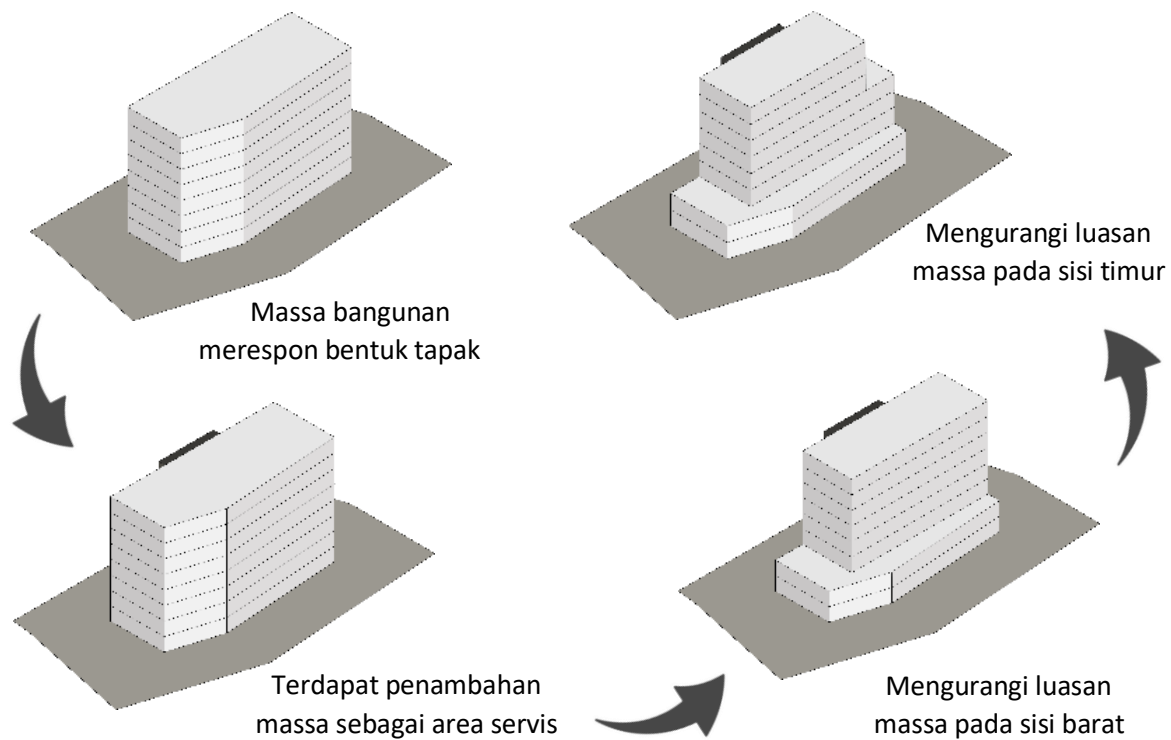


## BAB IV

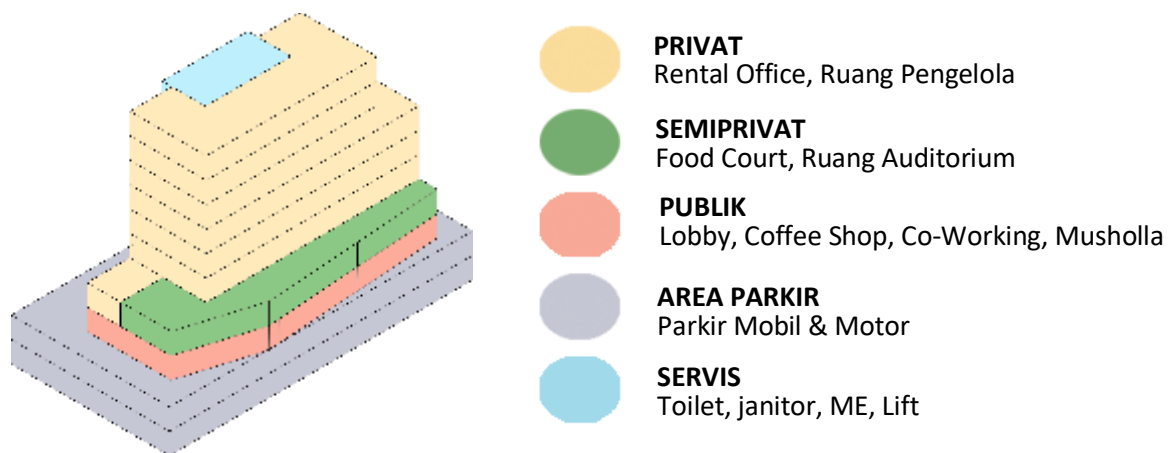
### PENDEKATAN PROGRAM PERANCANGAN DAN PERENCANAAN ARSITEKTUR

#### 4.1 Gubahan Massa



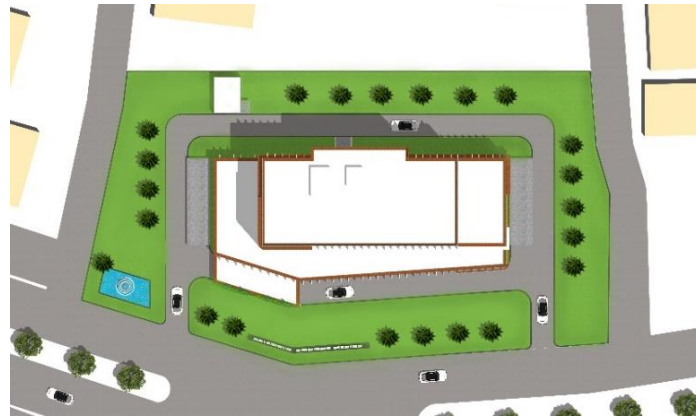
Gambar 4.1 Gubahan Massa *Rental Office*

#### 4.2 Zoning



Gambar 4.2 Gubahan Massa *Rental Office*

#### 4.3 Building Data



**Gambar 4.3 Siteplan Rental Office**

Data Bangunan		
No.	Keterangan	Data
1.	Luas Lahan	3804,77 m <sup>2</sup>
2.	Building Coverage	2282,862 m <sup>2</sup>
3.	Lahan Infiltran	1521,908 m <sup>2</sup>
4.	Footprint Bangunan	952,100 m <sup>2</sup>
5.	Luas Bangunan	5730,8 m <sup>2</sup>
6.	Jumlah Lantai di Atas Tanah	8
7.	Jumlah Lantai di Bawah Tanah	2
8.	Ketinggian Antar Lantai	4 m

**Tabel 4.1 Data Bangunan Rental Office**

#### 4.4 Program Ruang

No.	Jenis Ruang	Luas (m <sup>2</sup> )
1.	Kantor Terbuka	2465,7282
2.	Kantor Tertutup	200,8469
3.	Koridor	253,4526
4.	Ruang Konferensi	333,0791
5.	Lobby	247,745
6.	Kamar Mandi	260,0948
7.	Ruang ME	1520
8.	Food Court	450,1644
<b>TOTAL</b>		<b>5730,8</b>

**Tabel 4.2 Program Ruang Rental Office**

#### 4.5 Orientasi

Dalam penerapan konsep EDGE pada bangunan kantor, orientasi dan kedalaman bangunan merupakan dua aspek penting yang diperlukan agar nantinya diharapkan dapat menghemat energi pada bangunan tersebut. Berikut merupakan data orientasi dan kedalaman bangunan yang akan direncanakan.

Data Orientasi dan Kedalaman Bangunan		
No.	Keterangan	Data
1.	Orientasi Utama Bangunan	Selatan
2.	Rencana Kedalaman Bangunan	12,8 m
Panjang Bangunan		
No.	Orientasi	Panjang (m)
1.	Utara	39,55
2.	Selatan	33,55
3.	Timur	17,28
4.	Barat	16,6
5.	Tenggara	34,36
6.	Barat Laut	14,92

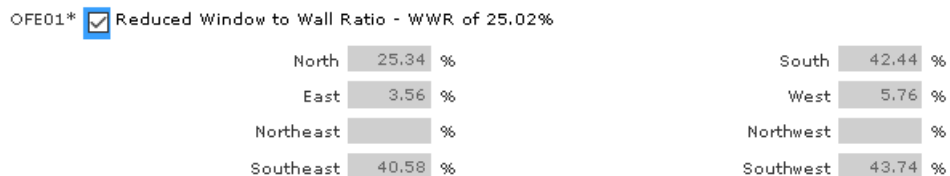
Tabel 4.3 Data Orientasi dan Kedalaman Bangunan *Rental Office*

#### 4.6 Analisa EDGE

##### 4.6.1 Energy Efficiency Measures

##### 1. Reduced Window to Wall Ratio

Matahari adalah sumber cahaya utama tetapi juga merupakan sumber keuntungan panas yang signifikan. Oleh karena itu, penting untuk menyeimbangkan pencahayaan dan ventilasi dari kaca terhadap dampak keuntungan panas pada kebutuhan pendinginan dan / atau pemanasan pasif.



Gambar 4.4 Hasil Perhitungan WWR pada EDGE

Orientation	Wall Area (m²) Example: 120	Glazing Area (m²) Example: 60	Ratio in %
North	1265.60	320.69	25.34
South	934.00	396.36	42.44
East	553.01	19.66	3.56
West	531.27	30.62	5.76
Northeast			
Northwest			
Southeast	274.92	111.55	40.58
Southwest	59.69	26.11	43.74
<b>Total</b>	<b>3,618.49</b>	<b>904.99</b>	<b>WWR 25.01%</b>

**Gambar 4.5 Perhitungan WWR pada EDGE**



**Gambar 4.6 WWR pada Rental Office**

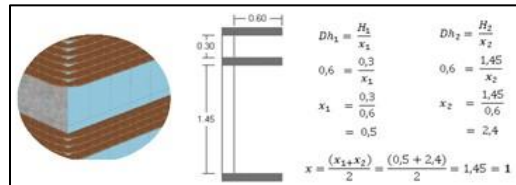
## 2. External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF)

Shading eksternal diletakan pada façade bangunan untuk melindungi elemen kaca (kaca jendela dan pintu) dari radiasi matahari langsung untuk mengurangi silau dan mengurangi panas matahari bersinar di pendinginan didominasi iklim. Cara ini lebih efektif daripada shading internal seperti tirai, karena keuntungan matahari bersinar terjadi dalam bentuk panjang gelombang pendek yang dapat melewati kaca. Namun, panjang gelombang tercermin lebih panjang dan tidak bisa lagi melewati kaca untuk keluar ruang. Fenomena ini dikenal sebagai efek rumah kaca.

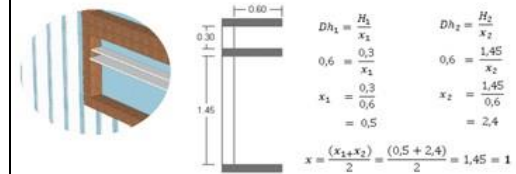
OFE04  External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.28  
 AASF

**Gambar 4.7 Hasil Perhitungan AASF pada EDGE**

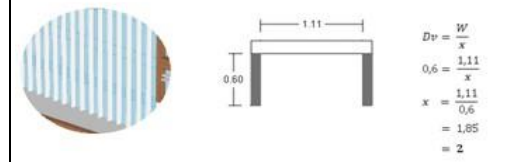
**AASF SELATAN**



Total Window Area: 82,695 m<sup>2</sup>

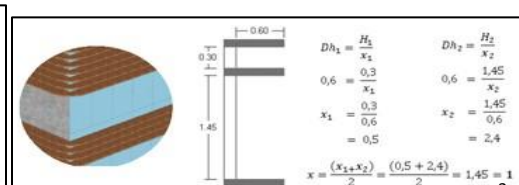


Total Window Area: 27,565 m<sup>2</sup>

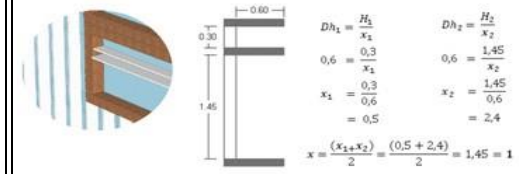


Total Window Area: 261,868 m<sup>2</sup>

**AASF UTARA**

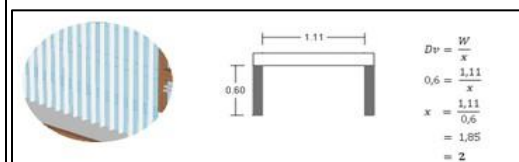


Total Window Area: 265,246 m<sup>2</sup>



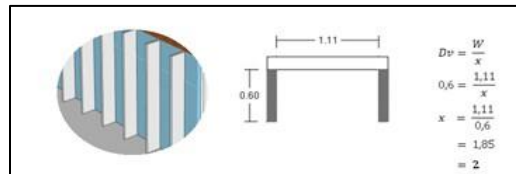
Total Window Area: 55,45125 m<sup>2</sup>

**AASF BARAT**



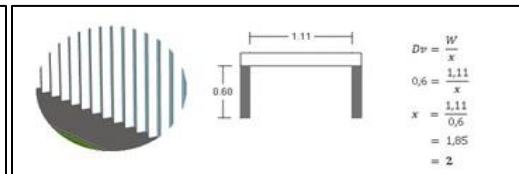
Total Window Area: 30,62675 m<sup>2</sup>

**AASF BARAT DAYA**



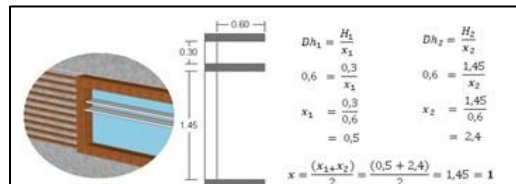
Total Window Area: 26,11516m<sup>2</sup>

**AASF TENGGARA**



Total Window Area: 111,5541 m<sup>2</sup>

**AASF TIMUR**

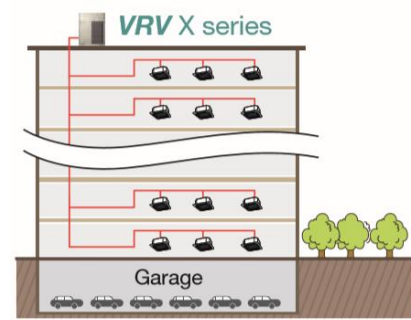


Total Window Area: 19,6655m<sup>2</sup>

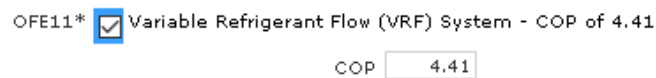
**Gambar 4.8 Perhitungan AASF**

### 3. Variable Refrigerant Flow (VRF) System

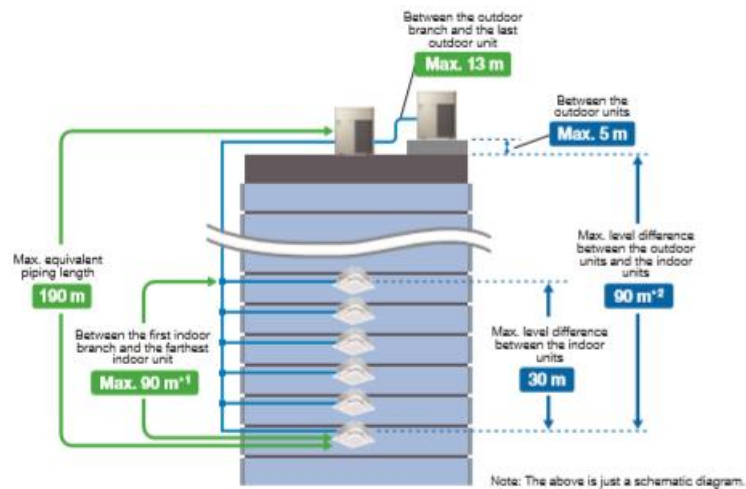
VRV sistem dapat digunakan untuk mengembangkan sistem pendingin udara skala besar pada sistem pendingin tunggal, sehingga mengurangi ruang yang diperlukan untuk peralatan pendingin udara. Karena perbedaan ketinggian antara *indoor* dan unit *outdoor* sepanjang 90 m, bahkan dengan 20 lantai membangun semua unit luar ruangan dapat ditempatkan di atap untuk lebih efisien ruang.



Gambar 4.9 Skema VRV X Series



Gambar 4.10 Hasil Perhitungan VRF pada EDGE



Gambar 4.11 Skema sistem VRV

#### AC INDOOR

Lantai 1 - *Ceiling Mounted Cassette* 18 Unit

Lantai 2 - *Ceiling Mounted Cassette* 21 Unit

Lantai 3 - *Ceiling Mounted Cassette* 8 Unit

- *Ceiling Mounted Cassette Corner* 8 Unit

Lantai 4 - *Ceiling Mounted Cassette* 11 Unit

Lantai 5 - *Ceiling Mounted Cassette* 11 Unit

Lantai 6 - *Ceiling Mounted Cassette* 8 Unit

Lantai 7 - *Ceiling Mounted Cassette* 7 Unit

Lantai 8 - *Ceiling Mounted Cassette* 7 Unit

**TOTAL INDOOR AC 117 UNIT**

## 4.6.2 Water Efficiency Measures

### 1. Low-Flow Faucets in All Bathrooms

OFW01\*  Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 5 L/min

L/min

**Gambar 4.12 Low-Flow Faucets in All Bathrooms pada EDGE**

Keran Wastafel	L/menit	L/menit	(%)	(L/hari)
Toto TX115LP 5lpm	8	5	100%	
Produk K	8			
<Deskripsi produk/tipe produk>	8			
<Deskripsi produk/tipe produk>	8			
Total air untuk Keran wastafel	1024.46175	640.2885938	100%	384.1731563
% Jumlah Keran Tembok			27%	
% Jumlah Keran Wastafel			73.0000%	
<b>TOTAL AIR DARI KERAN (L/hari)</b>	<b>1024.46175</b>	<b>709.4397619</b>	<b>100%</b>	<b>315.0219881</b>

**TOTO®**  
TX115LP



**Gambar 4.13 Low-Flow Faucets in All Bathrooms**

### 2. Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms

OFW02\*  Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/first flush and 6 L/second flush

Single Flush/Flush Valve

1st - L/flush

2nd - L/flush

**Gambar 4.14 Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms pada EDGE**

WC Flush Tank	L/flush	L/flush	(%)	(L/hari)
CW63BJ Close coupled Toilet, 4.5/3L Dual Flush	6	3.3	100%	
Produk C	6			
<Deskripsi produk/tipe produk>	6			
<Deskripsi produk/tipe produk>	6			
<b>Asumsi Air WC flush tank (L/hari)</b>	<b>2663.60055</b>	<b>1464.980303</b>	<b>100%</b>	<b>1198.620248</b>

**TOTO®**  
CW63BJ



**Gambar 4.15 Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms**

### 3. Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms

OFW03\*  Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms - 3.3 L/flush

L/flush

**Gambar 4.16 Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms pada EDGE**

Peturasan Flush Valve	L/flush	L/flush	(%)	(L/hari)
TX501U Urinal Flush Valve Flow Rate 15lpm	4	3.3	100%	
Produk E	4			
<Deskripsi produk/tipe produk>	4			
<Deskripsi produk/tipe produk>	4			
<b>Total Air untuk Peturasan (L/hari)</b>	<b>1365.949</b>	<b>1126.907925</b>	<b>100%</b>	<b>239.041075</b>

**TOTO®**  
TX501U



**Gambar 4.17 Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms**

### 4. Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks

OFW04\*  Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks - 7 L/min

L/min

**Gambar 4.18 Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks pada EDGE**



Keran Tembok (diluar keran wudhu)	L/menit	L/menit	(%)	(L/hari)
T30AR13V7N	8	7	100%	
Produk G	8			
Produk H	8			
<Deskripsi produk/tipe produk>	8			
<b>Asumsi air keran tembok (L/hari)</b>	<b>1024.46175</b>	<b>896.4040313</b>	<b>100%</b>	<b>128.0577188</b>

**Gambar 4.19 Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks**

### 5. Rainwater Harvesting System

JENIS ATAP	LUAS (m2)	C	CURAH HUJAN (m)	volume air hujan (m3)
ATAP TOWER	557.81	0.95	0.016	8.27
ATAP PODIUM GREEN	0	0.3	0.016	-
ATAP PODIUM	288.45	0.95	0.016	4.28
ATAP KANOPI	54.47	0.95	0.016	0.81
ATAP POWER HOUSE	0	0.95	0.016	-
ATAP PLN	0	0.95	0.016	-
	<b>900.73</b>			<b>13.35</b>

Rainwater Harvesting	
Kapasitas tanki yang direncanakan	14000 Liter
Curah Hujan (l)	15.61 mm
Koefisien Limpasan (C)	0.95
Luas atap (A)	900 m <sup>2</sup>
Volume penampungan ideal	13343.326 Liter
<b>Persentase kemampuan penampungan</b>	<b>105%</b>

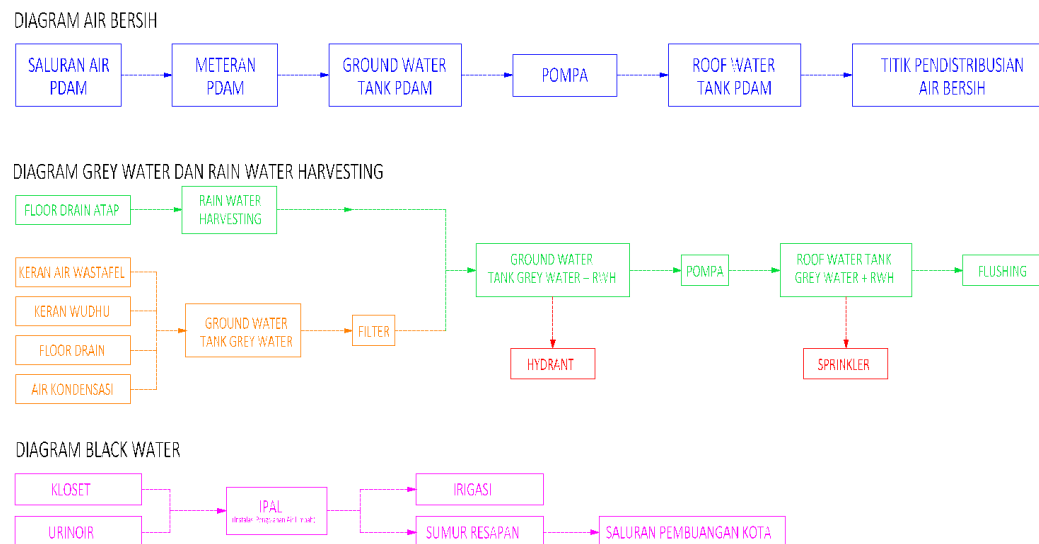
**Gambar 4.20 Perhitungan Rainwater Harvesting**

### 6. Grey Water Treatment and Recycling System

Sumber Air Daur Ulang (Grey Water)	
Keran Tembok + Wastafel	709.43
Keran Wudhu	853.71
Air Kondensasi	173.370
<b>Total</b>	<b>1736.510</b> L/Hari
	1.737 m3
	<b>1.8</b> m3

**Tabel 4.4 Perhitungan Grey Water**

### 7. Diagram Air Bersih, Grey Water, RWH dan Black Water



**Gambar 4.21 Diagram Sistem Pengaliran Air Bersih dan Air Daur Ulang**



Kebutuhan Air Bersih PDAM	
WC Flush Tank	1484.98
Peturasan Flush Valve	1126.9
Keran Tembok + Wastafel	709.43
Keran Wudhu	853.71
<b>Total</b>	<b>4155.020</b> L/Hari
	4.155 m3
	<b>4.2</b> m3

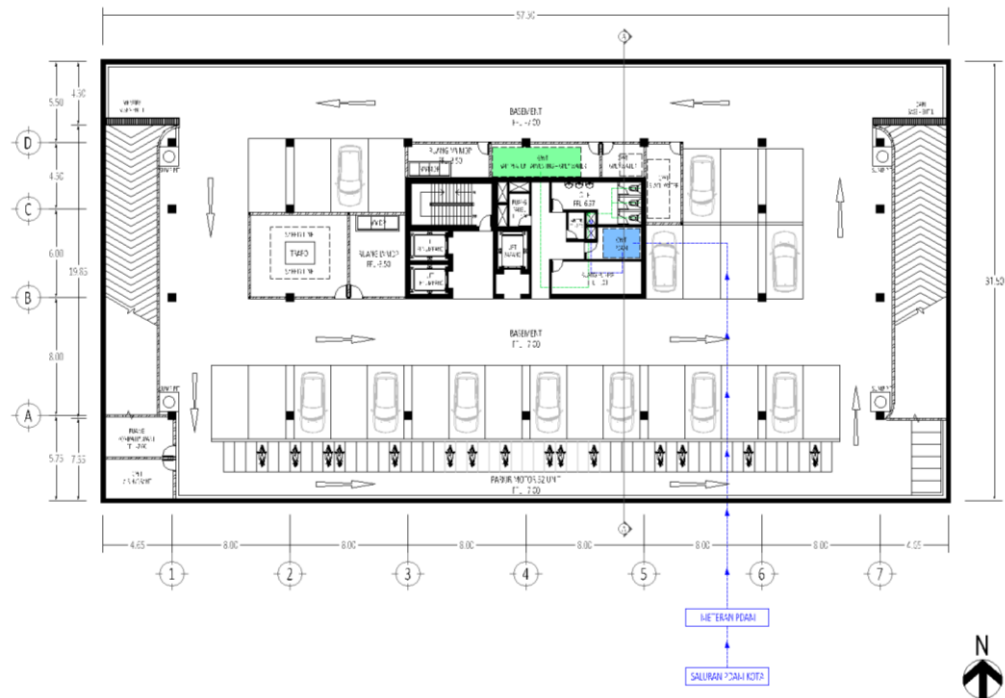
Sumber Air Daur Ulang (RWH)	
Rain Water Harvesting	<b>13354</b> L/Hari
	13.354 m3
	<b>14</b> m3

Sumber Air Daur Ulang	
Grey Water	0 m3
RWH	14 m3
<b>Total</b>	<b>14</b> m3

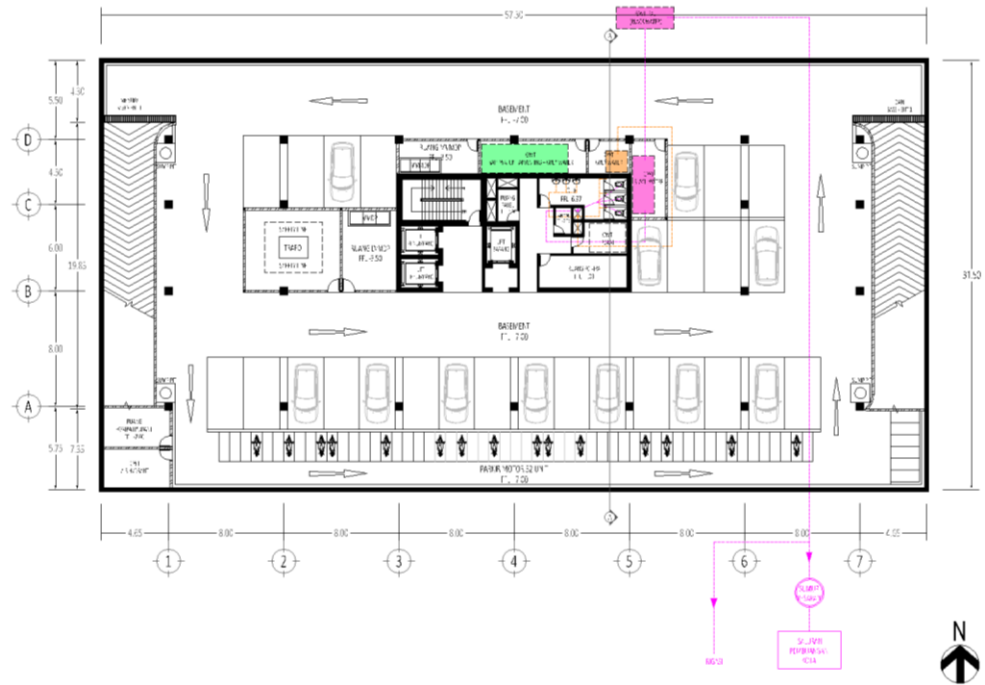
Sumber Air Daur Ulang (Grey Water)	
Keran Tembok + Wastafel	709.43
Keran Wudhu	853.71
Air Kondensasi	173.370
<b>Total</b>	<b>1736.510</b> L/Hari
	1.737 m3
	<b>1.8</b> m3

Black Water	
WC Flush Tank	1484.98
Peturasan Flush Valve	1126.9
<b>Total</b>	<b>2591.880</b> L/Hari
	2.592 m3
	<b>2.3</b> m3

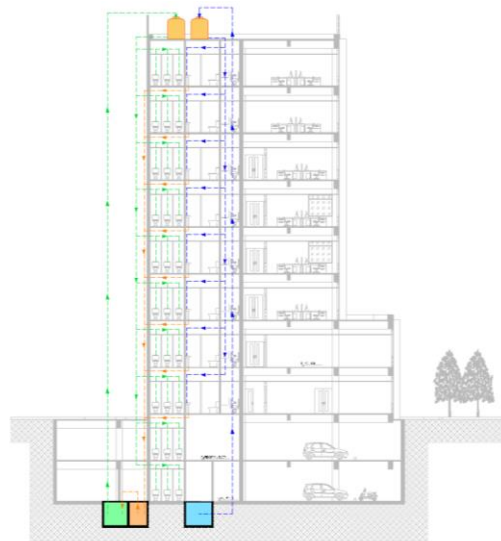
**Tabel 4.5 Perhitungan Kapasitas GWT per Hari**



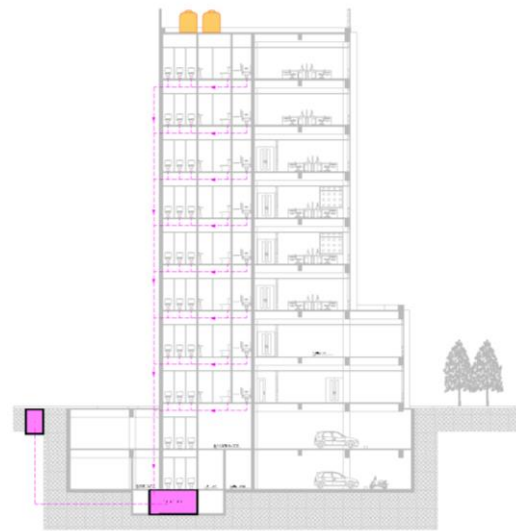
**Gambar 4.22 Denah Pengaliran Air Bersih & Air Daur Ulang**



Gambar 4.23 Denah Pengaliran Grey Water & Black Water



Gambar 4.24 Skema Air PDAM, Grey Water dan RWH



Gambar 4.25 Skema Black Water

#### 4.6.3 Materials Efficiency Measures

##### 1. Floor slabs

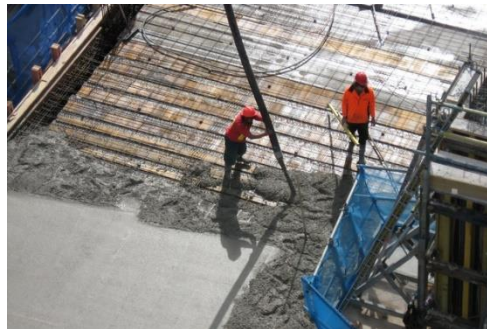
Menggunakan *In-Situ Concrete with >25% GGBS*, material diperoleh dari pendinginan cair besi terak (oleh-produk besi dan pembuatan baja) dari blast furnace dalam air atau uap, menghasilkan kaca, produk granular yang kemudian dikeringkan dan digiling menjadi bubuk halus. GGBS membantu mengurangi tinggi kandungan energi yang terkandung di dalam material. Menggunakan GGBS juga membantu untuk mengurangi polusi udara dan air, yang menyebabkan lebih konstruksi lantai yang berkelanjutan.



Gambar 4.26 *In-Situ Concrete untuk Floor Slabs*

##### 2. Roof Construction

Menggunakan *In-Situ Concrete with >25% GGBS*, material diperoleh dari pendinginan cair besi terak (oleh-produk besi dan pembuatan baja) dari blast furnace dalam air atau uap, menghasilkan kaca, produk granular yang kemudian dikeringkan dan digiling menjadi bubuk halus. GGBS membantu mengurangi tinggi kandungan energi yang terkandung di dalam material. Menggunakan GGBS juga membantu untuk mengurangi polusi udara dan air, yang menyebabkan lebih konstruksi lantai yang berkelanjutan.



Gambar 4.27 *In-Situ Concrete untuk Roof Construction*

##### 3. External Walls

- *Precast Concrete (75%)*

*Precast concrete* adalah salah satu teknik konstruksi sipil dimana beton dicetak dengan *formwork* berbentuk tertentu. Kelebihan *precast concrete* adalah ongkos

produksinya yang relatif lebih rendah, kualitas yang terkendali, dan waktu instalasi yang singkat.



**Gambar 4.28 Precast Concrete untuk External Walls**

- **Curtain Walling (25%)**

*Curtain wall* adalah pelapis gedung non struktural yang terbuat dari kaca. *Curtain wall* biasanya hanya digunakan sebagai pelapis gedung saja dan bersifat ringan sehingga dapat mengurangi biaya pembuatan gedung. Meski bersifat ringan, namun tetap dapat menahan tekanan, baik tekanan cuaca maupun getaran. Pemakaian *Curtain Wall* pada gedung dapat membuat gedung terhindar dari gangguan cuaca namun tetap dapat memancarkan cahaya matahari ke dalam gedung. Selain itu, pemakaian *Curtain Wall* dapat menambah kesan elegan dan mewah pada gedung.



**Gambar 4.29 Curtain Walling untuk External Walls**

#### **4. Internal Walls**

- **Medium Weight Hollow Concrete Block (80%)**

*Medium Weight Hollow Concrete Block* lebih ringan dari *concrete block* biasa. Material ini membantu dalam mengurangi beban mati dari batu pada struktur. hollow juga sedikit meningkatkan isolasi termal dan insulasi suara dari blok. Ukuran yang lebih besar dariblok (dibandingkan dengan batu bata tanah liat dibakar konvensional) juga mengurangi jumlah sendi mortir dan jumlah semen mortar yang digunakan.



**Gambar 4.30 Medium Weight Hollow Concrete Block untuk Internal Walls**

- **Plasterboards on Metal Studs (20%)**

*Plaster Board* sendiri merupakan papan gypsum yang terbuat dari *Calcium Sulphate Dihydrate* yang diambil dari kandungan batu mineral alami pada kerak bumi. Saat ini, penggunaan papan gypsum untuk interior sudah semakin meluas, disebabkan oleh karakteristiknya yang tahan api dan finishing yang sangat baik, serta pengerjaan yang cepat dan kering.

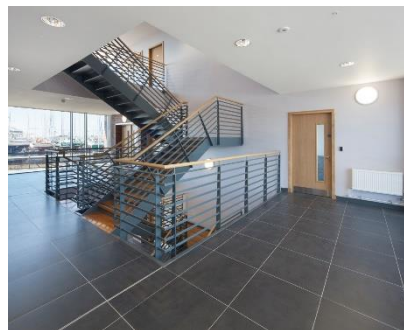


**Gambar 4.31 Plasterboards on Metal Studs untuk Internal Walls**

## 5. Flooring

- **Ceramic Tile (97%)**

Keramik tile telah menjadi material andalan penutup lantai dan dinding pada desain interior. Dari waktu ke waktu, keramik lantai terus mengalami inovasi—baik dari segi kekuatan, ukuran, finishing, serta tampilan. Keramik tile yang kaya pilihan memungkinkan variasi kombinasi yang beragam dalam pola pemasangannya. Bahkan kini telah hadir keramik tile dengan motif, warna, serta tekstur yang menyerupai material alami.



**Gambar 4.32 Ceramic Tile untuk Flooring**

- **Finished Concrete Floor (3%)**

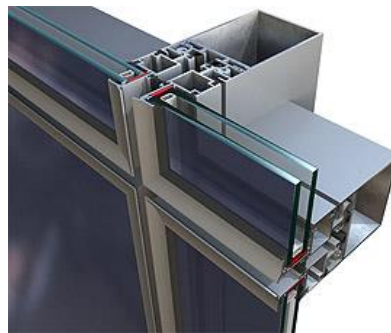
Proses pembuatannya jauh lebih praktis dan tidak perlu waktu yang terlalu lama. Hal ini tentu saja bisa menjadi salah satu cara untuk melakukan penghematan ongkos tenaga kerja dan tukang bisa dipangkas secara maksimal. Salah satu kelebihan utama dari material ini adalah dapat menghadirkan kesan yang lebih asli dan natural.



**Gambar 4.33 Finished Concrete Floor untuk Flooring**

## 6. Window Frames

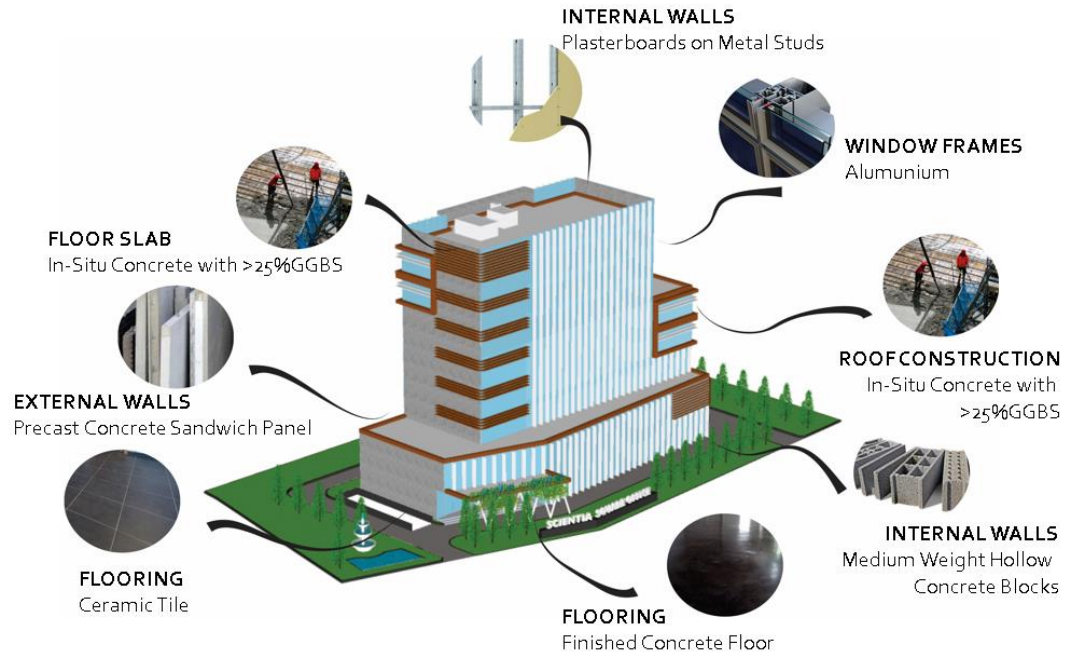
Keuntungan menggunakan **Aluminium** sebagai window frame adalah bahwa material yang kuat, ringan, dan tidak membutuhkan perawatan yang banyak. Aluminium memiliki bobot yang lebih ringan dan tidak berkarat seperti logam besi seperti baja, tetapi energi yang terkandung jauh lebih tinggi. Jendela baja lebih berat dan membutuhkan beberapa pemeliharaan untuk melindungi dari karat.



**Gambar 4.34 Aluminium untuk Window Frames**

Ref	Building Material	Improved Case Selection	Proportion %	Thickness	Steel Rebar
OFM01*	Floor Slabs <a href="#">Upload Document(s)</a>	In-Situ Concrete with >25% GGBS		120 mm	kg/...
OFM02*	Roof Construction <a href="#">Upload Document(s)</a>	Type 1 In-Situ Concrete with >25% GGBS	100 %	120 mm	kg/...
OFM03*	External Walls <a href="#">Upload Document(s)</a>	Type 1 Precast Concrete Sandwich Panel	75 %	140 mm	
		Type 2 Curtain Walling (Opaque Element)	25 %	12 mm	
OFM04*	Internal Walls <a href="#">Upload Document(s)</a>	Type 1 Medium Weight Hollow Concrete Blocks	80 %	150 mm	
		Type 2 Plasterboards on Metal Studs	20 %		
OFM05*	Flooring <a href="#">Upload Document(s)</a>	Type 1 Ceramic Tile	97 %		
		Type 2 Finished Concrete Floor	3 %		
OFM06*	Window Frames <a href="#">Upload Document(s)</a>	Type 1 Aluminium	100 %	Single Glazing	

**Gambar 4.35 Perhitungan Material pada EDGE**



**Gambar 4.36 Material pada Rental Office**