



## **FORMULIR APLIKASI**

Penghargaan Efisiensi Energi Nasional Ke-7 Tahun 2018  
Kompetisi Gedung Hemat Energi

### **KATEGORI: GEDUNG HIJAU**



## SERTIFIKASI DAN SURAT PENGANTAR DARI KONSULTAN

**Green Office Park 9 (GOP-9)** merupakan Gedung Perkantoran yang telah tersertifikasi Green Building dengan Predikat PLATINUM dari *Green Building Council Indonesia* terletak di kawasan BSD Green Office Park yang diakui sebagai Kawasan Green dari Green Mark Singapore Gedung ini menempati lahan seluas sekitar 8,395 m<sup>2</sup>, dan *Gross Floor Area* sekitar 26,720 m<sup>2</sup> dengan jumlah 6 lantai dan 1 basement, bangunan memiliki dua wing area kerja dengan posisi tengah lantai dasar sebagai lobby utama, yang dirancang dengan sirkulasi ventilasi alami yang sangat baik.

Detail klien dan konsultan proyek (sesuai yang dibutuhkan) adalah:

Klien	: PT. Bumi Serpong Damai, Tbk (Sinar Mas Land) /Green Office Park 9
Arsitek	: Axis Architects Planners, Pte Ltd Singapore & PT. Tetra Desain Indonesia
Insinyur M&E	: PT Sigmatech Tatakarsa
Insinyur C&S	: PT Wiratman Structure & PT. Reynods Partnership
Manajer Proyek	: PT. Total Bangun Persada

ITEM	DATA	KESESUAIAN (BERI CENTANG)
<b>Persyaratan Pengajuan</b>		
- Sertifikasi dan Surat dari Konsultan	1 halaman	√
- Sampul Laporan	1 halaman	√
- Efisiensi Energi (Rancangan aktif and Rancangan Pasif)	Maks 4 halaman	√
- Energi Terbarukan	Maks 2 halaman	√
- Efisiensi Air	1 halaman	√
- Keberlanjutan Lingkungan (Bahan bangunan, Tanaman Hijau, Sistem Keberlanjutan, dsb)	Maks 2 halaman	√
- Kualitas Lingkungan	Maks 3 halaman	√
- Operasi dan Perawatan & Fitur Bangunan Hijau yang lain serta inovasi	Maks 3 halaman	√
- Informasi Bangunan	Maks 4 halaman	√
- Gambar (in A4 / A3 size): Denah Khusus, Tata Letak, rencana atap dan penampang vertical, dsb	Maks 4 halaman	
<b>Pra-Kualifikasi</b>		
- Indeks Efisiensi Energi berdasarkan area AC yang dipakai: Kantor: 160 kWh/m <sup>2</sup> /yr; Perpustakaan: 160 kWh/ m <sup>2</sup> /yr; Toko/Mall : 192 kWh/ m <sup>2</sup> /yr; Hotels: 216 kWh/ m <sup>2</sup> /yr; Rumah Sakit: 288 kWh/m <sup>2</sup> /yr	108.7 kWh/m <sup>2</sup> /yr (NLA 18568 m <sup>2</sup> )	√
- Suhu dan Pengaturan lain: Tidak kurang dari 21° C tapi tidak lebih dari 26° C; - RH : maksimum 70% (dengan menggunakan AC. Nilai lebih tinggi bila dapat mengontrol RH system di bawah 65%)	25.07°C/RH 62.67%	√
- Beban Pencahayaan: Kantor - Max 12 watts/m <sup>2</sup> ; Lainnya - Max 20 watts/m <sup>2</sup>	9 W/m <sup>2</sup>	√
- Jam Operasi/yr: 2,000 jam/tahun	2000	√
- Setidaknya 1 tahun penuh operasi sebelum nominasi dalam kompetisi nasional	1.9 years	√
Jenis Font: Times Roman 12		

**Green Office Park 9** dengan ini bersedia mengizinkan Dewan Juri untuk mengunjungi bangunan dan memastikan kebenaran data. Namun, diperlukan pemberitahuan dua minggu sebelumnya untuk memungkinkan pengaturan yang diperlukan. Yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa informasi yang diberikan adalah benar dan akurat dan disiapkan dengan persetujuan pihak/pihak-pihak yang terlibat.

**Ir. Dhony Rahajoe**  
**Managing Director**  
**President Office Sinar Mas Land**  
 BSD Green Office Park, BSD City  
 Tel. +62-21-50 368 368

**AXIS Architect Planners, PTE, Ltd**  
 102E Pasir Panjang Road  
 #07-08, Singapore 118529  
 Tel +65 62 263 003

**PT. Sigmatech Tatakarsa**  
 Jl. Pangadegan Utara No.16  
 Jakarta Selatan  
 Tel. +62-21 799 152

**PT. Wiratman Structure**  
 Graha Simatupang, Tower II A & D, TB.  
 Simatupang, Kav.38 Jakarta 12540  
 Tel. +62-21 781 7777



Gedung Perkantoran GOP-9 merupakan gedung yang telah tersertifikasi Green Building dengan predikat tertinggi yaitu PLATINUM dari lembaga Green Building Council Indonesia (GBCI), gedung ini terletak di kawasan BSD Green Office Park yang merupakan Kawasan yang diakui sebagai Kawasan Green District dari Green Mark Singapore. dan dikembangkan oleh developer Sinar Mas Land yang telah memenangkan 5 kali berturut-turut PEEN (Subroto Awards) dan Asean Energy Awards

Gedung ini memiliki konsep desain sustainability development yang hemat energy dan ramah lingkungan. Sistem pencahayaan alami, Sirkulasi udara alami, Penggunaan façade, Pemilihan material bangunan yang mengurangi beban panas dari luar, Strategi mengurangi panas dari climate change impact di sekitar gedung, Peralatan utilitas yang *high efficiency*, Penggunaan material ramah lingkungan, Management limbah, Serta Area ruang terbuka hijau yang luas.

Upaya dari konsep desain Gedung GOP-9 dari Sistem Penghematan Energy yang Efisien serta Strategi penghijauan di areal gedung GOP 9, dan konsep lainnya ini berperan dalam Penghematan Konservasi

# 1. EFISIENSI ENERGI – DESAIN PASIF & DESAIN AKTIF

## 1. KONSEP DESAIN PASIF

### 1.1. Orientasi Bangunan, Artist Impresion, OTTV, RTTV dan Desain Façade

#### - Orientasi Bangunan

Orientasi bangunan GOP-9 untuk area sirkulasi koridor lobby utama menghadap ke timur-barat hal tersebut di rancang untuk area tersebut menggunakan ventilasi alami sedangkan untuk area kerja dibagi menjadi dua sayap utama yaitu sayap utara dan sayap selatan hal ini didesain untuk meminimalisir dampak langsung dari radiasi matahari (Figure 1)

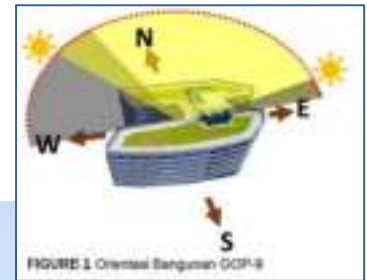


FIGURE 1 Orientasi Bangunan GOP-9

#### - Artist Impresion



FIGURE 2 Bentuk Bangunan/Dambar Tembak GOP-9

Bentuk bangunan area kerja dibagi menjadi 2 Sayap dan Entrance isisi bagian tengah untuk area ground floor difungsikan sebagai lobby utama dan setiap lantai berfungsi sebagai corridor yang mengkoneksikan kedua sisi sayap. adapun luasan GFA adalah 26,720 m<sup>2</sup> dan NLA 18,568 (Figure 2)

#### - OTTV dan RTTV

Nilai OTTV total dari gedung GOP-9 adalah sebesar 27.68 Watt/m<sup>2</sup> dan RTTV adalah sebesar 26.96 Watt/m<sup>2</sup> dimana nilai ini lebih baik dari standar SNI-2011 yaitu sebesar 35 W/m<sup>2</sup> (Figure 3)

#### - Desain Façade dan Warna Selubung Bangunan

Façade Material untuk selubung bangunan (dinding solid dan kaca) menggunakan jenis material yang tahan lama dan tahan terhadap efek radiasi panas matahari juga udara lembab hal ini bermanfaat dalam menghemat energy secara pasif beberapa lapisan material untuk lapisan padat seperti beton, bata ringan, perforated metal ACP (Aluminium Composite Panel) dan gypsum untuk lapisan dalam, Type Kaca menggunakan jenis Low-E yaitu: 6 mm Sunergy Euro Grey #2 + A12 + 6mm Planibel G #3. Kaca ini bisa menyerap radiasi matahari yang masuk bangunan hingga 66%. (Figure 4)

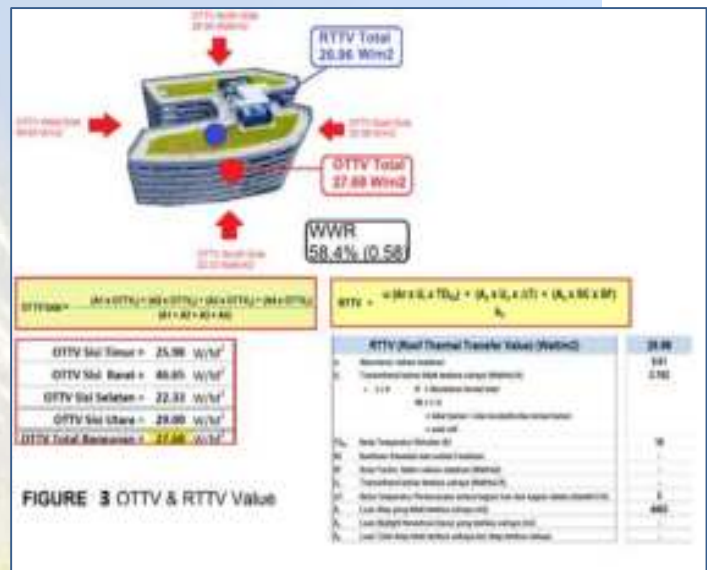


FIGURE 3 OTTV & RTTV Value

### 1.2. Window Wall Ratio (WWR)

Nilai WWR

(Window Wall Ratio) pada gedung GOP-9 ini adalah sebesar 58.4% dengan total selubung bangunan sebesar 7,762 m<sup>2</sup> (Figure 3)

### 1.3. Nilai U dan nilai SC

Nilai U

Bahan material performed metal, glass, concrete, rocwool, dan gypsum nilai U adalah 0.481 W/m<sup>2</sup>.K dan 0.493 W/m<sup>2</sup>.K sedangkan untuk lapisan dinding material glass, concrete, rockwool, dan gypsum tanpa performed metal adalah 0.522 W/m<sup>2</sup>.K dan 0.536 W/m<sup>2</sup>.K, Untuk Nilai U Kaca (Transparan) adalah sebesar 1.8 W/m<sup>2</sup>.K (Figure 4)

Nilai Sc

Nilai Sc Kaca adalah 0.36 W/m<sup>2</sup>.K dengan nilai alfa : 0.572 untuk perforated metal perforated metal abu-abu dan nilai alfa 0.570 untuk material kaca berwarna abu-abu (Figure 4)

### 1.4. Perpindahan panas secara keseluruhan melalui selubung bangunan

(1. Dinding 27.68 Watt/m<sup>2</sup> W/m<sup>2</sup>.K: 2. Atap 26.96 W/m<sup>2</sup>.K ) (Figure 3)



Figure-4 Envelope Building Material Value, and Type of Glass

## 1. EFISIENSI ENERGI – DESAIN PASIF & DESAIN AKTIF

### 1.5. Pencahayaan Sinar Matahari (Pemanfaatan Cahaya Matahari Main Lobby, Corridor, Toilet, Area Kerja)

Gedung GOP-9 menggunakan system pencahayaan alami secara optimal hal ini merupakan penghematan energi untuk system pencahayaan karena jenis kaca yang digunakan Low E maka Efek radiasi panas matahari dari luar dikurangi tanpa mengurangi pencahayaan alami yang masuk secara maksimal, Area yang mendapat pencahayaan alami di gedung GOP-9 antara lain : Lobby Utama, Corridor Setiap lantai, Toilet, dan Area Kerja. Untuk Area kerja ini pencahayaan alami dapat dikontrol yang dikombinasikan dengan pencahayaan buatan menggunakan lux sensor. Adapun dari hasil pengukuran pencahayaan buatan untuk area kerja sekitar 312 Lux nilai ini cukup nyaman untuk standar kenyamanan visual.(Figure 5)



Figure 5 Area Pencahayaan Buatan dan Pengukuran Kualitas Pencahayaan

### 1.6. Zonasi pencahayaan terintegrasi dan pencahayaan

Persentase area pencahayaan buatan didalam gedung GOP-9 sebesar 62% dengan waktu efektif antara

Lantai	Standar	Pengukuran	Referensi
Lantai 01	30%	2%	Tidak memenuhi standar
Lantai 02	30%	7%	Melampaui standar
Lantai 3	30%	32%	Melampaui standar
Lantai 4	30%	30%	Melampaui standar
Lantai 5	30%	30%	Melampaui standar
Lantai 6	30%	7%	Melampaui standar
Lantai 8	30%	3%	Melampaui standar
Rata-rata		62%	

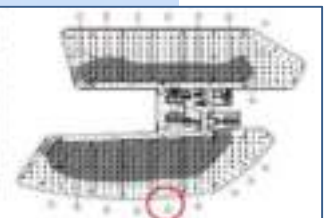


FIGURE 6 Persentase Pencahayaan Buatan Berdasarkan Pengukuran Keefektifan dan Integrated Zoning Pencahayaan Alami dan Buatan Menggunakan Lux Sensor

pukul 11:00 -15:00 WIB prosentase pencahayaan yang masuk sangat besar, hal ini dikontrol dengan menggunakan lux sensor dimana apabila pencahayaan kurang dari 300 Lux maka akan menyalakan artificial lighting hal ini sangat efisien dalam menghemat energi pada sistem pencahayaan. (Figure 6)

### 1.7. Ventilasi Alami (Natural Ventilation)



FIGURE 7 Airflow passing through plants and water fountain as well as airflow measurement

Ventilasi alami pada gedung GOP-9 ini sangat baik, dimana Hembusan angin dari luar yang masuk ke dalam bangunan melewati tanaman (vegetasi) dan water fountain berdampak dalam menyerap polusi dan menurunkan suhu udara panas dari luar, suhu udara luar sebelum dilewatkan adalah sekitar 34°C setelah melewati tanaman di areal gedung GOP-9 dan water fountain suhu udara didalam lobby antara 31-32°C dengan kelembaban RH sampai dengan 70% dan kecepatan angin 1.35m/s. dimana menurut ASHRAE 62.1 Std nilai tersebut masih dalam comfort zone outdoor (Figure 7)

Natural ventilasi terbagi menjadi 3 zona antara lain : Area main lobby, Area corridor, Area Toilet,



FIGURE 8 Natural Ventilation Main Lobby

dengan tipe aliran ventilasi cross flow dan tipe aliran stack effect

**- Untuk Area Main Lobby** Jenis alirannya yaitu cross ventilation dimana angin mengalir dari bagian depan mengalir ke bagian belakang lobby dan stack effect ventilation dibagian tengah lobby dimana angin mengalir dari bagian depan dan belakang kemudian dibuang udara panas ke luar melalui bagian tengah lobby utama (Figure 8)

**- Untuk Area Corridor** Jenis alirannya yaitu cross ventilation dimana angin mengalir dari posisi lubang ventilasi udara masuk dan membuang udara panas didekat lubang ventilasi yang sama dengan udara masuk (Figure 9)



FIGURE 9 Natural Ventilation Corridor

**- Untuk Area Toilet**

Jenis alirannya kombinasi dimana angin yang masuk sebagian dibuang melalui cross ventilation dan sebagian dibuang melalui mechanical ventilation melalui exhaust fan (Figure 10)

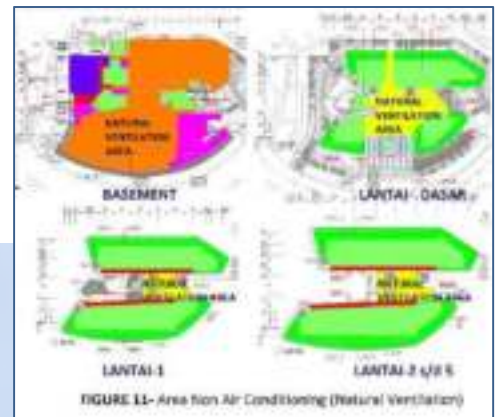


FIGURE 10 Natural Ventilation Toilet

# 1. EFISIENSI ENERGI – DESAIN PASIF & DESAIN AKTIF

## 1.8. Air-conditioned area over Gross Floor Area

Area yang menggunakan Air conditioning adalah seluas **18.568 m<sup>2</sup>** atau sekitar **69.4%** dari total GFA bangunan, dan untuk area non air conditioning (natural ventilation) antara lain : main lobby, corridor, toilet, dan area sirkulasi, dan area terbesar natural ventilation adalah area main lobby, dengan adanya zoning ini dapat mengurangi pemakaian energi terbesar dari air conditioning (**Figure-11**)



## 1.9. Konsep Desain Pasif Lainnya (Atap Hijau/Roof Garden)



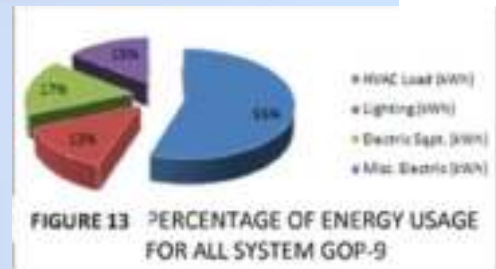
Pada Roof top terdapat roof garden selain memiliki fungsi yang dapat membuat daya tahan atap gedung lebih lama juga dapat menahan beban panas eksternal akibat radiasi matahari langsung yang masuk kedalam gedung iklim mikro yang tercipta oleh vegetasi yang ada pada *roof garden* dapat menurunkan suhu sebesar 1-2<sup>0</sup> C

sampai permukaan atap dan memberikan hawa sejuk pada ruang-ruang di dalam gedung sehingga dapat mengurangi penggunaan beban AC (**Figure 12**)

## 2. KONSEP DESAIN AKTIF

### 2.1.1. Sistem Air Conditioning (Pendingin Udara)

Pada Gedung GOP-9 Sistem *Air Conditioning* merupakan pengonsumsi Energi paling besar sebesar **55%** dari total keseluruhan energi (**Figure 13**) .untuk itu beberapa equipment menggunakan control VSD agar lebih efisien, Untuk chiller plant efisiensi adalah sebesar **0.73 kW/Ton**. Dimana



apabila dilihat dari ASHRAE Journal dalam kategori efisiensi sangat baik, terlihat pada ringkasan chiller plant (**Figure 14**)



### 2.1.2. Efisiensi Sistem tata udara

1. Chiller Menggunakan type condenser berpendingin air (*Chiller Water Cooled Condenser Helical Rotary Chiller*) dengan *improved energy efficiency, low speed/direct drive compressor* terdapat 3 Unit dengan masing- masing unit kapasitas beban pendinginannya sebesar @ 300 TR dengan Posisi running 2 Running 1 Stand By

- Pompa CHWP (*Chilled Water Pump*) terdapat 3 unit dilengkapi masing-masing dengan control *VSD (Variable Speed Drive)*
- Pompa CWP (*Condenser Water Pump*) terdapat 3 unit yang dilengkapimasing-masing dengan control *VSD (Variable Speed Drive)*
- Cooling Tower Open Type Cross Flow Induced Draft System dengan total heat rejection nominal sebesar 375 HRT (**Figure 15**)



## 1. EFISIENSI ENERGI – DESAIN PASIF & DESAIN AKTIF

### 2.1.3. Beban Pendingin berdasarkan daerah ber AC

Beban Pendingin (Cooling load) adalah sebesar 101 Watt/m<sup>2</sup> (Figure 16)

### 2.1.4. Pengaturan Udara Panas (Heat Recovery)

Panas yang dihasilkan dari kalor yang dilepas di kondensor hanya digunakan untuk sirkulasi dalam kompresi uap saja tidak ada pemanfaatan dari panas yang dihasilkan

### 2.1.5. Sistem Pencahayaan Buatan

Untuk pencahayaan buatan menggunakan lampu jenis high ballast electronic untuk type lampu T5 kuat pencahayaan dari pencahayaan buatan ini lebih dari 350 Lux atau sekitar **398 Lux**. Untuk sistem pencahayaan didalam area kerja menggunakan control yang dapat berfungsi secara ganda yaitu **motion sensor dan lux sensor** jadi apabila tidak ada okupansi lampu akan off secara otomatis. Adapun Energy pencahayaan didalam gedung untuk area kerja perkantoran adalah sebesar 9 W/m<sup>2</sup> hal ini lebih efisien dari standar SNI-03-6390-2011 sebesar 12 W/m<sup>2</sup> (Figure 17)

### 2.1.6. Sistem Transportasi Vertikal (Elevator/Lift)

Lift/Elevator di GOP-9 terdiri dari 3 jenis lift antara lain Lift passenger 4 unit , Lift Service 1unit, dan Lift Executive 1unit. Adapun Tipe unitnya untuk lift passenger dan service adalah tipe room less sedangkan untuk executive panoramic view dengan kapasitas masing-masing 1150 Kg. Untuk sistem control drive menggunakan jenis VVVF (*Variable Voltage Variable Frequency*) Bila dibandingkan dengan mode drive lainnya, drive VVVF arus lebih kecil saat starting (sekitar 1,8x Starting Current), faktor daya tinggi (yaitu efisiensi catu daya yang lebih baik) dengan kualitas angkat dan leveling lantai yang baik. Hal ini dapat mengurangi arus mulai motor sebanyak 50 sampai 80% dibandingkan motor konvensional. Selanjutnya, keausan peralatan juga bisa kurang saat start / stop motor dengan menggunakan motor penggerak VVVF (Figure 18)

### 2.1.7. Sistem Lainnya

#### - Indeks Efisiensi Energi

Indeks Efisiensi Energi pada gedung GOP-9 adalah sebesar 108.7 kWh/m<sup>2</sup>/tahun, nilai IEE ini lebih rendah dari IEE Standar ASEAN

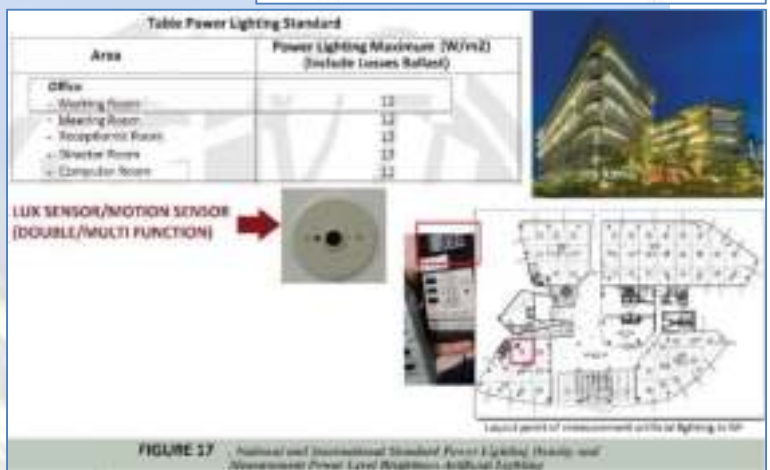


FIGURE 17 National and International Standard Power Lighting (Energy and Environmental Power Level Business Building)

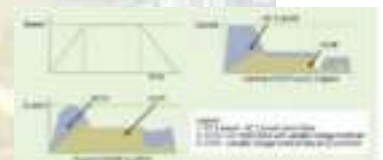


FIGURE 18. Lift/Elevator of GOP-9 Using Control Drive Microprosesor VVVF



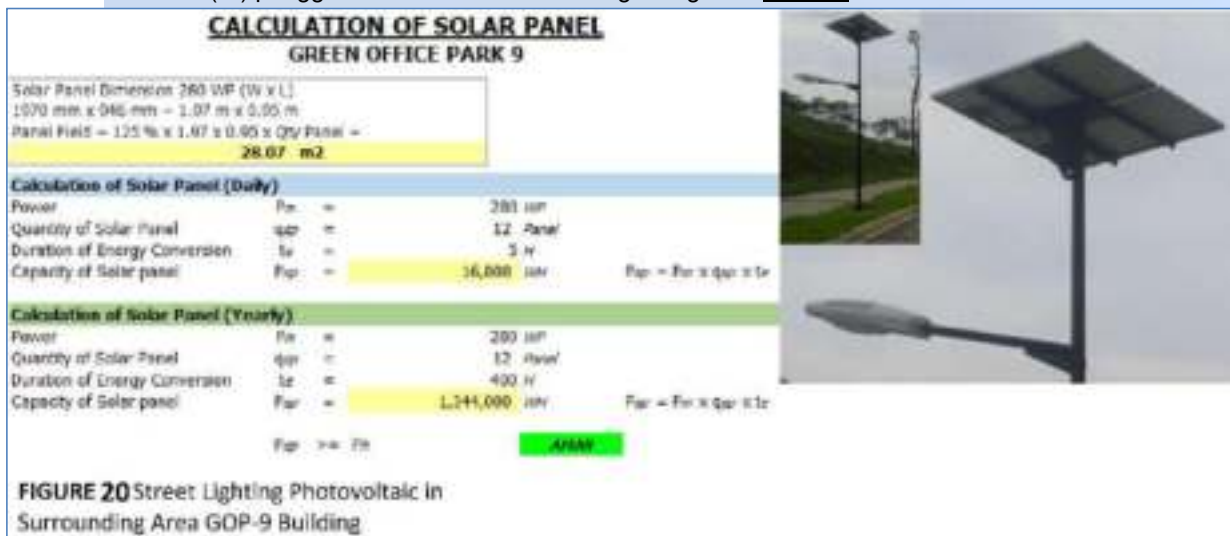
STANDARD ENERGY EFFICIENCY INDEX FOR ASEAN ENERGY AWARDS		
No.	Type Of Building	Energy Efficiency Index
	Office	180 kWh/m <sup>2</sup> /yr
	Library	100 kWh/m <sup>2</sup> /yr
	Retail/Shopping Malls	192 kWh/m <sup>2</sup> /yr
	Hotels	218 kWh/m <sup>2</sup> /yr
	Hospital	288 kWh/m <sup>2</sup> /yr

FIGURE 19 Indeks Efisiensi Energi GOP-9 dan Standar Indeks Asean

## 2. ENERGI TERBARUKAN

Di sekitar GOP-9 terdapat lampu jalan yang menggunakan photovoltaic dengan jumlah di area sekitarnya sebanyak 12 unit dengan total energy yang dihasilkan sebesar **16.8 kWh/hari** atau sekitar **1360 kWh/tahun**, berikut adalah detail konsumsi energi terbarukan :

- Jumlah kapasitas energi terbarukan yang terpasang dan jumlah energi yang dihasilkan (Figure 20)** adalah sebesar **1344 kWh/Tahun**
- Persentase (%) penggantian total konsumsi energi bangunan oleh energi terbarukan (Figure 20)**  
Total konsumsi energi bangunan adalah sebesar **2017680 kWh/tahun**  
Energi yang dihasilkan dari Solar Panel sebesar **1344 kWh/tahun**  
Persentase (%) penggantian total konsumsi energi bangunan **0.066%**



- Total investasi dan periode pembayaran kembali (pay back period) (Figure 21)**  
Total Investasi adalah sebesar **Rp.11200000**  
Periode Pembayaran (Payback Periode) adalah 6.4 Tahun (belum termasuk penggantian komponen maintenance tahunan secara periodic apabila diperlukan, contoh : baterai, dan inverter)

FIGURE-21-PERHITUNGAN INVESTASI PEMASANGAN PANEL SURYA					
No.	Komponen	Kapasitas Wp	Harga/Wp (IDR)	Harga Sub Total (IDR)	Harga Total (IDR)
1	Panel Surya	280	15,000	4,200,000	11,200,000
2	GTI (Grid Tie Inverter)		5,000	1,400,000	
3	Komponen Pelengkap Lain		10,000	2,800,000	
4	Pemasangan		10,000	2,800,000	
<b>Jumlah Beban Yang Dihasilkan (kWh)</b>		<b>Harga/kWh (IDR)</b>	<b>Total Harga (IDR)</b>		
<b>1344</b>		<b>1300</b>	<b>1,747,200</b>		
<b>Pay Back Periode (Tahun)</b>					
<b>6.4</b>					

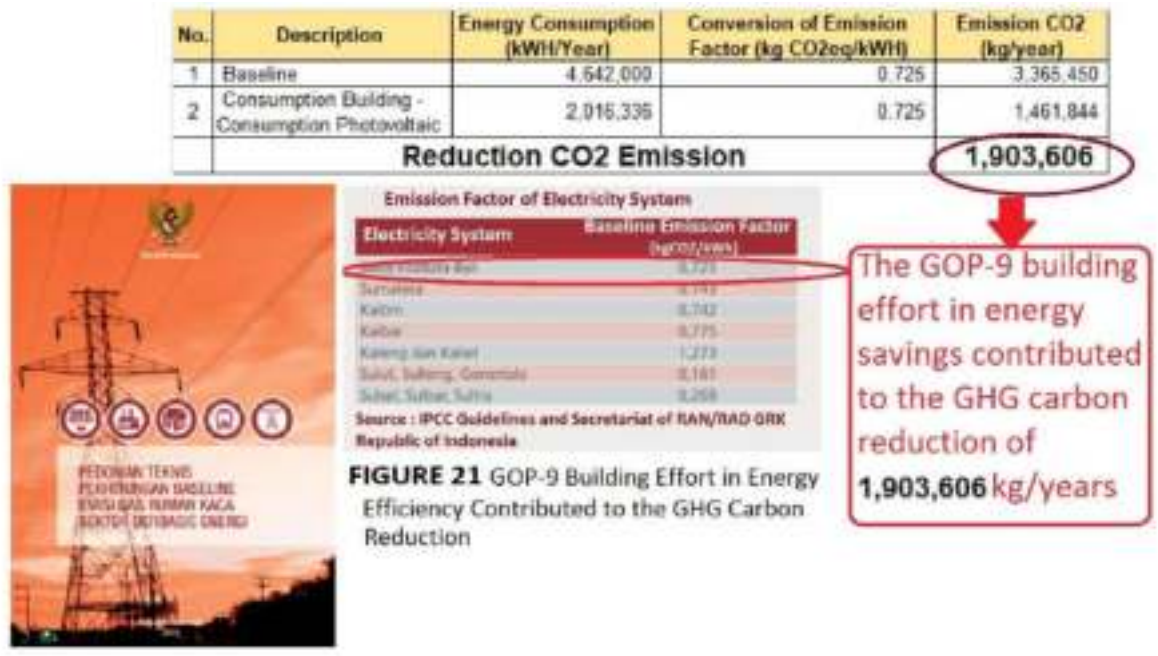
- Jumlah Listrik yang dapat disimpan (kWh) dalam setahun (Figure 20)**  
Adalah sebesar **1344 kWh/tahun**



## 2. ENERGI TERBARUKAN

- **Kontribusi Gedung dalam Mengurangi Emisi Carbon dari sisi Energi**

Gedung GOP-9 dalam penghematan energy nya turut berkontribusi pula dalam hal mengurangi emisi karbon sampai dengan sebesar **1903.6 Ton/tahun (Figure 21)**



### 3. EFISIENSI AIR

**1. Penggunaan efisiensi air**

GOP-9 dalam penggunaan water fixture menggunakan tipe yang hemat air dan beberapa diantaranya menggunakan automatic sensor high efficiency seperti pada keran, urinal, WC dan Shower beberapa penghematan air pada fixture diantaranya keran

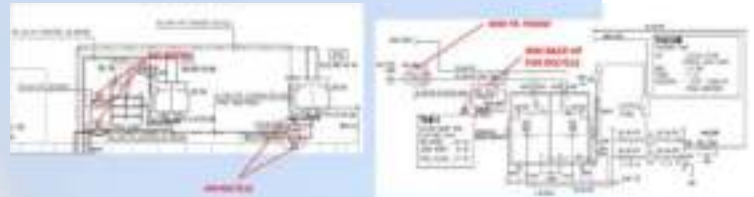
No	Letak	Type	Spesifikasi	Standar Efisiensi (max)	Spesifikasi	Letak	Model	Model	Standar Efisiensi	Unit
1	Taliun Toilet	Water Waster Toilet	Auto Flushing	8 L/flush	2 L/flush	Letak 01	875 ml/10s	3.85 L/flush	2.6	L/flush
						Letak 2	420 ml/10s	2.7 L/flush		
						Letak 5	375 ml/10s	2.25 L/flush		
	Taliun Toilet	Water Closet Toilet	Auto Flushing	8 L/flush	2 L/flush	Letak 01	4.20 L/flush	2.85 L/flush	2.9	L/flush
						Letak 2	3.85 L/flush	2.5 L/flush		
						Letak 5	3.45 L/flush	2.2 L/flush		
	Taliun Toilet	Urinal Toilet	Auto Flushing	4 L/flush	2 L/flush	Letak 5	1.25 L/flush	1.25 L/flush	0.9	L/flush
						Letak 7	0.85 L/flush	0.85 L/flush		
						Letak 10	0.7 L/flush	0.7 L/flush		

FIGURE 22 Penggunaan Fixture Air Hemat

wastafel 2.6 Liter/menit, Urinal 0.9 Liter/flush, dan WC 2.9 Liter/Flush. (Figure 22)

**2. Penyediaan air sub metering**

Di GOP-9 pemakaian air menggunakan system air bersih dan air recycle untuk cooling tower dan siram taman menggunakan system air recycle dan air bekas hujan, selain itu di setiap system terdapat sub metering untuk mengukur pemakaian airnya (Figure 23)



**3. Penggunaan air bersih untuk irigasi**

Untuk penyiraman tanaman menggunakan sumber air recycle (daur ulang) dengan back up air bersih apabila kapasitas air tidak mencukupi sehingga tidak mengganggu system penyiraman kebutuhan untuk penyiraman tanaman ini adalah sebesar 17.7 m³/hari



FIGURE 23 Penempatan Sub Metering

**4. Penggunaan system irigasi yang efisien**

Sistem irigasi untuk area roof garden menggunakan system dengan menggunakan sensor kelembaban (humidity censored) (Figure 24)

system sprinkler

**5. Penggunaan air non-potable untuk menara pendingin**

Untuk penggunaan back up air cooling tower adalah sebesar 42.9 m³/hari dengan menggunakan sumber air dari recycle dan air hujan, serta back up air bersih



FIGURE 24. Irrigation System with sprinkler and Humidity Sensor

**6. Penggunaan air hujan dan persentase pengurangan konsumsi air bersih**

Terdapat pengolahan air hujan dan tangka penyimpanannya rain water harvesting tank, dengan total kebutuhan air adalah 78.5 m³/hari untuk sumber air hujan adalah sebesar 22.6 m³/hari (pada saat hari hujan) persentase pengurangannya adalah sebesar 28.7%

**7. Pengolahan air / kapasitas daur ulang**

Pada gedung GOP-9 Terdapat pengolahan STP yang dapat mengolah menjadi air recycle (daur ulang) adapun sumber dari air recycle tersebut untuk penggunaan flushing, back up air cooling tower dan siram taman (irigasi) dengan kapasitas yang dihasilkan adalah sebesar 69.1 m³/hari (digabung dengan air hujan) (Figure 25)



FIGURE 25. Sub Metering and Water Recycle System

## 4. KELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP

### 1. Konstruksi keberlanjutan

#### a. Konservasi struktur yang ada dan penggunaan kembali material (bahan)

Beberapa Material yang masih dalam kondisi baik terkait dengan struktur bangunan digunakan kembali seperti : kayu, gypsum, dan besi

#### b. Penggunaan bahan / produk-produk dengan konten daur ulang

Terdapat beberapa untuk material yang mengandung konten daur ulang seperti : concrete beton, besi tulangan, prosentase material yang mengandung konten daur ulang dengan total material keseluruhan adalah sebesar 31.35% berikut terdapat beberapa keterangan konten daur ulang (Figure 26)

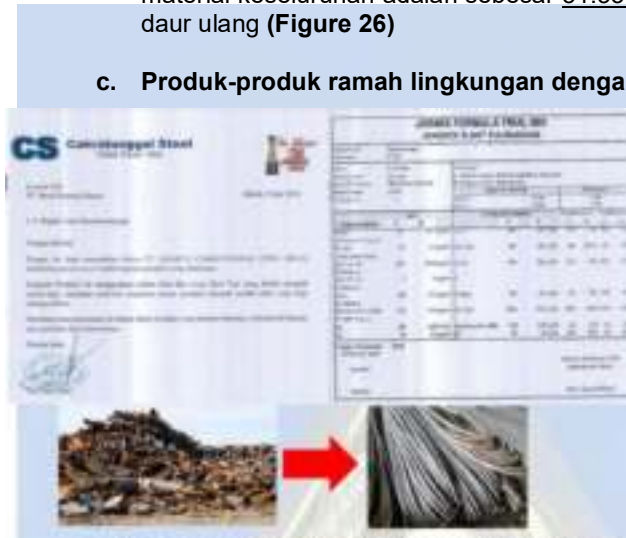


FIGURE 26 Keterangan Konten daur ulang beberapa material bangunan

#### c. Produk-produk ramah lingkungan dengan label sertifikat hijau

Mayoritas material yang digunakan pada pembangunan GOP-9 menggunakan material ramah lingkungan seperti : cat, besi, keramik, kaca, material dinding, fixture toilet, dll. yang dibuktikan dengan sertifikat ISO 14000 dan Green Label, persentase dari total material keseluruhan bangunan adalah sebesar 31.98% (Figure 27)



FIGURE 27 Material Ramah Lingkungan dengan Sertifikat ISO 14000 dan Green Label

#### d. Sistem manajemen lingkungan yang baik selama konstruksi (pembangunan)

Selama proses konstruksi terdapat penanganan limbah padat dan cair dengan baik antara lain : pemilahan sampah konstruksi yang disalurkan ke pihak ke 3, dan untuk limbah cair terdapat penanganan sebelum dibuang ke saluran drainase kota (Figure 28)

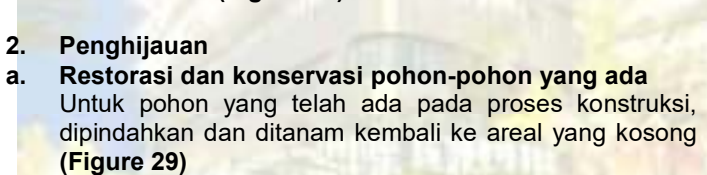


FIGURE 28 Penanganan Limbah Cair Pada saat Proses Konstruksi

### 2. Penghijauan

#### a. Restorasi dan konservasi pohon-pohon yang ada

Untuk pohon yang telah ada pada proses konstruksi, dipindahkan dan ditanam kembali ke areal yang kosong (Figure 29)



FIGURE 29 Pemindahan Pohon di areal Konstruksi ke areal yang kosong

#### b. Penghijauan vertikal

Terdapat tanaman di areal terrace garden/sky garden setiap lantai GOP-9 total ground cover tajuk pohon dan semak adalah 372 m<sup>2</sup> (Figure 30)

#### c. Taman-taman di atap

Pada roof garden terdapat tanaman ground cover jenis kacang-kacangan hal ini dapat mengurangi impact radiasi panas langsung dari matahari di atap menuju ke areal dalam Gedung luas dari ground cover tersebut sebesar 1492 m<sup>2</sup> (Figure 30)



FIGURE 30 Sky Garden dan Roof Area

## 4. KELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP

### d. Persentase Area Landscape dari Total Site Area

Sekitar Gedung GOP-9 memiliki area hijau yang sangat luas yaitu sekitar 48% dari luas total lahan dengan area hijau yang tanpa struktur bangunan dibawahnya sebesar 1093 m<sup>2</sup>, dengan ground cover seperti kacang-kacangan, semak, dan perdu yang secara ekologi berfungsi sebagai pelindung tanah dari erosi, polusi,, dan menciptakan iklim mikro yang sejuk, selain itu pohon besar banyak ditanam pula yang



memberikan fungsi sebagai peneduh atau pengurang panas dari radiasi matahari seperti pohon Bodhi, Ketapang kencana, dan Trembesi. (Figure 31)

### 3. Penyediaan fasilitas-fasilitas daur ulang

Terdapat Fasilitas pengolahan daur ulang untuk limbah padat dan limbah cair, pada limbah padat terdapat fasilitas pengumpulannya dengan menyediakan tempat sampah dengan kompartemen terpisah seperti Organik, Anorganik, dan B3, Sedangkan untuk limbah cair terdapat fasilitas pengolahan air STP menjadi air recycle (Figure 32)



Liquid Waste Management (STP and Recycle Water System)



Solid Waste Management (Organic, Anorganic, and hazardous)

FIGURE 32. Liquid and Solid Waste Management

### 4. Aksesibilitas (kemampuan akses) transportasi umum

Terdapat akses transportasi umum ke halte terdekat yang menyambungkan interconnected transportasi umum ke bus dan kereta hal ini memudahkan para pengguna untuk menaiki transportasi umum (Figure 33)

### 5. Bahan-bahan (persentase dari penggunaan material / bahan lokal)

Mayoritas bahan material menggunakan material lokal Persentase bahan material lokal adalah sebesar 91.6%

### 6. Sustainability Site

Gedung GOP-9 terletak didalam Kawasan GOP yang telah tersertifikasi/terakreditasi green Kawasan dari green mark Singapore, dimana lingkungan disekitar Kawasan telah terjamin dalam hal environment sustainability



FIGURE 33 Akses Ke Halteu Terdekat

### 7. Akses Publik

Untuk akses jarak menuju ke akses public sangat terjangkau yaitu kurang dari 300 m seperti akses menuju ke Bank, Mushola, dan kantin kurang lebih jaraknya 277 m (Figure 34)



FIGURE 34 Akses jalan sekunder ke publik



## 5. KUALITAS LINGKUNGAN DALAM RUANGAN

### 5. Penggunaan ballast frekuensi tinggi untuk menghindari frekuensi flickering yang rendah

Pada Gedung GOP Lampu T5 menggunakan 2 jenis ballast yaitu : ballast magnetik dan ballast digital dimana untuk ballast magnetik ini memiliki indeks flicker antara 0,04-0,07 sedangkan ballast digital memiliki indeks flicker di bawah 0,01. (Figure 39)



FIGURE 39 Tipe Lampu T5 di Gedung GOP 9 Menggunakan High Electronic Ballast Frequency

### 6. Polusi

- Dalam melakukan pengelolaan polusi udara melakukan tindakan pencegahan seperti di area luar banyak ditanami vegetasi tanaman yang dapat menyerap polutan dan zat berbahaya seperti tanaman semak dan perdu
- Secara visual dengan adanya canopy dan pemasangan material kaca pada bangunan gedung yang dapat memantulkan cahaya berlebih sehingga tidak menimbulkan glare/silau.
- Secara suara dengan menggunakan material yang kedap suara di area dalam bangunan gedung agar suara dari equipment dapat diredam (Figure 40)



FIGURE 40 Pengendalian Polusi Udara, Polusi Visual, dan Polusi Suara

### 7. ETS (Environmental tobacco smoke)

Di setiap lantai gedung GOP-9 terdapat signage larangan merokok, selain itu terdapat surat pernyataan dari pihak Gedung untuk larangan merokok di areal gedung GOP-9 (Figure 41)



FIGURE 41 Signage Larangan Merokok dan Surat Pernyataan dari Pihak Gedung

### 8. Iluminasi penerangan / pencahayaan

- Untuk pencahayaan yang digunakan pada Gedung GOP-9 ini menggunakan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan serta ada penggunaan Lux sensor(\*) dan untuk tingkat iluminasi rata-rata diatas 350 Lux dimana nilai tersebut merupakan nilai yang sangat nyaman untuk tingkat iluminasi perkantoran (Figure 5, Figure 6, dan Figure 17)



FIGURE 42 CO2 Sensor GOP-9

### 9. Lainnya (Outside View dan CO2 Sensor)

Untuk memberikan kenyamanan lainnya secara visual dan secara fisik, adanya pemandangan keluar Gedung apabila ditarik suatu garis lurus (Outside view) sebesar 94% dan unit AHU (Air Handling Unit) yang dilengkapi dengan CO2 yang mensuplai ke Ruang Auditorium, hal ini dilakukan agar di ruangan yang berpotensi okupansi padat dan cukup besar dapat selalu tercukupi suplai udara bersih yang dihembuskan fresh air. selain dari CO2 Sensor terdapat motorized damper yang mengatur bukaan pada fresh air dengan level bukaan sebanyak 3 tahap antara lain

: 25% (250) ppm, 75% (400 pm) dan 100% (500 ppm) (Figure 42)

## 6. PEMELIHARAAN DAN OPERASI & FITUR HIJAU LAINNYA, SERTA INOVASI

### 1. Fitur Lain dengan dampak positif bagi lingkungan

Untuk kandungan refrigerant Air conditioning menggunakan HFC 134A kandungan ini merupakan non CFC/zero ODP (Ozone Depletion Potential) dan untuk kandungan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) menggunakan bahan yang Non Halon dimana kedua konten tersebut tidak memberikan dampak kerusakan bagi ozon dan lingkungan (**Figure 43**)

### 2. Arsitektur dan desain bioclimatic

Untuk desain arsitek telah memperhatikan fitur-fitur green yang memperhatikan dari semua aspek ramah lingkungan, mulai dari material, pencahayaan buatan, natural ventilation, sampai orientasi bangunan, selain itu didukung juga dengan Letak Gedung yang berada di Kawasan Green Office yang telah tersertifikasi green district dari green mark singapore



### 3. Operasional dan Pemeliharaan Berkelanjutan

#### - Jenis Pemeliharaan

Untuk Operasional dilakukan beberapa tindakan dalam rangka penghematan energi dan penggunaan fitur-fitur green dalam fitting out ke tenant Selain itu ada beberapa jenis pemeliharaan rutin yang telah berkelanjutan beberapa diantaranya adalah, Pemeliharaan Rutin (harian, mingguan, bulanan), Pemeliharaan Preventive (mingguan dan bulanan), dan Pemeliharaan Predictive (Memprediksi dengan melakukan check list dan menganalisa apabila terdapat equipment yang sudah tidak perform/produktif yang nantinya equipment tersebut apakah perlu dilakukan adjustment/ up grading atau penggantian.



FIGURE 43 Penggunaan APAR dan Refrigerant A/C ramah lingkungan

#### - Commissioning dan Audit Equipment dan Energi

Pada Pada saat set up chiller dilakukan proper commissioning yang dilakukan oleh kontraktor juga oleh konsultan audit energi juga dilakukan adjustment, dan scheduling equipment agar pemakaian dapat berjalan secara efisien Setiap per 6 bulan- selalu dilakukan audit equipment dan 1 tahun sekali dilakukan audit energy internal juga proper dan commissioning peralatan tertentu (**Figure 44**)

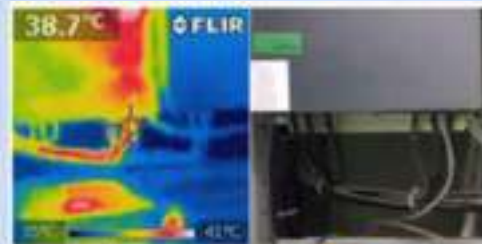


FIGURE 44 Audit Equipment dan Commissioning

#### - Monitoring dan BAS

Secara teknis Gedung GOP-9

Memiliki Sistem Monitoring dan Controlling yang terintegrasi dengan menggunakan BAS (Building Automation System) Seperti : Pembacaan kWh, Suhu Ruang, Temperatur Chiller, Flow Chiller, Genset, Aliran Udara AHU, Sistem CO2 Monitoring,



FIGURE 45 Sistem BAS dan Monitoring CCTV System

Pompa-pompa dan Device Equipment lainnya. Dan terdapat juga system security melalui monitoring CCTV terintegrasi (**Figure 45**)

## 6. PEMELIHARAAN DAN OPERASI & FITUR HIJAU LAINNYA, SERTA INOVASI

### 4. Kebijakan Manajemen

- Kebijakan Kelangsungan Lingkungan (Environment Sustainability Policy)

Sebagai bentuk komitmen Sinar Mas Land membentuk suatu kebijakan yang berorientasi dengan lingkungan serta membangun suatu organisasi dipimpin oleh manajemen puncak dimana kebijakan tersebut akan diterapkan di semua project dan property yang dikelola oleh Sinar Mas Land Salah satunya Gedung GOP-9. Program kelangsungan lingkungan yang dijalankan ini meliputi mengontrol pemakaian energi, air, limbah, material dan emisi karbon



FIGURE 46 Kebijakan Kelangsungan Lingkungan (Environment Sustainability Policy)

- GRI Standard Sinar Mas Land

Sinar Mas Land berkomitmen dalam bisnisnya sejalan antara bisnis, social, dan lingkungan yang sesuai dengan SDG'S (Sustainability Development Goals) hal ini sejalan dengan hal yang dilaporkan dalam salah satu material sustainability report terkait dengan *climate change* salah satu data yang dilaporkan adalah Gedung GOP-9 dimana data yang diambil terkait dengan Energi, Air, limbah, material dan emisi karbon hal ini sejalan pula denganSejalan dengan kebijakan kelangsungan lingkungan diatas (Figure 47)



FIGURE 47 GRI Report Sinar Mas Land Menerfer dari SDG'S

- Program Green Habit

Selain dari pelaporan dan kebijakan diatas manajemen dari Sinar Mas Land menginisiasi program green habit, dimana program ini dilakukan agar Gedung yang telah di sertifikasi green building dan non green building dapat berkelanjutan program ini ditujukan kepada pengguna (karyawan) dan operasional maintenance agar membentuk kebiasaan "green" salah satunya adalah berperilaku hemat energi dan air, yang dilakukan dalam program ini adalah : kampanye, serta mengadakan perlombaan hemat energi yang dimonitor setiap minggu dan dilaporkan setiap bulannya.(Figure 48)



FIGURE 48 Program Green Habit

### 5. Standar Operasional Prosedur (SOP) Bangunan

Terdapat beberapa SOP Terkait dengan Operasional Gedung GOP-9 (Figure 49) Beberapa diantaranya adalah :

- SOP Operasional dan Maintenance
- SOP Peraturan dan Tata Tertib Fitting Out
- SOP Health and Safety Environment (HSE)



FIGURE 49 Standar Operasional Prosedur Terkait Building Management



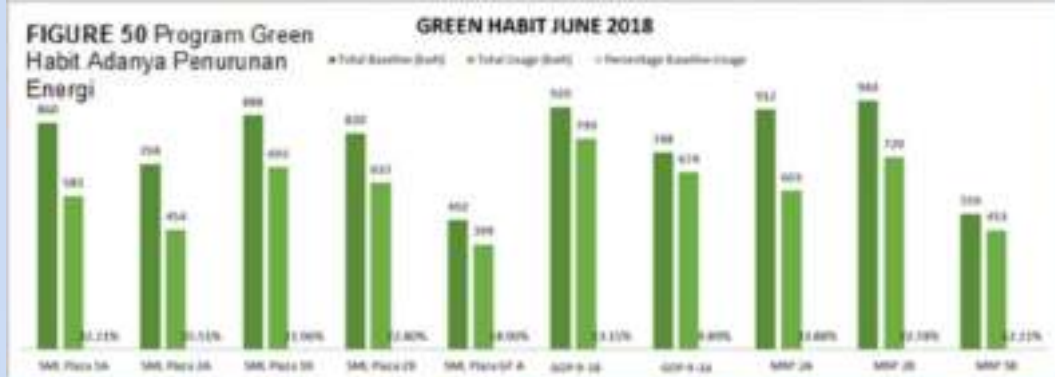
## 6. PEMELIHARAAN DAN OPERASI & FITUR HIJAU LAINNYA, SERTA INOVASI

### 6. Dokumen-dokumen

- Daily, Weekly, Monthly Log sheet
- Gambar As Built Drawing
- Dokumen BAST (Brosur/katalog, garansi chck list, hasil testing commissioning equipment, dll)
- Laporan hasil proper commissioning

### 7. Arsip, Log & dokumentasi lain yang mampu menunjukkan peningkatan desain Green Building

Dengan adanya program green habit terdapat adanya penurunan dari konsumsi energi dari semua gedung green building yang telah hemat energi tersebut dapat diturunkan kembali hingga rata-rata 22.3% dan untuk Gedung GOP-9 paling rendah hingga 13.5% (Figure 50)



### 8. Pencapaian Kinerja

Gedung GOP-9 adalah Gedung yang telah mengikuti Environment Sustainability Policy dimana perlu melakukan Improvement dan mengontrol terkait dengan efisiensi energi dan air hal ini tertuang didalam kebijakan bahwa dijadikan indikator terhadap kinerja pekerjaan terutama operasional Gedung dan divisi terkait, berikut pernyataan yang tertuang didalam kebijakan

### 9. Cogeneration/Pembangkit Lainnya

Di Gedung GOP-9 menggunakan pembangkit dengan berbahan bakar solar yang hanya difungsikan apabila keadaan emergency atau kondisi PLN black out

### 10. Lainnya

IEE Untuk Gedung GOP-9 adalah sebesar 108.7 kWh/m2 /tahun hal ini lebih rendah dan lebih baik dari rata-rata konsumsi Gedung di Indonesia yang sekitaran 250 kWh/m2/tahun, atau Standar ASEAN 160 kWh/m2/tahun

No. No.	PO - 10 01	Business Control	Dis. Head
	KEBLAKUKAN KELANGSUNGAN LINGKUNGAN (ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY POLICY)		
	KEBLAKUKAN (POLICY)	Group Division	President Office
	PERAN DAN TANGGUNG JAWAB UMUM TIM PENDUKUNG (SUPPORT TEAMS GENERAL ROLES AND RESPONSIBILITIES)	Page	1 of 1
2.1.	Receive and consolidate data and prepare corresponding report.	2.2.1.	Menerima dan mengkonsolidasi data dan menyiapkan laporan yang sesuai.
2.2.	Monitoring implementation of the efficiency program.	2.2.2.	Memonitor implementasi dari program efisiensi.
2.3.	Provide regular report to the ES Head on the compliance of the Environmental Sustainability Program.	2.2.3.	Menyediakan laporan secara berkala ke ES Head mengenai kepatuhan dari Program Kelangsungan Lingkungan.
2.4.	Monitor Performance KPI realization on the Environmental Sustainability Program achievement.	2.2.4.	Memantau Realisasi KPI Performa untuk pencapaian Program Kelangsungan Lingkungan.
2.5.	Review and recommend changes in the SME standard format for Environmental Sustainability Reporting.	2.2.5.	Memeriksa dan menyarankan perubahan-perubahan dalam standar format SME untuk Pelaporan Program Kelangsungan Lingkungan.
2.6.	Review and recommend changes in the implementation guidelines of the Environmental Sustainability Program.	2.2.6.	Memeriksa dan menyarankan perubahan-perubahan dalam implementasi pedoman-pedoman dari Program Kelangsungan Lingkungan.

FIGURE 51 Kebijakan yang mengatur Improvement Energi dijadikan KPI (Key Performance Indicator)

## INFORMASI BANGUNAN

### A. Informasi Umum

1. Nama bangunan: [Green Office Park 9](#)
2. Nama pemilik dan perusahaan pengelola: [Sinar Mas Land](#)
3. Alamat : [Jl. Grand Boulevard BSD Green Office Park BSD City](#)
4. No.Tel. / No.Fax /Alamat e-mail: [021- 503 683 68](#)

### B. Informasi Fisik Bangunan

5. Latar belakang fisik bangunan

Sejarah singkat [Gedung Perkantoran GOP-9](#) merupakan gedung yang telah tersertifikasi [Green Building](#) dengan predikat tertinggi yaitu [PLATINUM](#) dari lembaga [Green Building Council Indonesia \(GBCI\)](#), gedung ini terletak di kawasan [BSD Green Office Park](#) yang merupakan Kawasan yang diakui sebagai [Kawasan Green District](#) dari [Green Mark Singapore](#). dan dikembangkan oleh developer [Sinar Mas Land](#)

Penggunaan untuk satu fungsi atau campuran fungsi (jelaskan)

Hanya Perkantoran

6. Umur bangunan [1 tahun 1 bulan](#)
7. Pernah dilakukan *retrofit* ? Kapan? Apa? [Belum](#)
8. Total jumlah lantai [7 Lantai \(include basement\)](#)
9. Total jumlah lantai dasar [1 Lantai](#)
10. Jumlah lantai tempat parkir mobil [1 lantai](#)
11. Total area lantai kotor [26720 m2](#)
12. Area permukaan selubung termasuk rasio atap terhadap area lantai kotor [7762 m2, Rasio \(4463/26720 => 0.167\)](#)
13. Area parkir mobil [6000 m2](#)
14. Total kotor area yang disewakan [18568 m2](#)
15. Area berpendingin udara [18568](#)
16. Area tidak berpendingin udara [8152 m2](#)
17. Rasio plot (total GFA / area tanah) [3.18](#)

### C. Rancangan bangunan dan informasi praktis

18. Tanaman dan rancangan bentang alam/angin dan ventilasi alami / fitur air / pencahayaan / dll.

[Gedung ini](#) memiliki konsep desain [sustainability development](#) yang hemat energy dan ramah lingkungan. Sistem pencahayaan alami, Sirkulasi udara alami, Penggunaan [façade](#), Pemilihan material bangunan yang mengurangi beban panas dari luar, Strategi mengurangi panas dari [climate change impact](#) di sekitar gedung, Peralatan utilitas yang [high efficiency](#), Penggunaan material ramah lingkungan, Management limbah, Serta Area ruang terbuka hijau yang luas.

Upaya dari konsep desain Gedung GOP-9 dari Sistem Penghematan Energy yang Efisien serta Strategi penghijauan di areal gedung GOP 9, dan konsep lainnya ini berperan dalam Penghematan Konservasi Energi dan Lingkungan yaitu Mengurangi impact Emisi Karbon (CO<sub>2</sub>eq Reduction)

19. Rancangan fasad dan peneduh:

- Jenis fasad

Façade Material untuk selubung bangunan (dinding solid dan kaca) menggunakan jenis material yang tahan lama dan tahan terhadap efek radiasi panas matahari juga udara lembab hal ini bermanfaat dalam menghemat energy secara pasif beberapa lapisan material untuk lapisan padat seperti beton, bata ringan, perforated metal ACP (Alumunium Composite Panel) dan gypsum untuk lapisan dalam, Type Kaca menggunakan jenis Low-E yaitu: 6 mm Sunergy Euro Grey #2 + A12 + 6mm Planibel G #3.

- Warna fasad

Abu-abu

- Penggunaan perangkat peneduh

Buatan dan Alami

20. Lokasi pusat layanan Main Lobby
21. Bentuk bangunan Bentuk bangunan area kerja dibagi menjadi 2 Sayap dan Entrance isisi bagian tengah untuk area ground floor difungsikan sebagai lobby utama dan setiap lantai berfungsi sebagai corridor yang mengkoneksikan kedua sisi sayap
22. Perpindahan panas keseluruhan melalui selubung bangunan :  
Dinding 27.68 W/m<sup>2</sup>; Atap 26.96 W/m<sup>2</sup>
23. Perlengkapan pencahayaan Armature lampu high ballast electronic, lux sensor, motion sensor
24. Muatan pencahayaan\* 9 W/m<sup>2</sup> (area lantai kotor)
25. Sistem dan peralatan pendingin udara bangunan  
Tingkat perpindahan udara segar: 30.24 . m<sup>3</sup>/jam/orang  
3.43 ... m<sup>3</sup>/jam/m<sup>2</sup>  
63842 m<sup>3</sup>/jam  
Efisiensi energi pendingin udara: 0.64 kW/ton
26. Muatan pendingin 22.7 W/m<sup>2</sup> (area berpendingin udara)

**D. Informasi Operasi**

27. Tingkat pemakaian (tahun 2017): Minimal 60 % area total
28. Total jumlah pemakaian (occupancy) 70%
29. Kepemilikan bangunan (ditempati oleh pemilik dan penyewa)
30. Jadwal operasi bangunan
  - Hari kerja dari 07:00 sampai 19:00
  - Sabtu dari 12:00 sampai 16:00
  - Minggu dari 12:00 sampai 16:00

## INFORMASI BANGUNAN

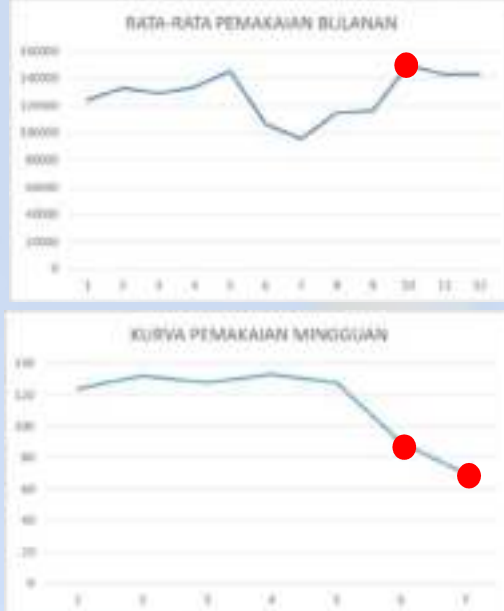
- Jam operasi/tahun **2650 Jam/Tahun**

31. Lingkungan dalam ruangan bangunan: pengaturan kualitas udara di dalam ruangan : suhu **25°C** dan RH **65%**

### E. Informasi Konsumsi Energi

32. Puncak beban atau kebutuhan (bulanan)

Puncak di bulan April 2017



33. Energi yang digunakan (bulanan) **127717 kWh**

34. Kurva beban biasa (**hari kerja stabil, hari sabtu dan minggu turun**)

35. Indeks efisiensi energi\*: area berpendingin udara **108.7 kWh/m<sup>2</sup>/thn** (berdasarkan 2.000 jam operasional/jam)

36. Konsumsi energi: Listrik **108.7 kWh/m<sup>2</sup>/thn** (berdasarkan 2.000 jam operasi/thn)

- Bahan bakar **0 Liter/thn** (bukan untuk pembangkitan listrik)

### F. Informasi Manajemen Energi

37. Sistem manajemen energi bangunan yang terhubung dengan titik fisik **1 Unit Integrated BAS**

38. Penghematan energi: Program jadwal **\_\_\_0\_\_\_ kWh/thn**  
 Program siklus kerja **\_\_\_0\_\_\_ kWh/thn**  
 Program awal /penghentian optimal **\_\_\_0\_\_\_ kWh/thn**  
 Program permintaan daya **0 kW** (rata-rata)

## INFORMASI BANGUNAN

### G. Informasi Pemeliharaan

Program pemeliharaan

- Tenaga kerja: \_\_\_\_\_8640\_\_\_ orang-jam/thn
- Kontraktor pemeliharaan [available](#)
- Ketersediaan staf teknis dalam manajemen energi [available](#)
- Pelatihan pegawai pemeliharaan: [12 jam](#) kumulatif/thn.

### H. Environmental Impacts

#### 40. Dampak limbah

Pengelolaan limbah di gedung GOP 9 terdiri dari pengelolaan limbah cair dan limbah padat untuk limbah cair yaitu STP diolah menjadi Air Recycle sedangkan untuk pengelolaan limbah padat adanya pemilahan sampah antara sampah organik, anorganik, dan B3

#### 41. Dampak polusi (udara, suara, visual, asap, dll.)

Dalam melakukan pengelolaan polusi udara melakukan tindakan pencegahan seperti di area luar banyak ditanami vegetasi tanaman yang dapat menyerap polutan dan zat berbahaya seperti tanaman semak dan perdu selain itu didalam ruangan terpasang signage dilarang merokok

Secara visual dengan adanya canopy dan pemasangan material kaca pada bangunan gedung yang dapat memantulkan cahaya berlebih sehingga tidak menimbulkan glare/silau.

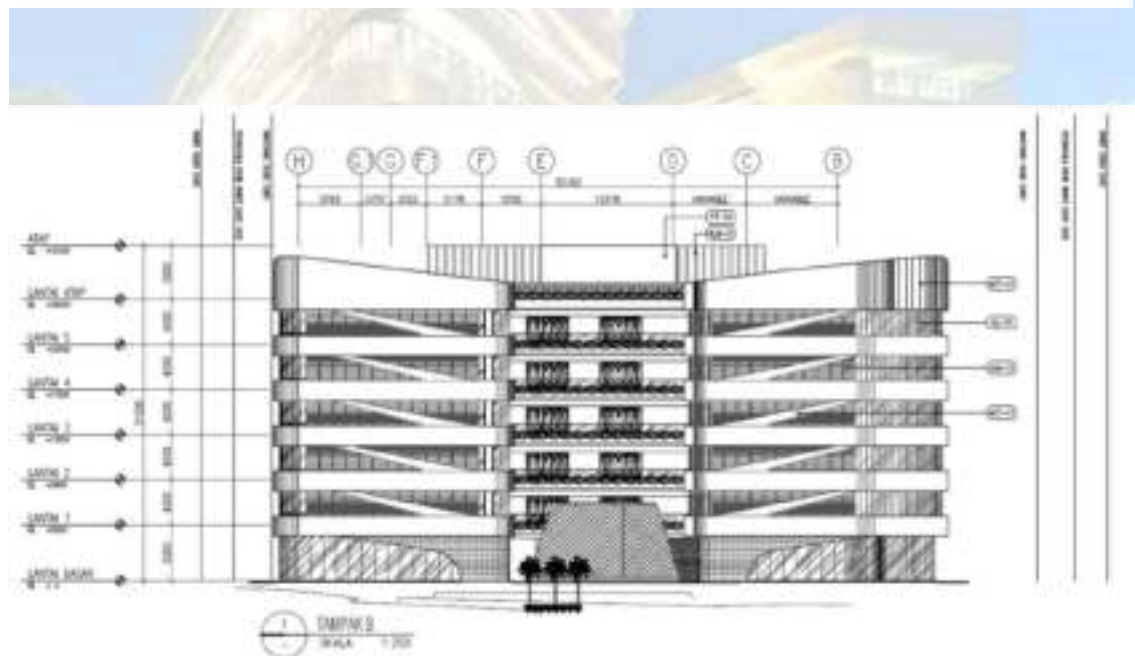
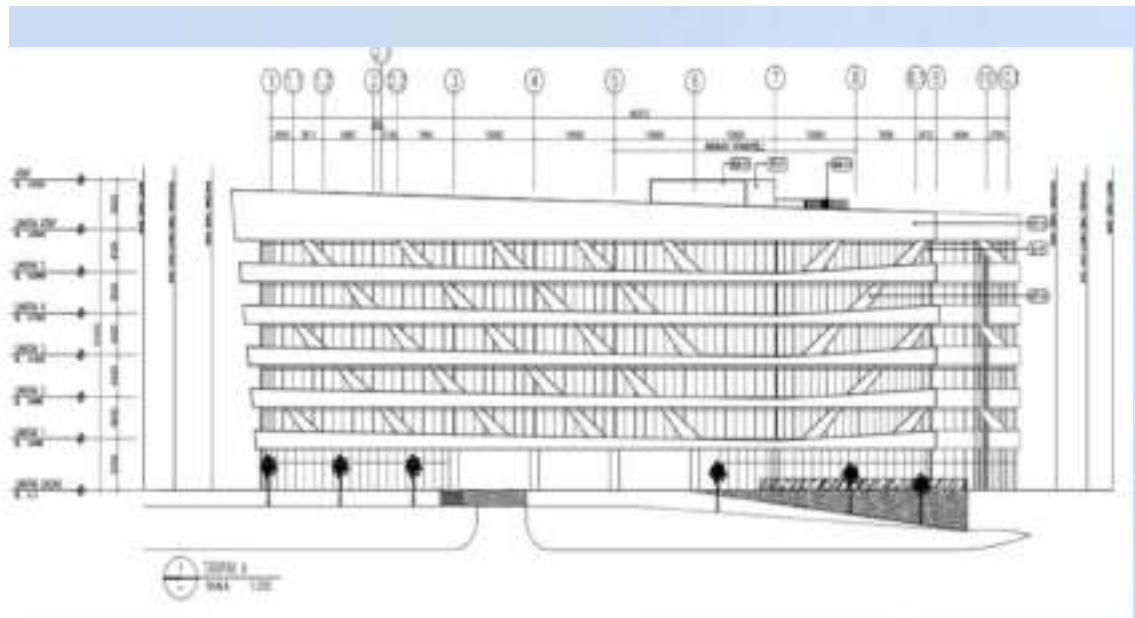
Secara suara dengan menggunakan material yang kedap suara diarea dalam bangunan gedung agar suara dari equipment dapat diredam

GAMBAR (UKURAN A4/A3: RENCANA DENAH BIASA, TATA RUANG LOKASI BANGUNAN, RENCANA ATAP, DAN LINTAS BAGIAN VERTIKAL - MAKS 4 HALAMAN)

---



GAMBAR (UKURAN A4/A3: RENCANA DENAH BIASA, TATA RUANG LOKASI BANGUNAN, RENCANA ATAP, DAN LINTAS BAGIAN VERTIKAL - MAKS 4 HALAMAN)



GAMBAR (UKURAN A4/A3: RENCANA DENAH BIASA, TATA RUANG LOKASI BANGUNAN, RENCANA ATAP, DAN LINTAS BAGIAN VERTIKAL - MAKS 4 HALAMAN)





GAMBAR (UKURAN A4/A3: RENCANA DENAH BIASA, TATA RUANG LOKASI BANGUNAN, RENCANA ATAP, DAN LINTAS BAGIAN VERTIKAL - MAKS 4 HALAMAN)



FIGURE 12 OTTV & RTTV Value



TYPE OF GLASS -GOP # (ASAHIMAS)	Sc	Uv
6mm Sunergy Euro Grey #2 + A12 + 6mm Planibel G	0.36	1.8



Perforated Metal  
Colours : Grey  
 $\alpha$ value : 0.572

Glass  
Colours : Grey  
 $\alpha$ value : 0.570

FIGURE-11 Envelope Building Material value and Type of Glass