BAB IV
PENDEKATAN PROGRAM PERANCANGAN DAN PERENCANAAN ARSITEKTUR

4.1 Pendekatan Aspek Fungsional

4.1.1 Pendekatan Pelaku dan Aktivitas

- Pelaku

  Pelaku yang melakukan aktivitas di area Rental Office antara lain

  • Penyewa unit perkantoran
  • Penyewa retail
  • Pengelola
  • Tamu perkantoran
  • Pengunjung Umum

- Aktivitas

  Aktivitas yang terjadi di lingkungan Rental Office dapat dibagi menjadi beberapa jenis kelompok aktivitas kegiatan berdasarkan pelaku kegiatan.

No.	Kegiatan	Uraian Kegiatan
1.	Perkantoran	Kegiatan berkantor administrasi pada ruang kantor yang telah di sewa serta kelompok penyewa
2.	Kegiatan Penunjang	Kegiatan yang dilakukan untuk menunjang aktivitas pelaku kegiatan dalam Rental Office dan dilakukan secara umuml, seperti makan, minum, parker, beribadah, menerima tamu.
3.	Kegiatan servis	Kegiatan yang dilakukan guna merawat dan menjaga sarana/prasarana Building net workgroup, yaitu perawatan kebersihan, perawatan teknis, pengamanan area.
4.	Rapat pengelola	Kegiatan musyawarah untuk evaluasi, pengawasan dan peningkatan pendidikan dan sarana prasarana yang dilakukan yang dilakukan oleh pengelola.

Tabel 4.1 Aktivitas Rental Office
Sumber : Analisa

4.1.2 Pendekatan Kebutuhan Ruang berdasarkan Kelompok Aktivitas

Secara garis besar, kelompok aktivias dapat dikelompokkan menjadi empat aktivitas yaitu.

1. Aktivitas perkantoran
2. Aktivitas pengelola
3. Aktivitas penunjang
4. Aktivitas pelayanan (servis)

Lalu berdasarkan kelompok aktivitas diatas, dapat ditentukan kebutuhan ruang sebagai berikut :

No.	Kelompok Aktivitas	Pelaku Kegiatan	Kebutuhan Ruang
1.	Aktivitas perkantoran	Penyewa Unit Kantor	Area Parkir Ruang Kantor Cafetaria Ruang konferensi Mushola Toilet
2.	Aktivitas Pengelola	Koordinator bangunan	Ruang Manager Ruang Sekretaris Ruang rapat Lobby/waiting room Ruang Kerja
		Staff Bangunan	Ruang rapat Lobby Resepsionis
3.	Aktivitas Penunjang	Staff kebersihan	Ruang cleaning servis
		Seluruh pelaku kegiatan	Lobby Mushola Cafétaria cafeshop ATM Center Ruang Potocopy Co-working Space
4.	Aktivitas Pelayanan (servis)	Staff keamanan	Ruang Keamanan
		Seluruh pelaku kegiatan	Toilet Gudang Area parkir Ruang ME (Ruang mesin lift, Ruang genset, Ruang pompa, Ruang water tank dan pompa, Ruang trafo, Ruang panel.

Tabel 4.2 Aktivitas Pelayanan (Service)
Sumber : Analisa

4.1.3 Pendektan Fungsi dan Syarat Ruang

No.	Ruang	Fungsi Ruang	Syarat Ruang
Aktivitas Perkantoran			
1.	Rental Office Space	Ruang sewa yang digunakan untuk office perusahaan (calon penyewa).	Unit kantor yang di sewakan berupa ruangan kosong dengan finishing floor & acoustic plafond.
Aktivitas Pengelolaan Perkantoran			
2.	Ruang Direktur	Ruang yang digunakan direktur	Memiliki privasi dan keamanan yang baik

3.	Ruang Manager	Ruang yang digunakan manager	Memiliki privasi dan keamanan yang baik
4.	Ruang Sekretaris	Ruang yang digunakan sekretaris	Memiliki privasi dan keamanan yang baik
5.	R. Divisi	Ruang yang digunakan divisi	Memiliki privasi dan keamanan yang baik
6.	R. Rapat	Ruang yang digunakan diskusi rapat	-Dapat menampung seluruh staff pengelola perkantoran -Memiliki system akustik yang baik
7.	R. Tamu dan Lobby	Ruang masuk utama ke gedung dan untuk menerima tamu	-Memiliki akses masuk dan keluar yang jelas dan informatif Luas dan mendapatkan pencahayaan dan sirkulasi udara yang baik -Memiliki area resepsionis dan informasi
8.	R. Arsip	Ruang untuk menyimpan berkas	-Memiliki kemanan yang cukup -Memiliki ruang yang cukup untuk menyimpan berkas
9.	Pantry	Tempat dapur kecil untuk para staff istirahat	-Area memasak yang cukup untuk pemanas air atau memasak makanan siapsaji
10.	Gudang	Penyimpanan peralatan	-Terdapat pada area servis
11.	Toilet	Tempat untuk BAK/BAB	-Memiliki sirkulasi udara dan luas ruang yang cukup -Terpisah toilet pria dan wanita
Aktivitas Pelayanan (Servis)			
12.	Ruang keamanan	Tempat untuk satpam bertugas dan dapat mengontrol kemanan	-Terletak dekat dengan area parker dan site entrance -Mudah dikenali untuk pengaduin publik -Memiliki sambungan jaringan dengan CCTV dan perangkat kemanan lainya
13.	Ruang staff kebersihan	Ruang yang digunakan sebagai tempat istirahat dan menaruh tas bagi staff kebersihan bangunan	-Pelaku kegiatan dapat beraktivitas dengan tenang dan nyaman -Memiliki privasi dan kemanan yang baik

14.	Lavatory	Ruang yang digunakan untuk BAK dan BAB	-Ruang dengan memiliki kapasitas toilet lebih dari satu -Terpisah antara pria dan wanita
15.	Gudang	Penyimpanan peralatan	-Terdapat pada area servis
16.	Area parkir	Tempat untuk parkir kendaraan motor dan mobil	-Area dapat diakses dengan mudah dengan sirkulasi masuk dan keluar yang jelas -Area cukup untuk menampung motor dan mobil -Memiliki aliran udara yang baik untuk pembuangan emisi gas -Keamanan yang terjaga -Area parkir karyawan dan pengunjung dibedakan
17.	Ruang ME	Ruang dimana segala system elektrikal dikontrol selain itu terdapat genset sebagai energy listrik cadangan	-Memiliki sirkulasi udara yang baik -Lokasi terletak jauh dengan ruang aktivitas lainya -Lokasi terletak pada satu area servis
Aktivitas Penunjang			
20.	Lobby, resepsionis, dan waiting room	Ruang masuk utama ke gedung dan untuk menerima tamu	-Memiliki akses masuk dan keluar yang jelas dan informatif Luas dan mendapatkan pencahayaan dan sirkulasi udara yang baik -Memiliki area resepsionis dan informasi
21.	Cafetaria	Tempat untuk pengunjung atau semua pelaku aktivitas untuk beristirahat, berkumpul dan menikmati hidangan makanan atau minuman	-Memiliki area publik dan welcoming -Memiliki fasilitas yang nyaman untuk beristirahat sejenak
22.	ATM center	Tempat untuk penarikan atau transaksi uang menggunakan mesin ATM	-Memiliki standar ATM center pada umumnya

23.	Mushola	Ruang beribadah bagi seluruh pelaku aktivitas di Rental Office	-Nyaman untuk beribadah -Terletak strategis dan dapat diakses dengan mudah

Tabel 4.3 Pendekatan Fungsi dan Syarat Ruang
Sumber : Analisa

4.1.4 Tabel Pelaku dengan Kegiatannya dan Kebutuhan Ruang (Bersifat Utama)

No.	Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan ruang
1	Pengelola		
	Manajer	Memeriksa laporan, mengawasi kerja bawahan, menyimpan dan membuka data	- Ruang Manajer - Ruang Rapat
	Sekretaris	Mengolah data yang masuk, Mengurus hal-hal surat menyurat, menyimpan dan membuka data	- Ruang Sekretaris - Ruang Arsip - Ruang Rapat
	Administrasi	Mengolah data yang masuk, Mengurus hal-hal administratif, menyimpan dan membuka data	- Ruang Administrasi - Ruang Arsip - Ruang Rapat
	Marketing	Memasarkan	- Ruang Marketing - Ruang Rapat
	Teknisi	Mengontrol dan mengawasi	- Ruang Teknisi - Ruang Rapat
2	Penyewa		
	Pegawai	Bekerja	- Ruang Kantor - Ruang Fotokopi
3	Konsumen		- Lobby

Tabel 4.4 Pelaku dengan Kegiatan dan Kebutuhan Ruang Utama
Sumber : Analisa

4.1.5 Tabel Pelaku dengan Kegiatannya dan Kebutuhan Ruang (Bersifat Penunjang)

No.	Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan ruang
1	Semua Pelaku	Beribadah Ke toilet Makan, Minum Menyimpan barang Memarkirkan kendaraan	- Musholla - Toilet - Café - Gudang - Area Parkir - ATM Centre - Minimarket

2	Teknisi	Mengontrol	- Ruang Genset, Panel Listrik,CCTV, dan Shaft
3	Cleaning Service	Membersihkan area kantor	- Ruang Cleaning Service - Janitor
4	Satpam	Menjaga keamanan kantor	- Pos Satpam

Tabel 4.5 Pelaku dengan Kegiatan dan Kebutuhan Ruang Penunjang
Sumber : Analisa

4.1.6 Besaran Ruang Kelompok Aktivitas Utama

No.	Jenis ruang	Kapasitas	standart	Total luas ruang	Sumber
1	Ruang Direktur	1 orang	27 m^2	27 m^2	DA
2	Ruang Manager	1 orang	10 m^2	10 m^2	DA
3	Ruang Sekertaris	2 unit	6 m^2/orang	12 m^2	DA
4	R. divisi Pemasaran	1 kadiv dan 2 staff	9m2/kadiv 5 m^2/staff	19 m^2	DA
5	R.divisiAdministrasi & Keuangan	1 kadiv dan 2 staff	9m2/kadiv 5 m^2/staff	19 m^2	DA
6	R. divisi Pemeliharaan Bangunan	1kadivdan2 staff	9m^2/kadiv 5 m^2/staff	19 m^2	DA
7	R. divisi MEP	1 kadiv dan 2 staff	9m^2/kadiv 5 m^2/staff	15 m^2	DA
8	Ruang rapat	16 orang	2 m^2/orang	32 m^2	POS
9	R. Tamu & Lobby	5 orang	4 m^2/orang	20 m^2	POS
10	R. Arsip	6 filling cabinet	1,5 m^2/orang	9 m^2	POS
11	Resepsionis	1 orang	2 m^2/orang	2 m^2	SB
13	Pantry	3 orang	3 m^2/orang	9 m^2	DA
14	Mushola	8 orang	2 m^2/orang	16 m^2	A
15	Gudang	Peralatan	5 m^2	5 m^2	A
	Toilet pria	2 lavatory, 2 urinoir, 2 wastafel	2,7 m2/ lavatory, 0,8m2/urinoir,0,9 m2/ wastafel	9m^2	TSS
	Toilet wanita	3 lavatory, 3 wastafe l	2,7 m2/ lavatory, 0,9 m2/wastafel	9m^2	TSS
	Jumlah			232 m^2	
	Sirkulasi 20%			54,4 m^2	
	Total			**286,4** m^2	

Tabel 4.6 Kelompok Aktivitas Utama
Sumber : Analisa

4.1.7 Besaran Ruang Kelompok Aktivitas Penunjang

No.	Jenis ruang	Kapasitas	standart	Total luas ruang	Sumber
1	Lobby, resepsionis, waiting room	100 orang	1,6 m^2/ orang	160 m^2	DA
2	Cafeteria - R. Makan - Dapur - R.kasir	 100 orang 4orang 1orang	 1,5 m^2/ orang 20m^2 3m^2	 150 m^2 80m^2 3m^2	 TSS A DA
3	Minimarket - Area penjualan - Kasir	 30 orang 1 Meja counter	 1 m^2/orang 1,8 x 2m^2	 30 m^2 3,6m^2	 DA TSS
	- Gudang Penyimpanan - R. karyawan	 8	10% x luas total 3m^2/orang	3,2m^2 24m^2	DA A
4	Ruang Konferensi	25 orang x 2 unit	50 m^2/unit	100 m^2	TSS
6	Mushola	50 orang	2 m^2/orang	100 m^2	HP
7	Co working space	100 orang	2m^2/orang	200m^2	A
8	Coffee shop	100 orang	1,5m^2/orang	200 m^2	HP
9	ATM Center	5 unit	6m^2/unit	30m^2	SB
	Jumlah			1083,8 m^2	
	Sirkulasi 20%			216,76 m^2	
	Total			**867,04** m^2	

Tabel 4.7 Kelompok Aktivitas Penunjang
Sumber : Analisa

4.1.8 Besaran Ruang Kelompok Aktivitas Service

No.	Jenis ruang	jumlah	standart	Total luas ruang	Sumber
1	Toilet pria	5 lavatory, 3 urinoir, 3 wastafel x 20 lantai	2m^2/ lavatory, 0,8m^2/urinoir, 0,9 m^2/ wastafel	302 m^2	TSS
2	Toilet wanita	5 lavatory, 4 wastafel x 20 lantai	2 m^2/ lavatory, 0,9 m^2/wastafel	272 m^2	TSS
3	Mushola & Tempat Wudhu	1 unit x 5 lantai	20m^2	100 m^2	A
4	Lift	8 unit	2,75 m^2/unit	22 m^2	SNI
5	Lift barang	2 unit	4 m^2/unit	8 m^2	SNI
6	Tangga darurat	2 unit	9,2 m^2/unit	18,4 m^2	8
7	Gudang Peralatan	1 unit x 20 lantai	10m^2	200 m^2	A
8	Janitor	1 unit x 20 lantai	3 m^2	60 m^2	A

9	R. Panel listrik	2 unit	4 m^2	4 m^2	TSS
10	R. Genset	1 unit	40 m^2	40 m^2	TSS
11	R. Trafo	1 unit	20 m^2	20 m^2	TSS
12	R. Pompa	1 unit	20 m^2	20 m^2	TSS
13	R. AHU	3 unit	10 m^2/ unit	10 m^2	TSS
14	R. Supir	3 unit	10 m^2/ unit	30 m^2	A
15	R. satpam	2 unit	10 m^2/ unit	20 m^2	A
16	R. Cleaning service	1 unit	10 m^2/ unit	10 m^2	A
17	R. Mesin lift	1 unit	6 m^2/ unit	6 m^2	SB
18	R. Mesin AC	1 unit	24 m^2	24 m^2	SB
	Jumlah			1166.4m^2	
	Sirkulasi 20%			233.28 m^2	
	Total			**1399.68** m^2	
				867,04 m^2	

Tabel 4.8 Kelompok Aktivitas Service
Sumber : Analisa

4.2 Pendekatan Aspek Kontekstual

4.2.1 Building Data

Berdasarkan analisis menggunakan program edge, program ruang pada Rental Office di Surakarta adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 *Building Data* 1
Sumber : edgebuildings.com

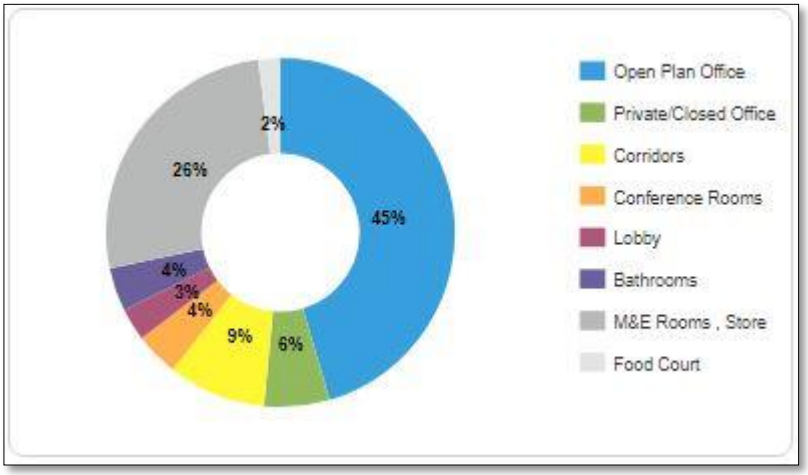
	Default	User Entry	
Occupancy Density	10		m²/Person
Operational Hours	10		Hours/Day
Working Days	5		Days/Week
Holidays	12		Days/Year

Gambar 4.2 *Building Data* 2
Sumber : edgebuildings.com

	Default	User Entry	
Open Plan Office	~~4,218~~	3,133	m²
Private/Closed Office	~~639~~	417	m²
Corridors	~~465~~	633	m²
Conference Rooms	~~395~~	268	m²
Lobby	~~534~~	224	m²
Bathrooms	~~187~~	300	m²
M&E Rooms, Store **		1,835	m²
Food Court	~~187~~	140	m²
Gross Internal Area		6,950	m²

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

Gambar 4.3 *Building Data* 3
Sumber : edgebuildings.com



Gambar 4.4 *Building Data* 4
Sumber : edgebuildings.com

KETINGGIAN BANGUNAN	
JUMLAH LANTAI	SAVING ENERGY
5 Lantai	22,24%
6 Lantai	21,65%
7 Lantai	22,74%
8 Lantai	23,70%

Tabel 4.9 Analisa Ketinggian Bangunan
Sumber : Analisa Pribadi

* Semakin tinggi bangunan, semakain besar saving energy nya

KEDALAMAN BANGUNAN	
KEDALAMAN	SAVING ENERGY
17 m	25,33%
20 m	24,85%
25 m	24,85%
27 m	25,03%

Tabel 4.10 Analisa Kedalaman Bangunan
Sumber : Analisa Pribadi

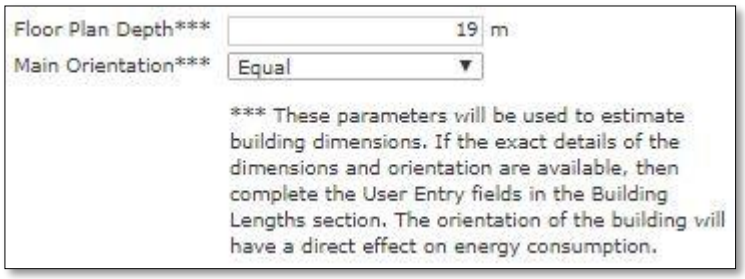
* Berdasarkan hasil percobaan pada table diatas, dapat diketahui bahwa semakin kecil nilai kedalaman bangunan, maka semakin tinggi saving energinya. Untuk mekasimalkan potensi saving energy tanpa mengesampingkan efisiemsi fungsi bangunan dalam kantor (Planning office space-Francis Duffy) building date yang direncanakan adalah 12m dengan lebar koridor 2m, dan panjang kantor di sepajang kiri dan kanan koridor selebar 5m.

FLOOR TO FLOOR	
FLF	SAVING ENERGY
3	20,71%
4	24,55%
5	27,62%
6	30,13%

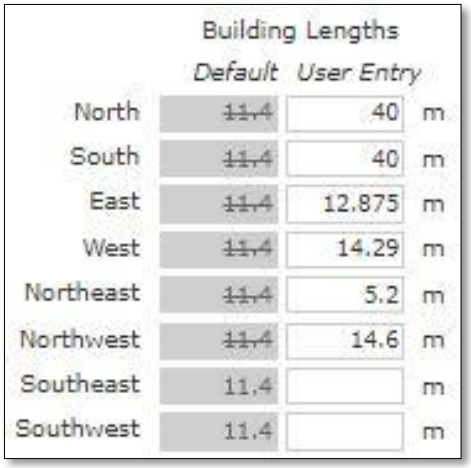
Tabel 4.11 Analisa Floor to Floor Bangunan
Sumber : Analisa Pribadi

* Semakin panjang floor to floor nya, semakin besar saving energy nya

4.2.2 Building Orientation



Gambar 4.5 *Building Orientation*
Sumber : edgebuildings.com



Gambar 4.6 *Building Lengths*
Sumber : edgebuildings.com

ORIENTASI BANGUNAN	
KOMPAS	SAVING ENERGY
NORTH	25,54%
NORTHEAST	19,91%
EAST	24,79%
SOUTHEAST	19,91%
SOUTH	25,54%
SOUTHWEST	19,91%
WEST	24,79%
NORTHWEST	19,91%

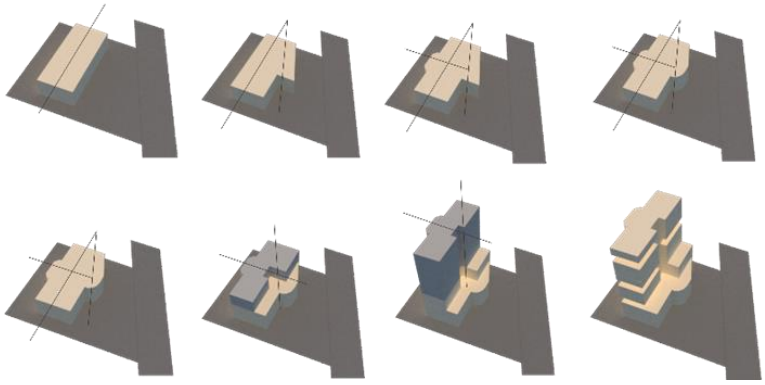
Tabel 4.12 Analisa Orientasi Bangunan
Sumber : Analisa Pribadi

* Berdasarkan percobaan pada aplikasi edge, bangunan sebaiknya berorientasi ke sisi utara atau selatan tapak karna berpotensi memiliki saving energy paling besar. Sementara itu, saving energy paling rendah terdapat pada bangunan yang berorientasi ke sisi barat. Sehingga, bukaan pada bagian ini diminimalisir agar jumlah panas yang masuk ke bangunan bisa ditekan (dikurangi).

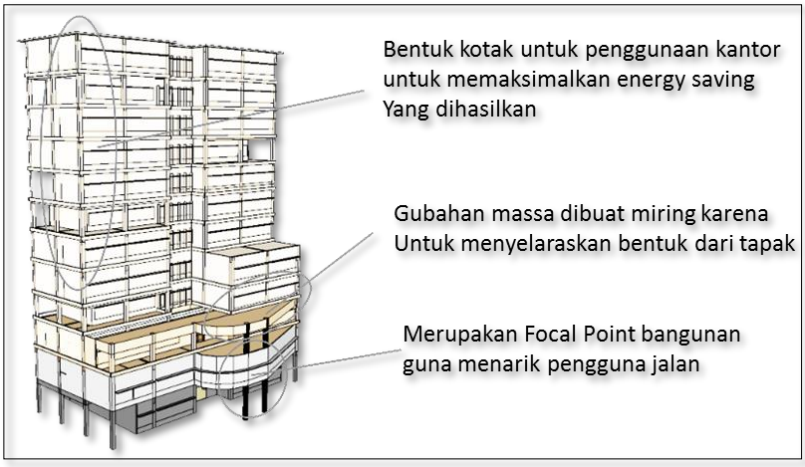
4.3 Pendekatan Arsitektural

4.3.1 Analisa Pembentukan Massa

Konsep pembentukan massa dimulai dengan pemenuhan grid kota dan tapak, dengan perencanaan luas total bangunan dan jumlah lantai memaksimalkan fungsi lahan.



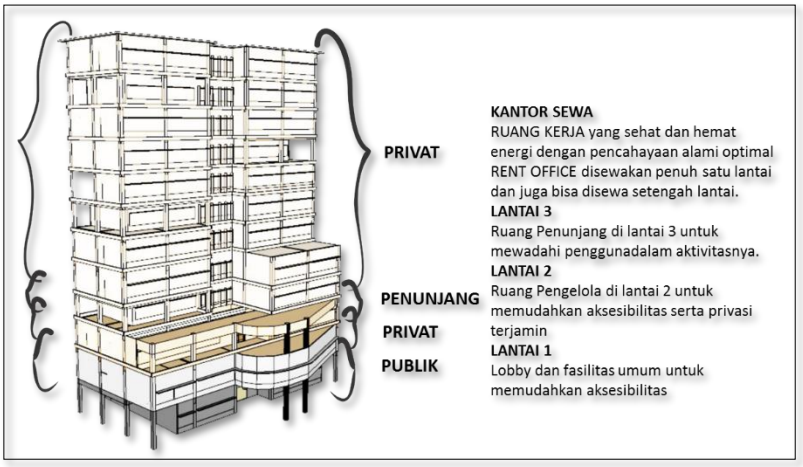
Gambar 4.7 Building Mass
Sumber : Analisa



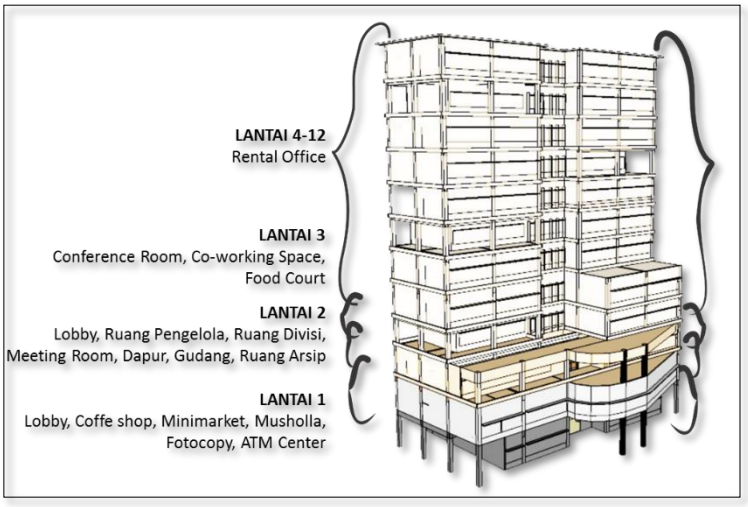
Gambar 4.8 Building Mass
Sumber : Analisa

4.3.2 Konsep Zoning Aktivitas

Konsep zoning aktivitas Rental Office di Surakarta, sebagai berikut



Gambar 4.9 Konsep Zoning Aktivitas 1
Sumber : Analisa



Gambar 4.10 Konsep Zoning Aktivitas 2
Sumber : Analisa

4.4 Pendekatan Teknis

4.4.1 Sistem Struktur

Sistem struktur dan konstruksi yang digunakan disesuaikan dengan bentuk bangunan dan fungsi bangunan.

- **Sistem Modul**

  Bangunan menggunakan modul horizontal dan vertikal dengan mempertimbangkan aktivitas yang akan diwadahi, kapasitas, karakter jenis ruang, dan penataan perabot yang memerlukan persyaratan tertentu.

- **Sistem Struktur**

  Sistem sub struktur yang akan digunakan untuk bangunan office ini adalah pondasi tiang ancang. Sistem super struktur yang digunakan adalah struktur rangka (grid) berupa balok dan kolom, sistem up struktur yang digunakan adalah atap datar atau atap beton.

- **Sistem Konstruksi**

  Sistem konstruksi yang akan digunakan adalah sistem konstruksi beton dikarenakan bahan mudah didapat dan mudah dalam pelaksanaan, memiliki kesan kokoh, serta memungkinkan berbagai macam variasi finishing dalam mencapai penampilan karakter yang natural.

4.4.2 Bahan Bangunan

Dasar pertimbangan pemilihan bahan bangunan :

- Sesuai dengan konsep bangunan
- Ketersediaan bahan di sekitar lokasi
- Sesuai dengan konstruksi, modul bangunan dan kekuatan
- Kemudahan perawatan
- Resiko akan bahaya kebakaran

4.5 Pendekatan Aspek Kinerja dengan Analisa EDGE

4.5.1 *Energy Saving*

- Sistem Pencahayaan

  Sistem pencahayaan pada Rental Office ini terdiri dari 2 (dua) macam diantaranya :

  - Pencahayaan Alami

    Pencahayaan alami merupakan pencahayaan yang bersumber dari cahaya sinar matahari, sumber cahaya ini didapat dari bukaan-bukaan yang terdapat pada bangunan untuk memaksimalkan cahaya terang langit, seperti jendela dan ventilasi. Pencahayaan ini bertujuan untuk menghemat listrik pada siang hari.

  - Pencahayaan Buatan

    Pencahayaan buatan merupakan pencahayaan yang bersumber dari sumber cahaya buatan seperti lampu, pencahayaan buatan digunakan pada malam hari dan ruang-ruang yang sulit untuk mendapatkan cahaya alami. Selain digunakan untuk pencahayaan, juga memilki kegunaan untuk menimbulkan kesan atau suasana pada suatu ruangan. Pencahayaan buatan ini menggunakan 2 (dua) sistem, yaitu :

    - Pencahayaan Umum

      Pencahayaan umum digunakan untuk ruangan dengan kegiatan relatif sama dan tingkat privasi yang relatif kecil, serta ruang-ruang yang tidak memerlukan karakter tertentu seperti ruang pengelola, dan ruang operasional.

    - Pencahayaan Khusus

      Pencahayaan khusus untuk memberikan kesan tertentu, sehingga karakter ruangan akan

mempengaruhi faktor psikis penggunanya. Pencahayaan ini terutama untuk menciptakan suasana yang ramah dan bersahabat.

- Sistem Penghawaan Ruang

  Penghawaan pada Rental Office ini terbagi menjadi 2 (dua) yaitu :

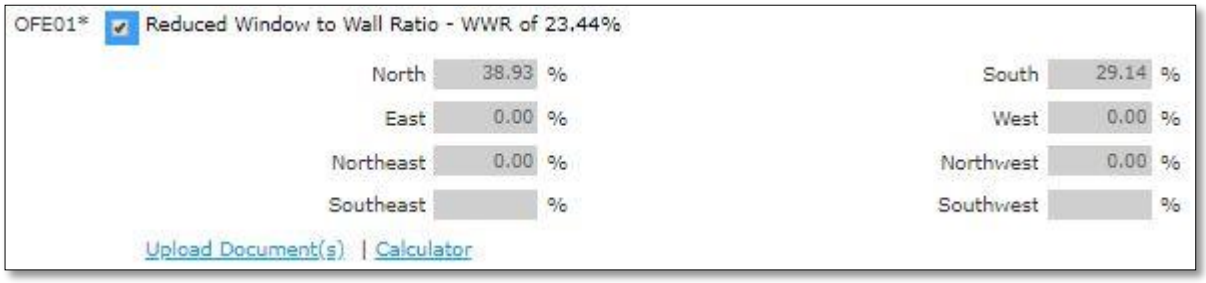
  - Penghawaan Alami

    Penghawaan alami adalah sirkulasi udara yang berasal dari bukaan menggunakan system cross ventilation (ventilasi silang). Penghawaaan alami ini didapat dengan adanya bukaan pada dinding bangunan berlawanan atau berhadapan untuk mendaparkan sirkulasi udara bersih dan mengeluarkan udara kotor.

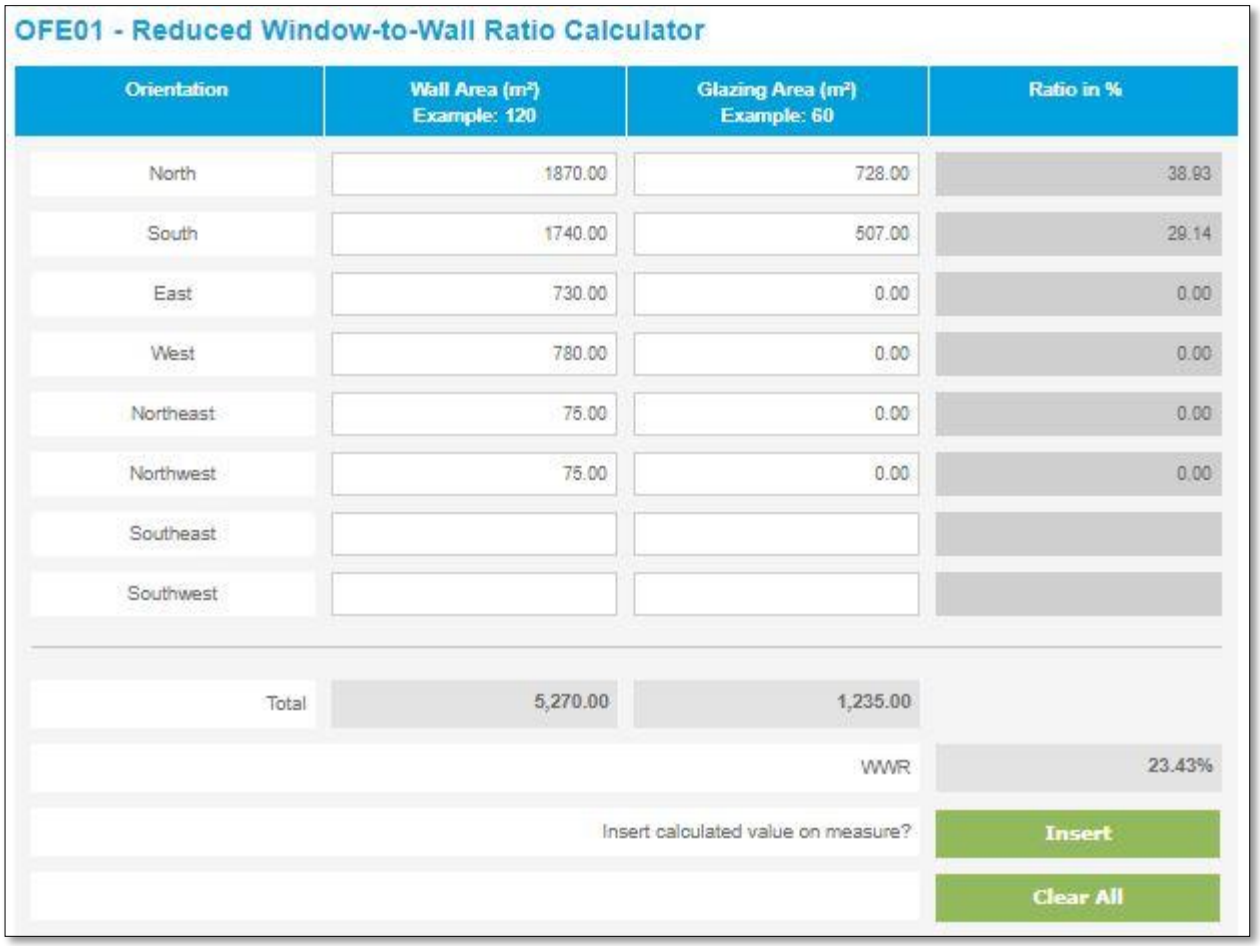
  - Penghawaan Buatan

    Merupakan sistem sirkulasi udara yang dibantu dengan penggunaan AC central dan Exhaust Fan.

a.1 OFE 1 (*WWR Window to Wall Ratio*)



Gambar 4.11 *Window to Wall Ratio* 1
Sumber : edgebuildings.com



OFE01 - Reduced Window-to-Wall Ratio Calculator

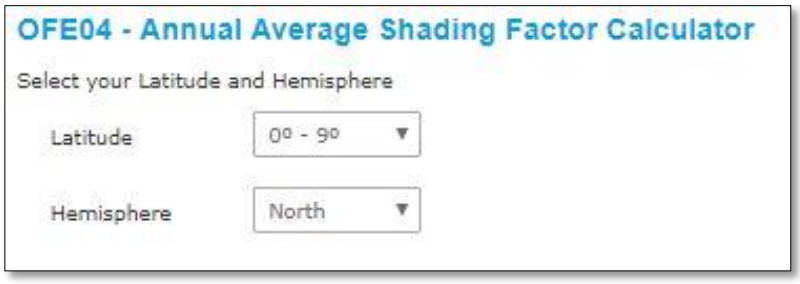
Orientation	Wall Area (m²) Example: 120	Glazing Area (m²) Example: 60	Ratio in %
North	1870.00	728.00	38.93
South	1740.00	507.00	29.14
East	730.00	0.00	0.00
West	780.00	0.00	0.00
Northeast	75.00	0.00	0.00
Northwest	75.00	0.00	0.00
Southeast			
Southwest			
Total	5,270.00	1,235.00	
		WWR	23.43%
		Insert calculated value on measure?	Insert
			Clear All

Gambar 4.12 *Window to Wall Ratio* 2
Sumber : edgebuildings.com

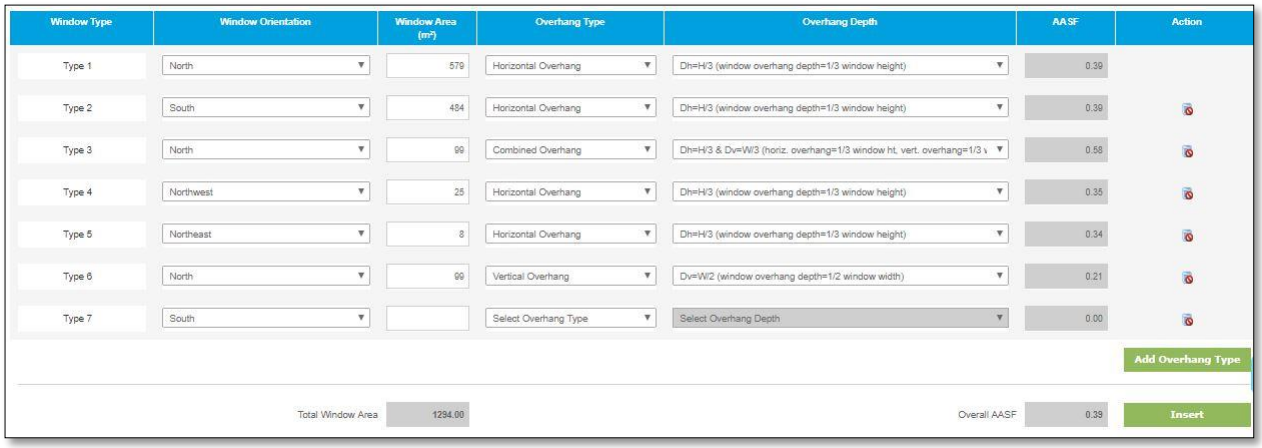
a.2 OFE 4 (*AASF External Shading Device*)



Gambar 4.13 *External Shading Device* 1
Sumber : edgebuildings.com

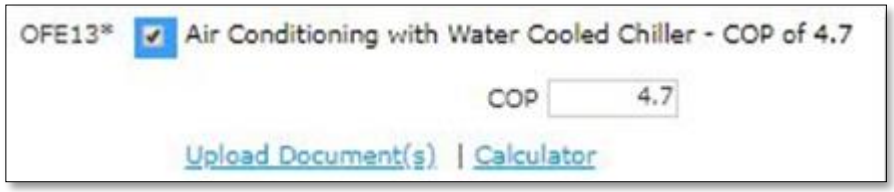


Gambar 4.14 *External Shading Device* 2
Sumber : edgebuildings.com



Gambar 4.15 *External Shading Device* 3
Sumber : edgebuildings.com

a.3 OFE 13 (*Air Conditioning with Water Cooled Chiller*)



Gambar 4.16 *Air Conditioning with Water Cooled Chioller*
Sumber : edgebuildings.com

a.4 OFE (*Lighting Controls For Corridors And Staircases*)



Gambar 4.17 *Lighting Controls for Corridors and Staircases*
Sumber : edgebuildings.com

4.5.2 *Water Saving*

- Sistem Jaringan Air Bersih

  Penggunaan sistem down feet karena dirasa lebih tepat untuk bangunan tinggi.

  - Down-Feed System

    Air bersih yang berasal dari PAM masuk ke dalam distribusi bangunan dan ditampung pada ground reservoir, lalu dengan menggunakan pompa didistribusikan ke tangki atas dan kemudian menggunakan gaya gravitasi untuk disalurkan ke masing masing katup katup unit. System ini efektif untuk bangunan bertingkat tinggi.

- Sistem Jaringan Air Kotor

  Dari jenis air kotor pada umumnya, dibedakan menjadi:

  - Limbah cair kotor yang berasal dari WC, dapur dan lavatory akan diolah untuk digunakan kembali.
  - Air yang mengandung kotoran / material yang masih bersifat padat, dialirkan ke Sewage Treatment Plant (STP) dengan bahan kimia yang bersifat menghancurkan dan mengencerkan limbah. Setelah melewati STP, limbah dianggap sudah layak dibuang di roil kawasan yang kemudian dilanjutkan ke roil kota.
  - Dalam menyalurkan air hujan, perlu diperhatikan peletakan talang, jumlah dan ukuran penampang saluran pipa pembuang ke bak kontrol dan kemudian dialirkan pada pengolahan air atau penampungan air untuk diolah kembali.

b.1 OFW 1 (*Low-Flow Faucets in All Bathroom*)



Gambar 4.18 *Low-Flow Faucets in All Bathrooms*
Sumber : edgebuildings.com

b.2 OFW 2 (*Single Flush/Flush Valve Water Closets in Bathrooms*)



Gambar 4.19 *Single Flush/Flush Valve Water Closets in Bathrooms*
Sumber : edgebuildings.com

b.3 OFW 3 (*Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms*)



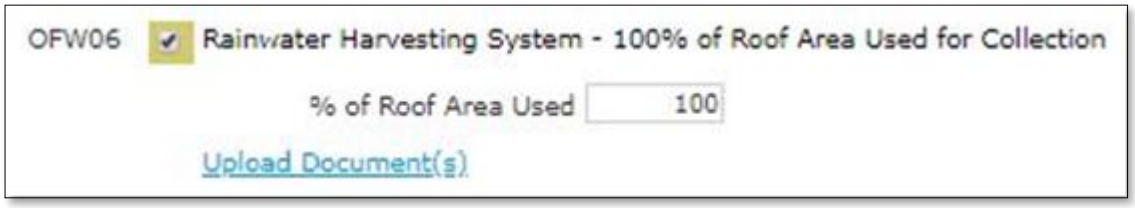
Gambar 4.20 *Water-Efficient Urinals in All Other Bathrooms*
Sumber : edgebuildings.com

b.4 OFW 4 (*Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks*)



Gambar 4.21 *Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks*
Sumber : edgebuildings.com

b.5 OFW 6 (*Rainwater Harvesting System*)



Gambar 4.22 *Rainwater Harvesting System*
Sumber : edgebuildings.com

Rainwater Harvesting		
Kapasitas tanki yang direncanakan	15000	Liter
Curah Hujan (I)	15,61	mm
Koefisien Limpasan (C)	0,95	
Luas atap (A)	740,85	m^2
Volume penampungan ideal	10986,435	Liter
Persentase kemampuan penampungan	**137%**	

Tabel 4.13 *Rain Water Harvesting*
Sumber : Analisa Pribadi

b.6 OFW 7 (*Grey Water Treatment and Recycling System*)



Gambar 4.23 *Grey Water Treatment and Recycling System*
Sumber : edgebuildings.com

NO	SUMBER AIR DAUR ULANG	VOLUME (Liter)**)	
		Hari Hujan	Hari Kering
1	Keran Air	798	798
2	Wudhu	960	960
3	Shower	0	0
4	air kondensasi	173	173
	GREY WATER	**1.931**	**1.931**
	HUJAN	**39.867**	**0**
total air daur ulang		**41.798**	**1.931**

Tabel 4.14 *Sumber Grey Water*
Sumber : Analisa Pribadi

NO	PENGGUNAAN AIR DAUR ULANG	KEBUTUHAN AIR (Liter/hari)		Sumber Air	SUMBER RECYCLE (Liter)				
					Hari Hujan	% (H)	Hari Kering	% (K)	% Rata-rata *)
1	Siram Taman	7.644	WAC 6	Grey Water	7.644	100%	7.644	100%	100%
2	Flushing WC	1.647	WAC 3	hujan & Grey water	1.647	100%	-5.713	-347%	-101%
3	Make Up Water Cooling Tower	6.814	WAC 3	Hujan	6.814	100%	0	0%	55%
			GREY WATER		1.931		1.931		
			HUJAN		39.867				
				OVERFLOW	25.693,1				

Tabel 4.15 *Penggunaan Grey Water*
Sumber : Analisa Pribadi

- **Sistem Jaringan Listrik**

  Sumber tenaga listrik utama yang digunakan adalah dari PLN dengan menggunakan panel-panel penghubung yang disalurkan ke seluruh bagian ruangan yang terdiri dari panel utama (Main Distribuiton Panel) dan beberapa panel sekunder (Sub Distribution Panel).

  Untuk energi listrik cadangan menggunakan generator set dengan automatic switch system untuk menggatikan peran PLN ketika listrik padam.

- **Sistem Pembuangan Sampah**

  Tempat penampungan sampah sementara harus dibuat dari bahan kedap air, mempunyai tutup, dan dapat dijangkau secara mudah oleh petugas pembuangan sampah dari Dinas Kebersihan setempat. Sampah-sampah yang diangkut ke tempat pembuangan yang terletak di tempat-tempat bagian servis, dijadikan satu ke penampungan di ruangan atau gudang dengan dilengkapi kereta-kereta bak sampah sebagai tempat penampungan sampah sementara, setelah itu sampah-sampah dibawa ke luar bangunan menuju ke TPA.

- **Sistem Pencegah Kebakaran**

  Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam bahaya kebakaran adalah:

  • Pencegahan bahaya kebakaran

  a. Detektor asap (smoke detector), yang akan mendeteksi asap pada temperatur 40º - 50º Celcius.
  b. Detektor gas (gas detector), yang akan mendeteksi bila ada gas yang dapat menyebabkan kebakaran.
  c. Detekor panas (heat detector), yang akan bekerja bila terjadi kenaikan temperature mencapai 60º - 70º Celcius.

- Penyelamatan bahaya kebakaran

  Perencanaan jumlah pintu, lebar pintu dan jarak pintu yang memenuhi syarat dalam keadaan darurat. Pintu darurat ini sebaiknya langsun mengarah ke luar bangunan agar orang dapat keluar secepat mungkin.

  Untuk ruang umum, lebar pintu darurat dapat ditentukan 1,5 m / 100 orang.Perencanaan tangga darurat untuk bangunan yang berlantai lebih dari satu.

- Penyediaan alat pemadam kebakaran

  Pada system otomatis, manusia hanya diperlukan untuk menjaga kemungkinan lain yang terjadi. Sistem deteksi awal terdiri dari :

  a. Alat deteksi asap (smoke detector)

     Mempunyai kepekaan yang tinggi dan akan memberikan alarm bila terjadi asap di ruang tempat alat tersebut dipasang.

  b. Alat deteksi nyala api (flame detector)

     Dapat mendeteksi adanya nyala api yang tidak terkendali dengan cara menangkap sinar ultraviolet yang dipancarkan nyala api tersebut.

  c. Hydrant kebakaran

     Hidrant kebakaran adalah suatu alat untuk memadamkan kebakaran yang sudah terjadi dengan menggunakan alat baku air. Jumlah pemakaian hidrant 1 (satu) buah per 800m2. Hidran ini dibagi menjadi :

     - Hidrant kebakaran dalam gedung

       Selang kebakaran dengan diameter antara 1,5”-2” harus terbuat dari bahan yang tahan panas, dengan panjang 20-30 meter.

     - Hidrant kebakaran di halaman

       Hidrant di halaman harus menggunakan katup pembuka dengan diameter 4” untuk 2 kopling, diameter 6” untuk 3 kopling dan mampu mengalirkan air 250 galon/menit atau 950 liter/menit untuk setiap kopling.

  d. Sprinkler

     Alat ini akan bekerja bila suhu udara di ruangan mencapai 60oC-70oC. Penutup kaca pada sprinkler akan pecah dan menyemburkan air. Setiap sprinkler head dapat melayani luas area 10-20m2 dengan ketinggian ruangan 3 meter.Jarak antara dua sprinkler head biasanya 4 meter di dalam ruangan dan 6 meter di koridor.Sprinkler biasanya diletakkan di dalam maupun unit hunian apartemen, dan koridor.

e. Fire Extenghuiser

Berupa tabung yang berisi zat kimia, penempatan setiap 20-25 meter dengan jarak jangkauan seluas 200-250 cm.

- **Sistem Komunikasi**

Komunikasi dalam hotel pada umumnya dibedakan menjadi:

- Komunikasi Ekstern, dilakukan oleh tamu dan pengelola untuk berhubungan dengan masyarakat luar.
- Komunikasi Intern, yang biasanya digunakan adalah intercom. Selain untuk komunikasi dalam bangunan juga sebagai alat pemberitahuan dan keamanan penghuni.
- Sistem Tata Suara, sebagai backround music dan informasi yang diletakkan pada selasar, area olahraga, public area, serta parkir dengan dikendalikan oleh operator.
- Sistem Televisi dan Parabola, biasanya dipasang pada tiap-tiap unit kamar dan public area.

- **Sistem Penangkal Petir**

Penangkal petir harus dipasang pada bangunan-bangunan yang tinggi, minimum bangunan 2 lantai (terutama yang paling tinggi di antara sekitarnya). Ada beberapa system instalasi penangkal petir yaitu sistem franklin, faraday, dan thomas (radioaktif) tetapi yang digunakan di kantor sewa ini hanya dua macam yaitu :

- Sistem faraday

  Sistem ini menggunakan tiang setinggi ± 30 cm dari atap bangunan dan kemudian dihubungak dengan kawat untuk dimasukkan ke dalam tanah sebagai ground / arde. Jarak antar tiang ±3,5 m. Sistem ini cocok digunakan untuk bangunan massa banyak yang menyebar. Meskipun kurang ekonomis dan sudut radius perlindungan petir terlalu kecil sehingga adanya kemungkinan tempat yang tidak terlindungi.

- Sistem franklin

  Sistem ini menggunakan sebuah tiang peangkal petir yang melindungi daerah kerucut dengan jari-jari alas = tinggi kerucut / ± 120º. Jadi semakin tinggi tiang, semakin luas area penangkalannya. Sistem ini cocok digunakan untuk bangunan masa tunggal meski memiliki kendala semakin luas bangunan semakin tinggi tiang penangkal petirnya.

- **Sistem Keamanan**

Sistem pengamanan dengan penerapan teknologi seperti pemakaian kamera monitor (CCTV) memudahkan pemantauan keamanan secara menyeluruh pada bangunan tanpa kehadiran

petugas keamanan. Security checking digunakan untuk mengecek pengunjung yang masuk ke dalam hotel. Penempatan pos jaga pada bagian pintu masuk dan pintu keluar hotel.

- **Sistem Transportasi**
  - Vertikal

    Karena bangunan hotel termasuk kategori bangunan high-rise maka alat transportasi vertikal utama adalah lift dan eskalator, namun tetap terdapat tangga untuk alternative alat transoportasi vertical di dalam bangunan. Selain untuk mencapai ruang atas, harus ada juga tangga darurat sebagai jalur evakuasi.
  - Horisontal

    Untuk sirkulasi horizontal dalam suatu lantai bangunan digunakan koridor atau hall. Koridor dapat memanjang di tengah bangunan (central corridor system), mengelilingi core (point block system) atau memanjang di sisi luar bangunan (exterior atau outside corridor system).