

EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF GREEN CITY ATTRIBUTES IN HOUSING BUILT BY DEVELOPERS IN PALANGKA RAYA

EVALUASI PENERAPAN ATRIBUT GREEN CITY PADA PERUMAHAN YANG DIBANGUN PENGEMBANG DI PALANGKA RAYA

Indrabakti Sangalang¹, I Kadek Mardika²

¹⁾²⁾Departement of Architecture, Faculty of Engineering, Palangka Raya University

Email: indrabakti.sangalang@arch.upr.ac.id

ABSTRACT

The Ministry of Housing and Settlement encourages subsidized housing developers to obtain green building certificates, with the hope that environmentally friendly housing will provide added value in terms of health and energy efficiency. This is in line with two Sustainable Development Goals (SDGs), namely SDG 7 (Affordable and Clean Energy) and SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), with a focus on green city planning, affordable and sustainable housing, and green buildings (energy efficiency). Based on SDGs 7 and 11, this study aims to evaluate subsidized housing areas built by developers in Palangka Raya to determine whether they meet green city requirements and whether the houses that have been built meet green building (energy-efficient) requirements. To achieve these objectives, the research methods used are descriptive qualitative and simulation using EDGE on selected house samples. There were four subsidized housing areas in the research location. All areas were analyzed using variables, indicators, and criteria based on Green City attributes (Green Planning and Design, Green Open Space, Green Transportation, Green Energy, Green Building, Green Waste, Green Water, and Green Community). The analysis results show that the housing areas that were the location of the research did not pay attention to green city attributes in their housing development, particularly in green transportation, green energy, green waste, green water, and green community. Furthermore, this study conducted an analysis and simulation process on a sample of one house to obtain more detailed results on the extent to which developers pay attention to green building (energy-efficient) principles in the design of the houses they build. The results show that energy efficiency is only contributed by the material aspect.

Keywords: *Green City, Subsidized Housing, Energy Efficiency*

ABSTRAK

Kementerian PKP mendorong pengembang perumahan subsidi untuk memiliki sertifikat *green building*, dengan harapan melalui perumahan ramah lingkungan memberikan nilai tambah pada aspek kesehatan dan hemat energi. Hal ini sejalan dengan dua tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu SDG 7 (Energi Terjangkau dan Bersih) dan SDG 11 (Kota dan Komunitas Berkelanjutan), dengan berfokus pada perencanaan kota hijau (*green city*), perumahan yang terjangkau dan berkelanjutan, dan *green building* (hemat energi). Berdasarkan SDG 7 dan 11 tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap kawasan perumahan bersubsidi yang dibangun para pengembang di Palangka Raya, apakah telah memenuhi persyaratan *green city*, dan pada rumah yang telah terbangun, apakah telah memenuhi persyaratan *green building* (hemat energi). Untuk mencapai tujuan tersebut maka metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan simulasi menggunakan EDGE pada sampel rumah yang dipilih. Lokasi penelitian berjumlah 4 Kawasan perumahan bersubsidi. Seluruh kawasan dianalisis menggunakan variabel, indikator, dan kriteria berdasarkan atribut *Green City* (*Green Planning and Design, Green Open Space, Green Transportation, Green Energy, Green Building, Green Waste, Green Water, dan Green Community*). Hasil analisis menunjukkan bahwa kawasan perumahan yang menjadi lokasi penelitian belum memperhatikan atribut *green city* dalam pembangunan perumahannya, khususnya pada *green transportation, green energy, green waste, green water, dan green community*. Selanjutnya penelitian ini melakukan proses analisis dan simulasi pada sampel salah satu rumah untuk mendapatkan hasil lebih detail sejauh mana pengembang memperhatikan prinsip-prinsip *green building* (hemat energi) pada rancangan rumah yang dibangun. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi energi hanya disumbangkan dari aspek material.

Kata Kunci: *Green City, Perumahan Bersubsidi, Hemat Energi*

PENDAHULUAN

Kementerian Perumahan dan Kawasan Permukiman (PKP) mendorong pengembang perumahan subsidi untuk memiliki sertifikat *green building*, dengan harapan melalui perumahan ramah lingkungan memberikan nilai tambah pada aspek kesehatan dan hemat energi.

Hal ini sejalan dengan dua tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu SDG 7 (Energi Terjangkau dan Bersih) dan SDG 11 (Kota dan Komunitas Berkelanjutan), dengan berfokus pada perencanaan kota hijau (*green city*), perumahan yang terjangkau dan berkelanjutan, dan *green building* (hemat energi).

SDG 7 (Energi Terjangkau dan Bersih) memiliki keterkaitan dengan salah satu atribut dari *Green City* yaitu *Green Building*. *Green building* adalah struktur dan rancangan bangunan yang ramah lingkungan dan pembangunannya bersifat efisien. SDG 7 ini menjadi poin penting untuk mendorong pengembangan teknologi dan praktik baru yang lebih ramah lingkungan. Salah satu targetnya adalah meningkatkan efisiensi energi pada bangunan sehingga mengurangi konsumsi energi dan menurunkan biaya, seperti penggunaan teknologi hemat energi pada pencahayaan, penghawaan, dan peralatan hemat energi lainnya. SDG 11 menekankan perlunya menciptakan kota yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan. Pembangunan perkotaan berkelanjutan memastikan bahwa kota memenuhi kebutuhan populasi saat ini sekaligus melindungi sumber daya dan peluang bagi generasi mendatang. Hal ini mencakup penyediaan akses ke perumahan yang terjangkau, transportasi umum yang efisien, dan ruang hijau, serta meminimalkan dampak lingkungan. Strategi mencapai tujuan SDG 11, antara lain pengembangan perumahan terjangkau dan menerapkan Perencanaan Kota Hijau (*Green City*).

Berdasarkan dari uraian terkait SDG 7 dan SDG 11 diatas maka dapat dikerucutkan pada tiga poin utama yaitu perencanaan kota hijau (*green city*), perumahan yang terjangkau dan berkelanjutan, dan *green building*. Ketiga poin ini yang akan menjadi dasar untuk melakukan penelitian Evaluasi Penerapan Atribut *Green City* pada Perumahan yang dibangun Pengembang di Palangka Raya ini.

Lingkup sebenarnya *Green City* adalah seluruh bagian kota, namun karena keterbatasan waktu dan untuk lebih fokus maka kasus yang dipilih hanya pada satu bagian kota yaitu kawasan perumahan khususnya perumahan bersubsidi yang dibangun pengembang di Kota Palangka Raya, dan secara detail pada atribut *green building* dengan mengevaluasi rumah yang terbangun pada perumahan tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi terhadap kawasan perumahan bersubsidi yang dibangun para pengembang di Palangka Raya, apakah telah memenuhi persyaratan *green city*, dan pada rumah yang telah terbangun, apakah telah memenuhi persyaratan *green building* khususnya pada hemat energi.

KAJIAN PUSTAKA

Green City

Green City secara konseptual juga disebut kota yang berkelanjutan (*sustainable city*) atau kota berbasis ekologi (*eco-city*), yaitu kota yang dalam melaksanakan pembangunan didesain dengan mempertimbangkan lingkungan sehingga fungsi dan manfaatnya dapat berkelanjutan.

Konsep *Green City* merupakan sebuah gagasan untuk mewujudkan kota yang ramah lingkungan, dengan memanfaatkan sumber daya air dan energi secara efisien dan efektif, mengurangi jumlah limbah dan meningkatkan kesehatan lingkungan, serta mengoptimalkan lingkungan alami dan buatan, sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Konsep *Green City* adalah kota yang direncanakan dengan baik, ramah lingkungan, dan menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien untuk menciptakan kesejahteraan bagi penduduk (Waspo dan Khamdevi, 2019)

Green City memiliki delapan atribut hijau sebagai indikator dalam menghadirkan konsep *Green City*: 1) *Green Planning and Design* yaitu perancangan dan perencanaan tata ruang/kota yang berprinsip pada konsep pembangunan kota berkelanjutan; 2) *Green Open Space* yaitu mewujudkan dan menyediakan lahan untuk digunakan sebagai ruang terbuka hijau; 3) *Green Transportation* yaitu penyediaan dan pengembangan transportasi umum yang berkelanjutan serta menciptakan ruang jalan yang ramah bagi pejalan kaki dan pengguna sepeda; 4) *Green Energy* yaitu memanfaatkan dan mengelola sumber daya energi yang dimiliki secara efektif dan ramah lingkungan; 5) *Green Building* yaitu pengembangan bangunan yang hemat penggunaan energinya, dan mengurangi dampak negatif bangunan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan; 6) *Green Waste* yaitu pengelolaan sampah terpadu yang ramah lingkungan dengan menerapkan 3R (*reduce, reuse, recycle*); 7) *Green Water* yaitu penggunaan dan pemanfaatan air secara efektif dan efisien; dan 8) *Green Community* yaitu adanya partisipasi, kepekaan, kepedulian dan juga peran aktif dari masyarakat untuk mewujudkan dan mengembangkan kota hijau (Septiorini dan Pamurti, 2023; Utomo dkk., 2023). Pemerintah juga telah menciptakan program pembangunan kota hijau dalam rangka mendukung konsep *green city* yang mengacu pada RTRW kota atau kabupaten di Indonesia (Kusuma dkk., 2020; Fuady, 2021)

Green Building dan Bangunan Hemat Energi

Green Building merupakan salah satu konsep yang mendukung pembangunan rendah karbon yakni melalui kebijakan dan program peningkatan efisiensi energi, air, dan material bangunan serta peningkatan penggunaan teknologi rendah karbon. *Green Building* adalah bangunan yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam

penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya (Samsuddin, dkk, 2017).

Dalam bidang arsitektur, *Green Building* dikenal dengan sebutan *Green Architecture*. *Green Architecture* merupakan suatu pendekatan rancangan lingkungan binaan, kawasan, dan bangunan secara komprehensif, yang harus memenuhi kriteria yang salah satunya adalah mampu meningkatkan kualitas hidup manusia (Karyono, 2014). Agar bangunan dapat memenuhi kriteria sebagai *Green Architecture* maka perlu direncanakan dari awal dengan memperhatikan antara lain posisi bangunan, orientasi bangunan, ketinggian bangunan, serta fitur-fitur bangunan lainnya (Febrianto, 2019). Adapun prinsip-prinsip *Green Building* (Ardiani, 2015) adalah: 1) *Conserving Energi*: bangunan seminimal mungkin menggunakan bahan bakar fosil dalam pengoperasiannya; 2) *Work With Climate*: bangunan menyesuaikan iklim tempat bangunan didirikan, dan menggunakan material-material alami; 3) *Minimizing New Resource*: bangunan meminimalkan penggunaan sumber daya baru; 4) *Respect Users*: pentingnya kenyamanan dan kesehatan penghuni menjadi faktor, dan kriteria penggunaan materialnya juga diperhitungkan; 5) *Respect For Site*: bangunan tidak merusak alam sekitarnya dalam pembangunannya.

Berkaitan dengan salah satu parameter dari *Green Building* adalah hemat energi. Menurut Peraturan Pemerintah No. 16/2021 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No. 28/2002 tentang Bangunan Gedung dan Peraturan Menteri PUPR No. 21/2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau, parameter efisiensi penggunaan energi terdiri atas kriteria: a) Selubung bangunan; b) Sistem ventilasi; c) Sistem pengondisian udara; d) Sistem pencahayaan; e) Sistem transportasi dalam gedung; f) Perhitungan efisiensi energi; dan g) Sistem kelistrikan.

Rumah Subsidi Layak Huni

Perumahan subsidi merupakan salah satu bentuk upaya pemerintah dalam menyediakan rumah yang layak huni dan terjangkau bagi masyarakat, khususnya Masyarakat berpenghasilan rendah (MBR), karena rumah merupakan kebutuhan dasar bagi setiap orang atau warga negara, dan Negara bertanggung jawab untuk memastikan setiap orang menghuni rumah yang layak dan terjangkau (UU No.1/2011).

Rumah sebagai tempat bernaung perlu memenuhi kriteria rumah sehat, setidaknya memenuhi empat persyaratan (Sangalang, 2010), yaitu:

1. Memenuhi kebutuhan fisik penghuni, seperti suhu, penerangan, ventilasi, bising dan sebagainya.
2. Memenuhi kebutuhan kejiwaan, yaitu adanya hubungan yang serasi antara anggota keluarga.

3. Sarana yang ada tidak menimbulkan kelelahan serta kepuasan estetis.
4. Melindungi penghuni dari penularan penyakit dan melindungi penghuni dari kemungkinan bahaya dan kecelakaan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Tujuan metode deskriptif kualitatif adalah menggambarkan, meringkaskan berbagai kondisi, berbagai situasi, atau berbagai fenomena realitas sosial yang ada di masyarakat yang menjadi objek penelitian, dan berupaya menarik realitas itu ke permukaan sebagai suatu ciri, karakter, sifat, model, tanda atau gambaran tentang kondisi, situasi ataupun fenomena tertentu.

Metode tersebut didukung dengan metode studi kasus (Groat and Wang, 2013), dengan tahapan: 1) Identifikasi Kasus (menentukan dan memilih studi kasus pada perumahan-perumahan khususnya perumahan bersubsidi untuk masyarakat berpenghasilan rendah (MBR) yang dibangun pengembang); 2) Pengumpulan Data (studi literatur dan observasi langsung terhadap objek kasus, dokumentasi seperti gambar teknis, foto, dan laporan proyek, wawancara dengan pimpinan pengembang/penanggungjawab proyek); 3) Analisis Kontekstual (memahami faktor lingkungan dan iklim yang mempengaruhi rancangan kawasan perumahan dan unit-unit rumah, serta mengkaitkannya dengan atribut-atribut *green city* dan teori-teori terkait arsitektur hijau/bangunan gedung hijau); 4) Komparasi dan Sintesis (membandingkan antar kasus-kasus (perumahan) yang telah ditetapkan sebelumnya; mengidentifikasi pola dan strategi desain yang dapat dijadikan pedoman untuk proyek berikutnya); 5) Evaluasi dan Kesimpulan (menilai apakah temuan dari studi kasus dapat menjadi dasar pedoman desain kawasan perumahan dan desain rumah yang dapat diterapkan dengan efektif.)

Untuk mendukung poin 5 tersebut, untuk mengetahui desain rumah yang dibangun pengembang sudah memenuhi salah satu atribut *green city* yaitu *green building* (khusus pada hemat energi) digunakan metode simulasi menggunakan EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) pada sampel unit rumah yang dipilih pada salah satu perumahan yang dibangun pengembang tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel, Indikator, dan Kriteria *Green City*

Berdasarkan hasil kajian pustaka maka ditetapkan variabel, indikator, dan kriteria berdasarkan atribut *Green City* sebagai alat untuk menganalisis kawasan perumahan yang menjadi lokasi penelitian. Variabel, Indikator, dan Kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel, Indikator, dan Kriteria *Green City*

Variabel	Indikator	Kriteria
<i>Green planning and design</i>	Tata guna lahan dan tata ruang Koefisien dasar bangunan Fasilitas dalam kawasan perumahan	Sesuai dengan RTRW Kota di lokasi perumahan. Terdapat sarana dan prasarana pengelolaan tapak berkelanjutan. Terdapat sarana, dan prasarana untuk mengantisipasi bencana alam. Memelihara sumber lingkungan (udara, tanah, air). Tempat kerja dan permukiman dekat.
<i>Green open space</i>	Taman lingkungan Ruang Terbuka Hijau/Jalur hijau Sarana prasarana pada lingkungan	RTH dengan fungsi ekologis, seperti taman, sungai dan lain sebagainya. RTH yang dapat digunakan sebagai tempat untuk melakukan interaksi sosial, juga dapat digunakan sebagai sarana rekreasi dan penanda kawasan. RTH dengan fungsi estetika untuk menambah keindahan di kawasan.
<i>Green waste</i>	Pengelolaan sampah terpadu dengan penerapan 3R Ketersediaan bank sampah	Terdapat fasilitas pemilahan sampah. Menerapkan sistem 3R. Mengurangi pembuangan dan produksi limbah dan sampah.
<i>Green transportation</i>	Kondisi jalan Layanan transportasi umum Jalur pejalan kaki Jalur sepeda	Memiliki transportasi yang terpadu seperti transportasi umum, mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, penciptaan infrastruktur jalan yang mendukung perkembangan transportasi umum. Mengurangi emisi kendaraan, serta menciptakan ruang jalan yang ramah bagi pejalan kaki dan pengguna sepeda.
<i>Green water</i>	Pengelolaan dan pengolahan air siap minum Penggunaan kembali air bekas Ketersediaan drainase dan sumur resapan	Terdapat sarana dan prasarana untuk konservasi sumber daya air. Terdapat sarana dan prasarana pengelolaan air limbah domestik.
<i>Green energy</i>	Penghematan Energi Penggunaan energi terbarukan	Terdapat sarana dan prasarana konservasi dan diversifikasi energi. Menghemat penggunaan energi. Mengurangi ketergantungan pada sistem pusat energi (listrik, air) dan limbah (air limbah, sampah).
<i>Green building</i>	Material dan konstruksi ramah lingkungan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Bukaan/ ventilasi dan sirkulasi udara yang baik	Menggunakan material bangunan yang ramah lingkungan. Menggunakan bahan yang bukan bahan perusak ozon. Memperhatikan aspek kesehatan bagi penghuni bangunan antara lain: 1) Pengelolaan sistem sirkulasi udara bersih; 2) Memaksimalkan sinar matahari; 3) Menggunakan material yang tahan terhadap iklim atau cuaca ekstrim intensitas hujan yang tinggi, kekeringan dan suhu tinggi; 4) Menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya dalam aspek penting penanganan dampak

Variabel	Indikator	Kriteria
<i>Green commu-nity</i>	Partisipasi Masyarakat Komunitas Masyarakat	perubahan iklim. Penghuni ikut seta aktif pada perancangan, pembangunan, dan pemeliharaan perumahan. Adanya komunitas hijau dari masyarakat.

Gambaran Wilayah Penelitian

Dalam penelitian ini, metode pengambilan data adalah melakukan survei lapangan, meliputi observasi dan wawancara dengan developer perumahan. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan delapan atribut *green city*. Sampel yang diambil pada penelitian ini adalah 4 (empat) perumahan yang ada di Palangka Raya, yaitu:

1. *Green Borneo Residence*

Lokasi *Green Borneo Residence* terletak di Jalan Mahir Mahar Km, 1.5, Kelurahan Panarung, Kecamatan Pahandut.

2. Perumahan Cluster Ibrahim

Perumahan ini terletak di Jl. Kecipir, Kelurahan Panarung, Kecamatan Pahandut.

3. Perumahan Bhayangkara Residence

Griya Haka Bhayangkara Residence terletak di Jl. Lamtoro Gung, Kelurahan Panarung, Kecamatan Pahandut.

4. Perumahan Anggrek Residence 2

Perumahan Anggrek Residence 2 terletak di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kecamatan Sebangau.

Analisis *Green City* pada Kawasan Penelitian

1. Analisis *Green City* pada *Green Borneo Residence*

A. Analisis *Green Planning and Design*

Memperhatikan RTRW Kota Palangka Raya 2019-2039, kemudian membandingkannya dengan kondisi eksisting di wilayah penelitian, maka dapat diidentifikasi perumahan tersebut sudah sesuai dengan RTRW. Berikut hasil skoring penerapan *green planning and design* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 2. Analisis *Green Planning and Design* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Tata Guna Lahan			✓	Sesuai RTRW Palangka Raya
Koefisien Dasar Bangunan			✓	Setiap unit rumah sudah sesuai dengan KDB yang berlaku
Fasilitas	✓			Fasilitas perumahan masih kurang memadai
Hasil analisis	7 dari 9			Kategori baik

Dari hasil analisis di atas menunjukkan bahwa penerapan *green planning and design* pada *Green Borneo Residence* sudah baik.

B. Analisis *Green Open Space*

RTH pada skala Kawasan di *Green Borneo Residence* telah memenuhi standar seperti yang tercantum pada Permen PUPR No. 5/2008 (RTH wilayah kota minimal

30% dari luas wilayah, dengan proporsi 20% RTH publik dan 10% RTH privat). Dikarenakan kawasan terbangun di kawasan ini masih lebih sedikit dari total luas lahan, oleh karena itu ruang terbuka hijau masih lebih luas daripada kawasan perumahannya. Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green open space* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 3. Analisis *Green Open Spaces* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Taman Lingkungan		✓		Taman lingkungan tersedia namun masih skala kecil dan belum tertata dengan baik.
RTH/Jalur Hijau			✓	Tersedia ruang terbuka dengan jalur hijau
Sarana Prasarana Lingkungan	✓			Sarana prasarana lingkungan masih minim
Hasil analisis	6 dari 9			Kategori sedang

Mengacu pada Permen PUPR No. 3/2014 bahwa taman harus memiliki kelengkapan yang terdiri atas

jalur hijau, lampu penerangan, tempat duduk, pagar pengaman, tempat sampah, marka, perambuan dan

papan informasi. Setelah diidentifikasi kelengkapan sarana yang ada pada perumahan di wilayah penelitian, maka dapat dinyatakan sarana dan prasarana di *Green Borneo Residence* masih kurang.

C. Analisis Green Transportation

Untuk analisis *green transportation* pada perumahan dilihat dari segi aksesibilitas dan jarak dari fasilitas-

fasilitas publik. Salah satu masalah utama pada perumahan baru adalah kondisi jalan yang kurang memadai. Kemudian tidak tersedia jalur khusus sepeda dan pejalan kaki. Berikut ini hasil skoring penerapan *green transportation* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 4. Analisis *Green Transportation* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Kondisi jalan	✓			Jalan sebagian masih tanah berpasir
Jalur pejalan kaki	✓			Tidak tersedia jalur khusus pejalan kaki
Jalur sepeda	✓			Tidak tersedia jalur khusus sepeda
Angkutan umum	✓			Tidak ada layanan angkutan umum
Hasil analisis	4 dari 12			Kategori kurang

Dari hasil analisis di atas, disimpulkan bahwa perumahan tidak menerapkan *green transportation*.

D. Analisis Green Energy

Sumber listrik pada perumahan bersumber dari PLN, berikut hasil analisis *green energy* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 5. Analisis *Green Energy* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Penggunaan Energi Terbarukan	✓			Sumber listrik dari PLN dan tidak ada yang menggunakan energi terbarukan seperti panel surya.
Hasil analisis	1 dari 3			Kategori kurang

E. Analisis Green Building

Green building merupakan bangunan ramah lingkungan yang dapat bekerja secara signifikan dalam menghemat sumber daya, sehingga tidak

menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Berikut ini merupakan hasil skoring *green building* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 6. Analisis *Green Building* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Material dan konstruksi ramah lingkungan	✓			Sebagian material dan konstruksi menggunakan bahan yang ramah lingkungan
Ketersediaan ruang terbuka hijau			✓	Sudah disediakan ruang terbuka, walaupun belum tertata
Ventilasi dan sirkulasi yang baik			✓	Tinjauan dilihat dari aspek rumah sehat dengan banyaknya bukaan jendela dan ventilasi udara di tiap ruangan
Hasil analisis	7 dari 9			Kategori baik

F. Analisis Green Waste

Pada *Green Borneo Residence*, sistem manajemen sampah dikelola sendiri dengan cara dibakar atau

dibuang ke tempat pembuangan sementara (TPS). Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green waste* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 7. Analisis *Green Waste* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Konsep 3R	✓			Belum menerapkan konsep 3R
Bank Sampah	✓			Tidak Tersedia Bank Sampah
Hasil analisis	2 dari 6			Kategori kurang

Nilai ini menunjukkan bahwa pengolahan sampah masih belum menerapkan *green waste*, terutama pada konsep 3R.

G. Analisis *Green Water*

Sumber air pada *Green Borneo Residence* dari sumur bor yang disediakan oleh developer. Kondisi drainase cukup memadai. Berikut hasil skoring penerapan *green water* pada *Green Borneo Residence*:

Tabel 8. Analisis *Green Water* pada *Green Borneo Residence*

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Drainase		✓		Perumahan sudah tersedia drainase dan kondisinya cukup baik/memadai
Sumur Resapan	✓			Tidak tersedia sumur resapan
Pengolahan/ penggunaan kembali air bekas	✓			Tidak ada pengolahan atau penggunaan kembali air bekas
Hasil analisis	4 dari 9			Kategori kurang

Dari hasil analisis potensi dan masalah air, drainase dan sumur resapan, *Green Borneo Residence* belum menerapkan konsep *green water*. Tujuan dari konsep *green water* adalah untuk penggunaan air yang hemat dan berkualitas dengan teknologi maju.

bersama pemerintah dalam upaya melestarikan lingkungan. Namun, *Green Borneo Residence* belum mempunyai komunitas hijau.

H. Analisis *Green Community*

Green community adalah sekelompok masyarakat yang peduli terhadap lingkungan, dan berperan aktif

2. Analisis *Green City* pada Perumahan Cluster Ibrahim

A. Analisis *Green Planning and Design*

Kawasan perumahan sudah sesuai dengan RTRW Kota Palangka Raya. Berikut hasil skoring penerapan *green planning and design* pada Cluster Ibrahim:

Tabel 9. Analisis *Green Planning and Design* pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Tata Guna Lahan			✓	Sesuai dengan RTRW Kota Palangka Raya.
Koefisien Dasar Bangunan			✓	Untuk setiap unit rumah sudah sesuai dengan KDB yang berlaku.
Fasilitas		✓		Fasilitas di dalam perumahan masih kurang memadai.
Hasil analisis	8 dari 9			Kategori baik

B. Analisis *Green Open Space*

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green open space* pada Cluster Ibrahim:

Tabel 10. Analisis *Green Open Spaces* pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Taman Lingkungan		✓		Taman sudah tersedia pada tiap unit rumah dan tidak pada lingkungan perumahan.
RTH/Jalur Hijau		✓		Ruang terbuka belum tertata dengan baik.
Sarana Prasarana Lingkungan	✓			Sarana prasarana lingkungan masih minim.

Hasil analisis	5 dari 9	Kategori sedang
----------------	----------	-----------------

C. Analisis Green Transportation

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green transportation* pada Cluster Ibrahim:

Tabel 11. Analisis *Green Transportation* pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Kondisi jalan		✓		Jalan di perumahan sebagian besar masih berupa tanah
Jalur pejalan kaki	✓			Tidak tersedia jalur khusus pejalan kaki
Jalur sepeda	✓			Tidak tersedia jalur khusus sepeda
Angkutan umum	✓			Tidak ada layanan angkutan umum
Hasil analisis	5 dari 9			Kategori sedang

D. Analisis Green Energy

Berikut hasil analisis *green energy* pada Perumahan Cluster Ibrahim:

Tabel 12. Analisis *Green Energy* pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Penggunaan Energi Terbarukan	✓			Sumber listrik dari PLN dan tidak ada yang menggunakan energi terbarukan seperti panel surya.
Hasil analisis	1 dari 3			Kategori kurang

E. Analisis Green Building

Berikut ini merupakan hasil skoring dari *green building* pada Cluster Ibrahim:

Tabel 13. Analisis *Green Building* pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Material dan konstruksi ramah lingkungan	✓			Pada umumnya material rumah terdiri dari bahan semen, batu split, besi, batako, baja ringan, pasir, kayu, papan, dan lain sebagainya.
Ketersediaan ruang terbuka hijau			✓	Setiap unit rumah sudah disediakan ruang terbuka hijau berupa taman di halaman maupun di dalam rumah.
Ventilasi dan sirkulasi yang baik			✓	<i>Green Building</i> dilihat dari aspek rumah sehat dengan banyaknya bukaan jendela dan ventilasi udara di tiap ruangan.
Hasil analisis	7 dari 9			Kategori baik

F. Analisis Green Waste

Berikut ini hasil skoring penerapan *green waste* pada Cluster Ibrahim:

Tabel 14. Analisis *Green Waste* pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Konsep 3R	✓			Belum menerapkam konsep 3R
Bank Sampah	✓			Tidak Tersedia Bank Sampah
Hasil analisis	2 dari 6			Kategori kurang

G. Analisis Green Water

Berikut ini hasil skoring penerapan *green water* pada Cluster Ibrahim:

Tabel 15. Analisis Green Water pada Cluster Ibrahim

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Drainase			✓	Pada perumahan sudah tersedia drainase dan kondisinya cukup baik/memadai
Sumur Resapan	✓			Tidak tersedia sumur resapan
Pengolahan/ penggunaan kembali air bekas	✓			Tidak ada pengolahan atau penggunaan kembali air bekas
Hasil analisis	5 dari 9			Kategori sedang

H. Analisis Green Community

Pada Cluster Ibrahim belum ada komunitas hijau.

3. Analisis Green City pada Bhayangkara Residence**A. Analisis Green Planning and Design**

Berikut ini hasil skoring penerapan *green planning and design* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 16. Analisis Green Planning and Design pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Tata Guna Lahan			✓	Tata guna lahan sudah sesuai dengan RTRW Kota Palangka Raya.
Koefisien Dasar Bangunan		✓		Untuk perumahan yang baru dibangun sudah sesuai dengan KDB yang berlaku, akan tetapi penambahan/renovasi bangunan tergantung keinginan dari pemilik rumah.
Fasilitas	✓			Fasilitas di dalam perumahan masih kurang memadai, dan cukup jauh dari fasilitas pendidikan, ibadah, perbelanjaan, kesehatan dan lainnya.
Hasil analisis	6 dari 9			Kategori sedang

Dari hasil analisis di atas menunjukkan bahwa penerapan *green planning and design* pada Bhayangkara Residence sudah cukup baik namun masih belum maksimal dalam hal fasilitas.

B. Analisis Green Open Space

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green open space* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 17. Analisis Green Open Space pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Taman Lingkungan		✓		Taman pada perumahan ini sudah tersedia namun hanya pada skala tiap unit rumah.
RTH/Jalur Hijau		✓		Ruang terbuka hijau cukup baik dengan adanya ruang terbuka di setiap unit rumah.
Sarana Prasarana Lingkungan	✓			Sarana prasarana lingkungan di kawasan perumahan masih sangat minim, tidak tersedia lampu penerangan dan bak sampah di lingkungan perumahan.
Hasil analisis	6 dari 9			Kategori sedang

C. Analisis Green Transportation

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green transportation* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 18. Analisis *Green Transportation* pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Kondisi jalan	✓			Jalan di kawasan perumahan sebagian masih berupa tanah.
Jalur pejalan kaki	✓			Tidak tersedia jalur khusus pejalan kaki.
Jalur sepeda	✓			Tidak tersedia jalur khusus sepeda.
Angkutan umum	✓			Tidak ada layanan angkutan umum.
Hasil analisis	4 dari 12			Kategori kurang.

Dari hasil Analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi jalan masih kurang memadai dan tidak menerapkan *green transportation*.

D. Analisis *Green Energy*

Berikut hasil skoring penerapan *green energy* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 19. Analisis *Green Energy* pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Penggunaan Energi Terbarukan	✓			Sumber listrik dari PLN dan tidak ada yang menggunakan energi terbarukan seperti panel surya.
Hasil analisis	1 dari 3			Kategori kurang

E. Analisis *Green Building*

Berikut ini merupakan hasil skoring dari *green building* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 20. Analisis *Green Building* pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Material dan konstruksi ramah lingkungan	✓			Material rumah terdiri dari bahan semen, batu split, besi, batako, baja ringan, pasir, kayu, papan, dan lain sebagainya.
Ketersediaan ruang terbuka hijau			✓	Sudah tersedia ruang terbuka, walaupun belum tertata.
Ventilasi dan sirkulasi yang baik		✓		Kondisi bukaan hanya tersedia pada bagian depan rumah.
Hasil analisis	6 dari 9			Kategori sedang

F. Analisis *Green Waste*

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green waste* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 21. Analisis *Green Waste* pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Konsep 3R	✓			Belum menerapkam konsep 3R
Bank Sampah	✓			Tidak Tersedia Bank Sampah
Hasil analisis	2 dari 6			Kategori kurang

G. Analisis *Green Water*

Berikut hasil skoring penerapan *green water* pada Bhayangkara Residence:

Tabel 22. Analisis *Green Water* pada Bhayangkara Residence

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	

Drainase	✓	Sudah tersedia drainase namun kondisinya kurang memadai.
Sumur Resapan	✓	Tidak tersedia sumur resapan
Pengolahan/ penggunaan kembali air bekas	✓	Tidak ada pengolahan atau penggunaan kembali air bekas
Hasil analisis	3 dari 9	Kategori kurang

H. Analisis *Green Community*

Bhayangkara Residence belum memiliki komunitas hijau

4. Analisis *Green City* pada Anggrek Residence 2

A. Analisis *Green Planning and Design*

Kawasan Anggrek Residence 2 sesuai dengan RTRW Kota Palangka Raya, sebagai kawasan yang diperuntukan untuk perumahan.

Tabel 23. Analisis *Green Planning and Design* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Tata Guna Lahan			✓	Tata guna lahan sudah sesuai dengan kebijakan RTRW Kota Palangka Raya
Koefisien Dasar Bangunan		✓		Untuk perumahan yang baru dibangun sudah sesuai dengan KDB yang dipersyaratkan namun adanya penambahan/renovasi bangunan kedepannya akan mempengaruhi besaran KDB nya
Fasilitas	✓			Fasilitas di dalam perumahan masih kurang memadai
Hasil analisis		6 dari 9		Kategori sedang

B. Analisis *Green Open Space*

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green open space* pada Anggrek Residence 2:

Tabel 24. Analisis *Green Open Space* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Taman Lingkungan		✓		Taman pada perumahan ini sudah tersedia namun hanya pada skala tiap unit rumah
RTH/Jalur Hijau		✓		Ruang terbuka hijau cukup baik dengan adanya ruang terbuka di setiap unit rumah
Sarana Prasarana Lingkungan	✓			Sarana prasarana masih sangat minim, tidak tersedia lampu penerangan dan bak sampah di lingkungan perumahan
Hasil analisis		6 dari 9		Kategori sedang

C. Analisis *Green Transportation*

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green transportation* pada Anggrek Residence 2:

Tabel 25. Analisis *Green Transportation* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Kondisi jalan	✓			Sebagian jalan di perumahan belum dilakukan perkerasan
Jalur pejalan kaki	✓			Tidak tersedia jalur khusus pejalan kaki
Jalur sepeda	✓			Tidak tersedia jalur khusus sepeda
Angkutan umum	✓			Tidak ada layanan angkutan umum
Hasil analisis		4 dari 12		Kategori kurang

D. Analisis Green Energy

Sumber listrik bersumber dari PLN, berikut hasil analisis *green energy* pada Anggrek Residence 2:

Tabel 26. Analisis *Green Energy* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Penggunaan Energi Terbarukan	✓			Sumber listrik menggunakan listrik dari PLN dan tidak ada yang menggunakan energi terbarukan seperti panel surya
Hasil analisis	1 dari 3			Kategori kurang

E. Analisis Green Building

Berikut ini merupakan hasil skoring dari *green building* pada Anggrek Residence 2:

Tabel 27. Analisis *Green Building* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Material dan konstruksi ramah lingkungan	✓			Material rumah terdiri dari bahan semen, batu split, besi, batako, baja ringan, pasir, kayu, papan, dan lain-lain.
Ketersediaan ruang terbuka hijau			✓	Tersedia ruang terbuka hijau (RTH), walaupun belum tertata.
Ventilasi dan sirkulasi yang baik		✓		Terdapat cukup banyak jendela dan ventilasi udara.
Hasil analisis	6 dari 9			Kategori sedang

F. Analisis Green Waste

Berikut ini merupakan hasil skoring penerapan *green waste* pada Anggrek Residence 2:

Tabel 28. Analisis *Green Waste* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Konsep 3R	✓			Belum menerapkam konsep 3R
Bank Sampah	✓			Tidak Tersedia Bank Sampah
Hasil analisis	2 dari 6			Kategori kurang

G. Analisis Green Water

Berikut hasil skoring penerapan *green water* pada Anggrek Residence 2:

Tabel 29. Analisis *Green Water* pada Anggrek Residence 2

Indikator	Skor			Kondisi Eksisting
	1	2	3	
Drainase	✓			Sudah tersedia drainase namun kondisinya kurang memadai.
Sumur Resapan	✓			Tidak tersedia sumur resapan.
Pengolahan/ penggunaan kembali air bekas	✓			Tidak ada pengolahan atau penggunaan kembali air bekas.
Hasil analisis	3 dari 9			Kategori kurang

H. Analisis Green Community

Anggrek Residence 2 belum memiliki komunitas hijau.

Simulasi Hemat Energi

Tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah melakukan simulasi hemat energi pada salah satu rumah dari lokasi penelitian. Rumah yang dipilih untuk dilakukan simulasi adalah rumah yang berada di Anggrek Residence

2. Simulasi ini dilakukan untuk meninjau lebih detail rumah yang sudah dibangun terkait apakah pengembang

mempertimbangkan dan telah menerapkan prinsip hemat energi atau tidak dalam perancangannya.



Gambar 1. Rumah di Anggrek Residence 2 sebagai Objek Simulasi

Hasil Uji Efisiensi Energi Anggrek Residence 2

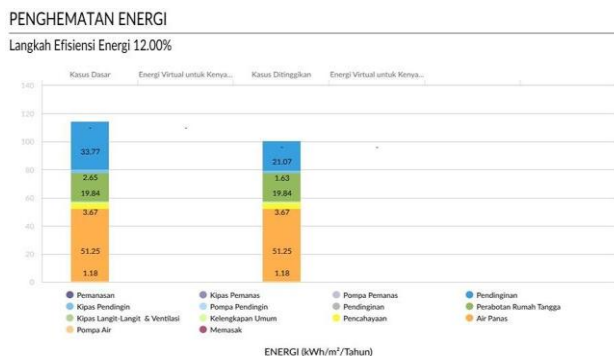
Untuk mengetahui rumah subsidi Anggrek Residence 2 sudah memenuhi standar hemat energi, makadilakukan simulasi data dengan software EDGE Buildings. Simulasi

dilakukan dengan cara menginput data bangunan seperti rasio jendela dengan dinding, material yang digunakan, komponen hemat energi yang diterapkan, kemudian didapatkan hasil uji energinya.



Gambar 2. Rincian Proyek Pengembang (Sumber: EdgeBuildingApp)

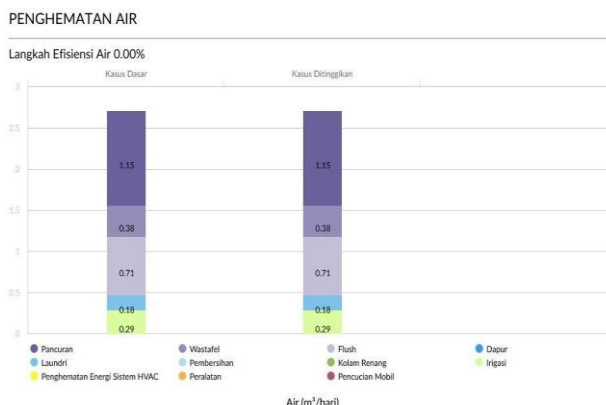
Gambar 2 menjelaskan terkait rincian proyek rumah yang akan di simulasikan dengan software EDGE Building.



Gambar 4. Emisi Karbon Anggrek Residence 2 (Sumber: EdgeBuildingApp)

Langkah efisiensi energi sebesar 12% dan hanya mendapatkan emisi karbon bersih 2,9 tCO pertahun, dikarenakan ventilasi yang diterapkan hanya sebesar 10% dari dinding, walaupun jendela memenuhi standar

efisiensi yaitu 20% rasio jendela dari dinding, dapat disimpulkan belum memenuhi kriteria penghematan energi yang memiliki standar sebesar 20%.



Gambar 5. Penghematan Air Anggrek Residence 2 (Sumber: EdgeBuildingApp)

Langkah efisiensi air adalah 0% karena sama sekali tidak menerapkan komponen hemat energi.



Gambar 6. Penghematan Material Anggrek Residence 2 (Sumber: EdgeBuildingApp)

Langkah efisiensi material pada rumah subsidi Anggrek Residence 2 mendapatkan lebih dari standarisasi efisiensi EDGE Buildings yaitu sebesar 30% efisiensi material, dengan penerapan bahan bangunan seperti pelat beton bertulang insitu, dinding batu bata batako, plester, atap metal lembaran baja pada kasau kayu, ubin lantai keramik, dan dapat disimpulkan lulus sertifikasi efisiensi EDGE Buildings.

hijau sebesar minimal 30% pada kawasan perkotaan (perumahan/permukiman).

2. Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rumah subsidi Anggrek Residence 2 secara efisiensi energi dan efisiensi air belum sesuai standarisasi hemat energi, namun untuk efisiensi material sudah sesuai dengan standar hemat energi, melampaui 20% efisiensi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari 2 (dua) tahapan penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perumahan yang menjadi lokasi penelitian belum menerapkan prinsip-prinsip *Green City*, hanya pada atribut *Green Open Space* yang sudah cukup diperhatikan, hal ini dimungkinkan karena adanya aturan terkait kewajiban penyediaan ruang terbuka

DAFTAR PUSTAKA

Ardiani, Y. Mila. (2015). *Sustainable Architecture-Arsitektur Berkelanjutan*, Erlangga, Jakarta.
Febrianto, Redi Sigit. (2019). "Kajian Metode dan Konsep Bentuk Arsitektur Hijau pada Bangunan Tempat Tinggal", *Prosiding Seminar Nasional Infrastruktur Berkelanjutan Era Revolusi Industri 4.0*, hal. IV103-IV108, Teknik Sipil dan Perencanaan ITN, Malang.

- Fuady, M. (2021). "Konsep Kota Hijau dan Peningkatan Ketahanan Kota di Indonesia", *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, Vol.16 (2), 266, <https://doi.org/10.20961/region.v16i2.47698>.
- Karyono, Tri Harso. (2014). *Green Architecture-Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 403/KPTS/M/2002 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat.
- Kusuma, Rizky Dwi, dkk. (2020). "Analisis Upaya Kota Surabaya untuk Mewujudkan Kota Hijau (*Green City*)", *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, Vol.7 (1), 13-27, <https://dx.doi.org/10.25157/dinamika.v7i1.3173>.
- Groat, Linda, and Wang, David. (2013). *Architectural Research Methods* (2nd ed.), Wiley.
- Peraturan Pemerintah No. 16/2021 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No. 28/2002 tentang Bangunan Gedung.
- Peraturan Menteri PUPR No. 21/2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau.
- Samsuddin, dkk. (2017). "Konsep Arsitektur Tropis pada *Green Building* sebagai Solusi Hemat Biaya (*Low Cost*)", *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI* hal. 033-040, IPLBI.
- Sangalang, Indrabakti. (2010). *Pengaruh Industri Rumah Tangga Terhadap Hunian Pengrajin Tempe di Kampung Sanan, Malang*, Tesis S2 Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Septiorini, D., Pamurti, A. A. (2023). "Kajian Penerapan Konsep *Green City* di Kelurahan Sekayu, Kota Semarang", *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, Vol. 7 (4), 1440-1450, <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3192>.
- Utomo, Fajar Dian, dkk. (2023). "Prioritas Pengembangan *Green City* di Kota Malang", *Jurnal Planning for Urban Region and Environment (PURE)*, Vol. 12 (2), 127-136, <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/538>.
- UU No.1/2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman.
- Waspodo, Y. B., Khamdevi, M. (2019). "Review Penerapan Konsep Kota Hijau pada Perumahan Klaster", *MARKA (Media Arsitektur dan Kota): Jurnal Ilmiah Penelitian*, Vol. 3 (1), 30-40, <https://doi.org/10.33510/marka.2019.3.1.30-40>.