

## **PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU PADA BANGUNAN HUNIAN BERTINGKAT TINGGI Studi Kasus Pada Desain Apartemen di Sukoharjo, Jawa Tengah**

**Airla Prasetudia H, Christian Nathanael, Gita Rahayu Muchty, Khairun Nissa,  
Tri Yuni Iswati, Wiwik Setyaningsih**

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Email [grmuchty21@gmail.com](mailto:grmuchty21@gmail.com)

### **Abstrak**

*Tempat tinggal merupakan suatu hal yang sangat penting bagi setiap orang, tingginya angka urbanisasi membuat kebutuhan akan ruang semakin bertambah. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan lahan yang terbatas pembangunan secara vertikalpun gencar dilakukan, salah satunya adalah pembangunan sebuah Apartemen. Namun hunian apartemen cenderung menjadi salah satu kontributor terbesar dalam menghasilkan emisi karbon yang berakibat pada pemanasan bumi secara global. Sehingga diperlukan sebuah perangkat tolak ukur dalam menilai sebuah gedung ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi bangunan hijau yang ideal diaplikasikan pada kasus bangunan tinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan penilaian Greenship, dielaborasi dengan Studi literatur yang didukung oleh pengumpulan data, dan kemudian data tersebut digunakan sebagai bahan dan acuan dalam analisis data. Hasil dari penelitian ini adalah potensi Conserving Energy, Working with Climate, Respect for Site, Respect for Use, Water Recycling System, Shading light shelf pada bangunan apartemen yang dapat secara efektif meningkatkan Indeks bangunan hijau.*

**Kata kunci:** Konservasi air, Bangunan Tinggi, Apartemen, bangunan hijau.

### **PENDAHULUAN**

Di zaman perkembangan dunia modern dan globalisasi saat ini kebutuhan akan tempat tinggal merupakan suatu hal yang sangat penting bagi setiap orang. Menurut (Harahap, 2013), tingginya angka urbanisasi membuat kebutuhan akan ruang semakin bertambah, serta memicu adanya perbedaan pertumbuhan atau ketidakmerataan fasilitas-fasilitas dari pembangunan. Adanya keterbatasan lahan juga menimbulkan permasalahan yang pelik. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan lahan yang terbatas pembangunan secara vertikalpun gencar dilakukan, salah satunya dengan pembangunan sebuah Apartemen.

Pada tahun 2015, pembangunan apartemen di Indonesia menjadi semakin pesat (Hanifah, 2020). Hal ini dikarenakan properti apartemen lebih diminati oleh generasi milenial dibandingkan rumah pada umumnya. Apartemen dinilai memiliki ragam konsep dan penawaran harga yang bervariasi, biaya perawatan yang rendah, berlokasi strategis di pusat kota, mempunyai tingkat kenyamanan yang baik, serta memiliki berbagai fasilitas yang dapat dinikmati para penggunanya selain untuk hunian, apartemen merupakan investasi jangka panjang karena dapat disewakan dan dapat diperjual belikan (Hanifah, 2020).

Bangunan tinggi seperti apartemen cenderung menjadi salah satu kontributor terbesar dalam menghasilkan emisi karbon yang berakibat pada pemanasan bumi secara global (Adiwoso, 2017). Oleh karena itu, berbagai upaya perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Diantaranya menjadikan bangunan apartemen itu sebagai bangunan hijau, dengan menggunakan

prinsip dan kriteria bangunan hijau berdasarkan *Green Building Council Indonesia (GBCI)*. Hal ini dimaksudkan dengan adanya Penerapan Konsep *Green Architecture* atau sering disebut sebagai arsitektur hijau bangunan menjadi lebih minim mengonsumsi sumber daya alam, termasuk energi, air, dan material, serta minim menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan (Karyono, 2010). Sedangkan menurut Brenda dan Vale (1991), prinsip dasar bangunan hijau itu sendiri terdiri dari 6 prinsip yaitu *respect for site, respect for users, working with climate, conserving energy, minimizing new resources*, dan *holism* (Alfathan, 2020).

Hasil dari penelitian ini akan menjelaskan berbagai hal yang berkaitan dengan keputusan desain pada bangunan Apartemen, strategi bangunan hijau mana yang ideal untuk diaplikasikan pada Hunian Apartemen, manfaat dari penelitian ini sendiri yaitu memberikan kontribusi terhadap pelestarian lingkungan (Salaswari, 2020) serta fasilitas hunian yang ramah lingkungan di kota Surakarta sehingga mampu meningkatkan nilai bangunan berdasarkan *rating tools Green Building Council Indonesia (GBCI)*.

Objek penelitian yang di ambil pada studi kasus ini merupakan sebuah Hunian Apartemen bagi mahasiswa dan karyawan yang berlokasi di Pabelan, Sukoharjo bernama AILAPART. Bangunan AILPART ini sendiri memiliki orientasi bangunan mengarah ke utara serta memiliki bentuk massa layout U yang menjorok ke selatan, Bentuk massa pada setiap lantainya mengalami adanya penambahan dan pengurangan yang bertujuan untuk mempermudah sirkulasi udara dan mengurangi efek kebisingan dari jalan raya menuju gedung serta memberikan kesan dinamis pada bangunan.

Setiap unit dan fasilitas yang ada direncanakan dan dirancang dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan serta menunjang berbagai gaya hidup dan kegiatan penghuninya. Dimana gedung atau bangunan hunian dibangun di suatu lingkungan yang diperuntukkan kepada mahasiswa dan karyawan. Pada dasarnya bangunan AILAPART ini di desain menggunakan konsep pendekatan Arsitektur Hijau pada bangunan (Gambar 1). Desain tampilan di buat memiliki cukup banyak bukaan berupa jendela maupun bukaan dengan kisi-kisi kayu yang berfungsi untuk sirkulasi udara sebagai upaya untuk menghemat energi, bahan yang digunakan pada bangunan ini juga lebih banyak menggunakan bahan alam dengan dinding bangunannya terbuat dari batu alam, kolom kayu, serta kisi-kisi yang terbuat dari kayu.



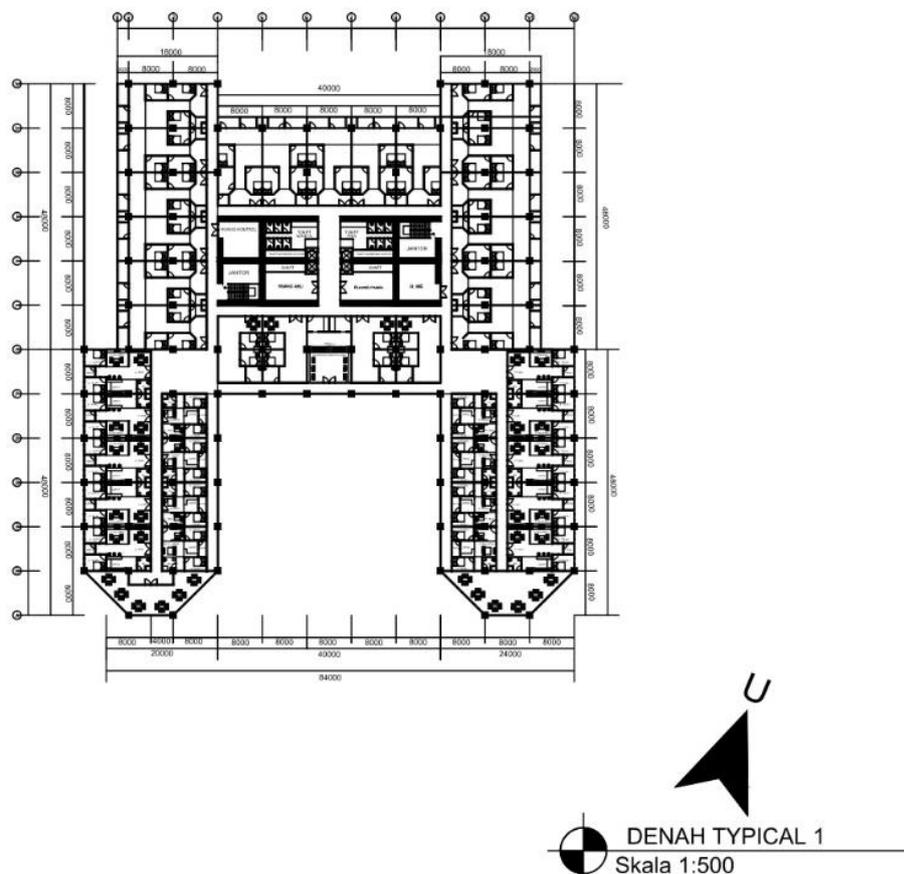
**Gambar 1**  
**Bangunan Apartemen Ailapart**

Sumber: Hasil Studio Perancangan Arsitektur 4, Prasetudia, 2019

## METODE PENELITIAN

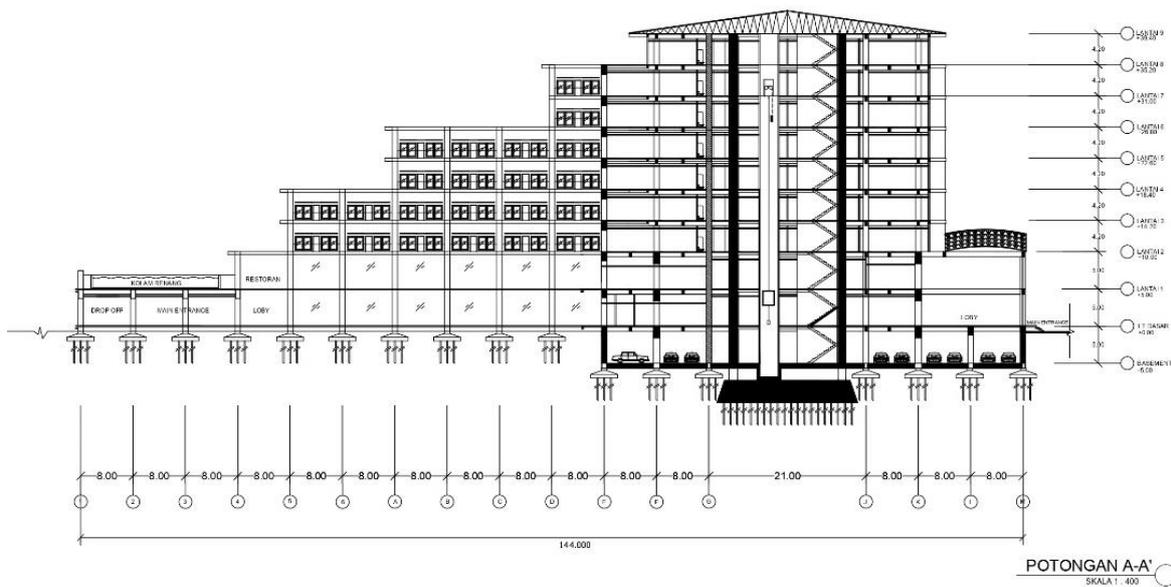
Metode penelitian Hunian Apartemen AILAPART ini menggunakan pendekatan arsitektur hijau untuk mengidentifikasi upaya *Conserving Energy, Working with Climate, Respect for Site, Respect for Use, Water Recycling System, Shading light shelf* pada desain bangunan Apartemen sehingga bisa dikategorikan sebagai bangunan hijau berdasarkan tolak ukur prinsip dan kriteria bangunan hijau menurut *Green Building Council Indonesia*. Pada penelitian ini bangunan akan mengalami proses perubahan maupun pengurangan secara bertahap.

Adapun metode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data-data dan informasi yang lengkap, relevan, serta jelas ini terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu, studi literatur, pengumpulan data serta analisis data. Pada tahap studi literatur, data-data literatur yang diperlukan untuk mendukung kesuksesan perancangan. Studi literatur diperoleh dari Mata Kuliah Arsitektur Hijau, Buku, Internet, E-book, Jurnal, serta Bacaan Populer lainnya, dengan kasus dan permasalahan yang saling berhubungan, kemudian setelah itu pada tahap pengumpulan data, data yang dihasilkan berasal dari data fisik objek berupa tugas mata kuliah STUPA 4 pada Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik UNS dengan objek perancangan bangunan apartemen mahasiswa dan karyawan (Gambar 2) yang disusun oleh Prasetudia (2019). Data fisik tapak yang berada di Pabelan, Sukoharjo serta data preseden. Setelah terlaksananya dua tahapan tersebut, semua data yang di dapat kemudian dianalisis. Berikut beberapa data desain bangunan dari objek perancangan bangunan apartemen mahasiswa dan karyawan yang dirancang oleh Prasetudia (2019) (Gambar 3 dan Gambar 4).



Gambar 2  
Denah Typical Kamar Bangunan Apartemen Ailapart

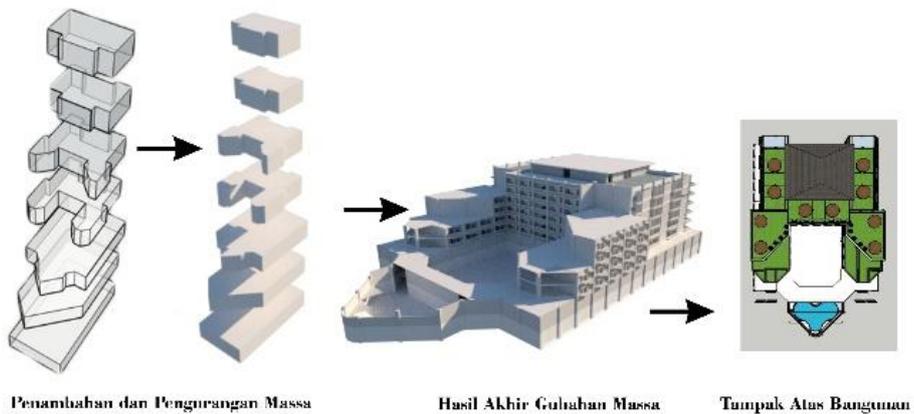
Sumber: Hasil Studio Perancangan Arsitektur 4, Prasetudia, 2019



Gambar 3

Potongan A-A Bangunan Apartemen Ailapart

Sumber: Hasil Studio Perancangan Arsitektur 4, Prasetudia, 2019



Penambahan dan Pengurangan Massa

Hasil Akhir Perubahan Massa

Tampak Atas Bangunan



Gambar 4

Konsep Penerapan Green Building pada Apartemen Ailapart

Sumber: Hasil Studio Perancangan Arsitektur 4, Prasetudia, 2019

Analisis pada Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif pada kriteria Green Building berdasarkan perangkat penilaian Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.1 (Ratnaningsih, 2019) yang bertujuan untuk mengetahui rating/sertifikasi tingkat penerapan green

*building* pada bangunan apartemen AILAPART. Pada tahap ini, penilaian menggunakan tahap Recognisi Desain (DR) dengan nilai maksimum 77 poin serta 4 penentuan dan penilaian tingkat predikat GreenShip yaitu Platinum (Poin  $\geq$  56-100; 73-100%), Gold (Poin  $\geq$  43-55; 57-72%), Silver (Poin  $\geq$  35-42; 46-56%) dan Bronze (Poin  $\geq$  27-35; 35-45%). Hasil dari proses berupa tingkat predikat tersebut kemudian dievaluasi dan diberikan solusi untuk membantu meningkatkan kualitas dan rating dari bangunan apartemen AILAPART agar sesuai dengan kriteria *green building*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan ini meliputi data objek rancang bangun dan kriteria indeks penilaian (kriteria prasyarat, kriteria kredit, dan kriteria bonus). Data Fisik Obyek pada AILAPART merupakan objek rancang bangun dengan fungsi hunian sebagai apartemen mahasiswa dan karyawan yang berlokasi di Jl Ahmad Yani KM 7 Pabelan, Kartasura.

### Tepat Guna Lahan (ASD)

Meliputi Kebijakan Pengelolaan Tapak, Aksesibilitas Pengguna, Penataan Tapak dan Efek Paparan Panas. Kebijakan Pengelolaan Tapak (*Site Management Policy*) dipenuhi dengan adanya surat pernyataan yang memuat komitmen manajemen puncak mengenai pemeliharaan eksterior bangunan, manajemen hama terpadu/integrated pest management (IPM), dan gulma serta manajemen habitat sekitar tapak dengan menggunakan bahan-bahan tidak beracun dengan poin P.

Aksesibilitas Pengguna (*Community Accesibility*) meliputi 4 poin, yaitu; terdapat minimal 5 jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 500 m dari tapak, adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m dari gerbang lokasi bangunan dengan perhitungan di luar jembatan penyeberangan dan ramp, menyediakan fasilitas jalur pejalan kaki di dalam area gedung untuk menuju ke halte atau stasiun transportasi umum terdekat, yang aman dan nyaman sesuai dengan Permen PU No. 30/PRT/M/2006 Bab 2B, dan menyediakan fasilitas pejalan kaki yang aman, nyaman dan bebas dari perpotongan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan minimal 3 fasilitas umum diatas dan atau dengan stasiun transportasi masal. Lokasi tapak bangunan AILAPART berada di jalur utama sehingga terdapat beberapa jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian sejauh 500m. Untuk mendukung aksesibilitas bagi pengguna, bangunan AILAPART menyediakan fasilitas jalur pejalan kaki di dalam area gedung untuk menuju ke halte atau stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman sesuai dengan Permen PU No. 30/PRT/M/2006 Bab 2B.

Penataan Tapak (*Site Landscaping*) terdiri atas tiga poin, yaitu adanya area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari bangunan taman (*hardscape*) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 30% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk taman di atas basement, roof garden, terrace garden dan wall garden. Formasi tanaman sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2 3 1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan 1 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan, poin selanjutnya dipenuhi dengan penambahan nilai 1 poin untuk setiap penambahan 10% luas tapak untuk penggunaan area lansekap, dan penggunaan 60% tanaman lokal yang berasal dari nursery lokal dengan jarak maksimal 1000 km atau penggunaan tanaman produktif, minimal 10% dari area lansekap.

Pada tapak bangunan AILAPART terdapat area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari bangunan taman (*hardscape*) yang terletak di atas permukaan tanah dengan luas lebih dari 30% dari luas total lahan. Formasi taman juga disesuaikan dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.

Efek Paparan Panas (*Heat Island Effect*) meliputi 2 poin yaitu; menggunakan bahan yang nilai albedo rata-rata minimal 0,3 sesuai dengan perhitungan pada area atap gedung yang tertutup perkerasan atau menggunakan green roof sebesar 50% dari luas atap yang tidak digunakan untuk mechanical electrical (ME), dihitung dari luas tajuk dan menggunakan bahan yang nilai albedo rata

rata minimal 0 3 sesuai dengan perhitungan pada area non atap yang tertutup perkerasan. Untuk mengurangi efek paparan panas matahari, bangunan AILAPART menggunakan green roof dengan presentase sebesar lebih dari 50% luas atap yang tidak digunakan untuk mechanical electrical (ME) dihitung dari luas tajuk. Setelah melakukan analisis terhadap beberapa kriteria, dilanjutkan penilaian indeks nilai setiap kredit. Hasil analisis setiap kredit pada kriteria nilai untuk kategori Tepat Guna Lahan (ASD) disajikan dalam tabel (Tabel 1).

**TABEL 1**  
**RINGKASAN PEROLEHAN POIN TEPAT GUNA LAHAN (ASD)**  
**YANG TERPILIH**

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Indeks Nilai
ASD P1	Kebijakan Pengelolaan Tapak	P	
ASD 1	Aksesibilitas Pengguna		
	2-Halte	1	1
	3-Fasilitas Jalur Pejalan Kaki	1	1
ASD 3	Penataan Tapak		
	1-Area Lansekap berupa Vegetasi	1	1
	3B-Penggunaan Tanaman Produktif	1	1
ASD 4	Efek Paparan Panas		
	1B-Penggunaan Green Roof	1	1
<b>TOTAL INDEKS</b>			<b>5</b>

### **Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)**

Meliputi Kebijakan Rencana Pengelolaan Energi, Optimalisasi Efisiensi Energi pada Bangunan, Performa Sistem Energi, Kontrol & Pemantauan Energi, Operasi dan Pemeliharaan, dan Energi Terbarukan On-Site. Kebijakan Rencana Pengelolaan Energi (*Policy and Energy Management Plan*) pada bangunan AILAPART dipenuhi dengan adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak yang mencakup: adanya prosedur (SOP) yang mencakup tentang: *monitoring*, target penghematan dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim energi.

Optimalisasi Efisiensi Energi pada Bangunan (*Optimized Efficiency Building Energy Performance*) dipenuhi apabila IKE listrik gedung diatas IKE listrik standar acuan dan lebih kecil sama dengan 120% IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 5% penurunan akan mendapat 1 poin tambahan sampai maksimal 8 poin. Dari hasil pengukuran, IKE listrik gedung diatas IKE listrik standar acuan dan lebih kecil sama dengan 120% IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir.

Performa Sistem Energi (*System Energy Performance*) terdiri atas dua bagian yaitu *lighting control* dan *mechanical ventilation air conditioning (MVAC)*. Bangunan AILAPART melakukan penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan ruangan, lebih hemat 20% dari daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Selain itu, bangunan ini juga melakukan 3 dari 5 jenis efisiensi peralatan yang memakai sistem AC yang dioperasikan dengan listrik dengan efisiensi minimumnya berdasarkan pada GBCI.

Kontrol & Pemantauan Energi (*Energy Monitoring & Control*) dipenuhi dengan syarat bangunan menyediakan kWh meter yang meliputi, Sistem tata udara, Sistem tata cahaya dan kotak kontak, Sistem beban lainnya, dan Ruang yang tidak dikecualikan atau dikondisikan. Dengan pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter.

Operasi dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*) terdiri atas tiga poin yang harus dipenuhi yaitu panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (chiller, Air Handling

Unit, cooling tower), ditambah dengan adanya Panduan pengoperasian dan pemeliharaan secara berkala seluruh sistem peralatan lainnya (sistem transportasi dalam gedung, sistem distribusi air bersih dan kotor (pompa) dan pembangkit listrik cadangan, dan adanya laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung secara tertib sesuai dengan format yang tercantum dalam panduan pengoperasian dan pemeliharaan.

Administrasi pada bangunan AILAPART dilengkapi dengan panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (chiller, Air Handling Unit, cooling tower) dan seluruh sistem peralatan lainnya (sistem elevator, distribusi air bersih dan kotor (pompa) dan pembangkit listrik cadangan).

Energi Terbarukan pada tapak (*On Site Renewable Energy*) dipenuhi dengan hasil dari *maximum power demand* yang dalam bentuk persen. Hasil dari energi terbarukan yang dihasilkan oleh bangunan AILAPART kurang lebih 1.0% dari *maximum power demand*. Setelah melakukan analisis terhadap beberapa kriteria, dilanjutkan penilaian indeks nilai setiap kredit. Hasil analisis setiap kredit pada kriteria nilai untuk kategori Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC) (Tabel 2).

**TABEL 2**  
**RINGKASAN PEROLEHAN POIN EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI (EEC)**  
**YANG TERPILIH**

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Indeks Nilai
EEC P1	Kebijakan Pengelolaan Tapak	P	
EEC 1	Optimalisasi Efisiensi Energi pada Bangunan		
	1A-IKE Listrik Gedung	4-8	4
EEC 3	Performa Sistem Energi		
	1-Penghematan Konsumsi Energi	2	1
	2-Efisiensi Sistem AC	2-10	6
EEC 4	Kontrol & Pemantauan Energi		
	1A-Penyediaan kWh meter	1	1
	1B-Pencatatan rutin bulanan	1	1
EEC 5	Operasi dan Pemeliharaan		
	1-Panduan pengoperasian dan pemeliharaan sistem AC	1	1
	2-Panduan pengoperasian dan pemeliharaan system lainnya	1	1
EEC 6	Energi Terbarukan On-Site		
	Hasil energy terbarukan	1-5	3
<b>TOTAL INDEKS</b>			<b>18</b>

### **Konservasi Air (WAC)**

Meliputi Kebijakan Pengelolaan Air, Kontrol Pemantauan Air, Efisiensi Air Bersih, Kualitas Air, dan Daur Ulang Air. Kebijakan Pengelolaan Air (*Water Management Policy*) dipenuhi dengan adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak yang mencakup adanya prosedur (SOP) yang mencakup tentang monitoring, target penghematan dan action plan berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air.

Kontrol Pemantauan Air (*Water Monitoring Control*) dipenuhi dengan adanya standar prosedur operasi dan pelaksanaannya mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan sistem plumbing secara berkala untuk mencegah terjadinya kebocoran dan pemborosan air dengan menunjukkan neraca air dalam enam bulan terakhir.

Efisiensi Air Bersih (*Fresh Water Efficiency*) dipenuhi berdasarkan penurunan konsumsi air dengan dua poin. Konsumsi air pada gedung AILAPART mencapai 20% diatas SNI dan mengalami

penurunan sebesar 20% hingga mencapai standar acuan SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem Plumbing.

Kualitas Air (*Water Quality*) dipenuhi dengan menunjukkan bukti laboratorium 6 bulan terakhir dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih minimal satu kali dalam 6 bulan. Sumber air primer pada gedung AILAPART sesuai dengan kriteria air bersih setelah diuji di laboratorium setiap satu kali dalam 6 bulan.

Daur Ulang Air (*Recycled Water*) dipenuhi dengan syarat bangunan menggunakan air daur ulang dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan flushing WC sesuai dengan standar WHO untuk medium contact (<100 Fecal Coliform/100mL). Setelah melakukan analisis terhadap beberapa kriteria, dilanjutkan penilaian indeks nilai setiap kredit. Hasil analisis setiap kredit pada kriteria nilai untuk kategori Konservasi Air (WAC) (Tabel 3).

**TABEL 3**  
**RINGKASAN PEROLEHAN POIN EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI (EEC)**  
**YANG TERPILIH**

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Indeks Nilai
WAC P	Kebijakan Pengelolaan Air	P	
WAC 2	Kontrol Pemantauan Air		
	2-Standar Prosedur Operasi Plumbing	2	2
WAC 3	Efisiensi Air Bersih		
	1-Konsumsi Air	1-2	2
WAC 4	Kualitas Air		
	Bukti Laboratorium	1	1
WAC 5	Daur Ulang Air		
	2-Penggunaan air daur ulang	2	2
<b>TOTAL INDEKS</b>			<b>7</b>

### Sumber Siklus Material (MRC)

Meliputi Kebijakan Pembelian Material, Kebijakan Pengelolaan Sampah, Penerapan Pengelolaan Sampah, dan Pengelolaan Barang Bekas: Kebijakan Pembelian Material (*Material Purchasing Policy*) oleh Pengelola AILAPART yaitu dengan menerapkan kebijakan manajemen puncak yang memprioritaskan pembelanjaan semua material yang ramah lingkungan yang memenuhi kriteria sebagai berikut: Produksi Regional, Bersertifikat SNI/ISO/ecolabel, Material yang dapat didaur ulang(recycle), Material Bekas (reuse), Material Terbarukan (renewable). Termasuk juga Kayu bersertifikasi, Modular atau Pre fabrikasi, Lampu yang tidak mengandung merkuri, Plafond atau Partisi yang tidak mengandung asbestos.

Kebijakan Pengelolaan Sampah (*Waste Management Policy*) oleh Pengelola AILAPART yaitu dengan memiliki surat pernyataan yang memuat komitmen manajemen puncak yang mengatur pengelolaan sampah berdasarkan pemisahan antara: Sampah Organik, Sampah Anorganik, dan Sampah yang Mengandung B3. Diikuti juga dengan kampanye dalam rangka mendorong perilaku pemilahan sampah terpisah dengan pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai berupa poster.

Penerapan Pengelolaan Sampah (*Waste Management Practice*) pada bangunan AILAPART dipenuhi dengan adanya standar Prosedur Operasi, Pelatihan, dan Laporan untuk mengumpulkan dan memilah sampah berdasarkan jenis organik dan anorganik yang dilaporkan setiap 6 bulan. Kemudian dilanjutkan dengan pengolahan sampah organik secara mandiri dan pengolahan sampah

anorganik dengan bekerjasama dengan badan resmi pengolahan limbah anorganik yang memiliki prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*).

Pengelolaan Barang Bekas (*Management of Used Good*) dipenuhi dengan adanya standar Prosedur Operasi, Pelatihan, dan Laporan penyaluran barang bekas yang masih dapat dimanfaatkan kembali berupa furniture, elektronik, dan suku cadang melalui pasar barang bekas. Setelah melakukan analisis terhadap beberapa kriteria, dilanjutkan penilaian indeks nilai setiap kredit. Hasil analisis setiap kredit pada kriteria nilai untuk kategori Sumber Siklus Material (MRC) (Tabel 4).

**TABEL 4**  
**RINGKASAN PEROLEHAN POIN EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI (EEC)**  
**YANG TERPILIH**

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Indeks Nilai
MRC P2	Kebijakan Pembelian Material	P	
MRC P3	Kebijakan Pengelolaan Sampah	P	
MRC 3	Penerapan Pengelolaan Sampah		
	1-Standar Operasi	1	1
	2-Pengolahan Limbah Organik	1	1
	3-Pengolahan Limbah Anorganik	1	1
MRC 5	Pengelolaan Barang Bekas	1	1
<b>TOTAL INDEKS</b>			<b>4</b>

#### **Kenyamanan dan Kesehatan Ruang (IHC)**

Meliputi Kontrol Asap Rokok di Lingkungan, Kenyamanan Termal, dan Kenyamanan Visual. Kontrol Asap Rokok di Lingkungan (*Environmental Tobacco Smoke Control*) dipenuhi dengan pengadaan larangan merokok didalam gedung AILAPART yang menjadi salah satu kontrol terhadap asap rokok yang mungkin tersebar di lingkungan sekitar bangunan. Seperti tidak ada-nya *Smoking Room* pada apartemen ini (Tabel 5).

Kenyamanan Termal (*Thermal Comfort*) dipenuhi dengan mendesain bangunan yang memperhatikan orientasi bangunan untuk memberikan dampak yang signifikan terhadap kenyamanan termal dalam bangunan ini. Penggunaan AC juga menjadi daya dukung dalam mengontrol kenyamanan termal dalam bangunan.

Kenyamanan Visual (*Visual Comfort*) dipenuhi apabila hasil pengukuran menunjukkan tingkat pencahayaan (iluminasi) di setiap ruang kerja sesuai dengan SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Penempatan dan orientasi bangunan yang menilik dari lokasi tapak, memberikan sebuah keuntungan tersendiri yaitu menghindari *Glare* yang dihasilkan oleh sinar matahari. Penempatan pencahayaan buatan yang diperhatikan sedemikian rupa sehingga memenuhi standar yang berlaku pun, dapat membantu meningkatkan kenyamanan visual di dalam bangunan ini.

**TABEL 5**  
**RINGKASAN PEROLEHAN POIN KENYAMANAN DAN KESEHATAN RUANG (IHC)**  
**YANG TERPILIH**

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Indeks Nilai
IHC 2	Kontrol Asap Rokok di Lingkungan	1	1
IHC 5	Kenyamanan Termal	1	1
IHC 6	Kenyamanan Visual	1	1
<b>TOTAL INDEKS</b>			<b>3</b>

Berdasarkan hasil analisis di atas, diperoleh bangunan apartemen dengan penerapan *rating tools* berdasarkan Green Building Council Indonesia (GBCI). Sehingga bangunan menerapkan prinsip arsitektur hijau pada fasilitas – fasilitasnya, seperti penggunaan teknologi penghematan energy seperti panel surya, orientasi bangunan menghadap ke selatan, warna bangunan sebagai peredam panas, massa bangunan berbentuk memanjang dan terdapat void pada bangunan sehingga ventilasi silang dapat berjalan baik, peletakkan bukaan disetiap ruang dan kamar hotel, penerapan *roof garden*, serta konservasi lingkungan. Dengan adanya penerapan – penerapan hijau ini, diharapkan bangunan apartemen nantinya dapat menjadi bangunan yang ramah lingkungan serta efisien terhadap penggunaan energi (Gambar 5).



Peletakan Vegetasi Disetiap Lantai Bangunan Ailapart



Peletakan Vegetasi pada Siteplan Bangunan Ailapart



Void di Tengah Bangunan Membantu Sirkulasi Silang pada Bangunan Ailapart



pelestarian air dengan mendaur ulang air bekas dan membuat penampungan air hujan



layout bangunan lurus persegi panjang dan semakin keatas massa bangunan semakin berkurang hal ini bertujuan agar ventilasi silang dapat berjalan dengan baik



Penggunaan Material Ramah Lingkungan Kayu dan Batu Alam pada Fasad Ailapart



Penerapan Garden Roof pada Ailapart



Penggunaan Dinding Kaca pada Lantai Komersil Bangunan Ailapart sebagai Pencahayaan Alami

Gambar 5

Penerapan Green Building pada Apartemen Ailapart

Sumber: Hasil Studio Perancangan Arsitektur 4, Prasetudia, 2019

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari data yang sudah didapat, dapat disimpulkan bahwa objek bangunan yang kelompok kami teliti yaitu Ailapart dapat dikategorikan sebagai bangunan hijau yang “berhasil”. Perlakuan yang dilakukan pada bangunan Ailapart diantaranya adalah dengan menerapkan prinsip arsitektur hijau, arsitektur hijau merupakan suatu pendekatan perencanaan pembangunan yang bertujuan untuk meminimalisasi kerusakan alam dan lingkungan di tempat bangunan itu berdiri atau pembangunan berkelanjutan, sehingga strategi – strategi arsitektur hijau diterapkan dalam bangunan Ailapart seperti pelestarian air dengan mendaur ulang air bekas dan membuat penampungan air hujan, bentuk bangunan menyesuaikan kondisi tapak, kemudian meletakkan bangunan berorientasi pada arah utara sebagai posisi ideal suatu bangunan terhadap cahaya matahari serta layout bangunan lurus persegi panjang dan semakin keatas massa bangunan semakin berkurang hal ini bertujuan agar ventilasi silang dapat berjalan dengan baik, bahan yang digunakan pada bangunan terbarukan yaitu dengan menggunakan material alam seperti batu alam dan kayu, penerapan *greenroof* dan melestarikan vegetasi pada bangunan. Pelakuan-perlakuan tersebut termasuk dalam kategori kriteria arsitektur hijau sesuai pendapat dari Brenda dan Vale (1991) dalam *Green Architecture Design fo Sustainable Future*.

Kriteria kenyamanan bangunan juga diukur dengan menggunakan bantuan aplikasi EDGE, aplikasi ini memberikan peningkatan yang sangat signifikan. Terutama pada kriteria efisiensi energi yang meningkat pesat dibandingkan sektor lainnya. Selain itu melalui sistem rating GBCI bangunan Ailapart mendapatkan total indeks nilai 37 dari 117. Akan tetapi, mayoritas indeks nilai sistem rating tersebut merupakan hasil survey atau analisis langsung terhadap bangunan. Secara keseluruhan bangunan Ailapart ini dapat tersertifikasi sebagai bangunan hijau yang baik, ditinjau dari analisis tapak, analisis bangunan, analisis melalui aplikasi EDGE dan juga melalui sistem rating GBCI.

Penggunaan prinsip arsitektur hijau pada bangunan apartemen di sukoharjo ini diharapkan dapat mengurangi efek rumah kaca pada bangunan tinggi dan dapat mendukung program pemerintah dalam penyediaan fasilitas hunian apartemen yang mengedepankan penyelamatan lingkungan dan efisiensi energi.

Saran bagi penelitian selanjutnya adalah dapat menerapkan prinsip arsitektur hijau pada bangunan tinggi tidak hanya pada bangunan apartemen serta menggunakan aplikasi EDGE dan sistem rating GBCI sebagai tolak ukur keberhasilan penerapan arsitektur hijau pada bangunan. Lalu pada penelitian selanjutnya perlu dibahas lebih lanjut mengenai kualitas kenyamanan bangunan hijau menurut penghuni didalamnya sehingga penelitian selanjutnya bisa dilakukan studi kasus terkait kenyamanan ruang pada bangunan. Kemudian dibahas lebih lanjut mengenai bagaimana perawatan khusus pada bangunan hijau, karena pada penelitian ini hanya berbicara mengenai penerapan arsitektur hijau pada bangunan.

#### REFERENSI

Isfan Fajar Alfathan, 2020. PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU Pada Botanical Hotel di kabupaten Boyolali. Jurnal Senthong, Vol. 3, No.1, Januari 2020. halaman 69- 78 E-ISSN : 2621 – 2609

- Rr. Ufia Salaswari, 2020. PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU Pada Pusat Pelatihan Olahraga Penyandang Disabilitas di Surakarta. *Jurnal Senthong*, Vol 3 No 1, Januari 2020; halaman 220-229 E-ISSN : 2621 – 2609
- Rapoport, A., 1990. *History and Precedent in Environmental Design*. New York: Plenum
- Hanifah. (2020, januari 24). *Ternyata, Ini 7 Alasan Milenial Lebih Suka Tinggal Di Apartemen....*  
Retrieved from 99.co: <https://www.99.co/blog/indonesia/milenial-tinggal-di-apartemen/>.
- Harahap, F. R. (2013). DAMPAK URBANISASI BAGI PERKEMBANGAN KOTA DI INDONESIA. *Jurnal Society, Vol. 1, No.1*, 35. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/130628-ID-dampak-urbanisasi-bagi-perkembangan-kota.pdf>
- Anik Ratnaningsih, A. H. (2019). Penilaian Kriteria Green Building. *BERKALA SAINTEK*, 59-66.
- Karyono, Tri Harso, 2010, *Green Architecture : Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*, Rajagrafindo Perkasa, Jakarta
- Brenda, Robert Vale. 1991. *Green Architecture : Design for a sustainable future*.  
London. Page 69-168. Thames and Hudson.
- Anonim. 2017. *Pengerti Green Architecture, Prinsip dan Contohnya*. Jakarta. Arsitur.com.  
<https://www.arsitur.com/2017/09/pengertian-green-architecture-prinsip.html> (diakses pada 6 April 2020 21:31 WIB)