimal, efisien, dan berkelanjutan, dengan mempertimbangkan aspek ekologi, tata ruang, dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar. Evaluasi ini berfungsi untuk mendorong penggunaan lahan yang mendukung prinsip keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem. Berdasarkan penilaian dari tabel diatas, rumah tersebut berhasil memenuhi beberapa komponen penilaian dalam kategori Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development - ASD) yang dirancang oleh Greenship Home. Pada subkategori Area Hijau (ASD 1), rumah ini menggunakan 100% tanaman lokal dengan jarak tidak lebih dari 500 km dari tapak, yang mendukung keberlanjutan ekosistem lokal dan mengurangi jejak karbon akibat transportasi. Pada subkategori Infrastruktur Pendukung (ASD 2), lokasi rumah berada di kawasan yang telah dilengkapi dengan minimal 8 prasarana dan utilitas, seperti jalan, listrik, air bersih, dan fasilitas lainnya, sehingga tidak membutuhkan pembukaan lahan baru (greenfield). Pada subkategori Pada subkategori Pengendalian Hama (ASD 4), salah satu langkah preventif yang dilakukan adalah penyemprotan pada bangunan untuk menanggulangi serangan rayap. Penyemprotan ini bertujuan untuk melindungi struktur bangunan dari kerusakan akibat rayap yang dapat melemahkan material kayu serta elemen lainnya dalam rumah. Dengan adanya metode ini, daya tahan dan usia pakai bangunan dapat diperpanjang, sehingga penghuni tidak perlu khawatir terhadap potensi kerusakan akibat hama dalam jangka panjang. Pada subkategori Aksesibilitas Komunitas (ASD 3), rumah ini memiliki akses yang mudah ke setidaknya 10 fasilitas umum dalam radius 1 km dari tapak, yang mencakup kebutuhan dasar penghuni seperti tempat ibadah, pasar, sekolah, atau fasilitas kesehatan. 18 ada subkategori

Transportasi Umum (ASD 5) rumah ini juga memiliki akses ke transportasi umum seperti halte dalam jarak 500 meter, sehingga meminimalkan ketergantungan pada kendaraan pribadi untuk mendukung pengurangan emisi karbon. Terakhir, dalam subkategori Penanganan Air Limpasan Hujan (ASD 6), rumah telah dilengkapi dengan sistem pengelolaan limpasan air dari atap dan halaman, yang membantu mencegah genangan atau banjir serta mendukung efisiensi penggunaan air. Dengan memenuhi berbagai kriteria tersebut, rumah ini memperoleh total 9 poin dari kategori Tepat Guna Lahan.

1.11.2 Efisiensi dan Konservasi Energi

Pada subbab ini, pembahasan difokuskan pada efisiensi dan konservasi energi, yang menjadi salah satu aspek penting dalam menciptakan rumah ramah lingkungan. Penilaian dilakukan berdasarkan komponen-komponen yang ditetapkan oleh Greenship Home, yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi secara berlebihan dan memaksimalkan penggunaan sumber energi yang lebih efisien. Komponen ini mencakup berbagai indikator, seperti penggunaan peralatan listrik yang hemat energi, penerapan teknologi energi terbarukan, optimalisasi pencahayaan alami, dan pengaturan ventilasi yang baik untuk mengurangi kebutuhan pendingin atau pemanas ruangan.

15 Melalui penilaian ini, diharapkan rumah tidak hanya lebih hemat energi, tetapi juga mampu mengurangi emisi karbon, sehingga berkontribusi pada upaya mitigasi perubahan iklim secara signifikan. Penilaian pada kategori Efisiensi dan Konservasi Energi mendapatkan total nilai sebesar 13 poin, yang menunjukkan komitmen kuat terhadap pengelolaan energi yang optimal di rumah. Salah satu aspek yang dinilai adalah sub-meter (EEC 1), untuk memonitor konsumsi energi listrik di dalam rumah. Sub-meter ini dirancang untuk memberikan data yang akurat mengenai penggunaan energi listrik pada setiap area atau peralatan tertentu, sehingga memungkinkan penghuni untuk mengidentifikasi pola konsumsi energi secara lebih terperinci. Dengan informasi ini, penghuni dapat lebih mudah mengambil langkah-langkah efisiensi, seperti mematikan

perangkat yang tidak digunakan atau mengganti peralatan dengan yang lebih hemat energi. Implementasi sub-meter tidak hanya membantu mengontrol penggunaan energi, tetapi juga mendorong kesadaran akan pentingnya konservasi energi, yang sejalan dengan prinsip keberlanjutan dan efisiensi dalam desain rumah ramah lingkungan. Pada subkategori Pencahayaan Buatan (EEC 2), penilaian difokuskan pada upaya penghematan konsumsi energi yang dihasilkan dari penggunaan pencahayaan buatan di dalam rumah. Salah satu aspek penting dalam penilaian ini adalah penerapan sistem zonasi pencahayaan, yang bertujuan untuk mengatur dan mengontrol pencahayaan berdasarkan kebutuhan spesifik di setiap area rumah. Dengan adanya zonasi, pencahayaan hanya akan dinyalakan di area yang sedang digunakan, sementara area yang tidak aktif dapat tetap dalam keadaan gelap atau menggunakan pencahayaan yang lebih redup. Sistem pencahayaan dalam rumah ini menggunakan lampu LED dan elektronik ballast sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi konsumsi daya listrik. Lampu LED dipilih karena memiliki daya tahan lebih lama, lebih hemat energi dibandingkan lampu pijar atau neon konvensional, serta menghasilkan cahaya yang lebih optimal dengan konsumsi daya yang lebih rendah. Selain itu, penggunaan elektronik ballast juga berperan dalam meningkatkan efisiensi sistem pencahayaan dengan mengurangi kehilangan daya dan memperpanjang umur lampu. Pendekatan ini membantu mengurangi pemborosan energi, meningkatkan efisiensi penggunaan listrik, serta menciptakan suasana yang lebih nyaman dan fleksibel sesuai dengan aktivitas yang berlangsung di setiap ruang. Pada subkategori Pengkondisian Udara (EEC 3), penilaian difokuskan pada pengelolaan penggunaan AC di dalam rumah untuk memastikan konsumsi energi tetap efisien. Salah satu kriteria utama adalah memastikan bahwa area yang menggunakan AC tidak melebihi 50% dari total luas lantai bangunan. Pembatasan ini dirancang untuk mendorong penggunaan alternatif pendinginan yang lebih ramah

lingkungan, seperti ventilasi alami, atau sistem insulasi yang baik untuk menjaga suhu ruangan tetap nyaman tanpa bergantung sepenuhnya pada AC. Dengan mengurangi penggunaan AC, konsumsi energi listrik secara signifikan dapat ditekan, sekaligus mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari penggunaan energi. Pendekatan ini tidak hanya membantu menciptakan lingkungan hunian yang lebih hemat energi tetapi juga berkontribusi pada terciptanya rumah yang lebih berkelanjutan dan mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Pada subkategori Reduksi Panas (EEC 4), penilaian menitikberatkan pada upaya untuk mengurangi panas yang masuk ke dalam rumah melalui atap, yang 20 merupakan salah satu sumber utama peningkatan suhu di dalam bangunan. Salah satu aspek yang dinilai adalah penerapan lapisan insulasi pada atap rumah. Pemasangan lapisan insulasi ini bertujuan untuk meminimalkan transfer panas dari luar ke dalam ruangan, sehingga membantu menjaga suhu dalam rumah tetap stabil dan nyaman tanpa harus bergantung sepenuhnya pada perangkat pendingin seperti AC. Insulasi atap tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga berdampak positif pada pengurangan konsumsi listrik, yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya operasional rumah. Selain itu, rumah yang diteliti menggunakan Sunergy Glass sebagai material kaca yang dirancang khusus untuk mereduksi panas dari sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan. Sunergy Glass memiliki lapisan khusus yang dapat mengurangi transmisi panas berlebih, sehingga membantu menjaga suhu dalam ruangan tetap nyaman tanpa harus bergantung secara berlebihan pada sistem pendingin udara (AC). Dengan kemampuan menyerap dan memantulkan sebagian besar energi panas, material ini tidak hanya meningkatkan efisiensi termal bangunan tetapi juga mengurangi konsumsi energi yang diperlukan untuk pendinginan ruangan. Selain itu, langkah ini juga mendukung prinsip ramah lingkungan dengan menurunkan emisi karbon yang dihasilkan dari penggunaan energi. Pada subkategori Piranti Rumah Tangga Hemat Energi (EEC 5),

penilaian berfokus pada penggunaan perangkat elektronik yang dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi energi dalam rumah tangga. Salah satu indikator utama yang dinilai adalah keberadaan AC dengan label hemat energi, yang menunjukkan bahwa perangkat tersebut telah memenuhi standar efisiensi energi tertentu. Label hemat energi ini tidak hanya menjamin konsumsi listrik yang lebih rendah, tetapi juga mendukung pengurangan emisi karbon akibat penggunaan listrik. Penggunaan AC hemat energi menjadi langkah strategis untuk menciptakan rumah yang lebih ramah lingkungan, mengingat pendingin udara merupakan salah satu perangkat dengan konsumsi energi terbesar dalam rumah tangga. **11** Dengan memilih perangkat yang lebih efisien, penghuni tidak hanya menghemat biaya listrik, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan melalui pengurangan jejak karbon secara signifikan. Pada subkategori Sumber Energi Terbarukan (EEC 6), penilaian diarahkan pada penggunaan energi alternatif yang ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan listrik di rumah. Salah satu inovasi yang diterapkan adalah pemasangan solar panel sebagai sumber energi terbarukan di setiap rumah yang ada di cluster 21 Azzura. **18** Solar panel ini memanfaatkan energi matahari, yang merupakan sumber daya alam yang melimpah dan tidak habis, untuk menghasilkan listrik secara mandiri. Dengan teknologi ini, rumah-rumah di cluster Azzura mampu mengurangi ketergantungan pada listrik dari jaringan konvensional, yang umumnya berasal dari sumber energi fosil. Selain membantu mengurangi biaya listrik bulanan, penggunaan solar panel juga berkontribusi pada pengurangan emisi karbon, sehingga sejalan dengan prinsip keberlanjutan. Upaya ini menunjukkan komitmen yang kuat dalam mendukung transisi menuju energi bersih dan menciptakan lingkungan hunian yang lebih ramah lingkungan dan hemat energi, terlebih pada setiap unit dari cluster Azzura sudah tersegia perangkat pengisian daya untuk kendaraan listrik.

1.11.3 Konservasi Air

Pada subbab ini, pembahasan difokuskan pada konservasi air, yang merupakan salah

satu aspek penting dalam penilaian keberlanjutan rumah berdasarkan sistem GreenShip Home. Penilaian ini mencakup berbagai komponen yang dirancang untuk mendorong efisiensi penggunaan air serta pengelolaan sumber daya air secara bijaksana di lingkungan hunian.

Komponen-komponen tersebut meliputi penggunaan perangkat hemat air, pengelolaan air hujan, hingga daur ulang air limbah domestik.

Dengan menerapkan strategi konservasi air yang terukur, rumah tidak hanya mampu mengurangi pemborosan air, tetapi juga membantu menjaga keberlanjutan sumber daya air untuk jangka panjang. Melalui penilaian ini, penghuni diajak untuk berkontribusi dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan menciptakan hunian yang lebih ramah lingkungan serta efisien dalam pemanfaatan sumber daya. Penilaian pada kategori Konservasi Air dalam rumah yang diteliti memperoleh total nilai sebesar 5 poin, dengan salah satu aspek penilaian berada pada subkategori Alat Keluaran Hemat Air (WAC 2). Dalam subkategori ini, rumah telah menerapkan berbagai perangkat hemat air untuk mendukung efisiensi penggunaan air sehari-hari. **7** Salah satu inovasi yang digunakan adalah pemasangan dual flush pada semua WC, yang memungkinkan penghuni memilih volume air sesuai kebutuhan untuk setiap penyiraman, sehingga mengurangi pemborosan air secara 22 signifikan. Selain itu, penggunaan shower dengan daya keluaran air sebesar 9 liter per menit juga diterapkan, yang merupakan standar efisiensi untuk menciptakan pengalaman mandi yang nyaman tanpa mengorbankan konservasi air. Untuk area pencucian dan wastafel, hampir semua keran air dipasang dengan daya keluaran sebesar 7 liter per menit, yang dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan air tanpa mengurangi fungsionalitas. Kombinasi dari perangkat-perangkat hemat air ini tidak hanya membantu mengurangi konsumsi air secara keseluruhan tetapi juga mencerminkan komitmen terhadap prinsip keberlanjutan dan efisiensi dalam sistem hunian ramah lingkungan. Pada subkategori Pengelolaan Air Limbah (WAC 5), penilaian berfokus pada bagaimana rumah

mengelola air limbah domestik secara efektif untuk mencegah pencemaran lingkungan dan menjaga kualitas sumber daya air. Salah satu upaya yang diterapkan adalah pemasangan septic tank di setiap unit rumah. Septic tank ini dirancang sebagai sistem pengolahan air limbah domestik yang efisien, di mana limbah dari aktivitas rumah tangga diolah sebelum dialirkan kembali ke lingkungan. Dengan sistem ini, rumah dapat memastikan bahwa limbah cair yang dihasilkan tidak mencemari tanah, air tanah, maupun ekosistem sekitarnya. Selain itu, keberadaan septic tank juga mencerminkan kepatuhan terhadap standar sanitasi yang berkelanjutan, sekaligus mendukung tujuan untuk menciptakan hunian yang lebih ramah lingkungan.

1.11.4 Sumber dan Daur Ulang Material

Pada subbab ini, pembahasan difokuskan pada sumber dan daur ulang material, yang merupakan salah satu kategori penting dalam sistem penilaian GreenShip Home. Kategori ini menilai sejauh mana rumah menggunakan material yang bersumber secara berkelanjutan, memiliki kandungan daur ulang, atau mendukung pengurangan limbah konstruksi. Aspek-aspek yang dinilai mencakup penggunaan material ramah lingkungan, pemanfaatan material daur ulang dalam proses pembangunan, hingga pengelolaan sisa material konstruksi untuk meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Dengan memastikan bahwa material yang digunakan berasal dari sumber yang bertanggung jawab dan dapat didaur ulang, rumah tidak hanya mendukung pelestarian sumber daya alam tetapi juga mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari proses manufaktur dan transportasi material. Subkategori ini bertujuan untuk mendorong praktik konstruksi yang lebih berkelanjutan dan menghasilkan bangunan yang memiliki dampak lingkungan seminimal mungkin. Penilaian pada kategori Sumber dan Daur Material memperoleh total nilai sebesar 3 poin, yang menunjukkan penerapan prinsip keberlanjutan dalam pemilihan material dan teknologi di rumah. Salah satu aspek yang dinilai adalah subkategori Refrigeran Bukan Perusak Ozon (MRC 1), di mana ditemukan penggunaan

AC (air conditioner) yang tidak menggunakan HCFC (hydrochlorofluorocarbon) sebagai refrigeran. HCFC merupakan senyawa yang memiliki potensi merusak lapisan ozon dan berkontribusi pada perubahan iklim global. Dengan mengganti refrigeran berbahaya ini dengan alternatif yang lebih ramah lingkungan, rumah ini berhasil mengurangi dampak negatif terhadap lapisan ozon dan mengadopsi teknologi yang lebih berkelanjutan. 5 Penggunaan AC yang menggunakan refrigeran non-HCFC membantu mengurangi emisi gas rumah kaca, sehingga mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Pada subkategori Material Lokal (MRC 7), penilaian menilai sejauh mana rumah menggunakan bahan bangunan yang berasal dari sumber lokal, dengan tujuan untuk mengurangi jejak karbon yang dihasilkan dari proses transportasi material. Dalam hal ini, diketahui bahwa penggunaan material bahan bangunan di rumah tidak melebihi jarak 1000 km dari tapak pembangunan, termasuk pabrikasi bahan-bahannya. Dengan memastikan bahan-bahan tersebut diproduksi dan diperoleh dalam jarak dekat, rumah dapat mengurangi emisi gas rumah kaca yang biasanya dihasilkan dari transportasi jarak jauh. Pendekatan ini juga mendukung perekonomian lokal dengan memanfaatkan sumber daya dan produsen setempat. Penggunaan material lokal tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga membantu menciptakan bangunan yang lebih terintegrasi dengan kondisi regional, memberikan keunggulan dalam hal efisiensi sumber daya dan keberlanjutan. 24 1.11.5 Manajemen Lingkungan Bangunan Pada subbab ini, pembahasan difokuskan pada manajemen lingkungan bangunan, yang merupakan aspek penting dalam penilaian keberlanjutan berdasarkan sistem GreenShip Home. Kategori ini menilai bagaimana bangunan dikelola untuk meminimalkan dampak lingkungan selama masa operasionalnya. Komponen-komponen penilaian mencakup strategi pengelolaan sumber daya, pengendalian emisi, pengurangan limbah, serta pengelolaan kualitas udara dan kenyamanan penghuni. Manajemen lingkungan bangunan bertujuan untuk memastikan

bahwa setiap aspek operasional, mulai dari penggunaan energi dan air hingga pengelolaan sampah dan polusi, dilakukan secara efisien dan bertanggung jawab. Dengan menerapkan prinsip-prinsip manajemen lingkungan yang baik, bangunan dapat mengurangi jejak ekologisnya, meningkatkan kualitas hidup penghuninya, dan berkontribusi pada upaya perlindungan lingkungan secara keseluruhan. Pendekatan ini mendukung terciptanya ruang hidup yang tidak hanya nyaman dan sehat tetapi juga berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penilaian pada kategori Manajemen Lingkungan Bangunan memperoleh total nilai sebesar 4 poin, yang menunjukkan penerapan standar tinggi dalam pengelolaan aspek lingkungan selama proses pembangunan. Salah satu indikator utama yang menjadi perhatian adalah keterlibatan tenaga ahli seperti arsitek, desain interior, ME, dan sipil dalam proses konstruksi, yang memastikan bahwa setiap tahap pembangunan dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip keberlanjutan dan efisiensi yang sesuai dengan standar lingkungan. Selain itu, penerapan sistem kesehatan dan keselamatan yang ketat selama proses pembangunan turut diperhatikan, untuk melindungi tenaga kerja dan memastikan kondisi kerja yang aman. Sistem ini mencakup pengendalian risiko, penggunaan peralatan pelindung diri, serta prosedur darurat yang dirancang untuk meminimalkan potensi kecelakaan dan gangguan kesehatan. Dengan langkah-langkah ini, rumah tidak hanya dibangun dengan memperhatikan dampak lingkungan, tetapi juga dengan memastikan keselamatan dan kesejahteraan semua pihak yang terlibat dalam proses konstruksi. Pendekatan ini menunjukkan komitmen yang kuat terhadap prinsip keberlanjutan dan tanggung jawab sosial dalam pengembangan properti.

1.11.6 Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang Pada subbab ini, pembahasan difokuskan pada kesehatan dan kenyamanan dalam ruang, yang merupakan aspek penting dalam penilaian keberlanjutan menurut sistem Greenship Home. Kategori ini menilai sejauh mana desain dan 25 pengelolaan ruang dalam rumah dapat mendukung kualitas hidup

penghuni, dengan memperhatikan faktor-faktor seperti kualitas udara, pencahayaan alami, akustik, dan kenyamanan suhu. Komponen-komponen penilaian meliputi pemilihan material yang tidak mengandung bahan berbahaya, ventilasi yang memadai untuk menjaga sirkulasi udara yang sehat, serta penggunaan teknologi yang mendukung pengaturan suhu dan kelembapan ruangan secara efisien. Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang tidak hanya meningkatkan kualitas hidup tetapi juga berperan penting dalam mencegah masalah kesehatan jangka panjang dan meningkatkan produktivitas penghuni. Dengan memenuhi kriteria ini, rumah dapat menciptakan lingkungan yang tidak hanya nyaman tetapi juga mendukung kesejahteraan fisik dan mental bagi penghuninya. Penilaian pada kategori Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang memperoleh total nilai sebesar 7 poin, yang menunjukkan penerapan prinsip-prinsip keberlanjutan dan kenyamanan yang baik dalam desain rumah. Salah satu aspek yang diperhatikan adalah luas ventilasi yang cukup, yang memastikan setiap ruang di rumah memiliki sirkulasi udara yang optimal. Hal ini penting untuk menjaga kualitas udara di dalam rumah tetap segar dan sehat, serta mengurangi kelembapan berlebih yang dapat memicu pertumbuhan jamur dan bakteri. Selain itu, rumah juga dilengkapi dengan sirkulasi udara di seluruh kamar mandi, yang membantu mengurangi kelembapan dan mencegah masalah seperti bau tidak sedap serta pertumbuhan mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan. Di dapur, sirkulasi udara juga diperhatikan dengan adanya jalur untuk mengalirkan udara keluar secara efisien, guna mengurangi akumulasi uap panas dan bau masakan. Dengan memastikan sirkulasi udara yang baik di berbagai bagian rumah, penghuni dapat menikmati lingkungan yang lebih nyaman, sehat, dan bebas dari polusi udara yang dapat mengganggu kenyamanan serta kesehatan. Pada subkategori Pencahayaan Alami (IHC 2), penilaian berfokus pada sejauh mana rumah dirancang untuk memaksimalkan penggunaan pencahayaan alami guna mengurangi kebutuhan

pencahayaannya buatan dan menciptakan lingkungan yang lebih hemat energi. Dalam hal ini, rumah yang diteliti memiliki kemampuan untuk menerangi hampir seluruh ruangan dengan pencahayaan alami, yang tidak hanya meningkatkan efisiensi energi tetapi juga menciptakan suasana yang nyaman dan sehat bagi penghuni. Pencahayaan alami tersebut sangat optimal, terutama pada bagian ruang tengah di lantai 1 dan 2, di mana desain tata letak bukaan memungkinkan sinar matahari masuk secara maksimal. Dengan adanya pencahayaan alami yang baik, rumah dapat mengurangi penggunaan lampu listrik pada siang hari, sehingga membantu menurunkan konsumsi energi dan mengurangi biaya operasional.

16 Selain itu, pencahayaan alami juga memiliki manfaat psikologis yang positif, seperti meningkatkan suasana hati, dan mendukung kesehatan secara keseluruhan. Pada subkategori Kenyamanan Visual (IHC 3), penilaian dilakukan untuk memastikan bahwa tingkat iluminasi dalam rumah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia). Rumah yang diteliti memiliki pencahayaan yang dirancang sedemikian rupa sehingga menciptakan kenyamanan visual bagi penghuninya, dengan memastikan tingkat pencahayaan yang optimal di setiap ruangan. Pemenuhan tingkat iluminasi sesuai SNI membantu mengurangi kelelahan mata, meningkatkan kenyamanan dalam beraktivitas, dan meminimalkan risiko gangguan penglihatan akibat pencahayaan yang terlalu terang atau redup. Dengan memperhatikan aspek kenyamanan visual ini, rumah tidak hanya memberikan pencahayaan yang memadai untuk berbagai kegiatan, tetapi juga menciptakan lingkungan yang mendukung produktivitas dan kesejahteraan penghuni. Pendekatan ini memperlihatkan komitmen terhadap desain interior yang tidak hanya estetis tetapi juga memperhatikan aspek kesehatan dan kenyamanan penghuni. Pada subkategori Minimalisasi Sumber Polutan (IHC 4), penilaian berfokus pada penggunaan material yang bebas dari zat berbahaya guna memastikan kualitas udara dalam ruangan tetap sehat dan aman bagi penghuni. Dalam hal ini, rumah yang diteliti

menunjukkan hasil positif, di mana tidak ditemukan material yang mengandung timbal dan merkuri. Kedua zat ini dikenal sebagai polutan berbahaya yang dapat memiliki dampak negatif pada kesehatan manusia, termasuk gangguan sistem saraf, masalah pernapasan, dan risiko keracunan jangka panjang. Dengan memastikan bahwa material yang digunakan dalam pembangunan rumah bebas dari timbal dan merkuri, rumah tersebut mendukung terciptanya lingkungan yang lebih aman dan sehat bagi penghuni. Langkah ini menunjukkan komitmen pada prinsip keberlanjutan dan kesehatan, serta mematuhi standar keamanan yang berlaku untuk menciptakan hunian yang ramah lingkungan dan melindungi kesejahteraan penghuninya. Pada penilaian Greenship Home, rumah yang ada di cluster Azzura berhasil meraih total 41 poin dan memperoleh peringkat Silver. Pencapaian ini 27 menandakan bahwa rumah-rumah di cluster ini telah memenuhi sebagian besar kriteria yang ditetapkan dalam standar keberlanjutan dan efisiensi yang ditetapkan oleh Greenship Home. Dengan peringkat Silver, rumah tersebut menunjukkan komitmen yang kuat terhadap penerapan prinsip-prinsip ramah lingkungan, mulai dari efisiensi energi dan konservasi air hingga penggunaan material ramah lingkungan serta pengelolaan limbah yang tepat. Keberhasilan ini tidak hanya membuktikan kualitas desain dan konstruksi rumah yang berorientasi pada keberlanjutan, tetapi juga menjadi bukti bahwa rumah ramah lingkungan dapat dicapai dengan pendekatan yang modern dan efisien. Peringkat Silver ini tentu saja meningkatkan daya tarik properti dan memberikan nilai tambah yang signifikan, terutama bagi konsumen yang peduli dengan lingkungan dan keberlanjutan.

28 1.12 Identifikasi Perangkat Smart Home

Pada sub bab ini, penulis melakukan identifikasi terhadap berbagai perangkat smart home yang diterapkan pada setiap unit di cluster Azzura. Proses ini bertujuan untuk memahami jenis dan spesifikasi teknologi yang digunakan dalam sistem rumah pintar tersebut, serta untuk menilai sejauh mana

perangkat-perangkat tersebut berkontribusi terhadap kenyamanan, efisiensi energi, dan keamanan penghuni. Dengan identifikasi ini, diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang integrasi teknologi rumah pintar pada perumahan cluster Azzura dengan aplikasi prinsip bangunan hijau.

1.12.1 Smart door Lock

Penggunaan smart door lock yang dilengkapi dengan fitur kamera pada rumah ini membawa sejumlah keunggulan dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi penghuninya. Implementasi teknologi ini selaras dengan prinsip GreenShip Home pada kategori Building Environment Management (BEM 5), yang berfokus pada peningkatan manajemen lingkungan bangunan untuk menciptakan hunian yang lebih aman, nyaman, dan efisien. Pintu hanya dapat dibuka melalui tiga metode utama: pemindaian fingerprint untuk identifikasi biometrik, penggunaan kartu RFID (Radio Frequency Identification) yang memudahkan akses tanpa kontak, dan memasukkan PIN untuk keamanan tambahan. Fitur kamera terintegrasi memungkinkan penghuni melihat siapa yang berada di depan pintu sebelum memberikan akses, menambah lapisan keamanan ekstra dan membantu mengontrol situasi di sekitar pintu masuk rumah. Mekanisme fingerprint pada smart door lock melibatkan proses pemindaian pola unik pada permukaan jari pengguna. **20** Sensor pada perangkat ini menangkap dan memindai pola sidik jari, lalu mengubahnya menjadi data digital yang terintegrasi dengan sistem. Data digital tersebut kemudian dibandingkan dengan informasi sidik jari yang telah terdaftar dalam perangkat. Teknologi ini memastikan proses identifikasi berlangsung cepat dan akurat, serta memberikan tingkat keamanan yang sangat tinggi karena pola sidik jari setiap individu sangat khas dan sulit untuk ditiru atau dipalsukan. **23** RFID (Radio Frequency Identification) merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengenali dan melacak benda. Pada smart door lock, RFID bekerja dengan kartu atau tag yang memiliki chip untuk mengirim data ke sensor pada kunci. Ketika kartu tersebut mendekat, data di dalamnya dipindai dan dicocokkan dengan data yang sudah disimpan di

perangkat. Jika cocok, 29 pintu akan terbuka secara otomatis, memberikan akses cepat dan aman tanpa harus menyentuh kunci secara langsung.

1.12.2 IR Remote Penggunaan teknologi IR (Infra Red)

pada rumah yang diteliti memungkinkan penghuni untuk mengendalikan berbagai perangkat elektronik yang terhubung melalui smartphone . Dengan memanfaatkan IR Remote, pengguna dapat mengirimkan sinyal inframerah ke perangkat elektronik seperti televisi, AC, atau perangkat elektronik lainnya, sehingga semua kontrol dapat dilakukan secara terpusat. Penerapan teknologi ini sejalan dengan prinsip GreenShip Home pada kategori Energy Efficiency and Conservation (EEC 2), yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan energi secara berlebihan melalui sistem pengelolaan yang lebih efisien. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dalam mengelola perangkat rumah, tetapi juga membuat pengoperasian menjadi lebih praktis dan efisien, memudahkan penghuni dalam mengontrol perangkat elektronik mereka dari jarak jauh. IR remote dengan fungsi tambahan timer pada rumah ini dapat dikendalikan melalui dua metode yang memudahkan pengguna. Pertama, penghuni dapat memberikan perintah langsung melalui aplikasi yang terhubung ke smartphone, memungkinkan kontrol yang cepat dan fleksibel. Kedua, perintah suara juga dapat digunakan, sehingga pengguna dapat mengaktifkan atau mengatur timer dengan mudah hanya dengan berbicara. Kedua metode ini meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam mengelola perangkat elektronik di rumah, membuat sistem rumah pintar lebih intuitif dan mudah diakses. Keunggulan dari IR remote ini adalah kemampuannya dalam menyediakan fleksibilitas tinggi dalam otomatisasi perangkat elektronik di rumah tinggal. Dengan teknologi ini, penghuni dapat mengatur dan mengontrol berbagai peralatan, seperti televisi, AC, atau sistem hiburan, untuk bekerja secara terintegrasi sesuai kebutuhan.

6 22 Otomatisasi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga efisiensi energi dan keamanan rumah secara keseluruhan. Penggunaan IR remote 30

memungkinkan rumah berfungsi secara lebih cerdas, membuat pengalaman tinggal lebih nyaman dan modern. Pada rumah yang diteliti ini, terdapat sebuah mesin yang dirancang untuk menggerakkan skylight, memungkinkan skylight tersebut dibuka atau ditutup sesuai kebutuhan. Mesin ini dikendalikan menggunakan remote dengan fitur infrared, yang memudahkan pengguna dalam mengoperasikan skylight secara manual. Namun, meskipun mesin tersebut menggunakan teknologi IR, sayangnya tidak terintegrasi dengan perangkat IR remote yang lain di rumah. Hal ini membatasi kemampuan pengendalian otomatis melalui sistem rumah pintar, sehingga pengguna harus mengoperasikan mesin ini secara terpisah dari perangkat lainnya.

1.12.3 Smart CCTV

Pada rumah yang diteliti, sistem keamanan menggunakan dua jenis smart CCTV, yaitu untuk keperluan indoor dan outdoor. Kedua jenis CCTV ini memiliki fitur canggih yang serupa, termasuk motion sensor untuk mendeteksi dan mengikuti pergerakan objek dan dapat mengirimkan notifikasi terhadap smartphone pengguna apabila terdeteksi sebuah gerakan, night vision yang memastikan pengawasan tetap efektif dalam kondisi minim cahaya, serta audio dua arah yang memungkinkan komunikasi langsung antara pengguna dan lokasi pengawasan. Penerapan teknologi smart CCTV ini selaras dengan prinsip GreenShip Home pada kategori Building Environment Management (BEM 5), yang menitikberatkan pada pengelolaan lingkungan bangunan secara efisien dan aman. **13** Selain itu, kedua perangkat dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi, memberikan kemudahan dan fleksibilitas dalam memonitor dan mengelola keamanan rumah kapan saja dan di mana saja. Keunggulannya dalam hal fitur canggih seperti motion sensor, night vision, dan kontrol jarak jauh melalui aplikasi memberikan manfaat jangka panjang yang signifikan. Dibandingkan dengan CCTV konvensional yang memerlukan pengawasan manual dan seringkali tidak efisien dalam mendeteksi aktivitas mencurigakan secara otomatis, smart CCTV menawarkan penghematan waktu dan biaya operasional. Selain itu, kemampuannya untuk terintegrasi dengan

perangkat smart home lainnya, seperti smart door lock , memungkinkan penghuni memiliki sistem keamanan yang lebih efektif tanpa perlu tambahan perangkat keras yang mahal. Dengan demikian, smart CCTV tidak hanya unggul dari segi keamanan, 31 tetapi juga menawarkan nilai tambah yang lebih besar dibandingkan dengan teknologi konvensional. 1.12.4 Solar Panel Pada rumah ini, terdapat solar panel yang berfungsi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Sistem ini tidak hanya membantu mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional tetapi juga dilengkapi dengan fitur pemantauan jarak jauh. Pada rumah ini, terdapat solar panel yang berfungsi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, memanfaatkan energi matahari sebagai pengganti sebagian besar kebutuhan listrik rumah tangga. Sistem solar panel ini tidak hanya membantu mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional yang sering kali bergantung pada bahan bakar fosil, tetapi juga memberikan kontribusi besar terhadap pengurangan jejak karbon rumah tersebut. Implementasi teknologi ini sangat selaras dengan prinsip GreenShip Home pada kategori Energy Efficiency and Conservation (EEC 6), yang menekankan pentingnya pemanfaatan sumber energi terbarukan sebagai langkah konkret untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan fitur pemantauan jarak jauh yang memungkinkan Pengguna dapat memantau kinerja dan konsumsi energi solar panel secara real-time melalui aplikasi di smartphone mereka, yang memberikan kemudahan dalam memantau status dan efisiensi penggunaan energi di rumah. Dengan akses langsung ke data produksi dan konsumsi energi, penghuni dapat mengelola penggunaan energi dengan lebih efisien, memastikan bahwa setiap watt energi yang dihasilkan dari panel surya dimanfaatkan secara optimal. Aplikasi ini tidak hanya memungkinkan penghuni untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi, tetapi juga untuk mengambil keputusan yang lebih cerdas, seperti mengatur penggunaan perangkat elektronik pada waktu

yang paling efisien atau mengurangi konsumsi energi pada saat panel surya menghasilkan lebih sedikit daya. Pemantauan yang terintegrasi ini juga mendukung upaya keberlanjutan lingkungan dengan mendorong penghuni untuk mengurangi ketergantungan pada energi konvensional, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya terbarukan, dan berkontribusi pada pengurangan emisi karbon. Dengan adanya solar panel dan kemampuan untuk memantau konsumsi energi secara langsung, penghuni dapat mengambil langkah-langkah yang lebih cerdas dalam mengelola sumber daya 32 mereka, yang pada gilirannya turut mendukung upaya keberlanjutan dan penghematan biaya energi jangka panjang. 1.13

Korelasi Smart Home System dengan Prinsip GreenShip Home Pada objek yang diteliti, implementasi berbagai perangkat smarthome, seperti smart door lock, IR remote, smart CCTV, dan solar panel yang dapat dipantau melalui aplikasi, mencerminkan integrasi teknologi modern yang mendukung prinsip keberlanjutan dalam sistem GreenShip Home. Perangkat-perangkat ini tidak hanya memberikan kenyamanan dan keamanan bagi penghuni, tetapi juga berkontribusi secara signifikan terhadap efisiensi energi, pengelolaan sumber daya, serta pencapaian lingkungan hunian yang lebih ramah lingkungan. Smart Door Lock adalah salah satu perangkat teknologi pintar yang mendukung prinsip manajemen lingkungan bangunan mengenai keamanan (BEM 5) dengan meningkatkan efisiensi operasional sekaligus memberikan rasa aman bagi penghuni. Teknologi ini memungkinkan pengelolaan akses rumah yang lebih praktis dan mengurangi ketergantungan pada kunci konvensional yang rentan terhadap kehilangan atau duplikasi tidak sah. Smart door lock memungkinkan penghuni untuk membuka dan mengunci pintu dengan perangkat pintar seperti smartphone atau kode PIN, sehingga menghemat waktu dan meningkatkan kenyamanan. Integrasi fitur keamanan seperti notifikasi real-time dan pengendalian jarak jauh juga memberikan perlindungan tambahan, menciptakan lingkungan rumah yang modern, aman, dan selaras dengan prinsip keberlanjutan. IR Remote

untuk pengendalian perangkat elektronik merupakan teknologi yang dirancang untuk memberikan kenyamanan dan efisiensi dalam penggunaan energi di rumah. Dengan menggunakan IR remote, penghuni dapat mengontrol berbagai perangkat elektronik seperti AC, televisi, dan peralatan lainnya secara efisien dan praktis. **21** Teknologi ini memungkinkan penghuni untuk mengatur suhu, menghidupkan, atau mematikan perangkat dari jarak jauh tanpa harus berada di ruangan yang sama. Fitur ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga mendukung prinsip Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC) dengan membantu mengurangi konsumsi daya yang tidak diperlukan, terutama dari perangkat yang sering dibiarkan dalam mode siaga. Melalui kontrol jarak jauh, penghuni dapat memastikan bahwa perangkat yang tidak digunakan dapat segera dimatikan, sehingga mencegah pemborosan energi dan menurunkan biaya operasional listrik.

33 Smart CCTV yang merupakan sistem keamanan pintar yang dirancang untuk memberikan keamanan ekstra bagi penghuni sekaligus mendukung prinsip manajemen lingkungan bangunan mengenai keamanan (BEM 5). Dengan adanya sistem ini, penghuni dapat memantau aktivitas di sekitar rumah secara real-time melalui aplikasi yang terhubung ke perangkat pintar, sehingga menciptakan rasa aman yang lebih baik. **9** Keamanan yang terjamin ini tidak hanya melindungi properti, tetapi juga memberikan kenyamanan psikologis bagi penghuni, karena mereka dapat merasa tenang baik saat berada di rumah maupun ketika sedang bepergian. Integrasi teknologi ini dengan aplikasi pintar juga memberikan kemudahan dalam mengakses rekaman, mengatur notifikasi keamanan, atau bahkan mengendalikan kamera dari jarak jauh. Solar panel yang digunakan pada rumah yang diteliti ini merupakan inovasi teknologi yang menjadi contoh nyata penerapan prinsip Sumber Energi Terbarukan (EEC 6) dalam mendukung hunian berkelanjutan. Sistem ini dirancang untuk memanfaatkan energi matahari, sebuah sumber daya alternatif yang bersih dan tak terbatas, sebagai pengganti sebagian atau bahkan seluruh kebutuhan energi rumah tangga. Dengan teknologi pintar

yang terintegrasi, sistem ini memungkinkan penghuni untuk memantau konsumsi dan produksi energi secara real-time melalui aplikasi, memberikan kendali penuh terhadap manajemen energi yang digunakan di rumah. Fitur pemantauan ini tidak hanya membantu penghuni dalam mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan sesuai kebutuhan, tetapi juga secara signifikan mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik konvensional, yang biasanya bergantung pada bahan bakar fosil. Selain itu, kehadiran solar panel ini dapat berkontribusi pada penurunan biaya listrik bulanan dan mendukung upaya global dalam mengurangi emisi karbon. Dengan teknologi yang ramah lingkungan dan efisien ini, penghuni dapat menikmati manfaat energi yang berkelanjutan tanpa mengorbankan kenyamanan, menjadikan sistem ini sebagai solusi ideal untuk hunian modern yang peduli terhadap lingkungan.

34 BAB II

KESIMPULAN 2.1 Kesimpulan Penilaian terhadap rumah ramah lingkungan pada cluster Azzura menunjukkan bahwa hunian ini telah memenuhi kriteria sebagai rumah ramah lingkungan dengan peringkat Silver, berdasarkan standar yang ditetapkan oleh GreenShip Home. Dengan total nilai sebesar 41 poin, cluster Azzura berhasil mengadopsi prinsip-prinsip keberlanjutan yang mencakup efisiensi energi, konservasi air, pengelolaan limbah, penggunaan material ramah lingkungan, dan kesehatan serta kenyamanan penghuni. Peringkat Silver ini menandakan bahwa desain dan pembangunan rumah-rumah di cluster tersebut telah mengintegrasikan elemen-elemen yang mendukung pengurangan dampak lingkungan sekaligus menciptakan hunian pintar yang lebih sehat dan efisien. Dengan pencapaian ini, cluster Azzura tidak hanya menawarkan hunian modern, tetapi juga menjadi contoh penerapan konsep rumah pintar dengan prinsip keberlanjutan dalam pembangunan. Penerapan prinsip-prinsip keberlanjutan pada hunian di cluster Azzura menunjukkan upaya dalam menciptakan lingkungan yang ramah dan efisien. Dengan mengintegrasikan berbagai perangkat smart home seperti smart door lock, IR remote, smart CCTV, dan solar panel, hunian ini

mendukung prinsip GreenShip Home yang bertujuan mengedepankan keberlanjutan dan efisiensi. **6** Perangkat- perangkat pintar tersebut tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuni, tetapi juga berperan penting dalam efisiensi energi, pengelolaan sumber daya, dan pengurangan jejak karbon. Smart door lock memberikan kemudahan akses sekaligus meningkatkan keamanan ditambah dengan Smart CCTV yang memantau segala aktivitas yang terjadi baik di dalam maupun di luar rumah, sehingga menciptakan lingkungan yang aman menjadi lebih baik. IR remote memungkinkan penghuni untuk mengontrol berbagai perangkat elektronik, meminimalkan konsumsi daya yang tidak diperlukan, memberikan kemudahan untuk mengoperasikan perangkat elektronik yang sudah terintegrasi dan mencegah pemborosan energi. Solar panel yang digunakan pada setiap unit rumah memanfaatkan sumber energi terbarukan dari matahari, mendukung upaya mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik konvensional yang berbasis bahan bakar fosil. **14** Sistem ini 35 memungkinkan penghuni untuk memantau produksi dan konsumsi energi secara langsung, membantu mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan dan mengurangi biaya listrik. Dengan adanya pemantauan yang mudah diakses, penghuni dapat mengatur dan memantau penggunaan energi secara real-time, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya terbarukan, dan mengurangi jejak karbon rumah mereka. Dengan demikian, cluster Azzura bukan hanya menawarkan kenyamanan dan keamanan, tetapi juga menjadi contoh perumahan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, selaras dengan prinsip keberlanjutan modern. Inovasi ini menunjukkan bahwa pengembangan perumahan yang cerdas dan efisien sangat memungkinkan untuk diwujudkan, memberikan solusi berkelanjutan yang bermanfaat bagi penghuni dan lingkungan sekitarnya. Secara keseluruhan, penerapan teknologi smart home dan prinsip GreenShip Home di cluster Azzura tidak hanya meningkatkan kualitas hidup penghuni tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi upaya pelestarian lingkungan. Integrasi solar panel, sistem pengendalian perangkat

berbasis IR, serta teknologi keamanan pintar menunjukkan komitmen dalam menciptakan hunian yang hemat energi, aman, dan berkelanjutan. Dengan hasil penilaian yang menunjukkan pencapaian peringkat Silver, cluster Azzura membuktikan bahwa rumah yang ramah lingkungan tidak hanya mungkin, tetapi juga penting untuk diterapkan sebagai bagian dari pengembangan perumahan masa depan yang berkelanjutan dan peduli terhadap keberlangsungan lingkungan. Meskipun sistem yang diterapkan sudah dinilai cukup baik, masih terdapat peluang untuk meningkatkan efisiensi energi pada rumah dengan menambahkan beberapa perangkat smart home . Salah satu perangkat yang dapat diimplementasikan adalah motion sensor yang terhubung dengan lampu di ruangan tertentu. Sensor ini memungkinkan lampu menyala secara otomatis ketika mendeteksi pergerakan dan mati ketika tidak ada aktivitas, sehingga mengoptimalkan penggunaan energi secara efisien dan praktis. Selain itu, perangkat seperti smart socket juga dapat digunakan untuk mengontrol konsumsi daya pada perangkat elektronik dengan cara mengatur waktu operasi atau mematikan perangkat yang tidak digunakan. Smart switch dapat memberikan kontrol lebih fleksibel untuk sistem pencahayaan rumah, sementara robot vacuum dapat membantu menjaga kebersihan rumah secara otomatis dengan penggunaan energi yang terjadwal dan terkontrol. Pada objek penelitian ini, penggunaan mesin pembuka dan penutup skylight masih belum terintegrasi dengan sistem smart 36 home , yang mengakibatkan pengoperasian perangkat ini menjadi kurang efisien. Proses membuka dan menutup skylight saat ini dilakukan secara manual atau menggunakan sistem terpisah yang memerlukan intervensi langsung dari penghuni. Hal ini tidak hanya kurang praktis tetapi juga dapat meningkatkan risiko penggunaan energi secara berlebihan karena pengoperasian yang tidak terjadwal. Jika mesin pembuka dan penutup skylight ini terintegrasi dengan sistem smart home , penggunaannya dapat diotomatisasi, sehingga penghuni dapat mengontrolnya dengan lebih mudah melalui aplikasi atau

perintah suara. Bahkan, integrasi ini memungkinkan pengaturan timer untuk membuka skylight pada waktu tertentu, seperti pagi hari untuk memaksimalkan masuknya pencahayaan alami, atau menutupnya pada malam hari untuk mengurangi kehilangan panas. Integrasi perangkat-perangkat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga memberikan kenyamanan tambahan bagi penghuni serta mendukung konsep hunian modern yang lebih ramah lingkungan.

2.2 Saran

Pada penelitian ini, penulis jabarkan saran yang dapat dipertimbangkan oleh:

1. Pengembang dan perencana: Melanjutkan pengembangan konsep rumah ramah lingkungan yang terintegrasi dengan sistem smart home pada pembangunan cluster-cluster baru di kawasan Bintaro Jaya. Integrasi ini diharapkan tidak hanya mempertahankan nilai keberlanjutan dan efisiensi yang telah dicapai, tetapi juga meningkatkan performa hunian melalui inovasi lebih lanjut dalam desain dan teknologi. Misalnya, dengan menambahkan fitur-fitur canggih seperti menambahkan motion sensor untuk zonasi pencahayaan tiap ruangan atau ruangan tertentu, smart water management, pengendalian energi berbasis AI, atau sistem pemantauan kualitas udara dalam ruang untuk menciptakan hunian yang semakin nyaman dan sehat bagi penghuninya. Langkah ini tidak hanya akan memperkuat posisi kawasan Bintaro Jaya sebagai pelopor dalam pengembangan perumahan berteknologi tinggi dan ramah lingkungan, tetapi juga memberikan daya tarik yang lebih besar bagi calon pembeli yang semakin sadar akan pentingnya aspek keberlanjutan dalam memilih hunian. Dengan terus meningkatkan inovasi pada performa hunian dan memperluas penerapan konsep ramah lingkungan, pengembang dapat membangun 37 reputasi sebagai penyedia perumahan yang tidak hanya modern tetapi juga bertanggung jawab terhadap lingkungan.
2. Akademisi dan peneliti: Untuk melakukan penelitian lanjutan atau yang serupa, diharapkan dapat mengumpulkan seluruh informasi dengan lebih mendetail dan komprehensif. Pada penelitian ini, fokus analisis hanya dilakukan pada penggunaan peralatan smart home tanpa mencakup

REPORT #24755859

perhitungan yang lebih mendalam mengenai pengaruhnya terhadap konsumsi energi. Meskipun penelitian ini memberikan wawasan penting tentang penerapan teknologi pintar pada rumah ramah lingkungan, belum dilakukan pengukuran dan kalkulasi secara rinci terkait pengeluaran energi listrik dan efisiensi energi secara keseluruhan. Penambahan aspek perhitungan dan analisis data energi akan sangat berguna untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang seberapa besar kontribusi teknologi smart home dalam mengurangi konsumsi energi dan mendukung keberlanjutan rumah tersebut. Dengan melakukan pengukuran yang lebih rinci, penelitian di masa depan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat menjadi referensi yang lebih kuat dalam pengembangan dan penerapan teknologi rumah pintar yang efisien secara energi. 38



REPORT #24755859

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	0.87% www.gbcindonesia.org	●
	https://www.gbcindonesia.org/files/resource/ba89cf10-a04f-4978-8c5f-9989849...	
INTERNET SOURCE		
2.	0.68% journal.ipb.ac.id	●
	https://journal.ipb.ac.id/index.php/p2wd/article/download/51510/28594/	
INTERNET SOURCE		
3.	0.56% repository.unej.ac.id	●
	https://repository.unej.ac.id/jspui/bitstream/123456789/116510/1/ilovepdf_mer...	
INTERNET SOURCE		
4.	0.46% sekolahpasca.unilak.ac.id	●
	https://sekolahpasca.unilak.ac.id/download/file/BUKU_PANDUAN_TESIS_2022_...	
INTERNET SOURCE		
5.	0.44% repo.unespadang.ac.id	●
	https://repo.unespadang.ac.id/id/eprint/416/1/FullBook%20Optimalisasi%20Pe...	
INTERNET SOURCE		
6.	0.4% sanwaprefab.co.id	●
	https://sanwaprefab.co.id/inovasi-terkini-dalam-rumah-instan-menghadirkan-k...	
INTERNET SOURCE		
7.	0.28% pdaminfo.pdampintar.id	●
	https://pdaminfo.pdampintar.id/blog/lainnya/ini-dia-tips-penggunaan-air-yang-...	
INTERNET SOURCE		
8.	0.28% www.panda.id	●
	https://www.panda.id/mengurangi-tagihan-listrik-urgensi-kesadaran-publik-dal...	
INTERNET SOURCE		
9.	0.26% pusdasi.uma.ac.id	●
	https://pusdasi.uma.ac.id/smart-home-bagaimana-teknologi-mengubah-kehidu...	



REPORT #24755859

INTERNET SOURCE		
10.	0.26% repo.darmajaya.ac.id http://repo.darmajaya.ac.id/265/5/17.%20BAB%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
11.	0.25% www.liputan6.com https://www.liputan6.com/feeds/read/5796274/tips-hemat-energi-secara-efekti...	●
INTERNET SOURCE		
12.	0.25% repository.ub.ac.id http://repository.ub.ac.id/164918/	●
INTERNET SOURCE		
13.	0.25% mysertifikasi.com https://mysertifikasi.com/iot-rumah-cerdas-mengontrol-sistem-rumah-dengan-...	●
INTERNET SOURCE		
14.	0.23% www.solarkita.com https://www.solarkita.com/blog/menggunakan-teknologi-smart-home-untuk-m...	●
INTERNET SOURCE		
15.	0.22% repository.usbypkp.ac.id https://repository.usbypkp.ac.id/4733/5/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
16.	0.21% www.liputan6.com https://www.liputan6.com/feeds/read/5894114/tips-menghemat-energi-di-ruma..	●
INTERNET SOURCE		
17.	0.21% e-journal.uajy.ac.id https://e-journal.uajy.ac.id/12480/2/TF068701.pdf	●
INTERNET SOURCE		
18.	0.2% sunenergy.id https://sunenergy.id/panel-surya	●
INTERNET SOURCE		
19.	0.2% www.glonas.id https://www.glonas.id/inovasi-dalam-konstruksi-teknologi-terbaru-untuk-bang...	●
INTERNET SOURCE		
20.	0.18% dcloud.co.id https://dcloud.co.id/blog/apa-itu-fingerprint-dan-bagaimana-teknologi-ini-beke...	●



REPORT #24755859

INTERNET SOURCE		
21.	0.17% www.central10x.com https://www.central10x.com/2023/08/16/membangun-masa-depan-lebih-cerda...	●
INTERNET SOURCE		
22.	0.16% www.filteraircimahi.id https://www.filteraircimahi.id/2024/01/paket-ganti-media-filter-air-di-cimahi.ht...	●
INTERNET SOURCE		
23.	0.16% digitalworker.id https://digitalworker.id/apa-itu-rfid/	●
INTERNET SOURCE		
24.	0.14% pengkajiteknis.com https://pengkajiteknis.com/konsep-bangunan-hijau/	●
INTERNET SOURCE		
25.	0.14% ejournal-polnam.ac.id https://ejournal-polnam.ac.id/index.php/JurnalSimetrik/article/view/1384/766	●
INTERNET SOURCE		
26.	0.12% www.bhuanajaya.desa.id https://www.bhuanajaya.desa.id/penghematan-energi-meningkatkan-efisiensi-u..	●
INTERNET SOURCE		
27.	0.1% repository.upi.edu http://repository.upi.edu/117030/2/S_PGSD_2001101_Chapter%201.pdf	●
INTERNET SOURCE		
28.	0.08% www.formosa.news https://www.formosa.news/2024/12/panduan-memilih-metode-penelitian-yang...	●
INTERNET SOURCE		
29.	0.08% www.vaznews.com https://www.vaznews.com/2024/12/bsi-hentikan-layanan-bsi-mobile-dorong.ht...	●
INTERNET SOURCE		
30.	0.08% repository.upbatam.ac.id http://repository.upbatam.ac.id/301/1/cover%20s.d%20bab%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
31.	0.07% repository.stei.ac.id http://repository.stei.ac.id/2529/5/BAB%203%20YUNI.pdf	●



REPORT #24755859

INTERNET SOURCE

32. **0.04%** repository.ub.ac.id

<http://repository.ub.ac.id/11779/8/BAB%20I.pdf>

