

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini peneliti akan menjabarkan hasil dari data yang sudah didapatkan mengenai semua hal yang dibutuhkan untuk hasil dan pembahasan.

4.1 Gambaran umum bangunan

Emisi karbon yang disumbangkan sektor konstruksi saat ini sangat berdampak pada perubahan iklim lingkungan. Pada bidang konstruksi, solusi yang ditawarkan dalam penanggulangan dampak perubahan iklim di antaranya dengan menghadirkan desain bangunan berkelanjutan dalam hal efisiensi energi. Pendekatan perancangan dengan simulasi kinerja bangunan dapat memastikan penerapan prinsip ramah lingkungan dalam proses perancangan.

Discovery Residence merupakan salah satu distrik premium di kawasan hunian Bintaro Jaya. Di dalamnya sudah dikembangkan sebanyak sebelas klaster dan sebagian besar diantaranya sudah terhuni. Distrik ini memiliki akses langsung dengan Boulevard Bintaro Jaya dan hanya selangkah dari segala fasilitas kawasan yang ada di sekitar distrik. Pada penelitian ini akan difokuskan hanya pada kluster Alton.



Gambar 4. 1 Gate Discovery Alton
Sumber: Dokumen pribadi, Video Animasi Discovery Alton, 2023

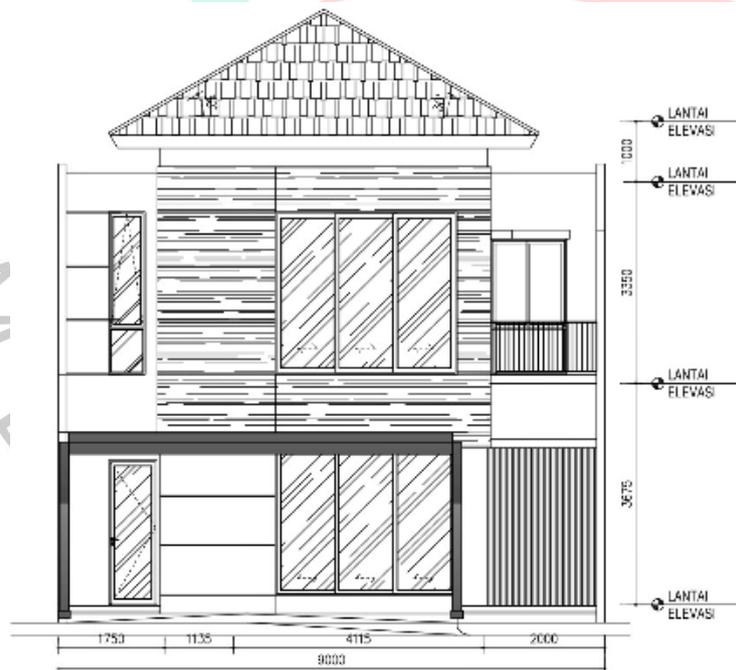
Pada objek penelitian ini akan membahas pada kluster Alton dengan beralamat Jl. Gg. Sumber Bening No.89, RT.2/RW.2, Parigi, Pondok Aren, South Tangerang City, Banten 15227. Dengan pemilihan kawasan di rumah pojok peneliti akan melihat potensi desain bangunan jika ditinjau dari penghematan konsumsi energi pada tipikal model rumah yang dibangun oleh pengembang besar di Tangerang Selatan.



Gambar 4. 2 Siteplan Discovery Alton
 Sumber: Dokumen Developer, 2023

4.2 Konsep bangunan rumah tipikal bintangoro

Dikarenakan bangunan rumah klaster denah yang dimiliki merupakan denah tipikal dimana denah tersebut dibuat mirip dengan rumah satu sama lain pada klaster tersebut. Berikut merupakan denah rumah pada klaster Discovery Alton.



Gambar 4. 3 Tampak Depan
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023



Gambar 4. 4 Denah Lt. 1, Denah Lt.2
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Discovery Alton merupakan klaster yang dirilis oleh PT Jaya Real Tbk pada kawasan Discovery Residence, Bintaro Jaya. Klaster ini menyediakan 3 tipe unit dengan gaya tropis modern yang mewah dan elegan. Lokasinya sangatlah strategis dan memiliki aksesibilitas yang baik, sehingga mobilitas sehari-hari para penghuni akan menjadi semakin mudah. Tidak hanya itu, fasilitas yang tersedia pun sangat beragam dan cukup untuk memenuhi kebutuhan penghuninya. Desain fasadnya juga dilengkapi dengan jendela besar yang membuat hunian tersebut terkesan mewah dan elegan. Tersedia total 144 unit serta 3 tipe unit yang dapat pada kawasan tersebut, yaitu Tipe Alton 8, Alton 9 dan Alton 10. Ketiganya merupakan bangunan 2 lantai yang memiliki 2 carport.

4.3 Penerapan EDGE Building

EDGE adalah platform bangunan ramah lingkungan yang mencakup standar bangunan ramah lingkungan global, aplikasi perangkat lunak, dan program sertifikasi. Platform ini dimaksudkan bagi siapa pun yang tertarik pada desain bangunan ramah lingkungan, baik arsitek, teknisi, pengembang, atau pemilik bangunan. EDGE memberdayakan penemuan solusi teknis pada tahap desain awal untuk mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Berdasarkan input informasi pengguna dan pilihan tindakan ramah lingkungan, EDGE menampilkan proyeksi penghematan operasional dan pengurangan emisi karbon. Gambaran kinerja secara menyeluruh ini membantu menjelaskan kasus bisnis yang menarik untuk membangun secara ramah lingkungan.

Untuk mencapai standar EDGE, bangunan harus menunjukkan 20% pengurangan dalam proyeksi konsumsi listrik operasional, penggunaan air, dan energi yang terkandung dimana energi yang terkandung adalah energi yang dibutuhkan untuk mengekstrak dan memproduksi bahan yang dibutuhkan untuk membangun dan memelihara bangunan. Dalam bahan bila dibandingkan dengan praktik umum setempat. EDGE menetapkan standar global sekaligus menyesuaikan *base case* dengan fungsi bangunan dan lokasinya.

Setelah pengisian data *Design* pada aplikasi EDGE akan secara otomatis keluar bahwa *base case* yang dimiliki oleh perumahan Discovery Alton adalah sebagai berikut

Tabel 4. 1 Perhitungan Base Case pada EDGE Building

Biaya Listrik (Rp.kWh)	1.35	Daya pantul surya untuk cat – atap (%)	30%
Biaya bahan bakar disel (Thousand Rp/L)	6.40	Efisiensi mesin pemanas air (%)	80%
Biaya Air (Thousand Rp/KL)	6.12	Nilai atap – U (w/m ² .K)	2.15
Emisi karbon dioksida (g/kWh) listrik	891.00	Nilai dinding – U (w/m ² .K)	2.08
Rasio Jendela ke dinding (%)	40%	Nilai kaca – U (w/m ² .K)	5.80
Refleksi surya untuk cat-tembok (%)	40%	Efisiensi sistem AC (COP)	2.70

Sumber: Olahan Pribadi,2023

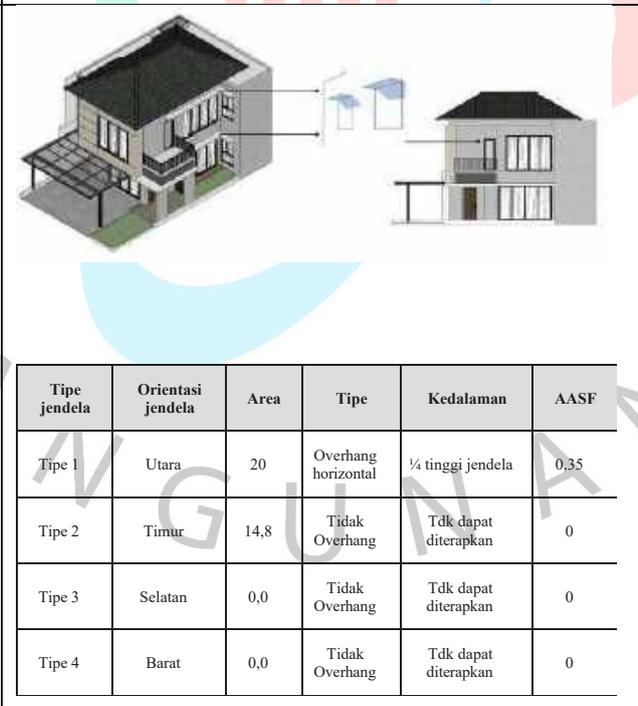
4.3.1 Tindakan penghematan Energi pada EDGE Building

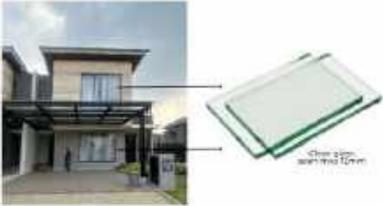
Penghematan energi merupakan salah satu dari tiga kategori sumber daya utama dalam standar EDGE. Untuk memenuhi tujuan sertifikasi, tim desain dan konstruksi harus meninjau persyaratan untuk tindakan yang dipilih seperti yang ditunjukkan serta memberikan informasi. Dengan catatan berupa nilai penghematan yang digunakan dalam panduan penggunaan ini untuk menjelaskan suatu tindakan berupa asumsi dasar global dan mungkin berbeda dari nilai yang digunakan di EDGE untuk negara-negara yang nilainya telah dikalibrasi.

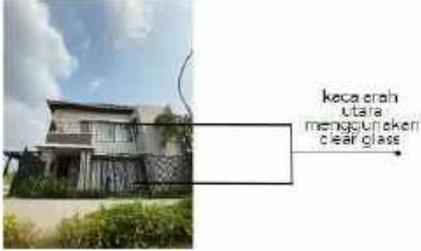
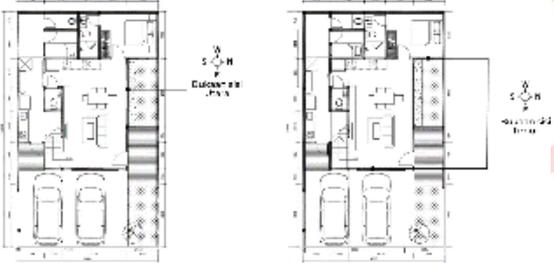
Berdasarkan data yang diperoleh sehingga base case tersebut dapat diolah sebagai berikut

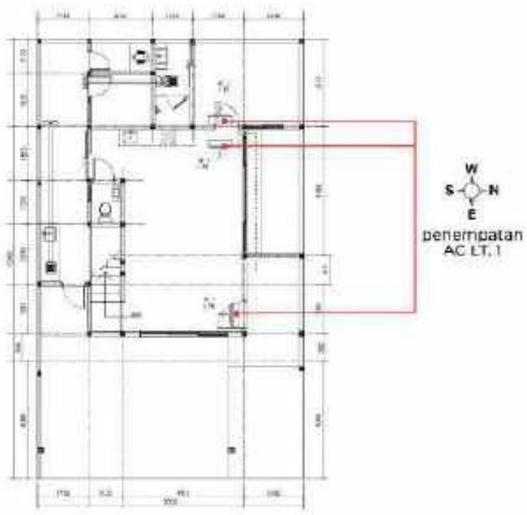
Tabel 4. 2 Analisis eksisting dengan aspek penghematan energi pada EDGE Building

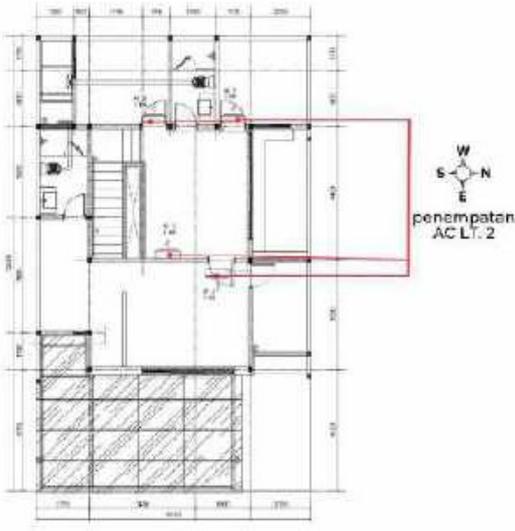
PENGHEMATAN ENERGI		
Indikator	Gambar	Pembahasan
HME01 Rasio Jendela ke Dinding		<p>Perhitungan WWR ini memiliki standard dimana Penghematan dapat dicapai jika Rasio Jendela ke Dinding (WWR) lebih rendah dari <i>Base Case lokal</i>. Pada aspek ini memiliki nilai WWR Base case sebesar 40% sedangkan eksisting bangunan memiliki WWR 25.54%.</p>

HME02	Reflektif cat/ubin untuk atap		<p>Pada aspek ini memiliki nilai SR <i>Base case</i> sebesar 40% sedangkan eksisting bangunan memiliki SR 24%.</p>																														
HME03	Reflektivitas Cat untuk Dinding Luar		<p>Pemakaian jenis permukaan <i>concrete</i> memiliki nilai albedo 0,3 – 0,45. Pada aspek ini memiliki refleksi surya untuk cat tembok pada <i>Base case</i> sebesar 40% sedangkan eksisting bangunan memiliki SR 45%</p>																														
HME04	Perangkat Peneduhan Luar	 <table border="1" data-bbox="560 1547 1174 1895"> <thead> <tr> <th>Tipe jendela</th> <th>Orientasi jendela</th> <th>Area</th> <th>Tipe</th> <th>Kedalaman</th> <th>AASF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipe 1</td> <td>Utara</td> <td>20</td> <td>Overhang horizontal</td> <td>¼ tinggi jendela</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>Tipe 2</td> <td>Timur</td> <td>14,8</td> <td>Tidak Overhang</td> <td>Tdk dapat diterapkan</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Tipe 3</td> <td>Selatan</td> <td>0,0</td> <td>Tidak Overhang</td> <td>Tdk dapat diterapkan</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Tipe 4</td> <td>Barat</td> <td>0,0</td> <td>Tidak Overhang</td> <td>Tdk dapat diterapkan</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Tipe jendela	Orientasi jendela	Area	Tipe	Kedalaman	AASF	Tipe 1	Utara	20	Overhang horizontal	¼ tinggi jendela	0,35	Tipe 2	Timur	14,8	Tidak Overhang	Tdk dapat diterapkan	0	Tipe 3	Selatan	0,0	Tidak Overhang	Tdk dapat diterapkan	0	Tipe 4	Barat	0,0	Tidak Overhang	Tdk dapat diterapkan	0	<p>perangkat peneduh luar memiliki jenis dari peneduh horizontal pada di sisi Utara, namun tidak memiliki peneduh luar di sisi Timur, Selatan, Barat. Perangkat tersebut didesain untuk menghalau sinar matahari pagi dari arah Timur. Aplikasi EDGE melakukan perhitungan otomatis dan menunjukkan bahwa nilai</p>
Tipe jendela	Orientasi jendela	Area	Tipe	Kedalaman	AASF																												
Tipe 1	Utara	20	Overhang horizontal	¼ tinggi jendela	0,35																												
Tipe 2	Timur	14,8	Tidak Overhang	Tdk dapat diterapkan	0																												
Tipe 3	Selatan	0,0	Tidak Overhang	Tdk dapat diterapkan	0																												
Tipe 4	Barat	0,0	Tidak Overhang	Tdk dapat diterapkan	0																												

			keseluruhan AASF adalah 0,35, yang menandakan bahwa nilai tersebut rendah.												
HME05	Isolasi Atap		Pada eksisting menggunakan genteng beton dimana hal tersebut memiliki efisiensi dalam penggunaan bangunan, maka dari itu insulasi atap tidak diperlukan pada bangunan dengan menggunakan jenis bahan beton ini												
HME06	Penyekatan Dinding Luar	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Tebal(mm)</th> <th>Konduktifitas (WmK)</th> <th>Ketahanan(m²K/W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semen Plaster</td> <td>15.00</td> <td>0.721</td> <td>0,021</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Luas permukaan dinding</td> <td>25,2 m²</td> </tr> </tbody> </table>	Material	Tebal(mm)	Konduktifitas (WmK)	Ketahanan(m ² K/W)	Semen Plaster	15.00	0.721	0,021	Luas permukaan dinding			25,2 m ²	<p>Persyaratan dapat diklaim jika nilai-U dinding luar lebih rendah dari nilai-U <i>base case</i>, sedangkan Pada aspek ini memiliki eksisting nilai U yaitu 5,24. sedangkan pada penghitungan otomatis yang dijabarkan oleh aplikasi EDGE menunjukkan bahwa nilai U eksisting lebih besar dari nilai-U <i>base case</i></p>
		Material	Tebal(mm)	Konduktifitas (WmK)	Ketahanan(m ² K/W)										
Semen Plaster	15.00	0.721	0,021												
Luas permukaan dinding			25,2 m ²												
<p>Eksisting dinding dalam</p> 															
HME07	Kaca Bersalut Rendah Energi		pada eksisting untuk kategori kaca bersalut rendah energi memiliki perhitungan otomatis yang												

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis kaca</th> <th>Area</th> <th>Koefisien gain panas matahari</th> <th>Nilai- U (W/m².K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clear Glass</td> <td>37,40</td> <td>0,52</td> <td>3,68</td> </tr> <tr> <td>Total Area</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>SHGC</td> <td colspan="3">0,52</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis kaca	Area	Koefisien gain panas matahari	Nilai- U (W/m ² .K)	Clear Glass	37,40	0,52	3,68	Total Area				SHGC	0,52			<p>dilakukan pada aplikasi EDGE bahwa memiliki nilai keseluruhan SHGC 0,52.</p> <p>pada eksisting bangunan tidak memiliki Low-E</p>
Jenis kaca	Area	Koefisien gain panas matahari	Nilai- U (W/m ² .K)																
Clear Glass	37,40	0,52	3,68																
Total Area																			
SHGC	0,52																		
HME08	Kaca Kinerja Termal Tinggi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis kaca</th> <th>Area</th> <th>Koefisien gain panas matahari</th> <th>Nilai- U (W/m².K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clear Glass</td> <td>37,40</td> <td>0,52</td> <td>3,68</td> </tr> <tr> <td>Total Area</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>SHGC</td> <td colspan="3">0,52</td> </tr> </tbody> </table> 	Jenis kaca	Area	Koefisien gain panas matahari	Nilai- U (W/m ² .K)	Clear Glass	37,40	0,52	3,68	Total Area				SHGC	0,52			<p>eksisting memiliki nilai SHGC 0.52 dimana pada penggunaan jenis kaca pada eksisting yaitu clear glass dengan ukuran 8 mm serta memiliki nilai SC 0,51 serta nilai U kaca adalah 3,65</p>
Jenis kaca	Area	Koefisien gain panas matahari	Nilai- U (W/m ² .K)																
Clear Glass	37,40	0,52	3,68																
Total Area																			
SHGC	0,52																		
HME09	Natural Ventilation	<p>Denah Lt. 1</p>  <p>Denah Lt. 2</p>	<p>Luas minimum bukaan yang diperlukan dihitung dengan mengalikan total luas ruangan dengan persentase yang diperlukan.</p> <p>Pada eksisting bangunan tersebut memiliki ventilasi alami dengan perhitungan otomatis yang pada aplikasi EDGE bahwa pada ruang kamar,dapur serta ruang tamu memiliki 20%</p>																

			
HME10	Kipas langit-langit di semua Ruang Huni	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	pada eksisting bangunan tidak memiliki langit-langit kipas
HME11	Sistem penyejuk udara		<p>bahwa pemilihan merek AC juga mempengaruhi pada efiseinsi energi listrik. Pada eksisting menggunakan merek ac Panasonic Non-Inverter CS/CU-YN9WKJ dimana memiliki watt 800 dengan pelepasan panas 2,64. EDGE menggunakan <i>Coefficient of Performance</i> (COP) untuk mengukur penghematan sistem pendingin udara</p>

		 <table border="1" data-bbox="576 853 1182 1055"> <thead> <tr> <th>Sistem pendingin</th> <th>Ton Pendingin (TR)</th> <th>Efisiensi (COP)</th> <th>Jumlah unit terpasang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Panasonic CS/CU-YN9WKJ</td> <td>2×10^{-1} TR = 0,20</td> <td>0,32</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total TR</td> <td colspan="2">1.40000000000000001</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COP</td> <td colspan="2">0,32</td> </tr> </tbody> </table>	Sistem pendingin	Ton Pendingin (TR)	Efisiensi (COP)	Jumlah unit terpasang	Panasonic CS/CU-YN9WKJ	2×10^{-1} TR = 0,20	0,32	7	Total TR		1.40000000000000001		COP		0,32		<p>Untuk menghitung ton pendingin diperlukan perhitungan dari watt konfert ke ton pendingin dimana 800watt menjadi 2×10^{-1} TR dengan COP 0.32 dengan jumlah unit terpasang 7 unit. Persyaratan dalam sistem penyejuk udara jika dalam proyek mencakup sistem pendingin, penghematan dapat dicapai jika Coefficient of Performance (COP) atau Koefisien Kinerja sistem pendingin udara lebih besar daripada Base Case. Pada eksisting ini memiliki COP yang lebih rendah dimana base case COP pada bangunan ini adalah 2,70 sedangkan COP yang terhitung adalah 0,32.</p>
Sistem pendingin	Ton Pendingin (TR)	Efisiensi (COP)	Jumlah unit terpasang																
Panasonic CS/CU-YN9WKJ	2×10^{-1} TR = 0,20	0,32	7																
Total TR		1.40000000000000001																	
COP		0,32																	
HME12	Mesin Pemanas Ruangan Dengan Tingkat Efisiensi Tinggi	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	Pada eksisting bangunan tidak memiliki mesin pemanas ruangan																
HMET3	<i>Sensible Heat Recovery</i>	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	Pada eksisting bangunan tidak																

	<i>from Exhaust Air</i>		<p>memiliki mesin pemanas ruangan</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan teknologi ini memanfaatkan panas yang dihasilkan oleh sistem ventilasi dan pendingin gedung untuk memanaskan atau mendinginkan udara segar yang masuk ke dalam gedung, sehingga mengurangi beban pada sistem pemanas dan pendingin</p>
HME13	Boiler Pemanas Air dengan Efisiensi Tinggi	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki mesin pemanas air dengan efisiensi energi</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan menggunakan teknologi yang lebih canggih, boiler jenis ini mampu menghasilkan panas dengan lebih efisien, sehingga memungkinkan</p>

			<p>penggunaan energi yang lebih sedikit dan mengurangi dampak lingkungan</p>
HME14	Pompa Pemanas Air	<p>Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting</p>	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki pompa pemanas air</p> <p>Namun dalam eksisting bangunan memiliki <i>base case</i> 2,70 COP</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan teknologi tersebut jika memiliki COP sebesar 3, artinya pompa tersebut dapat menghasilkan 3 unit energi panas untuk setiap unit energi listrik yang digunakan.</p>
HME15	Lemari Pendingin dan Mesin Cuci Efisien Energi	 	<p>Pada eksisting bangunan menggunakan merek samsung sebagai lemari pendingin serta electrolux untuk mesin cuci. Untuk mengklaim aspek ini harus menggunakan merek yang sudah terverifikasi <i>energi star</i>.</p>

HME16	Bola Lampu Hemat Energi - Ruang Dalam		<p>Pada esisting menggunakan bolam lampu hemat energi yaitu LED.</p>
HME17	<i>Energy-Saving Light Bulbs - Common Areas and Outdoor Areas</i>	<p style="text-align: center;">Dokumentasi tidak tersedia</p>	<p>Pada esisting menggunakan bolam lampu hemat energi yaitu LED.</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan lampu hemat energi ini dirancang khusus untuk meminimalkan penggunaan listrik dan mengurangi emisi karbon yang dihasilkan oleh bangunan. Lampu ini juga memiliki umur yang lebih panjang dan membutuhkan perawatan yang lebih sedikit dibandingkan dengan lampu konvensional, sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan pemeliharaan</p>

			bangunan secara keseluruhan.
HME18	Kontrol Lampu untuk Pencahayaan Luar Ruang	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki kontrol lampu</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan dapat pengaturan pencahayaan yang digunakan untuk mengontrol lampu di luar gedung. Dengan menggunakan sistem ini, lampu di luar bangunan dapat diatur agar menyala atau mati secara otomatis. sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan pemeliharaan</p>
HME19	Pemanas Air Tenaga Surya	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki pemanas air tenaga surya</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan Sistem ini ramah lingkungan dan dapat membantu mengurangi penggunaan energi dari</p>

			sumber daya fosil yang tidak terbarukan.
HME20	Fotovoltaik Surya	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki Fotovoltaik Surya</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan teknologi ini dapat menghasilkan energi sebesar 25% dari total kebutuhan energi bangunan, dalam penerapan ini dapat memberikan manfaat jangka panjang dalam penghematan energi, pengurangan emisi, dan ketahanan terhadap fluktuasi pasokan listrik</p>
HME21	<i>Smart Energy Meters for Electrical Energy</i>	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki <i>smart energy meters</i></p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan teknologi ini dapat mengukur dan memantau penggunaan</p>

			energi listrik secara <i>real-time</i> . <i>Meters</i> ini dapat memonitor dan melacak penggunaan energi dari setiap peralatan dan sistem
HMET4	<i>Consumption Based Energy Meters for Both Cooling and Heating Energy</i>	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki <i>smart energy meters</i></p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi ini dapat menghemat energi dikarenakan perangkat yang digunakan untuk mengukur dan memantau penggunaan energi untuk pendinginan dan pemanasan pada bangunan serta membantu menghitung jumlah energi listrik yang digunakan oleh sistem pendingin dan pemanas gedung pada waktu tertentu</p>
HME22	Energi Terbarukan Lainnya untuk Pembangkitan Listrik	Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki energi terbarukan</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi tersebut dapat menghemat energi</p>

			<p>dikarenakan sumber energi yang dapat diperbarui secara alami dan bukan berasal dari bahan bakar fosil, seperti tenaga surya, tenaga angin, dan tenaga air. Sumber-sumber energi ini digunakan untuk menghasilkan listrik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan</p>
HME23	Pengadaan energi terbarukan Offside	<p>Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting</p>	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki pengadaan energi terbarukan offside</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi tersebut dapat menghemat energi dikarenakan proses memperoleh energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang dapat diperbarui tersebut bertujuan untuk mengurangi penggunaan energi non-terbarukan dan emisi karbon, sehingga membantu memperbaiki kualitas lingkungan yang lebih baik</p>

HME24	<i>Offset Carbon</i>	<p>Dokumentasi tidak tersedia pada eksisting</p>	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki <i>offset carbon</i></p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi tersebut dapat menghemat energi dikarenakan semua emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh bangunan tersebut akan dikompensasi melalui pembelian kredit karbon atau partisipasi dalam proyek karbon yang mengurangi emisi di tempat lain. Hal ini memastikan bahwa bangunan tersebut menjaga jejak karbon yang serendah mungkin dan memberikan dampak positif terhadap lingkungan</p>
-------	----------------------	--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3.2 Tindakan penghematan Air pada EDGE Building

Penghematan air merupakan salah satu dari tiga kategori sumber daya utama dalam standar EDGE. Untuk memenuhi tujuan sertifikasi, tim desain dan konstruksi harus meninjau persyaratan untuk tindakan yang dipilih seperti yang ditunjukkan serta memberikan informasi

Tabel 4. 3 Analisis eksisting dengan aspek pemghematan Air pada EDGE Building

PENGHEMATAN AIR															
Indikator		Gambar			Pembahasan										
HMW01	Kepala shower aliran rendah	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis</th> <th>Jumlah</th> <th>Persentase</th> <th>Laju aliran (Lt./min.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kohler Lt1</td> <td>3</td> <td>75%</td> <td>5.00</td> </tr> <tr> <td>Kohler Lt.2</td> <td>1</td> <td>25%</td>3.00</tr></tbody></table>			Jenis	Jumlah	Persentase	Laju aliran (Lt./min.)	Kohler Lt1	3	75%	5.00	Kohler Lt.2	1	25%
		Jenis	Jumlah	Persentase	Laju aliran (Lt./min.)										
Kohler Lt1	3	75%	5.00												
Kohler Lt.2	1	25%													
Arus tetimbang rata-rata			4.50												

 Pada eksisting bangunan memiliki Kepala shower aliran rendah dikarenakan penggunaan merek pada eksting menggunakan Kholer dengan debit air 3-5 liter/menit. Selain itu, kran ini juga dirancang dengan teknologi yang ramah lingkungan, sehingga dapat membantu mengurangi dampak negatif pada lingkung || | | |
| HMW02 | Kran aliran rendah untuk bak cuci dapur | | | | Pada eksisting bangunan memiliki Kran aliran rendah untuk bak cuci dapur dikarenakan menggunakan merek *Kholer Simplice Keran Bak Cuci Piring Pull-down K-649-CP* Kran ini juga memiliki fitur aliran air rendah, yang dapat membantu menghemat penggunaan air |

			<p>pada saat mencuci piring atau mencuci tangan. Selain itu, kran ini juga dirancang dengan teknologi yang ramah lingkungan, sehingga dapat membantu mengurangi dampak negatif pada lingkungan</p>
HMW03	Kran aliran rendah untuk Kamar Mandi		<p>Pada eksisting bangunan memiliki Kran aliran rendah untuk kamar mandi</p> <p>Selain itu, kran ini juga dapat membantu mengurangi dampak negatif pada lingkungan karena dirancang dengan teknologi yang ramah lingkungan</p>
HMW04	Penyiraman Ganda untuk WC di Semua Kamar Mandi		<p>Pada eksisting bangunan tidak di semua WC memiliki penyiraman ganda tersebut</p> <p>Sedangkan jika pada bangunan memiliki teknologi tersebut dapat menghemat energi dikarenakan sistem penyiraman yang digunakan untuk efisiensi</p>

			<p>penggunaan air. Dengan cara ini, air yang digunakan bisa lebih hemat dan efisien, dan juga meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan</p>
HMW05	Toilet dengan Sistem Penyiraman Tunggal	Dokumentasi tidak tersedia	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki penyiraman Tunggal tersebut</p> <p>Dengan menggunakan sistem penyiraman tunggal pada toilet, penggunaan air yang diperlukan untuk membuang limbah dapat dikurangi hingga 80%, sehingga membantu dalam menghemat penggunaan air dan juga biaya perawatan di dalam bangunan.</p>
HMW06	Sistem Pengumpulan Air Hujan		<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki sistem pengumpulan air hujan. Jika dilihat pada denah atap disamping bahwa air hujan yang turun langsung di alirkan pada pipa sehingga tidak adanya pengumpulan air hujan tersebut dahulu.</p>

			<p>Sedangkan jika bangunan memiliki Sistem ini akan mengalirkan air hujan ke dalam tangki penyimpanan yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Dengan memanfaatkan 50% area atap untuk pengumpulan air hujan, sistem ini dapat membantu mengurangi penggunaan air bersih dari sumber yang terbatas, sehingga dapat membantu menjaga keberlanjutan lingkungan.</p>
HMW07	Air Buangan yang didaur ulang untuk Penyiraman	<p>Dokumentasi tidak tersedia</p>	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki Air buangan yang didaur ulang untuk penyiraman</p> <p>Sedangkan jika pada eksisting tersebut memiliki aspek ini air limbah yang telah diolah kembali sehingga dapat digunakan kembali untuk menyiram tanaman dan keperluan lainnya. Dalam</p>

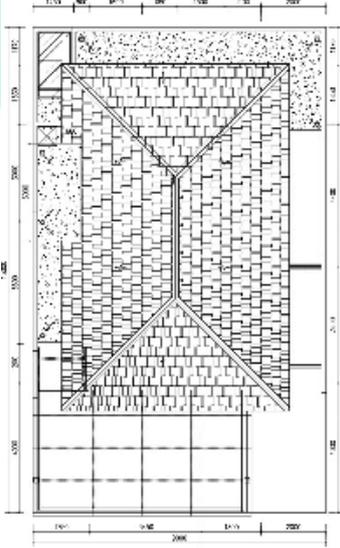
			<p>proses daur ulang air limbah, air tersebut diolah melalui beberapa tahap yang meliputi pengolahan untuk menghilangkan kandungan limbah dan meningkatkan kualitas air sehingga aman digunakan untuk keperluan non-perumahan.</p>
HMW08	Air Limbah Daur ulang untuk Penyiraman	Dokumentasi tidak tersedia	<p>Pada eksisting bangunan tidak memiliki air limbah daur ulang untuk penyiraman</p> <p>Sedangkan jika pada eksisting memiliki aspek tersebut dapat menggunakan teknik penggunaan kembali air limbah yang telah diproses untuk digunakan dalam kegiatan penyiraman taman, tanaman, atau pepohonan di sekitar bangunan</p>

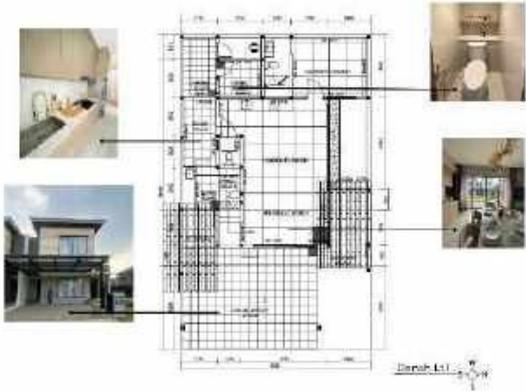
4.3.2 Tindakan penghematan Bahan pada EDGE Building

Penghematan bahan merupakan salah satu dari tiga kategori sumber daya utama dalam standar EDGE. Bagian Bahan berisi Tindakan Penghematan untuk elemen bangunan berikut: pelat lantai, konstruksi atap, dinding luar, dinding dalam, lantai, kusen jendela, insulasi atap dan insulasi dinding. Elemen struktur tidak termasuk dalam bagian ini karena struktur harus dirancang sesuai dengan keselamatan dan pertimbangan teknik lain dan tidak akan diubah. Perancang struktur mungkin me mpertimbangkan struktur

energi yang terkandung yang lebih rendah.

Tabel 4. 4 Analisis eksisting dengan aspek pemghematan Bahan pada EDGE Building

PENGHEMATAN BAHAN		
Indikator	Gambar	Pembahasan
HMM01 Lempengan Lantai	Dokumentasi tidak tersedia	<p>Pada eksisting bangunan menggunakan lempengan lantai Beton komposit dan dek baja insitu</p> <p>Dalam beberapa kasus, beton komposit dapat mengurangi jumlah bahan yang digunakan untuk mencapai kekuatan yang sama dengan beton konvensional</p>
HMM02 Konstruksi Atap		<p>Pada eksisting bangunan menggunakan lembaran baja pada roda baja dapat memberikan efisiensi bahan</p>
HMM03 Dinding Luar		<p>Pada eksisting bangunan menggunakan Konstruksi dinding bata terpapar dengan plaster mungkin tidak memberikan efisiensi energi secara langsung dalam kategori bahan pada EDGE Building.</p>

			<p>Dalam hal dinding bata terpapar dengan plaster, efisiensi energi lebih terkait dengan desain dan sistem bangunan secara keseluruhan</p>
HMM04	Dinding Dalam		<p>Pada eksisting bangunan menggunakan dinding bata</p> <p>Konstruksi dinding bata biasa dengan plaster dikedua sisi dapat memberikan beberapa efisiensi energi dalam kategori bahan diantaranya Dinding bata biasa memiliki kemampuan termal yang baik untuk mempertahankan suhu dalam ruangan</p>
HMM05	Lantai		<p>Pada eksisting bangunan menggunakan jenis lantai keramik serta</p> <p>Konstruksi lantai menggunakan jenis ubin keramik tidak secara langsung memberikan efisiensi energi pada kategori bahan</p>

			
HMM06	Bingkai Jendela		<p>Pada eksisting bangunan menggunakan bingkai jendela jenis alumunium</p> <p>Konstruksi bingkai jendela menggunakan jenis alumunium dapat memberikan efisiensi energi yang baik dalam kategori bahan. Namun, efisiensi energi bingkai jendela juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti jenis kaca yang digunakan (misalnya, kaca dengan lapisan Low-E), desain bingkai jendela untuk memaksimalkan penggunaan cahaya alami dan ventilasi, dan penggunaan sistem penutup jendela yang efisien energi (misalnya, tirai atau blinds yang dapat mengurangi panas dan radiasi matahari)</p>

4.4 Potensi Penerapan Konsep Green Building

Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam ketiga kategori EDGE Building, yaitu Energi, Air, dan Bahan, telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu mengandung penghematan Energi 51.85%, Air 32.29%, serta Bahan 12.59%. Pada kategori penghematan tersebut masuk kedalam sertifikasi EDGE dengan total keseluruhan terdapat penghematan lebih dari 20%. Beberapa aspek yang memenuhi standar dalam aspek tersebut antara lain:

- Rasio Jendela ke Dinding:

Rasio jendela ke dinding merupakan perbandingan antara luas total jendela yang dipasang di sebuah bangunan dengan luas total dinding eksterior bangunan tersebut. Jendela merupakan titik yang rentan terhadap kebocoran energi termal. Dengan membatasi luas jendela relatif terhadap luas dinding, kita dapat mengurangi kehilangan panas pada musim dingin atau kebocoran panas pada musim panas. Rasio jendela ke dinding yang sesuai dapat membantu meminimalkan kondisi bocor dan meningkatkan isolasi termal bangunan dengan memiliki rasio jendela ke dinding yang sesuai dengan standar efisiensi energi dapat memiliki potensi penghematan energi yang signifikan.

- Reflektifitas Cat untuk Dinding Luar:

Reflektivitas cat untuk dinding luar merupakan kemampuan cat untuk memantulkan radiasi matahari dan cahaya. Cat reflektif dapat membantu mengurangi penyerapan panas oleh dinding luar bangunan. Dengan memantulkan sebagian besar sinar matahari yang mengenai permukaan cat, cat reflektif dapat mengurangi pemanasan yang diserap oleh dinding dan meredam suhu dalam ruangan. Akibatnya, kebutuhan pendinginan ruangan dapat berkurang, sehingga mengurangi penggunaan energi yang dibutuhkan untuk sistem pendingin udara. Dengan mengurangi beban pendingin dan kebutuhan energi yang terkait, penggunaan cat reflektif dapat menghasilkan penghematan biaya energi yang signifikan dalam jangka panjang. Cat dengan reflektivitas yang tinggi dan sertifikasi efisiensi energi dapat memberikan hasil terbaik dalam mengurangi kebutuhan energi dan meningkatkan efisiensi bangunan.

- Perangkat Peneduh Luar:

Perangkat peneduh luar dapat membantu mengurangi jumlah sinar matahari langsung yang masuk ke dalam bangunan melalui jendela atau pintu. Ini membantu mengurangi panas yang diserap oleh bangunan, mengurangi beban pada sistem pendingin udara, dan mengurangi penggunaan energi untuk pendinginan. Pemilihan perangkat peneduh luar yang sesuai dengan standar efisiensi energi dapat melibatkan faktor-faktor seperti faktor

kecerahan, efek termal, transmisi cahaya, atau sertifikasi efisiensi energi yang relevan. Selain itu, perlu juga mempertimbangkan aspek desain, ukuran, dan orientasi bangunan untuk memastikan kecocokan yang optimal.

- Ventilasi Alami:

Ventilasi alami yang baik memungkinkan penggunaan sistem pendingin udara yang lebih sedikit atau penggunaan yang lebih hemat energi. Dengan memanfaatkan aliran udara alami untuk pendinginan, udara segar dapat dikendalikan secara efektif dan suhu ruangan dapat dikelola dengan baik tanpa terlalu bergantung pada peralatan pendingin udara yang membutuhkan energi listrik yang tinggi. Selain itu, Ventilasi alami dapat membantu dalam mengurangi polusi udara dalam ruangan dan memperbaiki kualitas udara. Dengan memanfaatkan aliran udara segar dari luar, partikel debu, bau yang tidak sedap, dan polutan lainnya dapat dikeluarkan dari ruangan secara alami, tanpa perlu bergantung pada sistem ventilasi mekanik yang membutuhkan energi listrik. Memastikan desain bangunan yang sesuai dengan prinsip-prinsip ventilasi alami yang efisien dapat membantu mencapai penghematan energi yang signifikan dan meningkatkan kualitas lingkungan dalam ruangan.

- Lemari Pendingin Mesin Cuci Efisien Energi: Adanya lemari pendingin dan mesin cuci yang efisien energi membantu mengurangi konsumsi listrik yang digunakan dalam proses pendinginan dan pencucian.
- Bola Lampu Hemat Energi: Penggunaan bola lampu hemat energi membantu mengurangi konsumsi listrik dalam pencahayaan dan memberikan efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bola lampu konvensional.
- Energy Saving Bulbs di Area Umum: Adopsi penggunaan energy saving bulbs (lampu hemat energi) pada area umum membantu mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan di bangunan.

Sementara itu, dalam kategori Air, beberapa aspek yang memenuhi standar adalah:

- Kepala Shower Aliran Rendah: Penggunaan kepala shower dengan aliran rendah membantu mengurangi penggunaan air pada saat mandi, sehingga menghemat konsumsi air secara keseluruhan.
- Kran Aliran Rendah untuk Kamar Mandi: Adopsi kran dengan aliran rendah pada kamar mandi membantu mengurangi pemborosan air saat penggunaan.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa rumah konvensional yang menerapkan prinsip-prinsip dan fitur-fitur ini memiliki potensi penghematan energi yang signifikan yaitu terdapat 51.85% dalam kategori Energi, 32.29% dalam kategori penghematan Air, serta 12.59% dalam kategori penghematan Bahan.

