

## BAB III

### METODE PERANCANGAN

Berikut pendekatan perancangan yang digunakan untuk mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis, dan merancang.

#### 3.1 Pemilihan Tapak

Tapak yang dipilih adalah kawasan residensial yang terletak di Gading Serpong, Kelapa Dua, Kabupaten Tangerang. Gading Serpong merupakan kawasan yang mengutamakan *lifestyle family oriented*. Hal ini dikarenakan Gading Serpong memiliki banyak kategori fasilitas ritel disekitarnya. Selain itu, Gading Serpong memiliki fasilitas-fasilitas yang sangat mendukung penduduk sekitar seperti mall, universitas, sekolah, tempat beribadah, retail kecil (cafe & restoran), dan hotel. Terdapat juga shuttle bus di kawasan tersebut sebagai transportasi umum. Kawasan yang mengutamakan *lifestyle family oriented* dapat membuat kantor memiliki lingkungan yang lebih dinamis.



Gambar 3. 1 Gambar Perspektif Interior SQ Dome View South Quarter

(Sumber: South Quarter Team, 2015)

### **3.2 Metode dan Landasan Perancangan**

#### **1. Studi Literatur**

Fungsi dari studi literatur dilakukan adalah untuk mencari referensi seperti teori yang berguna terhadap permasalahan ataupun objek perancangan. Studi literatur menjadi dasar teori serta menjadi tahapan awal dari semua rangkaian perancangan.

#### **2. Studi Preseden**

Studi preseden juga sangat penting pada beberapa aspek perancangan seperti berperan penting dalam latar belakang proyek, kebutuhan ruang dan program ruang, sirkulasi, serta massa bangunan.

#### **3. Regulasi RT RW Kota Kabupaten Tangerang**

Regulasi RT RW Kota Kabupaten Tangerang tahun 2011 – 2031 menjadi acuan terhadap beberapa aturan, seperti Garis Sepadan Bangunan (GSB), Garis Sepadan Jalan (GSJ), Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), dan Koefisien Dasar Hijau (KDH). Regulasi tersebut harus ditepati agar bangunan tidak menyalahi aturan yang ditetapkan pemerintah Kota Tangerang Selatan.

#### **4. Simulasi Hasil Perancangan**

Setelah perancangan sudah memiliki massa dan kebutuhan ruang didalamnya, objek perancangan disimulasikan untuk mendapatkan data konsumsi energi. Perancangan akan didisain ulang untuk mendapatkan nilai konsumsi energi terendah dengan literatur-literatur yang digunakan.

### **3.3 Tahapan Perancangan**

Proses perancangan yang dilakukan terdapat beberapa tahap, yaitu:

1. Melakukan analisis makro dan mikro terhadap masalah site.
2. Menentukan isu dan konsep perancangan.
3. Melakukan studi preseden
4. Melakukan studi regulasi
5. Melakukan analisis site
6. Melakukan analisis *users*

7. Menentukan kebutuhan ruang
8. Melakukan analisis *flow chart*
9. Menentukan program ruang
10. Menentukan konsep tapak
11. Menentukan gubahan massa
12. Melakukan rancangan skematik
13. Melakukan analisa besaran ruang
14. Menentukan struktur rancangan
15. Menentukan utilitas rancangan
16. Melakukan simulasi hemat energi
17. Membuat rancangan *design development*
18. Membuat gambar visual (*rendering*)

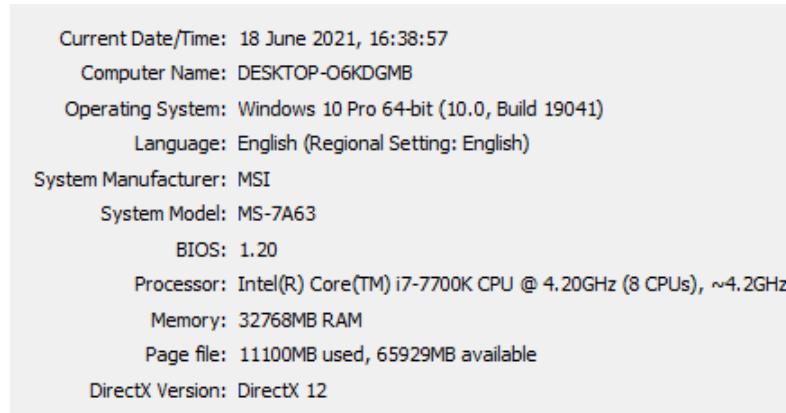
### 3.4 Simulasi

Dalam penelitian ini akan menggunakan metode simulasi. Simulasi akan digunakan untuk mendapatkan nilai dalam menentukan hemat energi suatu rancangan. Software yang digunakan dalam pelaksanaan perancangan dan simulasi penelitian ini, yaitu Revit. Revit merupakan software modeling yang mendukung desain, gambar, dan daftar yang diperlukan dalam *Building Information Modeling* (BIM). BIM dapat memberikan informasi mengenai desain proyek, ruang lingkup, jumlah, analisis bangunan dan fase saat dibutuhkan. Revit dikembangkan dengan beberapa kemampuan untuk menunjang perancangan bangunan berkelanjutan antara lain menghitung pencahayaan dengan “*Lighting Analysis Revit*”, menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) menggunakan “*Energy Optimization Revit*”, dan menghitung nilai energi perbaruvi oleh panel solar dengan *Helioscope.com*. Namun simulasi “*Energy Optimization Revit*” merupakan simulasi untuk menghitung nilai IKE yang terdapat pendingin dalam tiap ruangan.

#### 3.4.1 Perangkat Komputer yang Digunakan

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan komputer yang cukup kuat untuk menjalankan simulasi.

Komputer yang kuat dibutuhkan dalam melakukan bentuk massa *secondary skin* pada bangunan. Namun, simulasi pada *software Revit* dan *Helioscope.com* merupakan simulasi yang disimpan dan diproses oleh *cloud server* sehingga tidak membutuhkan komputer yang kuat.



**Gambar 3. 2 Perangkat Komputer Penulis**

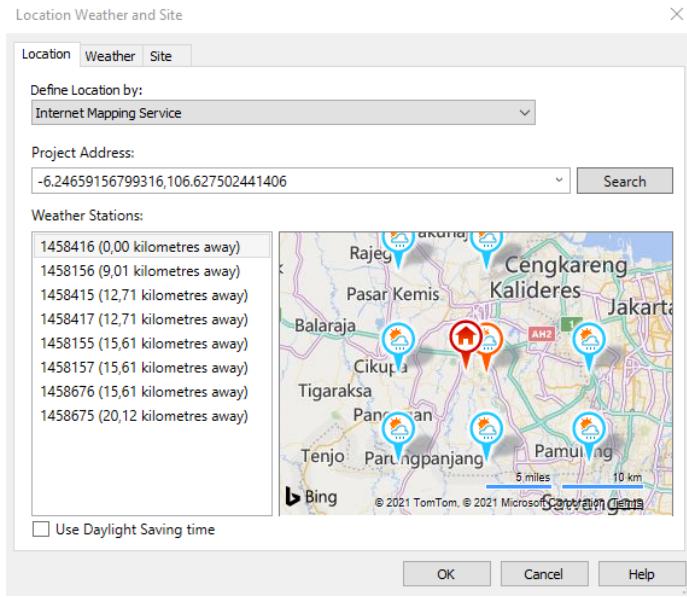
(Sumber: Diolah oleh Penulis, 2021)

### 3.4.2 Tahapan Simulasi dan Parameter *Lighting Analysis Revit*

Rancangan yang digunakan dalam simulasi *Lighting Analysis Revit* yaitu rancangan yang masih merupakan *preliminary design*. Hal ini dikarenakan parameter model rancangan yang digunakan yaitu dinding, lantai, kaca, dan *secondary skin*.

Langkah pekerjaan simulasi *Lighting Analysis Revit* seperti berikut:

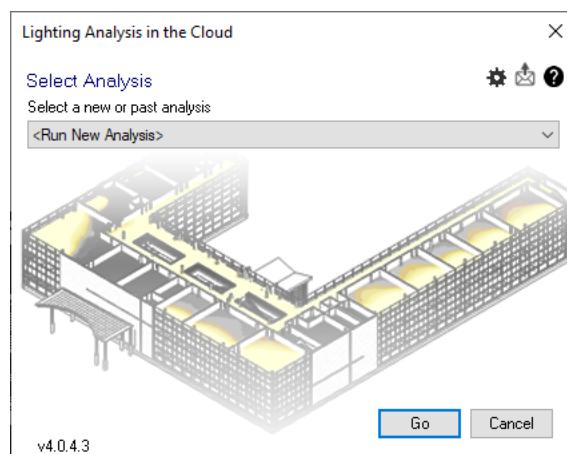
1. Sebelum memulai simulasi *Lighting Analysis Revit*, lokasi rancangan ditentukan dahulu dengan menekan tombol “*Location*” di *toolbar “Analyze”* pada Revit. Kemudian tentukan lokasi rancangan dengan menulis nama kota atau titik koordinat lokasi rancangan.



**Gambar 3. 3 Menentukan Lokasi Rancangan dalam Software Revit**

(Sumber: *Software Revit*, 2021)

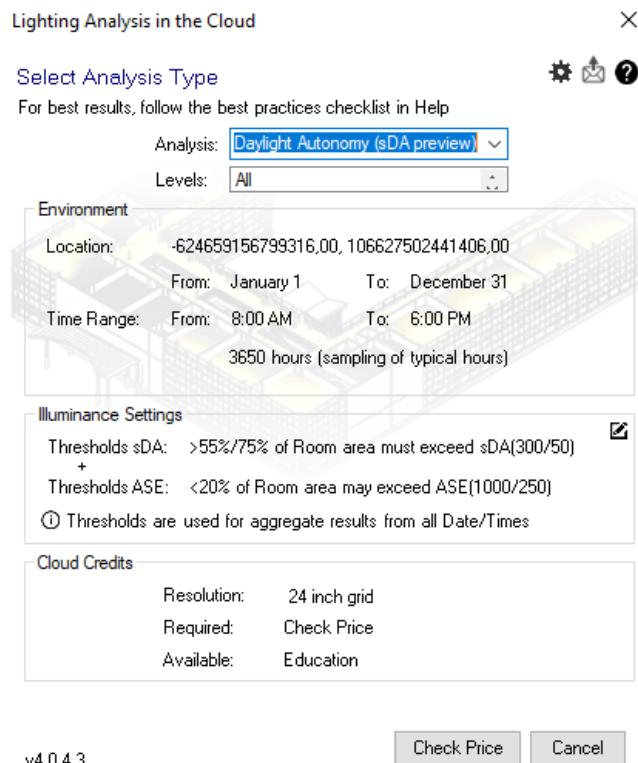
2. Tahapan pertama simulasi yang dilakukan dalam menggunakan simulasi ini yaitu dengan menekan tombol “*Lighting*” di *toolbar “Analyze”* pada Revit.
3. Setelah menekan tombol “*Lighting*”, muncul *pop-up window Lighting Analysis*. Kemudian pilih “*Run New Analysis*” dan tekan tombol “*Go*”.



**Gambar 3. 4 Menentukan Lokasi Rancangan dalam Software Revit**

(Sumber: *Software Revit*, 2021)

- Setelah menekan tombol “Go”, muncul *pop-up window* untuk menentukan tipe analisis yang akan dilakukan. Ubah tipe analisis pada *select box* “Analysis” menjadi “Daylight Autonomy (sDA preview)”. Pada *select box* “Levels” dibiarkan menjadi “All” untuk mendapatkan hasil simulasi pada semua lantai. Setelah selesai diubah tipe analisisnya, tekan tombol “Check Price” dan tombol “Start Analysis” untuk memulai simulasi.



**Gambar 3. 5 Mengubah Tipe Analisis dan Memulai Analisis dalam Software Revit**

(Sumber: *Software Revit*, 2021)

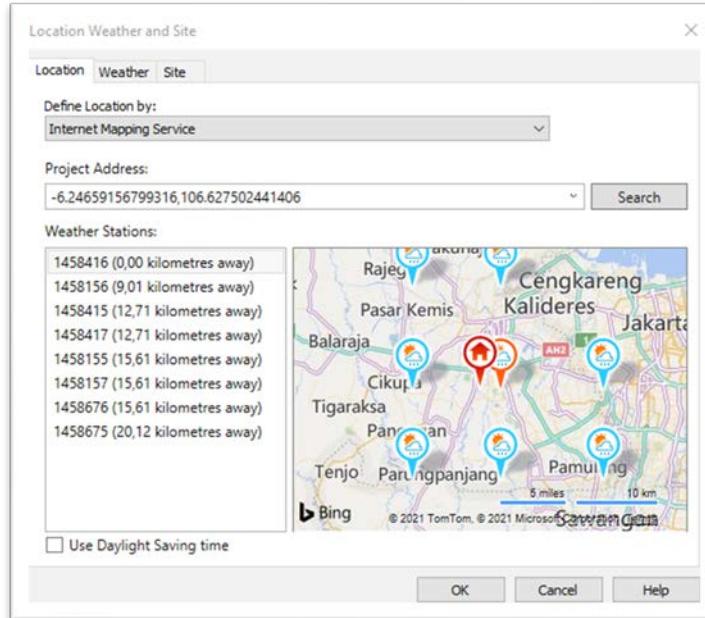
- Setelah analisis selesai diproses, tekan tombol “Lighting” pada di *toolbar* “Analyze” pada Revit. Kemudian pilih hasil analisis yang telah dibuat dan tekan tombol “Go”.

### **3.4.3 Tahapan Simulasi dan Parameter *Energy Optimization Revit***

Rancangan yang digunakan dalam simulasi *Energy Optimization Revit* yaitu rancangan yang masih merupakan *preliminary design*. Hal ini dikarenakan parameter model rancangan yang digunakan yaitu dinding, lantai, kaca, dan *secondary skin*.

Langkah pekerjaan simulasi *Energy Optimization Revit* seperti berikut:

1. Sebelum memulai simulasi *Energy Optimization Revit*, lokasi rancangan ditentukan dahulu dengan menekan tombol “*Location*” di toolbar “*Analyze*” pada Revit. Kemudian tentukan lokasi rancangan dengan menulis nama kota atau titik koordinat lokasi rancangan.

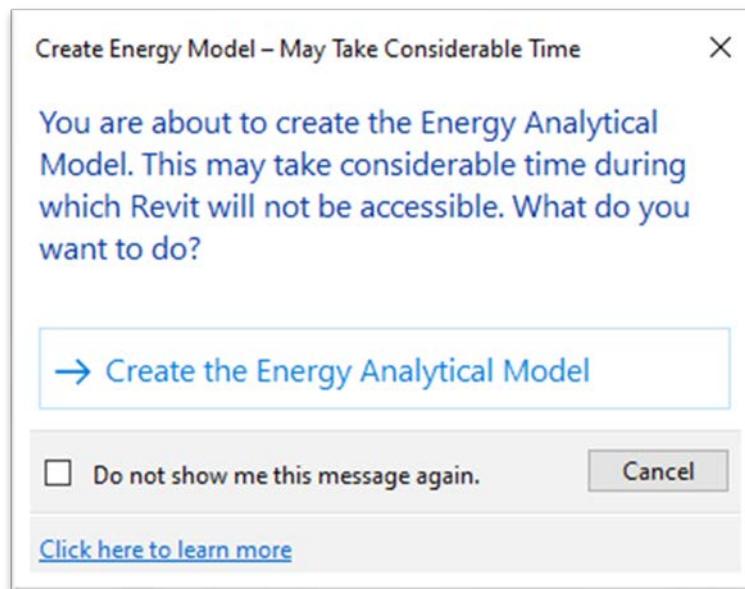


**Gambar 3. 6 Menentukan Lokasi Rancangan dalam Software Revit**

(Sumber: *Software Revit*, 2021)

2. Tahapan pertama simulasi yang dilakukan dalam menggunakan simulasi ini yaitu dengan menekan

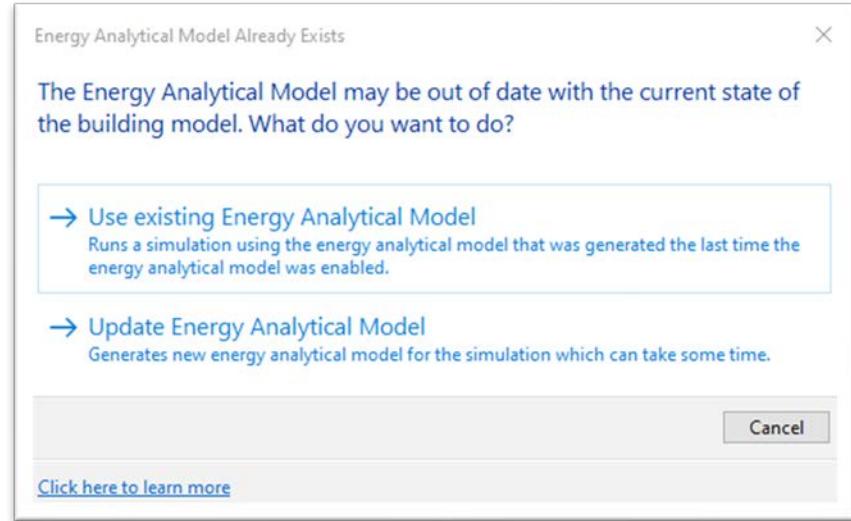
tombol “Create Energy Model” di toolbar “Analyze – Energy Optimization” pada Revit. Setelah muncul *pop-up window* “Create Energy Model”, tekan “Create the Energy Analytical Model” untuk membuat simulasi energi model rancangan.



**Gambar 3. 7 Pop-up Create Energy Model**

(Sumber: Software Revit, 2021)

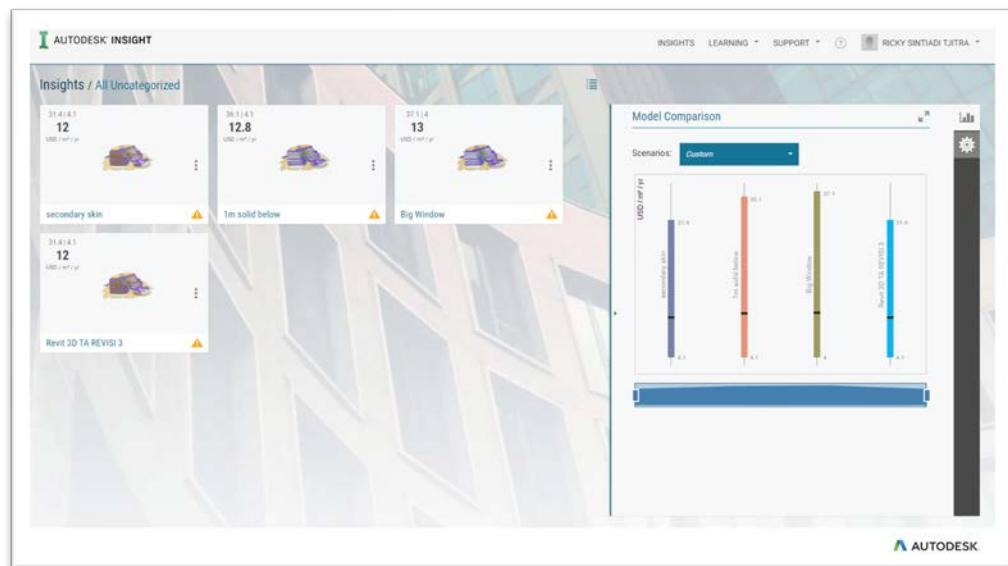
3. Setelah simulasi energi model rancangan telah dibuat, tekan tombol “Generate” di toolbar “Analyze – Energy Optimization” pada Revit dan pilih “Use Existing Energy Analytical Model” untuk menyimpan dan memproses model simulasi ke *cloud* Revit.



**Gambar 3.8 Pop up Generate**

(Sumber: *Software Revit*, 2021)

4. Setelah sudah disimpan dalam *cloud revit*, tekan tombol “*Optimize*” untuk membuka hasil simulasi model. Selain membuka melalui “*Optimize*”, hasil simulasi dapat dibuka melalui *web browser* dengan alamat “*insight360.autodesk.com*”.



**Gambar 3.9 Hasil Simulasi Model pada Insight**

(Sumber: *Insight360.com*, 2021)

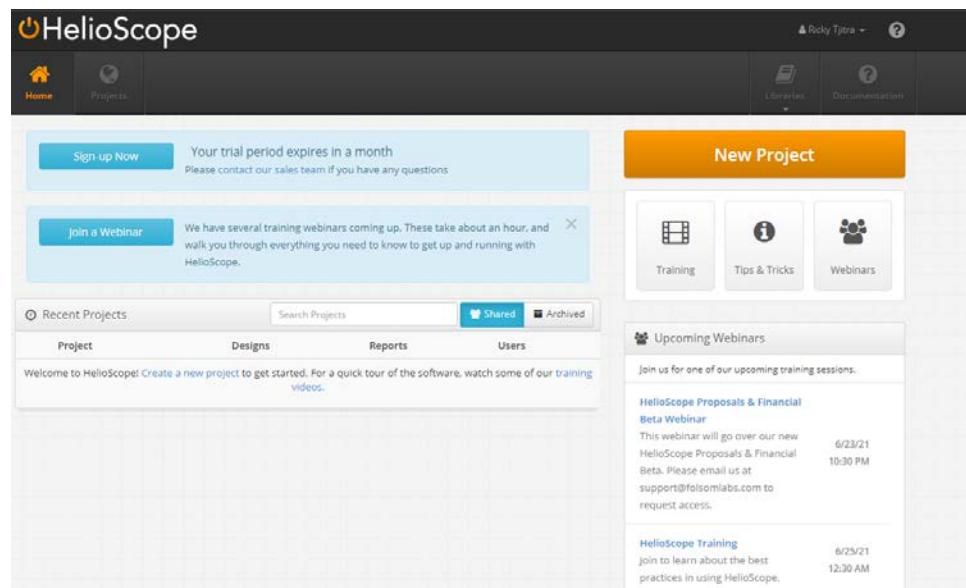
- Hasil simulasi dapat ditekan untuk melihat data simulasi yang telah diproses. Hasil simulasi juga dapat diganti nama simulasinya.

#### 3.4.4 Tahapan Simulasi dan Parameter *Helioscope.com*

Rancangan yang digunakan dalam simulasi *Helioscope.com* yaitu rancangan yang masih merupakan *preliminary design*. Hal ini dikarenakan parameter model rancangan yang digunakan yaitu ketinggian bangunan dan bayangan yang didapat oleh bangunan rancangan.

Langkah pekerjaan simulasi *Helioscope.com* seperti berikut:

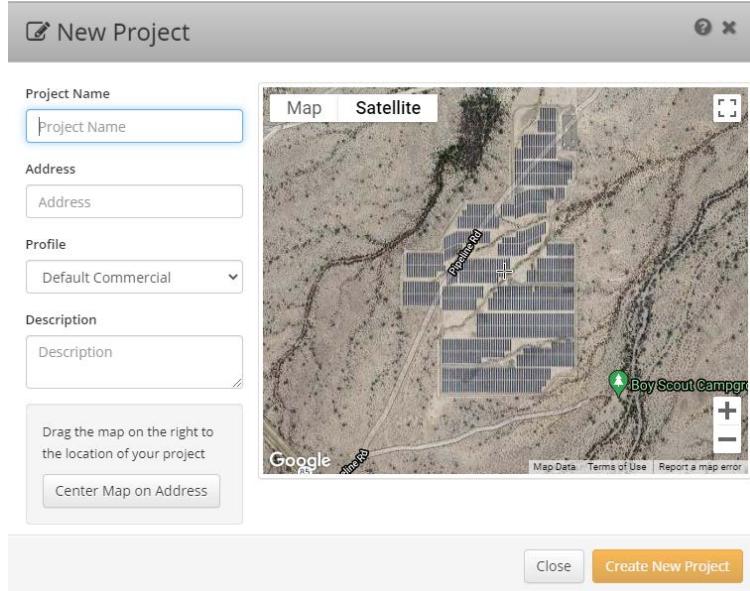
- Sebelum memulai simulasi *Helioscope.com*, perlu *sign-up trial version* untuk mendapatkan akses masuk dalam fitur yang diberikan oleh web tersebut.
- Setelah *sign-up*, tekan tombol “*New Project*” untuk memulai simulasi.



**Gambar 3. 10 Halaman Utama *Helioscope.com***

(Sumber: *Helioscope.com*, 2021)

3. Tulis nama proyek, alamat, dan keterangan pada *pop-up window* “New Project”.



**Gambar 3. 11 Pop-up Window New Project**

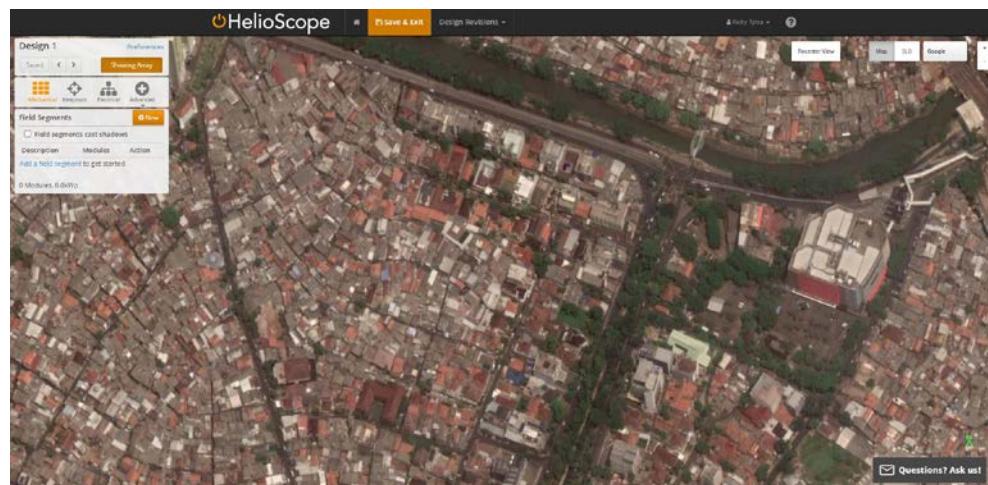
(Sumber: *Helioscope.com*, 2021)

4. Setelah itu, tekan tombol “*Create Design*” untuk membuat rancangan model baru.

**Gambar 3. 12 Halaman Current Project *Helioscope.com***

(Sumber: *Helioscope.com*, 2021)

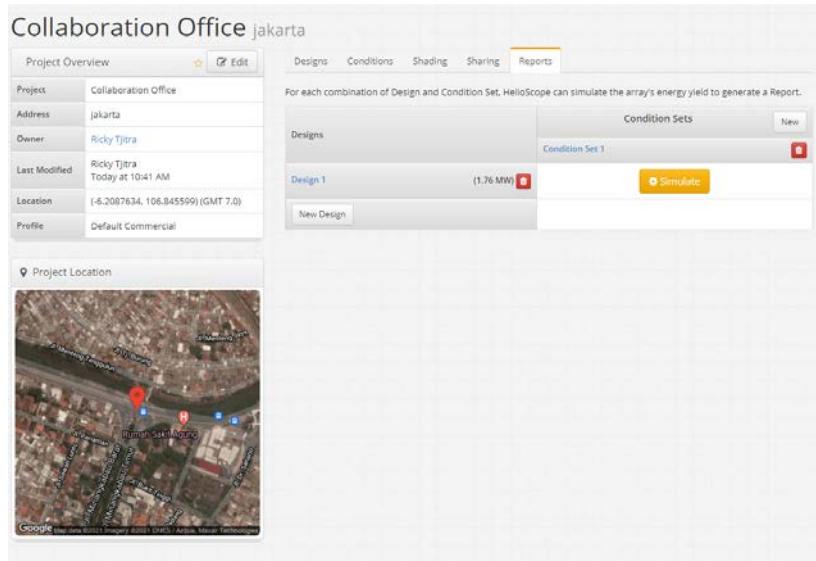
5. Buat segmen tiap lantai bangunan dengan menekan tombol “New” pada *field segment*. Kemudian pilih aturan tiap segmen untuk menentukan kemiringan, beda jarak, dan tipe panel solar. Setelah selesai mengatur tiap segmen yang dibuat, tekan tombol “Save & Exit” untuk menyimpan dan keluar dari halaman “Create Design”.



**Gambar 3. 13 Halaman Create Design Helioscope.com**

(Sumber: *Helioscope.com*, 2021)

6. Setelah kembali ke halaman utama *Helioscope.com*, tekan tombol “Reports” dan tombol “Simulate” untuk memulai simulasi energi terbarukan yang dihasilkan oleh tiap segmen dibuat. Kemudian tekan tombol *icon* kaca pembesar untuk melihat hasil simulasi dari *Helioscope.com*.



**Gambar 3. 14 Halaman Create Design Helioscope.com**

(Sumber: *Helioscope.com*, 2021)

### 3.5 Metode Penilaian Hemat Energi berdasarkan *Greenship*

*Greenship* merupakan penilaian tolok ukur yang dikembangkan oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI) dalam menentukan suatu bangunan dapat dikategorikan *green building*. *Green Building Greenship* memiliki enam poin dalam penilaian *green building*, salah satunya *Energy Efficiency and Conservation*. Terdapat tujuh sub-poin di dalamnya, yaitu *Electrical Sub Metering (EEC P1)*, *OTTV Calculation (EEC P2)*, *Energy Efficiency Measure (EEC 1)*, *Natural Lighting (EEC 2)*, *Ventialtion (EEC 3)*, *Climate Change Impact (EEC 5)*, dan *On Site Renewable Energy (bonus) (EEC 5)*. Setiap sub-poin akan dibahas metode solusi yang digunakan dalam perancangan ini.

#### 3.5.1 Pemasangan Sub-Meter (EEC P1)

Dalam menanggapi Pemasangan Sub Meter (EEC P1) akan memasang kWh meter pada ruang panel tiap lantai bangunan. Sub-poin ini tidak terlalu dibahas karena merupakan hal teknis saat pembangunan.

EEC P1	Pemasangan Sub-meter		
Tujuan	Memantau penggunaan energi sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.		
Tolok Ukur	Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi:	P	P
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem tata udara</li> <li>o Sistem tata cahaya dan kotak kontak</li> <li>o Sistem beban lainnya</li> </ul>		

**Tabel 3. 1 Tabel Electrical Sub Metering dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

### 3.5.2 Perhitungan OTTV (EEC P2)

Dalam menanggapi Perhitungan OTTV (EEC P2) akan menggunakan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi bangunan. Hal tersebut dikarenakan perhitungan OTTV pada *secondary skin* tidak terdaftar pada penelitian yang dicari penulis. Selain itu, perhitungan IKE masih dapat dijadikan tujuan EEC P2.

EEC P2	Perhitungan OTTV		
Tujuan	Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
Tolok Ukur	Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-	P	P

**Tabel 3. 2 Tabel OTTV Calculation dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

### 3.5.3 Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC 1)

Dalam menanggapi Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC 1) akan menggunakan software Revit dengan simulasi “*Energy Optimization Revit*” untuk menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Nilai IKE rancangan bangunan tanpa pertimbangan teknologi bangunan akan dibandingkan dengan dengan rancangan bangunan yang menggunakan teknologi bangunan.

EEC 1 Efisiensi dan Konservasi Energi			
Tujuan	Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
Tolok Ukur			
1A	Menggunakan <i>Energy modelling software</i> untuk menghitung konsumsi energi di gedung <i>baseline</i> dan gedung <i>designed</i> . Selisih konsumsi energi dari gedung <i>baseline</i> dan <i>designed</i> merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> , mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).	1-20	20

**Tabel 3. 3 Tabel Energy Efficiency Measure dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

### 3.5.4 Natural Lighting (EEC 2)

Dalam menanggapi *Natural Lighting* (EEC 2) akan menggunakan bukaan pada bangunan seperti jendela dan *skylight* untuk mendapatkan cahaya alami. Bukaan jendela akan diberi penutup *secondary skin* untuk menghindari cahaya alami yang berlebih. Software Revit dengan simulasi “*Lighting Analysis Revit*” untuk menghitung nilai sDA dan ASE pada tiap ruang perancangan. Nilai sDA dan ASE akan dinilai dengan tolok ukur berdasarkan *LEED* dari USGBC karena memiliki kriteria yang lebih baik dengan memiliki nilai batas ASE.

EEC 2 Natural Lighting	
Aim	
To encourage the optimal use of natural lighting to reduce energy consumption and support the building design that allows optimal use of natural lighting.	
Benchmark	
Optimize the use of natural lighting so that at least 30% of floor space working areas obtains at least 300 lux of natural light. Calculations can be done manually or by software.	2
For shopping centres, at least 20% of floor space non-service areas to have a minimum of 300 lux natural	4
Additional 2 points is given if the first benchmark is met and added with the lux sensors for automation of artificial lighting when natural light intensity is less than 300 lux.	2

**Tabel 3. 4 Tabel Natural Lighting dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

New Construction, Core and Shell, Schools, Retail, Data Centers, Warehouses & Distribution Centers, CI, Hospitality		Healthcare	
sDA (for regularly occupied floor area)	Points	sDA (for perimeter floor area)	Points
55%	2	75%	1
75%	3	90%	2

**Tabel 3. 5 Tolok Ukur Pencahayaan Alami LEED dari USGBC**

(Sumber: USGBC, 2020)

### 3.5.5 Ventilasi (EEC 3)

Dalam menanggapi Ventilasi (EEC 3) akan mengaplikasikan bukaan pada fasad bangunan. Bukaan tersebut akan diberi penutup *secondary skin* untuk mengurangi besar angin yang didapat.

EEC 3	Ventilasi		
Tujuan			
Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik ( <i>non nett lettable area</i> ) untuk mengurangi konsumsi energi.			
Tolok Ukur			
1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1

**Tabel 3. 6 Tabel Ventilation dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

### 3.5.6 Pengaruh Perubahan Iklim (EEC 4)

Dalam menanggapi Pengaruh Perubahan Iklim (EEC 4) akan menggunakan perhitungan *grid emission factor* dengan *Excel*. Emisi karbon yang dihitung yaitu karbon yang didapatkan dari kebutuhan energi gedung. Nilai karbon gedung didapatkan dengan perhitungan berikut.

$$\text{Konsumsi Energi} \times \text{Konversi} = \text{Emisi CO}_2$$

**Gambar 3. 15 Perhitungan Emisi Karbon**

(Sumber: GBC Indonesia, 2009)

Sistem Listrik (Electricity System)	Faktor Emisi (Emission Factor) (tCO <sub>2</sub> /MWh)
Sumatra	0.743
Jawa – Madura - Bali	0.891

**Tabel 3. 7 Faktor Emisis Grid Perhitungan Tahun 2008**

(Sumber: GBC Indonesia, 2009)

EEC 4 Pengaruh Perubahan Iklim					
Tujuan					
	Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.				
Tolok Ukur	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO <sub>2</sub> yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	1	1
1	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO <sub>2</sub> yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung <i>designed</i> dan gedung <i>baseline</i> dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	1	1		

**Tabel 3. 8 Tabel Pengaruh Perubahan Iklim dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

### 3.5.7 Energi Terbarukan dalam Tapak (EEC 5)

Dalam menanggapi Energi Terbarukan dalam Tapak (EEC 5) akan mengaplikasikan panel solar. Panel solar akan dihitung kinerjanya dengan *Helioscope.com*.

EEC 5 Energi Terbarukan dalam Tapak					
Tujuan					
	Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.				
Tolok Ukur	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).</td> <td>1-5</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).	1-5	5
1	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).	1-5	5		

**Tabel 3. 9 Tabel Pengaruh Perubahan Iklim dalam Penilaian GBCI**

(Sumber: Greenship New Building, 2012)

## 3.6 Waktu dan Lokasi

Penelitian ini menggunakan analisis “*Lighting Analysis Revit*” dengan tipe *Daylight Autonomy (sDA) Preview* dan “*Energy Optimization Revit*”. Sehingga pelaksanaan penelitian ini dimulai dari bulan Januari hingga bulan Desember. Penelitian ini menggunakan lokasi Gading Serpong, Kabupaten Tangerang tepatnya di 6,22 Lintang Selatan dan 106,63 Bujur Timur.