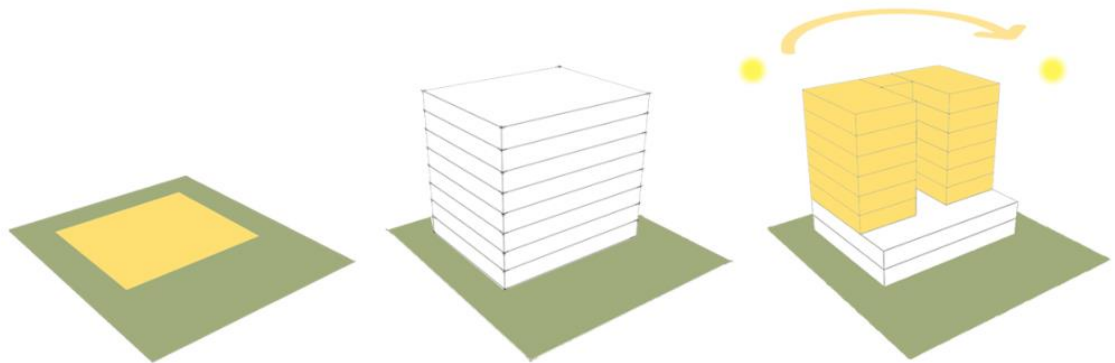


BAB IV

ANALISA PERANCANGAN DAN PERENCANAAN ARSITEKTUR

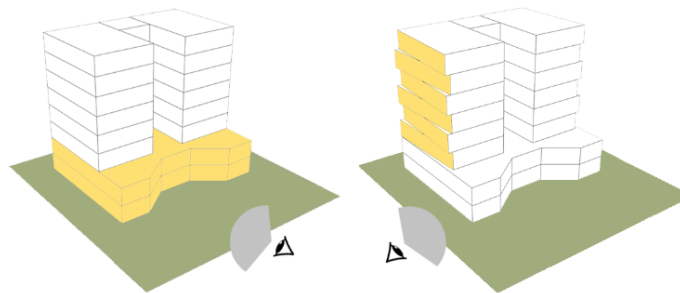
4.1 Eksplorasi Gubahan Massa



dengan KDB 60%, luas lahan yang dapat dibangun sebesar 1655 m²

KL B bangunan maksimal 8 lantai

massa bangunan dibuat agar dapat memanfaatkan cahaya alami semaksimal mungkin, maka bangunan dibagi menjadi 2 tower untuk mengurangi kedalaman bangunan



2 lantai massa bangunan bagian bawah sebagai **welcoming point** dibuat menjorok ke dalam untuk menciptakan ruang “menampung” di bagian **entrance** dan sebagai elemen fasad

sisi utara tower dibuat menyerong tiap lantainya sebagai vocal point dari arah selatan bangunan yang merupakan arah datangnya kendaraan

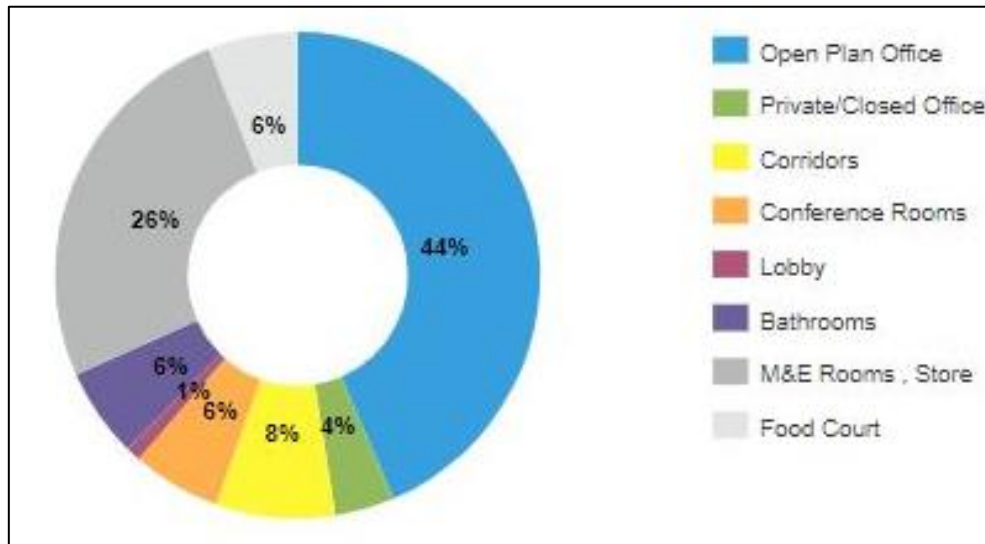
Gambar 3. Gubahan Massa Foresta Office Tower
Sumber: Analisa dan Desain Penulis

4.2 Building Data dan Program Ruang berdasarkan Software EDGE

Berdasarkan program ruang yang didapat dari *app.edgebuildings.com*, ruang-ruang dan data lain yang dibutuhkan pada bangunan kantor adalah sebagai berikut:

Building Data

Gross Internal Area Excluding Car Parking	<input type="text" value="5,657"/>	m ²	Occupancy Density	<input type="text" value="±0"/>	<input type="text" value="12"/>	m ² /Person
Floors Above Grade	<input type="text" value="8"/>	no.	Operational Hours	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value=""/>	Hours/Day
Floors Below Grade	<input type="text" value="2"/>	no.	Working Days	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5"/>	Days/Week
Floor-to-Floor Height	<input type="text" value="4"/>	m	Holidays	<input type="text" value="±2"/>	<input type="text" value="96"/>	Days/Year



	Default	User Entry	
Open Plan Office	<input type="text" value="3,433"/>	<input type="text" value="2,462"/>	m ²
Private/Closed Office	<input type="text" value="520"/>	<input type="text" value="215"/>	m ²
Corridors	<input type="text" value="378"/>	<input type="text" value="480"/>	m ²
Conference Rooms	<input type="text" value="322"/>	<input type="text" value="318"/>	m ²
Lobby	<input type="text" value="435"/>	<input type="text" value="40"/>	m ²
Bathrooms	<input type="text" value="152"/>	<input type="text" value="340"/>	m ²
M&E Rooms, Store **	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="1,482"/>	m ²
Food Court	<input type="text" value="152"/>	<input type="text" value="320"/>	m ²
Gross Internal Area	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="5,657"/>	m²

**The M&E Rooms, Store field is equal to the remaining space required to total the gross internal area excluding car parking.

Gambar 4. Building Data pada Perancangan Foresta Office Tower
Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Building Orientation

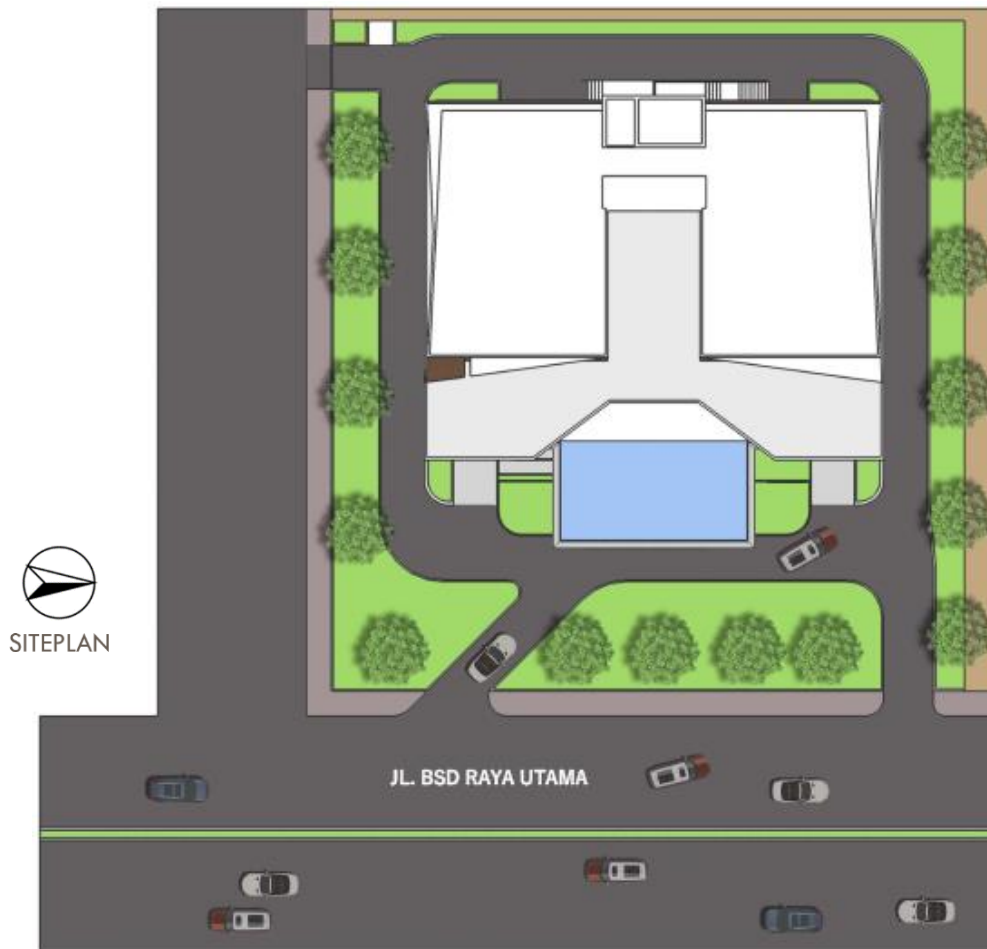
Floor Plan Depth*** m
 Main Orientation***

*** These parameters will be used to estimate building dimensions. If the exact details of the dimensions and orientation are available, then complete the User Entry fields in the Building Lengths section. The orientation of the building will have a direct effect on energy consumption.

	Building Lengths		m
	Default	User Entry	
North	12.1	22.75	
South	12.1	22.75	
East	12.1	35.875	
West	12.1	35.875	
Northeast	12.1	0	
Northwest	12.1	0	
Southeast	12.1	0	
Southwest	12.1	0	

Gambar 5. Building Orientation pada Perancangan Foresta Office Tower

Sumber: Analisa dari Desain Penulis



Gambar 6. Siteplan Foresta Office Tower

Sumber: Analisa dan Desain Penulis

4.3 Implementasi Kriteria Energy Saving pada Desain

OFE01* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 29.28%

North	<input type="text" value="58"/>	%	South	<input type="text" value="58"/>	%
East	<input type="text" value="13"/>	%	West	<input type="text" value="0"/>	%
Northeast	<input type="text" value="72"/>	%	Northwest	<input type="text" value="0"/>	%
Southeast	<input type="text" value="72"/>	%	Southwest	<input type="text" value="0"/>	%

[Upload Document\(s\)](#) | [Calculator](#)

OFE04 External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.49

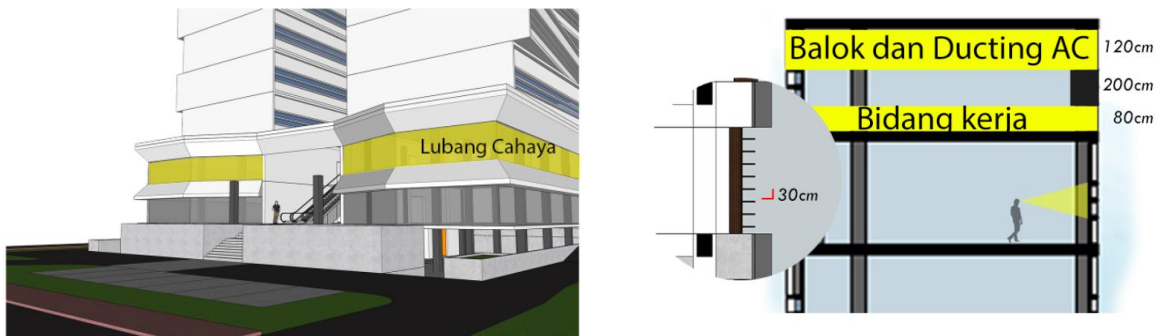
AASF

[Upload Document\(s\)](#) | [Calculator](#)

Gambar 7. Pengaplikasian OFE01 dan OFE04 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

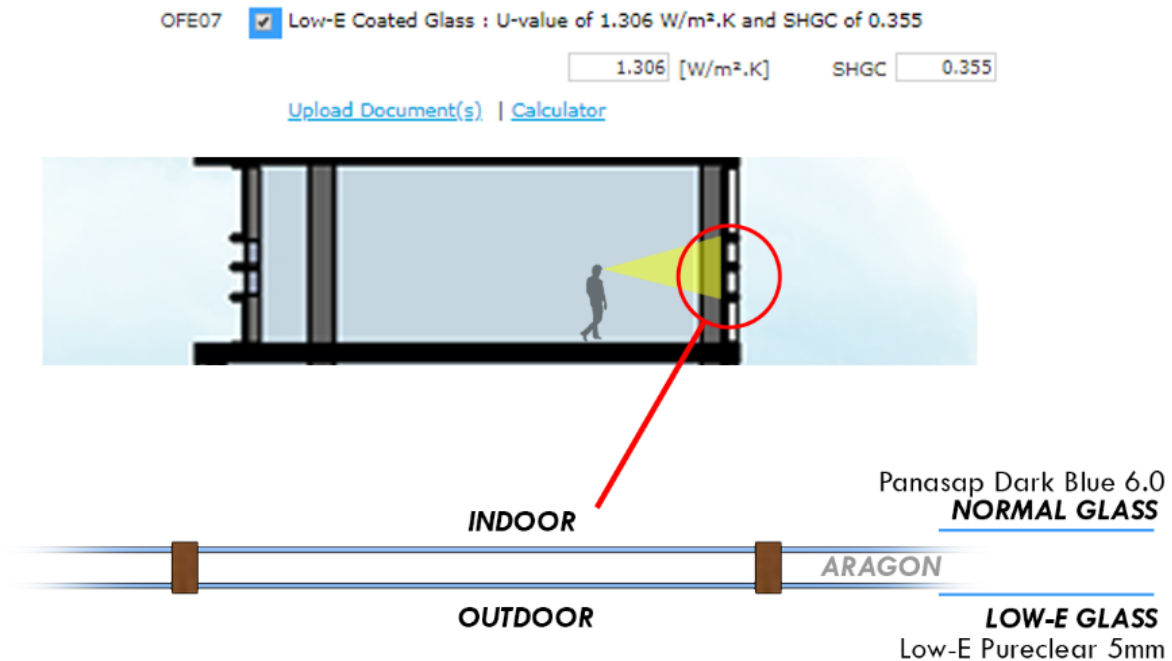
Berdasarkan hasil analisa terhadap luas bukaan cahaya dan tipe *external shading device* yang akan digunakan, penulis mendapat kesimpulan bahwa dari dua jenis *shading devices* yang ada yaitu vertikal dan horizontal, *energy saving* yang paling baik di dapat ketika menggunakan *horizontal shading*.



Gambar 8. Detail External Shading Devices dan Lubang Cahaya

Sumber: Analisa dan Desain Penulis

Dengan pengaplikasian WWR serta shading device, diketahui besar energy saving yang didapatkan ialah sebesar 27.70%.



Gambar 9. Pengaplikasian OFE07 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Pengaplikasian selanjutnya adalah pengaplikasian kaca *double glass* pada bangunan. Penggunaan kaca *double glass* berfungsi untuk mengurangi intensitas panas dari sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan, yang berpotensi untuk membebani kerja pendingin ruangan karena suhu ruangan yang panas akibat sinar matahari langsung. Kaca *double glass* bekerja dengan cara menahan panas sinar matahari yang masuk pada lapisan udara diantara kedua instalasi kaca tersebut.

Penggunaan kaca *double glass* pada bangunan meningkatkan besar energy saving yang di dapat menjadi 35.35%.

OFE13* Air Conditioning with Water Cooled Chiller - COP of 4.7

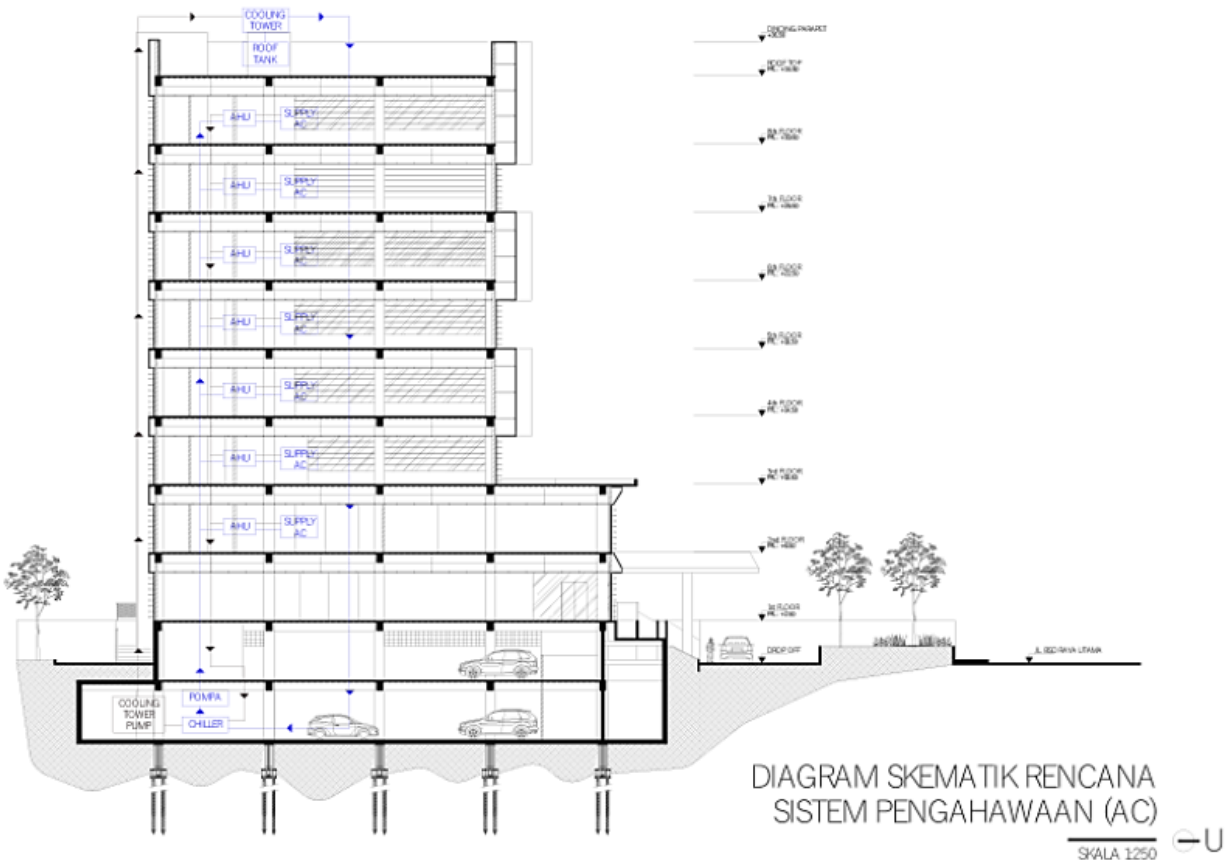
COP

[Upload Document\(s\)](#) | [Calculator](#)

Gambar 10. Pengaplikasian OFE13 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Selanjutnya penggunaan sistem pendingin udara dalam ruang menggunakan *Air Conditioning with Water Cooled Chiller* dengan mesin merk Daikin yang memiliki COP sebesar 4.7. Sistem *cooling tower* ini membutuhkan *supply* air yang lebih banyak sehingga diperlukan juga pengolahan *grey water* dan *water harvesting* sebagai upaya menghemat penggunaan air bersih dari PDAM.



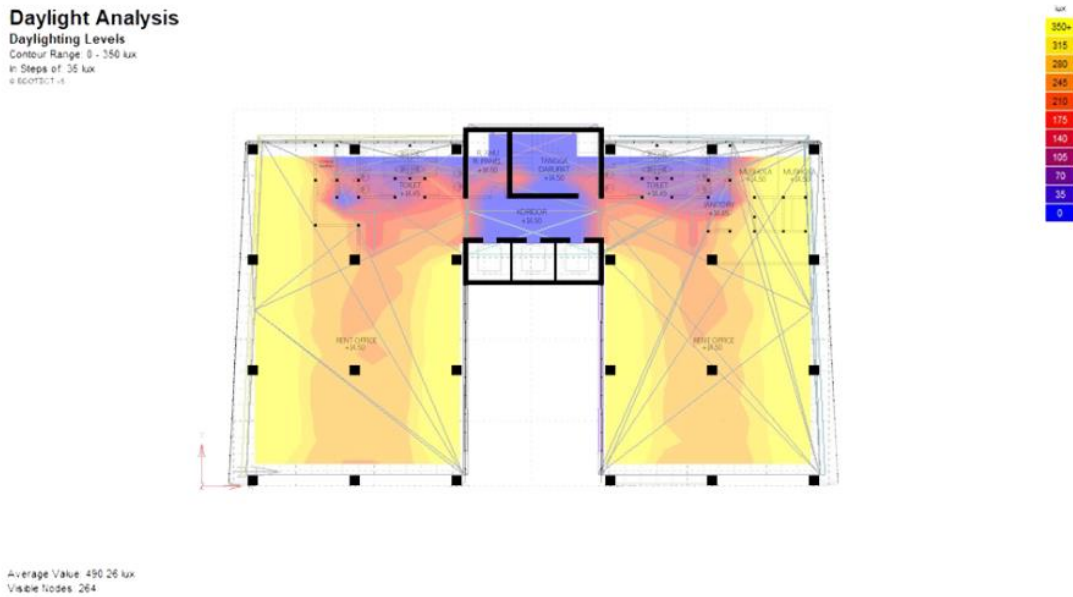
Gambar 11. Potongan Skematik Sistem AC menggunakan Water Based Chiller

Sumber: Analisa dan Desain Penulis

- OFE24 Energy-Saving Light Bulbs - Internal Spaces
[Upload Document\(s\)](#)
- OFE25 Energy-Saving Light Bulbs - External Spaces
[Upload Document\(s\)](#)

Gambar 12. Pengaplikasian OFE24 dan OFE25 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis



Gambar 13. Daylight Analysis pada Desain Foresta Office Tower menggunakan Ecotect
 Sumber: Analisa Penulis



Gambar 14. Denah Titik Lampu Lantai Tipikal Foresta Office Tower

Sumber: Desain Penulis

Pengaplikasian yang terakhir adalah penggunaan lampu hemat energi serta penempatan titik lampu yang efisien. Berdasarkan denah yang telah dibuat, dilakukan perhitungan rata-rata kuat terang cahaya yang didapat di dalam *rent office* sebesar 490Lux. Kebutuhan minimal Lux untuk kantor menurut SNI adalah 350Lux, sehingga dengan *passive design* berupa gubahan massa ini, kebutuhan penerangan alami di dalam ruangan sudah cukup untuk menerangi kegiatan bekerja di dalam kantor.

Dari hasil analisa menggunakan *ecotect* tersebut, maka *layout* titik lampu pada bangunan kantor di buat menjadi terpusat ditengah, dimana jumlah titik lampu pada tungan bangunan lebih banyak dari pada disisi luar bangunan yang dekat dengan bukaan cahaya.

Berdasarkan Hasil pengaplikasian pencahayaan diatas, didapat besaran total *energy saving* yang di dapat oleh Foresta Office Tower ialah sebesar 43.76%.

4.4 Implementasi Kriteria Water Saving pada Desain

OFW01* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 2 L/min
 L/min
[Upload Document\(s\)](#) | [Calculator](#)

OFW02* Single Flush/Flush Valve Water Closets in Bathrooms -3.7L/flush
 Single Flush/Flush Valve
 1st - L/flush
[Upload Document\(s\)](#)

OFW03* Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms - 1.75 L/flush
 L/flush
[Upload Document\(s\)](#)

OFW04* Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks - 4 L/min
 L/min
[Upload Document\(s\)](#) | [Calculator](#)

Gambar 15. Pengaplikasian OFW01-OFW04 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Dalam peningkatan efisiensi penggunaan air untuk bangunan, ada berbagai macam cara yang dapat digunakan, salah satunya adalah pemilihan produk *sanitary* yang mendukung sistem *water efficiency*. Utamanya produk-produk sanitary yang mendukung sistem *water efficiency* akan memefisiensikan penggunaan air untuk flush dan air untuk keran dengan sistem takaran yang terukur. Sebagai contoh ialah produk Kohler.



KOHLER

Touchless battery-powered lavatory faucet with Tripoint technology in Polished Chrome (available with 0.5 gpm aerator).

Gambar 16. Contoh Produk Sanitary dari Kohler

Sumber: Katalog Produk Kohler

Produk diatas merupakan contoh produk Kohler untuk keran, dimana produk tersebut memberikan spesifikasi penggunaan air sebesar 0.5 gpm (*gallon per minute*) dengan sistem aerator. Penggunaan aerator sendiri ditunjukkan untuk menambahkan volume air yang keluar dengan dimasukan udara kedalam aliran airnya sehingga membuat air yang keluar terasa lebih banyak.

OFW06 Rainwater Harvesting System - 80% of Roof Area Used for Collection

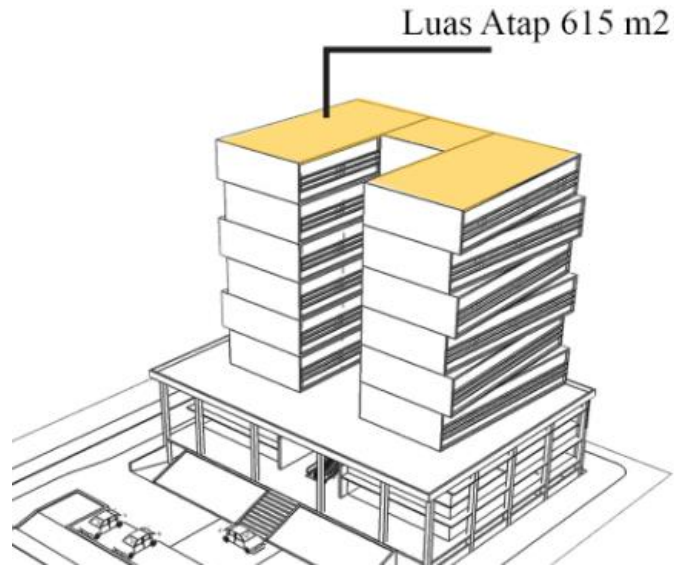
% of Roof Area Used

[Upload Document\(s\)](#)

Gambar 17. Pengaplikasian OFW06 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Pengaplikasian *water efficiency* lainnya adalah dengan *rainwater harvesting*. Pemanfaatan air hujan dengan cara di filter dapat menambah volume air yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan-kegiatan yang memerlukan air dalam jumlah besar, kecuali kegiatan MCK.



*Gambar 18. Luas Rainwater Harvesting pada Desain Foresta Office Tower
Sumber: Desain Penulis*



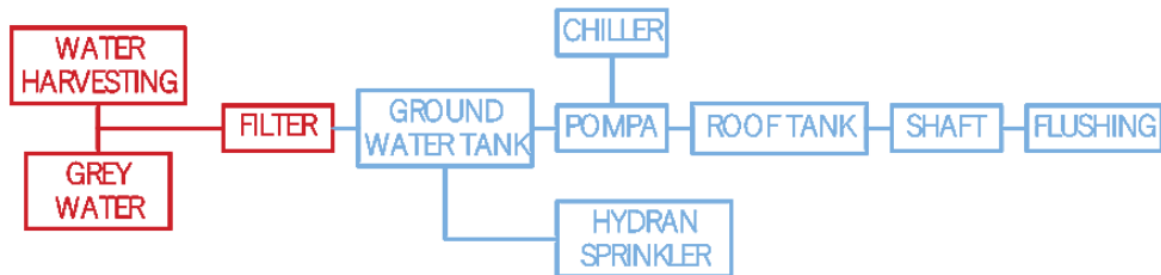
*Gambar 19. Potongan Skematik Jaringan Air Foresta Office Tower
Sumber: Desain Penulis*

OFW07 Grey Water Treatment and Recycling System
[Upload Document\(s\)](#)

Gambar 20. Pengaplikasian OFW07 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Pengaplikasian lainnya untuk meningkatkan presentase water efficiency ialah dengan sistem Grey Water Treatment. Grey water yang dapat dimanfaatkan adalah air-air yang bersumber dari keran wastafel, air hujan, air kondensasi, air wudhu, dan air sisa pemakaian lain kecuali air sisa pemakaian MCK.



Gambar 21. Diagram Skematik Distribusi Grey Water Treatment

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Berdasarkan seluruh kriteria yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam Foresta Office Tower, didapatkan total penghematan air yang didapat sebesar 51.49%.

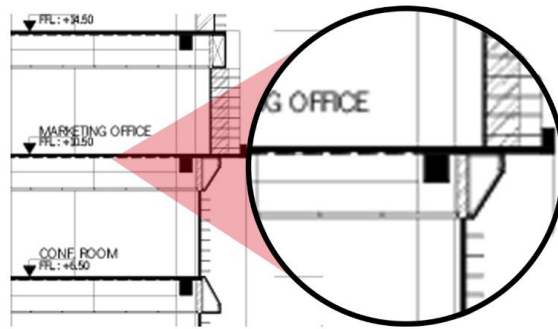
4.5 Implementasi Kriteria Material Saving pada Desain

Ref	Building Material	Improved Case Selection	Proportion %	Thickness	Steel Rebar
OFM01*	Floor Slabs Upload Document(s)	Composite In-Situ Concrete and Steel Deck (Perr ▼)		120 mm	4 kg/m ²
OFM02*	Roof Construction Upload Document(s)	Type 1 Concrete Filler Slab ▼	100 %	120 mm	6 kg/m ²

Gambar 22. Pengaplikasian OFM 01 dan OFM02 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Pemilihan material pada proses pembangunan sebuah gedung memiliki peran yang penting juga dalam mendukung penghematan energi bagi bangunan hijau. Seperti pada kriteria diatas, Foresta Office Tower menggunakan floor slab beton dengan bondex untuk menghemat volume beton yang digunakan pada proses pembangunan



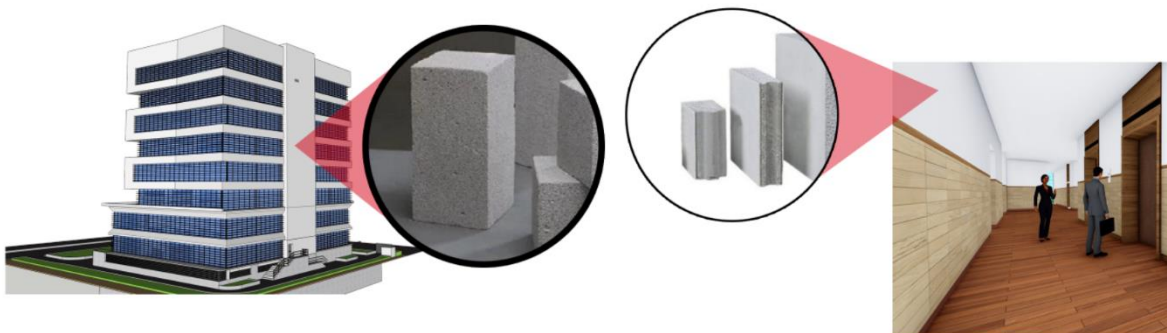
Gambar 23. Potongan Detail Penggunaan Bondex pada Floor Slab

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

OFM03*	External Walls Upload Document(s)	Type 1	Curtain Walling (Opaque Element)	68 %	10 mm
		Type 2	Ferrocement Wall Panel	32 %	150 mm
OFM04*	Internal Walls Upload Document(s)	Type 1	Common Brick Wall with Plaster on Both Sides	71 %	150 mm
		Type 2	Cored (with Holes) Bricks with Plaster on Both Sic	29 %	300 mm
OFM05*	Flooring Upload Document(s)	Type 1	Vinyl Flooring	73 %	
		Type 2	Ceramic Tile	27 %	

Gambar 24. Pengaplikasian OFM 03-OFM05 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis



Gambar 25. Pengaplikasian OFM 03 dan OFM04 pada Bangunan

Sumber: Analisa dari Desain Penulis



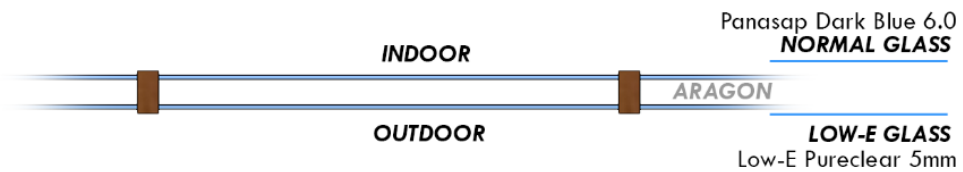
Gambar 26. Pengaplikasian OFM05 pada Bangunan

Sumber: Analisa dari Desain Penulis



Gambar 27. Pengaplikasian OFM 06 pada Software EDGE

Sumber: Analisa dari Desain Penulis



Gambar 28. Detail Potongan Kaca Double Glass

Sumber: Analisa dari Desain Penulis

Dari semua kriteria EDGE yang sudah diterapkan pada bangunan, besaran efisiensi material yang didapatkan adalah 57.96%.