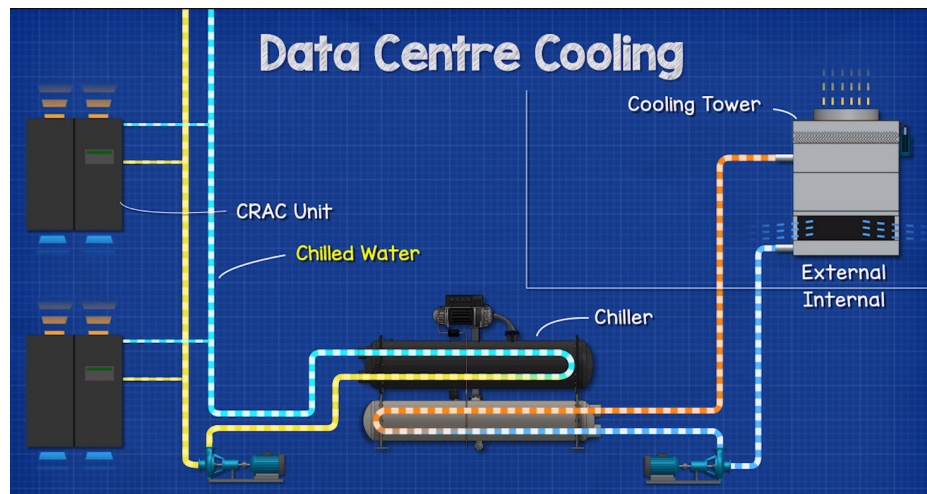


# Sistem pendinginan gedung Data Center



Gambar 2.18 Skema pendinginan Data Center  
sumber: <https://www.youtube.com/@EngineeringMindset>

Sistem pendingin data center adalah komponen kunci dalam menjaga suhu yang optimal di pusat data untuk mencegah overheating dan menjaga kinerja perangkat keras yang sangat sensitif. Sistem ini dirancang untuk mengatur suhu dan kelembaban di dalam ruangan data center dengan efisien. Beberapa komponen utama dalam sistem pendingin data center meliputi:

**CRAC** (Computer Room Air Conditioner) atau CRAH (Computer Room Air Handler):

CRAC atau CRAH adalah perangkat utama dalam sistem pendingin data center. Mereka berfungsi untuk mengontrol suhu dan kelembaban di dalam ruangan data center. CRAC mengambil udara panas dari perangkat keras dan mengembalikan udara yang telah didinginkan kembali ke ruangan.

**Chiller** adalah unit pendingin yang menghilangkan panas dari air yang digunakan dalam sistem pendingin. Air dingin ini kemudian disirkulasikan ke CRAC untuk mengontrol suhu di ruangan data center.

**Cooling tower** adalah komponen kunci dalam sistem pendinginan data center yang berfungsi untuk menghilangkan panas yang dihasilkan oleh perangkat keras dan sistem komputer di dalam pusat data. Cooling tower menciptakan pendinginan dengan mengalirkan udara melalui air yang menguap, sehingga membantu menjaga suhu di dalam data center tetap optimal. Berikut penjelasan lebih detail tentang penggunaan cooling tower dalam sistem pendinginan data center:

Proses Evaporatif:

Cooling tower menggunakan proses evaporasi air untuk menghilangkan panas dari air sirkulasi dalam sistem. Udara luar mengalir melalui panel atau sirip-sirip di sekitar air, menguapkan sebagian air dan membawa panas bersamanya. Proses ini menghasilkan pendinginan yang signifikan pada air yang mengalir ke dalam pusat data.

Mengurangi Suhu Air Sirkulasi:

Air yang telah digunakan untuk mendinginkan perangkat keras dan peralatan data center memiliki suhu yang lebih tinggi. Cooling tower membantu menurunkan suhu air tersebut sehingga dapat digunakan kembali untuk pendinginan. Ini adalah metode yang efisien untuk mengurangi panas yang dihasilkan oleh peralatan komputer.

## 2.4 Kajian Tema Perancangan

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

### Arsitektur Tropis

Kawasan Tropis dianggap sebagai daerah di mana manusia terus berupaya menyesuaikan diri untuk mencapai kenyamanan, terutama dalam lingkungan dalam dan luar bangunan. Saat ini, penelitian tentang lingkungan binaan tropis semakin diminati, khususnya dalam konteks pengaruh lingkungan luar terhadap kenyamanan masyarakat. Pertumbuhan kota yang pesat telah mengubah lingkungan perkotaan dan mengakibatkan berkurangnya ruang hijau, yang pada gilirannya memiliki dampak signifikan pada tingkat kenyamanan dalam bangunan. Permintaan akan kenyamanan dalam gedung-gedung meningkat secara substansial karena terpapar radiasi matahari yang berlebihan di luar ruangan (Ahmed 2004).

Indeks kenyamanan termal dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti suhu udara, radiasi matahari, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Parameter lingkungan ini dapat diubah melalui desain komponen bangunan yang responsif terhadap iklim (Hamdan dan Nugroho 2005). Bangunan yang memiliki pencahayaan alami yang cukup atau perlindungan dari sinar matahari selama hari-hari panas akan menciptakan suhu udara yang lebih rendah di dalam ruangan dibandingkan dengan suhu udara di luar bangunan.

Pengurangan suhu dapat dicapai melalui tiga metode, yaitu modifikasi faktor iklim, pengaturan pertukaran panas manusia, dan penyesuaian komponen bangunan. Faktor iklim ini mencakup radiasi matahari, suhu udara, angin, dan kelembaban udara. Pengelolaan pertukaran panas manusia melibatkan perhitungan suhu yang sesuai dengan kenyamanan termal manusia (Nugroho 2009)

Arsitektur tropis adalah pendekatan desain arsitektur yang menangani tantangan iklim khas wilayah ini, termasuk curah hujan tinggi, radiasi matahari yang relatif tinggi, suhu udara tinggi, kelembaban tinggi, dan kecepatan angin yang rendah. Dalam perancangan arsitektur tropis, penting mempertimbangkan semua faktor ini untuk menciptakan bangunan yang nyaman dan berfungsi dengan baik sambil mengurangi dampak negatif dari iklim tropis. (Karyono, T.H. 2001)



Gambar 2.19 penerapan sirkulasi udara atau ventilasi menyalang pada arsitektur tropis  
sumber: <https://www.dekoruma.com/>

Iklim setempat memiliki dampak signifikan pada suhu dalam ruangan di dalam sebuah bangunan. Dalam iklim tropis, bangunan sering mengalami suhu yang sangat tinggi pada siang hari akibat paparan langsung sinar matahari melalui fasad bangunan dan upaya untuk mengurangi radiasi matahari melalui penggunaan peneduh di jendela (seperti yang dijelaskan oleh Givoni dalam Nugroho, 2009). Untuk mencapai kondisi termal yang nyaman sesuai dengan kebutuhan penghuni, berbagai strategi dapat digunakan untuk menurunkan suhu di dalam bangunan pada siang hari, baik melalui metode pasif maupun aktif.



## 2.4 Kajian Tema Perancangan

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

### Arsitektur Tropis Hemat Energi

Arsitektur yang didesain dengan fokus pada penyelesaian masalah iklim lokal, apa pun jenis iklimnya, termasuk iklim tropis, secara alamiah akan menghemat energi. Namun, seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, penghematan energi dalam bangunan yang telah disesuaikan dengan iklim setempat, yang sering disebut sebagai bangunan sensitif terhadap iklim, ternyata masih dapat ditingkatkan.

Secara umum, arsitektur tropis sering kali hanya dianggap sebagai bangunan yang dirancang untuk melindungi penghuninya dari hujan dan panas matahari. Dua faktor iklim ini sering dianggap sebagai karakteristik utama iklim tropis, tetapi sebenarnya masih ada aspek lain yang perlu diperhatikan.

Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, arsitektur yang menggunakan atap dan overhang yang lebar, seperti yang ditemukan pada bangunan tradisional Indonesia, dianggap sebagai arsitektur tropis yang memadai.

Namun, ketika kita memahami inti dari arsitektur tropis dengan merujuk pada arsitektur tradisional, kita juga harus mempertimbangkan lokasi di mana bangunan tersebut berdiri. Bangunan tradisional yang digunakan untuk aktivitas tradisional umumnya dibangun di daerah yang masih hijau atau terbuka, di mana suhu udara relatif rendah. Vegetasi yang melimpah dan sirkulasi udara yang optimal membantu menciptakan kenyamanan bagi penghuni bangunan.

Namun, dalam konteks arsitektur tropis modern saat ini, di mana kita berbicara tentang bangunan modern yang digunakan untuk aktivitas modern, seringkali lokasi bangunan berada di kota-kota besar yang cenderung memiliki suhu lingkungan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, definisi arsitektur tropis juga akan berubah.

Fakta bahwa atap dan overhang yang lebar dapat menciptakan kenyamanan suhu di dalam rumah-rumah tradisional atau di pedesaan masalalu mungkin belum cukup relevan untuk bangunan tropis modern saat ini. Di pusat kota dengan suhu udara yang tinggi, strategi desain tambahan diperlukan untuk menciptakan arsitektur tropis yang mampu memberikan kenyamanan bagi penghuni dengan penggunaan energi yang rendah.

Mengingat suhu udara yang tinggi di daerah tropis, terutama di dataran rendah, strategi penghematan energi dalam desain bangunan harus difokuskan pada upaya menjaga agar suhu udara di dalam bangunan tetap stabil saat matahari bersinar terik. Dalam kata lain, bangunan harus dirancang untuk meminimalkan pemanasan akibat sinar matahari.

## 2.4 Kajian Tema Perancangan

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

### Strategi Hemat Energi

Beberapa strategi umum untuk mengurangi konsumsi energi dalam bangunan, tanpa mengorbankan kenyamanan, meliputi:

**Mencegah Efek Rumah Kaca:** Efek rumah kaca terjadi ketika panas terperangkap dalam bangunan akibat sinar matahari. Untuk mencegahnya, hindari penggunaan dinding transparan (kaca) yang dapat memungkinkan efek rumah kaca. Hal ini akan mengurangi kebutuhan pendinginan yang besar.

**Mencegah Akumulasi Panas di Antara Atap dan Langit-langit:** Untuk bangunan dengan atap miring, hindari akumulasi panas di ruang antara atap dan langit-langit. Buatlah ventilasi yang memungkinkan aliran udara silang untuk menghilangkan panas yang terakumulasi di sana.

**Penempatan Ruang Penahan Panas di Sisi Timur-Barat:** Tempatkan ruang-ruang yang berfungsi sebagai penghalang panas di sisi timur dan barat bangunan yang terpapar langsung oleh sinar matahari. Hal ini membantu menghentikan aliran panas menuju ruang utama.

**Perlindungan Terhadap Pemanasan Dinding:** Jika ruang utama harus ditempatkan di sisi timur atau barat, berikan penghalang terhadap sinar matahari langsung pada dinding. Alternatifnya, gunakan dinding rangkap dengan ruang antara yang memiliki ventilasi. Ini akan mempengaruhi suhu udara di dalam ruang utama.

**Mencegah Radiasi Matahari pada Permukaan Keras:** Permukaan keras seperti aspal dan beton cenderung menyerap dan memancarkan panas. Perlindungan atau pencahayaan dari sinar matahari langsung pada permukaan ini akan membantu menjaga suhu udara sekitar bangunan tetap rendah.

**Memfaatkan Aliran Udara Malam yang Sejuk:** Malam hari suhu udara cenderung lebih rendah. Manfaatkan udara sejuk ini dengan mengalirkannya melalui dinding dan lantai bangunan, menurunkan suhu massa bangunan secara keseluruhan.

Strategi-strategi ini tidak hanya membantu mengurangi konsumsi energi dalam bangunan, tetapi juga menjaga kenyamanan penghuninya. Upaya-upaya tersebut dapat menghasilkan bangunan yang lebih efisien dari segi energi dalam menghadapi iklim tropis yang panas.

### Rancangan Pasif Aktif

Ada dua cara utama dalam merancang bangunan hemat energi: secara pasif dan aktif. Perancangan pasif adalah cara untuk menghemat energi dengan memanfaatkan energi matahari tanpa mengubahnya menjadi energi listrik. Rancangan pasif lebih mengandalkan keahlian arsitek dalam menciptakan bangunan yang secara alami dapat mengatasi tantangan iklim.

Perancangan pasif di daerah tropis basah seperti Indonesia bertujuan untuk mengendalikan pemanasan bangunan akibat radiasi matahari tanpa mengorbankan penerangan alami. Sinar matahari, yang terdiri dari cahaya dan panas, dimanfaatkan secara selektif, dengan fokus pada cahaya dan menghindari peningkatan suhu bangunan.

Strategi perancangan pasif dapat ditemui pada beberapa bangunan bersejarah seperti Masjid Istiqlal dan Bank Indonesia, yang dirancang oleh arsitek Silaban, serta Kedutaan Prancis di Jakarta dan Gedung Departemen Pendidikan Nasional Pusat, yang dirancang oleh arsitek Sujudi. Konsep perancangan pasif juga diterapkan dalam beberapa bangunan modern di Jakarta, seperti Gedung S. Widjojo dan Wisma Dharmala Sakti di Jalan Jenderal Sudirman.

Dengan perancangan pasif, bangunan dapat mengurangi konsumsi energi dengan cara yang lebih alami dan efisien, menjadikan penggunaan energi yang lebih bijak dalam menghadapi iklim tropis yang panas.



Gambar 2.20 Sequis center merupakan Pionir arsitektur tropis era 1980an  
sumber: <https://setiapgedung.web.id/>

## 2.4 Kajian Tema Perancangan

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

### Building Envelope

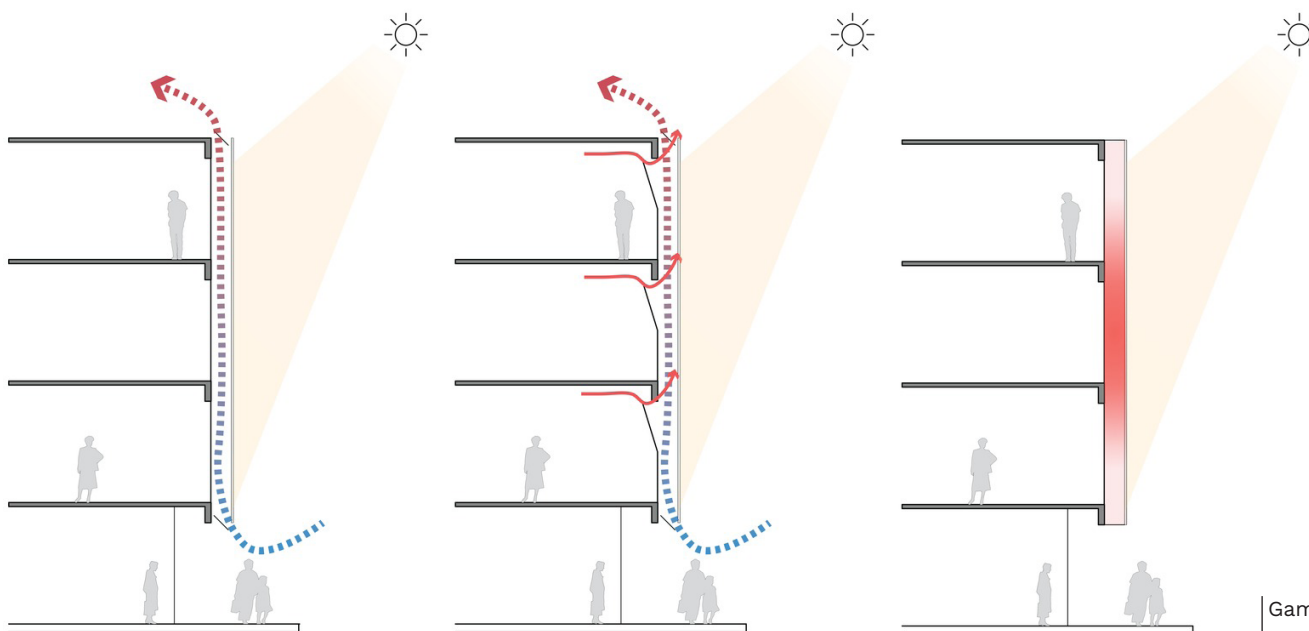
#### Ventilated or double skin walls

Sebuah celah udara antara dua lapisan dinding batu bata yang diperkuat dengan pengikat logam membentuk dinding berongga atau dinding rangka. Mereka juga disebut *Cavity walls*.

Terdapat dua jenis dasar dari dinding berongga, satu dengan ventilasi paksa dalam celah, dan yang lainnya dengan ventilasi alami (efek cerobong). Paling umum, dinding berongga digunakan untuk meningkatkan pendinginan pasif bangunan. (Ciampi dkk) mengembangkan model matematika untuk mengevaluasi kinerja energi dari dinding berongga. Mereka memvalidasi model ini untuk 6 desain dinding berongga yang berbeda. Meskipun, penghematan energi untuk semua desain dinding bertambah dengan peningkatan lebar celah udara, namun, peningkatan lebih dari 0,15 m hanya menghasilkan penghematan yang semakin berkurang. Dengan merancang dinding berongga dengan cermat, penghematan energi pendinginan musim panas sekitar 40% dapat dicapai. Namun, kualitas konstruksi yang buruk dapat memperkenalkan masalah jembatan termal. Selain itu, parameter seperti resistansi termal dinding eksterior dan kerapatan relatif dari pelat yang membatasi saluran udara merupakan faktor penting dalam hal ini.

#### roof

Beberapa teknik pendinginan pasif dapat diimplementasikan dalam iklim tropis melalui modifikasi arsitektur atap. Ini mencakup tata letak atap sel yang kompak dengan paparan matahari minimal, atap berbentuk kubah dan terbolak-balik, atap yang ventilasinya alami atau mekanis, atap mikroventilasi, atap tinggi, dan atap ganda. Metode lainnya meliputi pengecatan permukaan atap eksternal dengan cat berwarna putih untuk mengurangi daya serap matahari, atap yang ditutupi dengan vegetasi untuk memberikan kelembaban dan naungan, serta penggunaan bahan dengan kapasitas termal tinggi seperti beton untuk mengurangi beban puncak.



Gambar 2.21 Double Skin Facade  
sumber: <https://www.archdaily.com/>



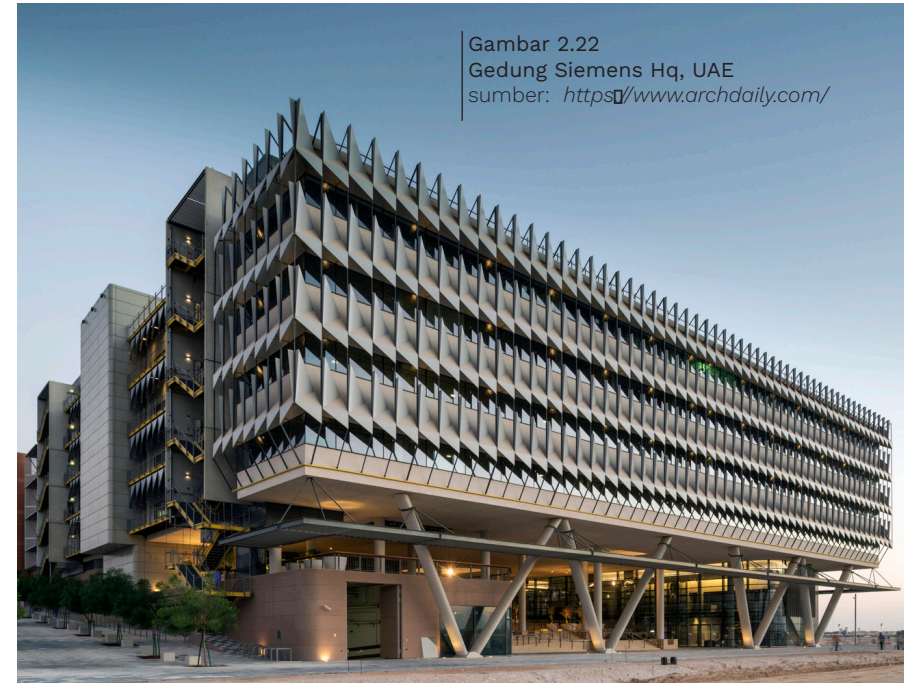
## 2.5 Kajian Analisis Preseden

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

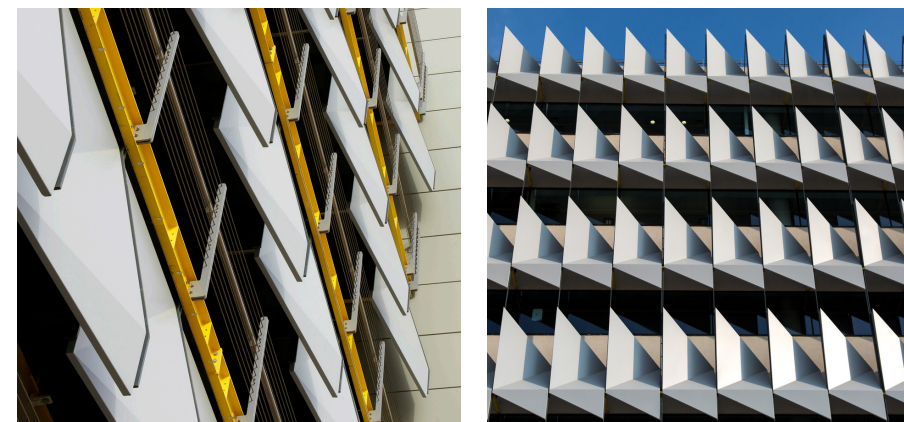
### Siemens HQ, Masdar City. Office Building. Sheppard Robson. United Arab Emirates. 2013

Untuk mengurangi konduktivitas termal bangunan ini menggunakan sistem peneduh eksternal bermaterial *lightweight aluminium* yang meminimalkan penerimaan panas matahari sambil memaksimalkan cahaya siang dan pemandangan dari bangunan. Variasi dalam bentuk sistem peneduh, ditandai oleh sirip aluminium ringan, menciptakan bahasa arsitektur yang kuat untuk bangunan dengan setiap fasad disesuaikan untuk cocok dengan orientasi surya yang berbeda.

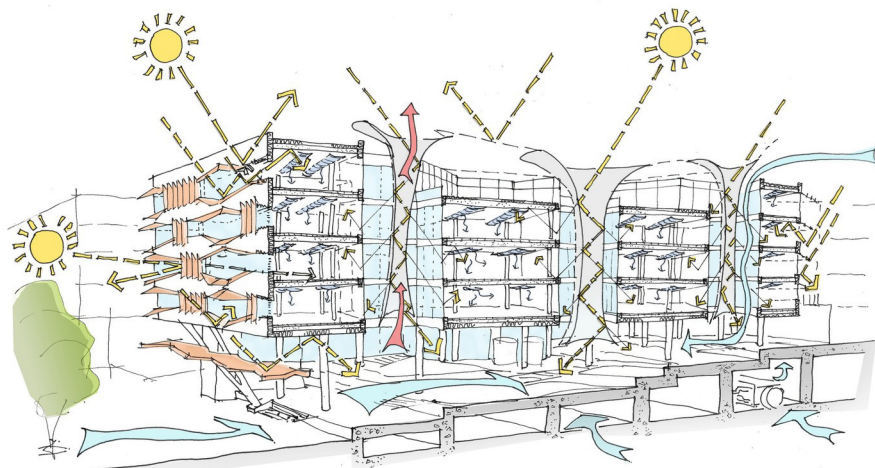
Gedung ini menggunakan ventilasi alami yang terletak ditengah bangunan dan dapat dimanfaatkan untuk memasukan cahaya alami ke dalam site.



Gambar 2.22  
Gedung Siemens Hq, UAE  
sumber: <https://www.archdaily.com/>



Gambar 2.23  
Secondary skin pada bangunan  
siemens hq  
sumber: <https://www.archdaily.com/>



Gambar 2.24  
Skema termal pada bangunan siemens hq  
sumber: <https://www.archdaily.com/>





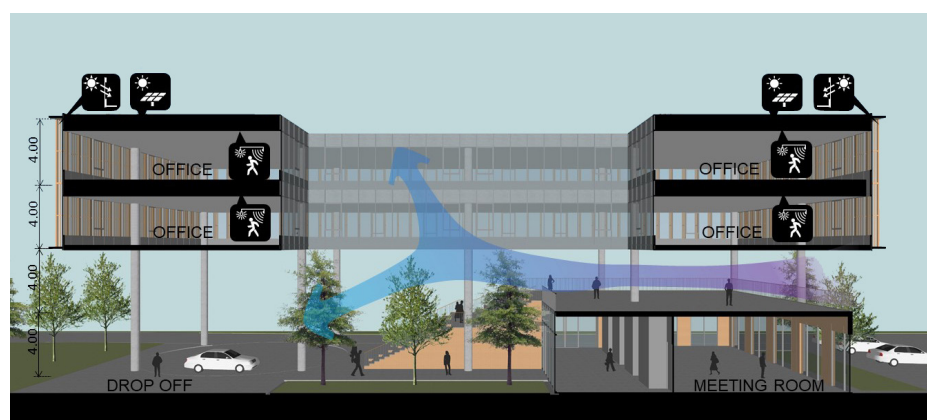
## 2.5 Kajian Analisis Preseden

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

### Choice Headquarter. Office Building. Plan Associates. Thailand. 2021

Rentang bangunan ini memiliki kolom yang sedikit, menciptakan area terbuka yang luas dengan penataan kolom yang jarang, yang fleksibel untuk fungsi yang berubah di masa depan. Tangga utama dirancang untuk menyambut pengguna ke ruang yang dengan sengaja memungkinkan orang untuk berolahraga dan menghemat energi, serta untuk mengumpulkan semua orang di kantor.

Aula masuknya ditinggikan untuk ventilasi alami. Area transisi antara plaza lantai 1 dan ruang terbuka lantai 2 dengan Grand Stair. Ini berfungsi untuk ruang serbaguna yang menghubungkan orang-orang di kantor untuk suasana yang baik seperti kegiatan kantor, area santai, rapat, atau seminar. Perencanaan ruangnya berorientasi pada aliran angin dan peneduh matahari.



Gambar 2.25  
Skema arsitektur tropis Choice Headquarter, Thailand  
sumber: <https://www.archdaily.com/>

- Motion Sensor enabled lighting
- Enhanced day-lit working spaces
- Solar power



Gambar 2.26  
Choice Headquarter, Thailand  
sumber: <https://www.archdaily.com/>



## 2.5 Kajian Analisis Preseden

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.

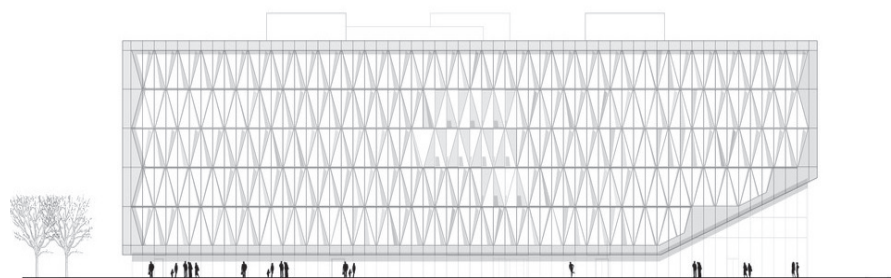
### **SDU Campus Kolding.** University. Henning Larsen. Denmark. 2014

Fasad bangunan merupakan elemen integral dari bangunan ini, dan bersama-sama mereka membentuk ekspresi yang berbeda dan beragam. Selama sepanjang hari dan tahun, jumlah cahaya matahari berubah dan bervariasi. Sebagai hasilnya, Kampus Kolding memiliki penghalang matahari dinamis yang menyesuaikan dengan perubahan cuaca dan pola penggunaan untuk memberikan sinar matahari optimal dan lingkungan internal yang sesuai sepanjang fasadnya. (Sumber: Archdaily SDU Campus Kolding, 2021)

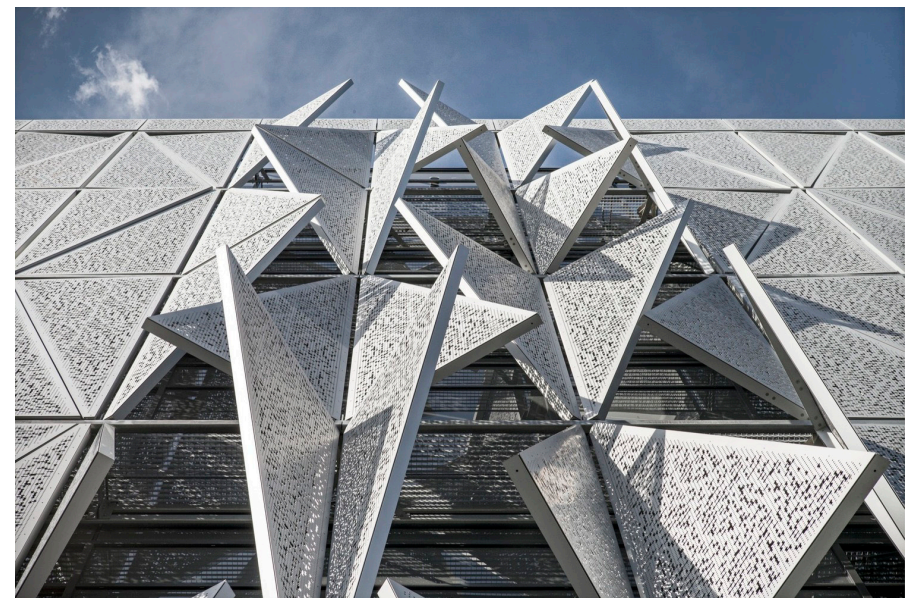
Sebagai kesimpulan, desain ini dapat menjadi inspirasi untuk bangunan Data Center untuk mendukung konsep efisiensi energi dengan menciptakan fasad yang memungkinkan cahaya masuk ke dalam bangunan dan memungkinkan aliran udara masuk ke dalam bangunan melalui fasad serta meminimalkan pemanasan dari matahari.



Gambar 2.28  
Fasad Building skin bangunan SDU campus  
Kolding  
sumber: <https://www.archdaily.com/>

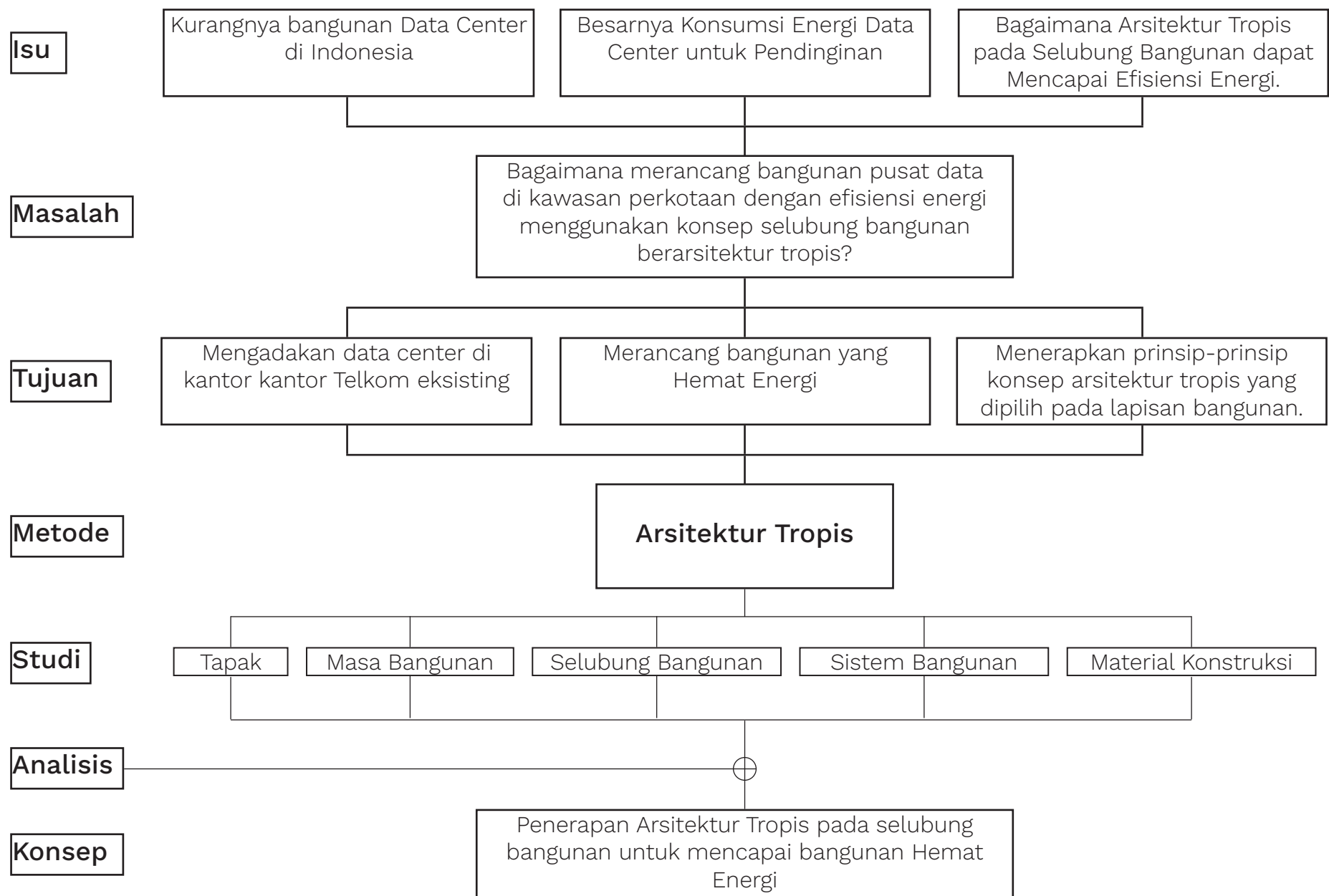


Gambar 2.27  
Tampak Bangunan SDU campus Kolding  
sumber: <https://www.archdaily.com/>



## 2.6 Peta Persoalan Perancangan

Bagian Penelusuran  
Persoalan Perancangan.



Tabel 2.9  
Peta Persoalan Perancangan





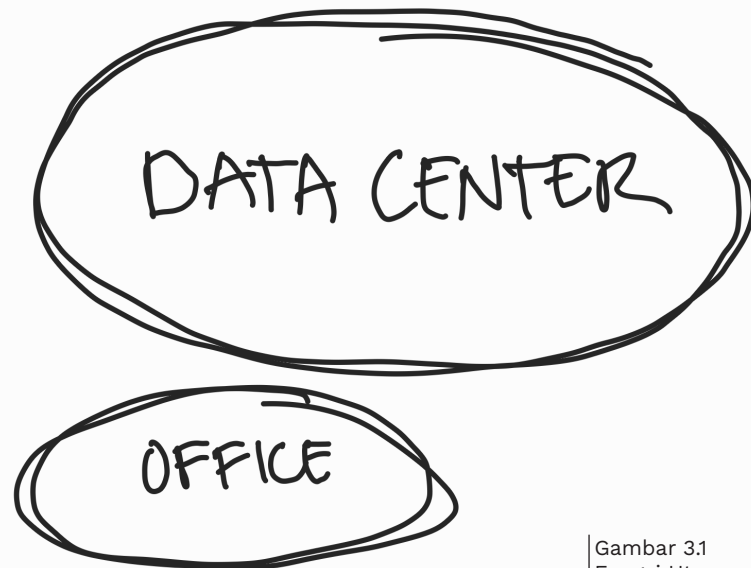
**Bagian Pemecahan Persoalan Perancangan.**

## 3.1 Eksplorasi Konsep Fungsi Utama

Bagian Pemecahan  
Persoalan Perancangan.

### 3.1.1 Fasilitas utama.

FUNGSI UTAMA:



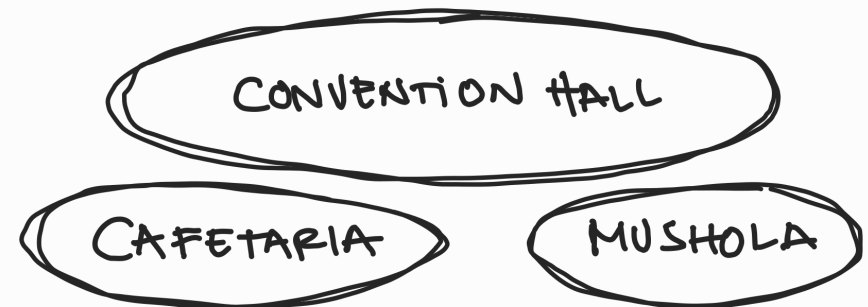
Gambar 3.1  
Fungsi Utama

Bangunan Data Center ini tidak hanya sebagai Data Center murni tetapi juga menjadi fasilitas kolokasi yang memiliki pelanggan yang dapat mengoperasikan ruang-ruang yang disewa. Pelanggan data center ini merupakan perusahaan-perusahaan yang mengandalkan data sebagai media utama operasional mereka, seperti perusahaan e-commerce, start-up, dan entitas bisnis IT lainnya. Selain menyediakan layanan hosting dan infrastruktur, bangunan ini memiliki ruang kantor yang dirancang untuk menampung tim operasional dan teknis yang memelihara serta mengelola infrastruktur data center secara langsung.

Selain itu, gedung ini dilengkapi dengan ruang serbaguna yang dapat digunakan sebagai pendukung bagi operasional Data Center. Ruang ini tidak hanya dapat dijadikan tempat untuk rapat internal perusahaan, tetapi juga menjadi lokasi ideal untuk menyelenggarakan seminar, workshop, atau konferensi yang berkaitan dengan teknologi, inovasi, dan manajemen data. Fasilitas tersebut dirancang dengan canggih, dengan teknologi presentasi mutakhir dan infrastruktur jaringan yang mendukung kebutuhan teknis acara-acara tersebut.

juga mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan daya yang berlebihan.

FUNGSI PENDUKUNG:



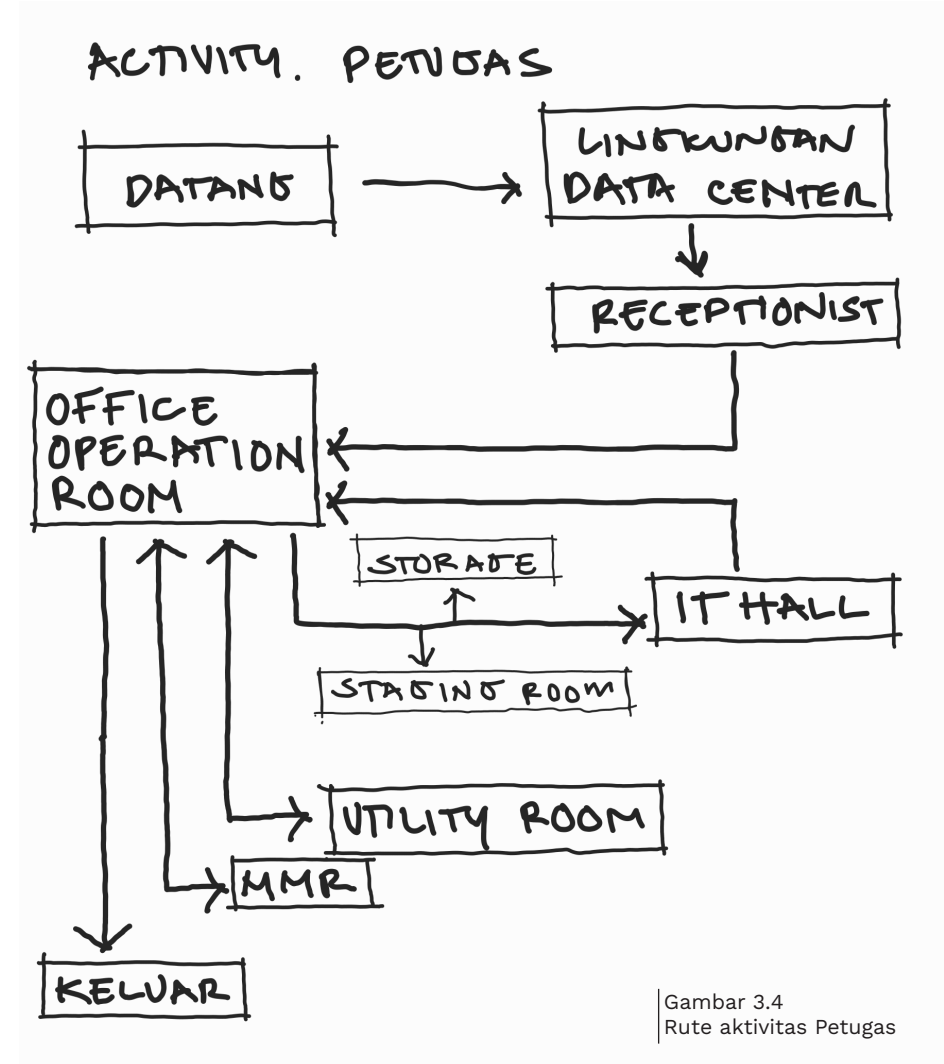
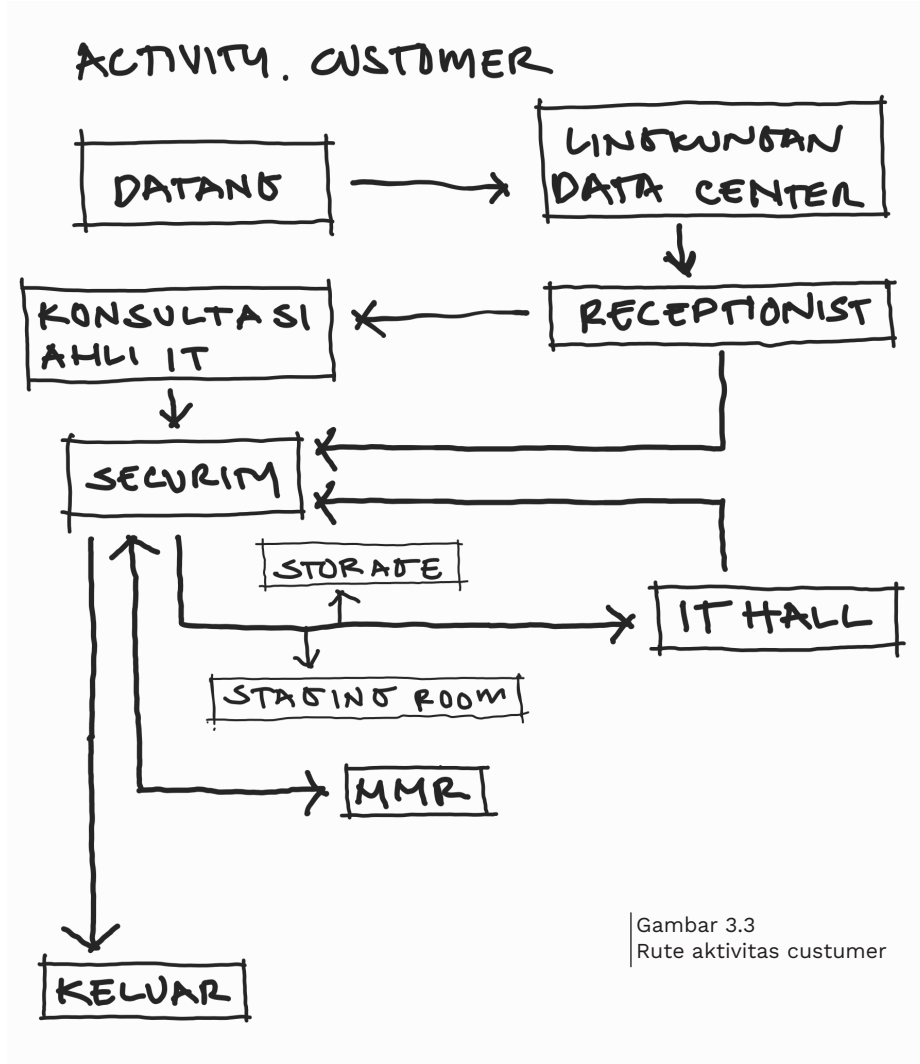
Gambar 3.2  
Fungsi pendukung

Selain fungsi kantor dan kolokasi, bangunan ini juga dilengkapi dengan area Ruang serbaguna yang nyaman bagi para pengguna, di mana mereka dapat berinteraksi, berkolaborasi, atau sekadar bersantai di tengah kesibukan operasional mereka. Adanya fasilitas tersebut turut mengembangkan ekosistem yang mendukung pertukaran ide dan inovasi di antara perusahaan-perusahaan yang menggunakan layanan data center ini.

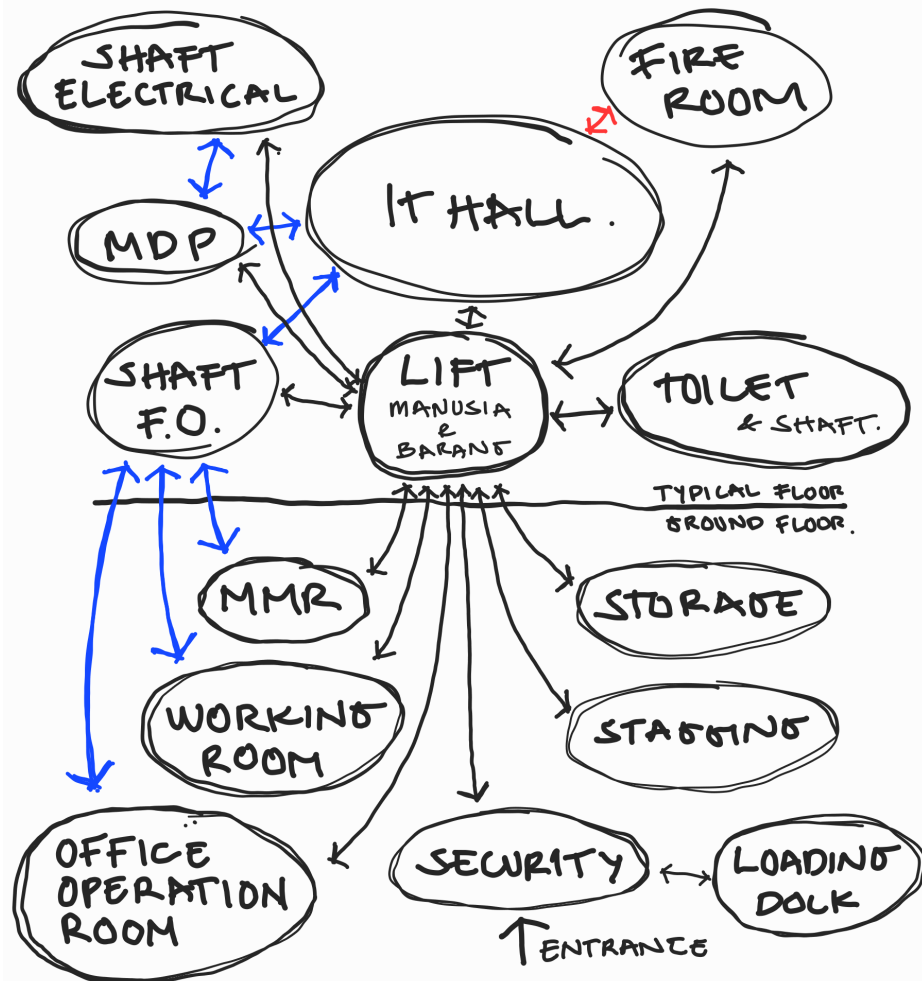
Selain itu, penerapan teknologi canggih dalam pengelolaan bangunan juga menjadi fokus. Sistem monitoring pintar digunakan untuk memantau dan mengelola suhu, kelembaban, serta konsumsi energi di seluruh bangunan. Hal ini tidak hanya mendukung efisiensi operasional, tetapi juga mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan daya yang berlebihan.

Dengan gabungan ini, bangunan Data Center menjadi lebih dari sekadar fasilitas teknis, melainkan sebuah pusat inovasi yang mendukung pertumbuhan teknologi, kolaborasi antar-perusahaan, dan penciptaan lingkungan kerja yang produktif dan inspiratif.

### 3.1.2 Analisis Pengguna dan Pola Aktifitas

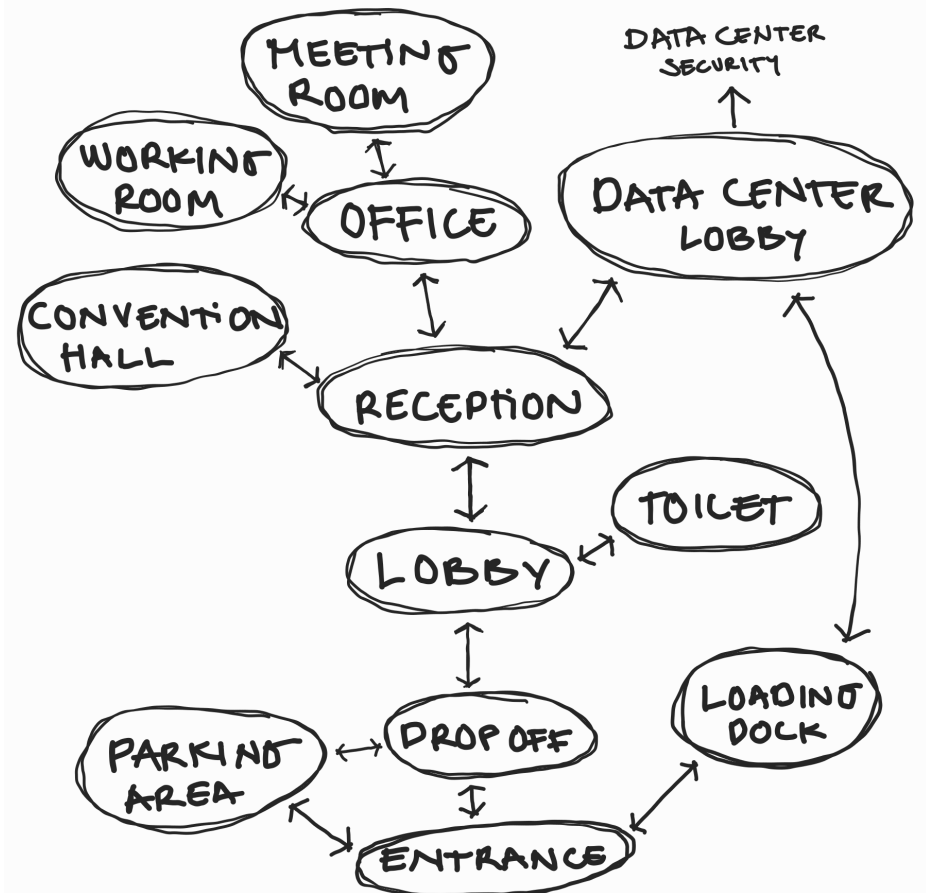


## HUBUNGAN ANTAR RUANG. KOLOKASI



Gambar 3.5  
Hubungan antar ruang  
Kolokasi

## HUBUNGAN ANTAR RUANG. UMUM



Gambar 3.6  
Hubungan antar ruang  
Umum



## 3.1.3 Program Ruang

LUAS TAPAK		6900
KLB	5,11	35259
KDB	55%	3795
KDH	20%	1380
<b>PEMBAGIAN ZONA</b>		
DATA CENTER	75%	26444,25
BASEMENT	10%	3525,9
OFFICE	8%	2820,72
AKSESIBILITAS	4%	1410,36
RUANG SERBAGUNA	2%	705,18
ROOF	1%	352,59
	100%	35259

Tabel 3.1  
Program ruang rencana  
rancangan Data center.

DATA CENTER				
Nama Ruang	Kapasitas (orang)	Standar Ruang (m <sup>2</sup> / orang)	Total (m <sup>2</sup> )	sumber
IT HALL				
shared	8280	2	16560	SL
private suite	210	9,5	1995	SL
Fire Suppression Room	30	4,46	133,8	NAD
Toilet	30	12	360	Asumsi
Ruang MDP	30	4	120	Asumsi
Shaft FO	30	4	120	Asumsi
Tangga Darurat	30	30	900	Asumsi
lift	22	5	110	KONE
lobby lift	22	10	220	Asumsi
<b>Total</b>			20518,8	
<b>Sirkulasi</b>	30%	<b>Total + Sirkulasi 30%</b>	26674,44	

RUANG PENERIMAAN				
Nama Ruang	Kapasitas (orang)	Standar Ruang (m <sup>2</sup> / orang)	Total (m <sup>2</sup> )	sumber
Lobby/front office	50	1,6	80	NAD
Resepsionis	5	4,46	22,3	NAD
Ruang reservasi	3	4,46	13,38	NAD
Ruang operator	4	4,46	17,84	NAD
Toilet				
Pria	3	4	12	NAD
Wanita	3	4,5	13,5	NAD
Musholla	20	1,2	24	Asumsi
Lounge	50	2	100	Asumsi
<b>Total</b>			283,02	
<b>Sirkulasi</b>	30%	<b>Total + Sirkulasi 30%</b>	367,926	

CONVENTION HALL				
Nama Ruang	Kapasitas (orang)	Standar Ruang (m <sup>2</sup> / orang)	Total (m <sup>2</sup> )	sumber
Ruang Serbaguna	200	1,5	300	NAD
Gudang	10	1,5	15	NAD
Toilet			0	NAD
Pria	4	4	16	NAD
Wanita	4	4,5	18	NAD
<b>Total</b>			349	
<b>Sirkulasi</b>	30%	<b>Total + Sirkulasi 30%</b>	453,7	

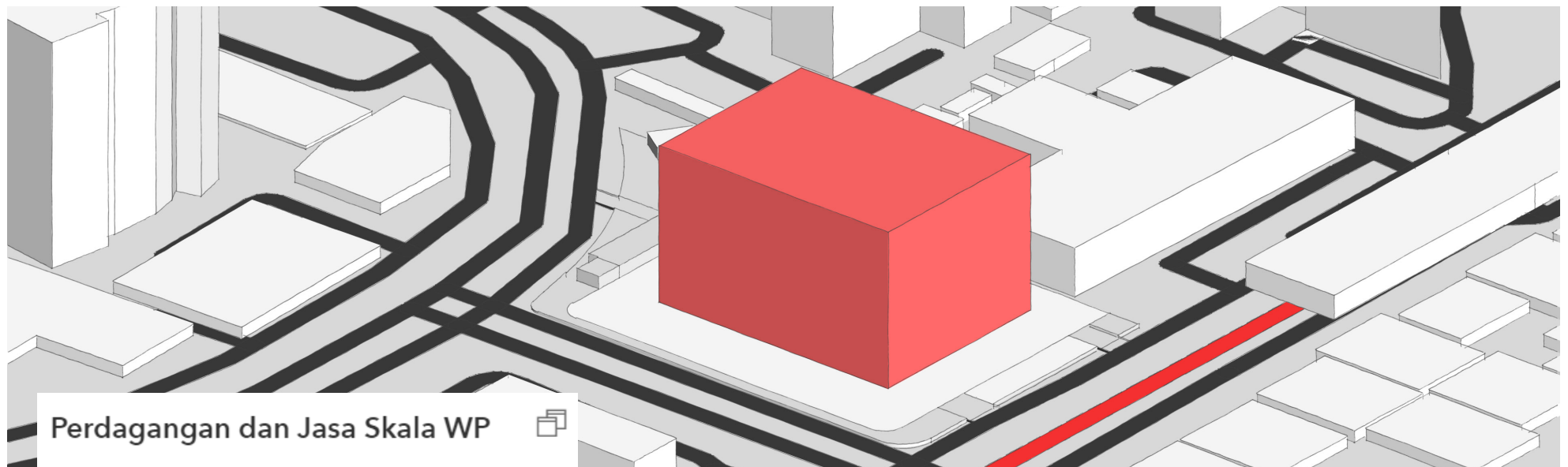
RUANG KANTOR				
Nama Ruang	Kapasitas (orang)	Standar Ruang (m <sup>2</sup> / orang)	Total (m <sup>2</sup> )	sumber
MMR	20	4,46	89,2	
Office & Operation Room	20	4,46	89,2	
Working Room	30	4,46	133,8	
Staging Room	10	4,46	44,6	
Network Entrance Room	5	4,46	22,3	
Handhole	3	4,46	13,38	
Storage Room	3	4,46	13,38	
R. Manajer utama	5	4,46	22,3	NAD
R. Sekretaris	5	4,46	22,3	NAD
R. Asisten manajer	5	4,46	22,3	NAD
R. Manajer front office	5	4,46	22,3	NAD
R. Manajer akuntan	5	4,46	22,3	NAD
R. Staf akuntan	5	4,46	22,3	NAD
R. Manajer Pemasaran	5	4,46	22,3	NAD
R. Staf pemasaran	5	4,46	22,3	NAD
R. Manajer personalia	5	4,46	22,3	NAD
R. Staf personalia	5	4,46	22,3	NAD
R. Manajer engineering	5	4,46	22,3	NAD
R. Staf engineering	5	4,46	22,3	NAD
R. Karyawan	120	4	480	NAD
R. Rapat	30	2,4	72	NAD
Pantry	20	1,3	26	SKR
Toilet				
pria	3	4	12	NAD
wanita	3	4,5	13,5	NAD
Musholla	10	1,2	12	Asumsi
<b>Total</b>			1288,96	
<b>Sirkulasi</b>	30%	<b>Total + Sirkulasi 30%</b>	1675,648	

BASEMENT				
Nama Ruang	Kapasitas (orang)	Standar Ruang (m <sup>2</sup> / orang)	Total (m <sup>2</sup> )	sumber
UPS (baterai cadangan server)				
R. Genset				
R. Chiller				

## 3.2 Eksplorasi Konsep Konteks Site

Bagian Pemecahan  
Persoalan Perancangan.

### 3.2.1 Analisis Regulasi site



Gambar 3.7  
Visualisasi Masa bangunan  
menurut respon regulasi

#### Perdagangan dan Jasa Skala WP

Zona : K

Sub-Zona : K-2

Kelurahan : Kelurahan Selong

Kecamatan : Kecamatan Kebayoran Baru

Kabupaten/Kota : Kota Jakarta Selatan

KDB : 55

KLB : 5.11

KTB : 60

KDH : 20

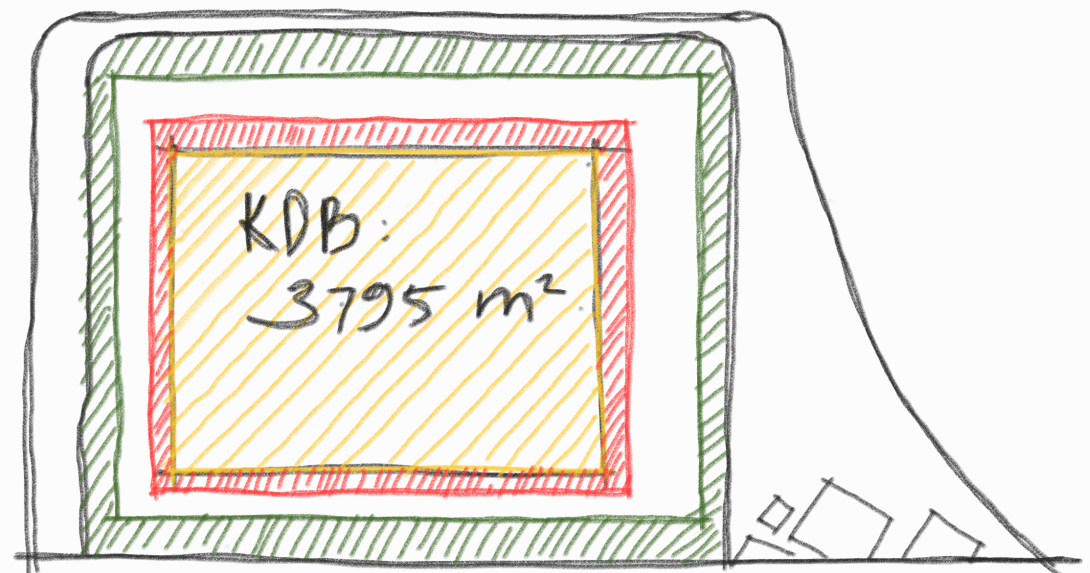
TPZ : b,d,l

Tabel 3.2  
Data Regulasi di lokasi Tapak  
sumber: <https://jakartasatu.jakarta.go.id/>

KDH: 1380 m<sup>2</sup>

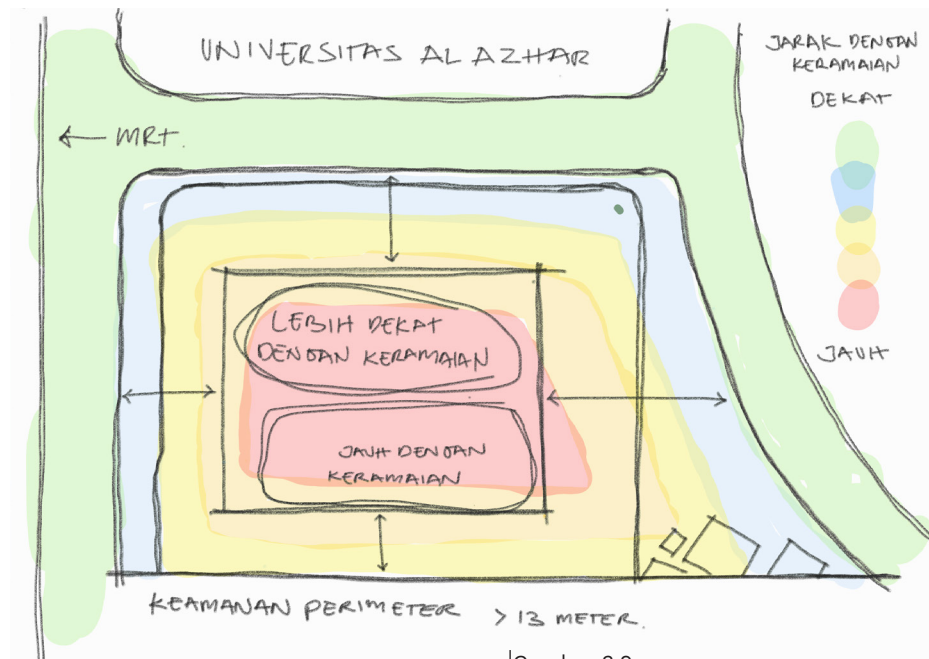
KTB: 4140 m<sup>2</sup>

KLB: 3525,9 m<sup>2</sup>



Gambar 3.8  
Analisis Data Regulasi sesuai dengan tapak

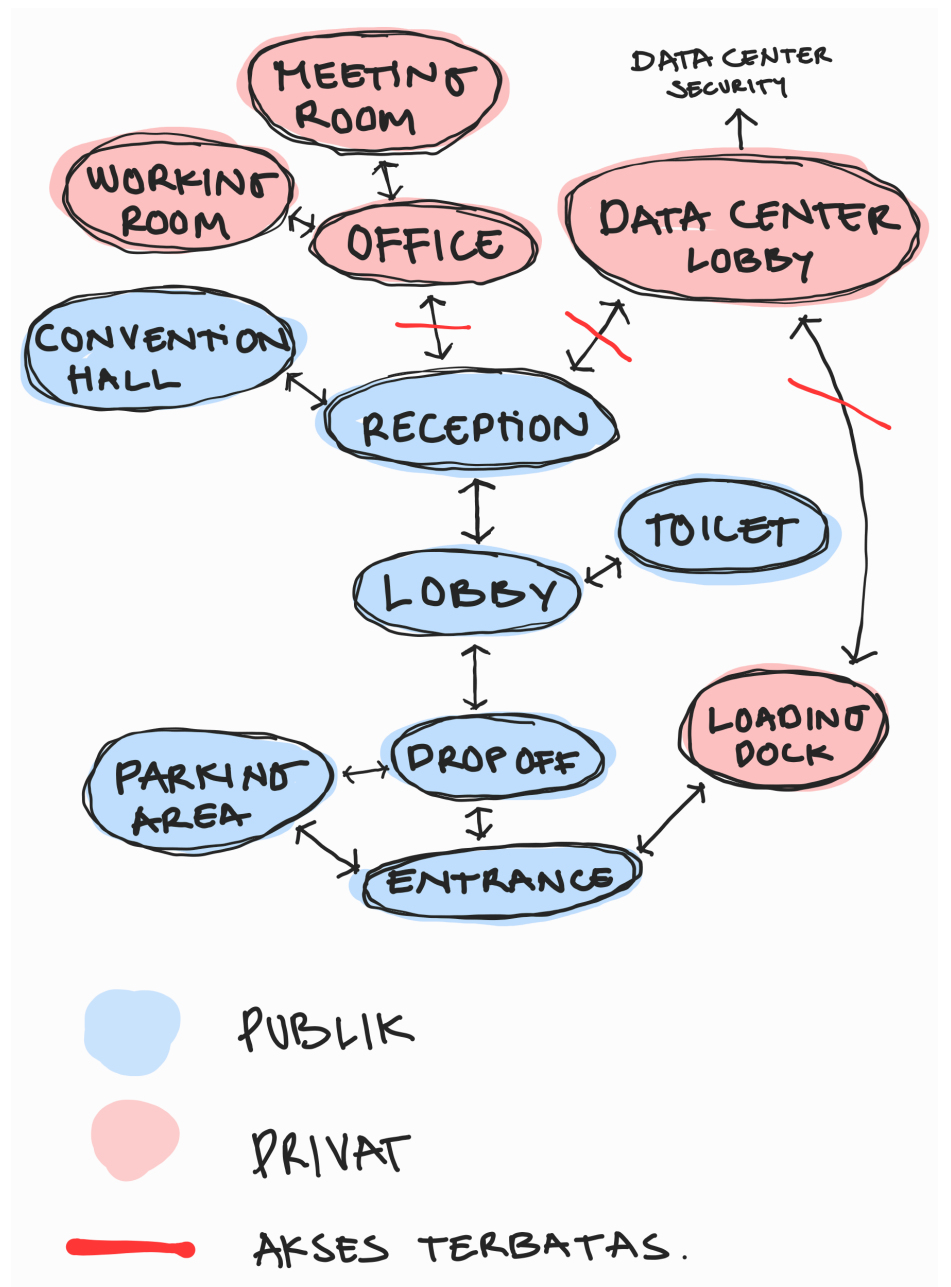
### 3.2.2 Konsep Zonasi Keamanan



Gambar 3.9 Analisis data keramaian di sekitar tapak

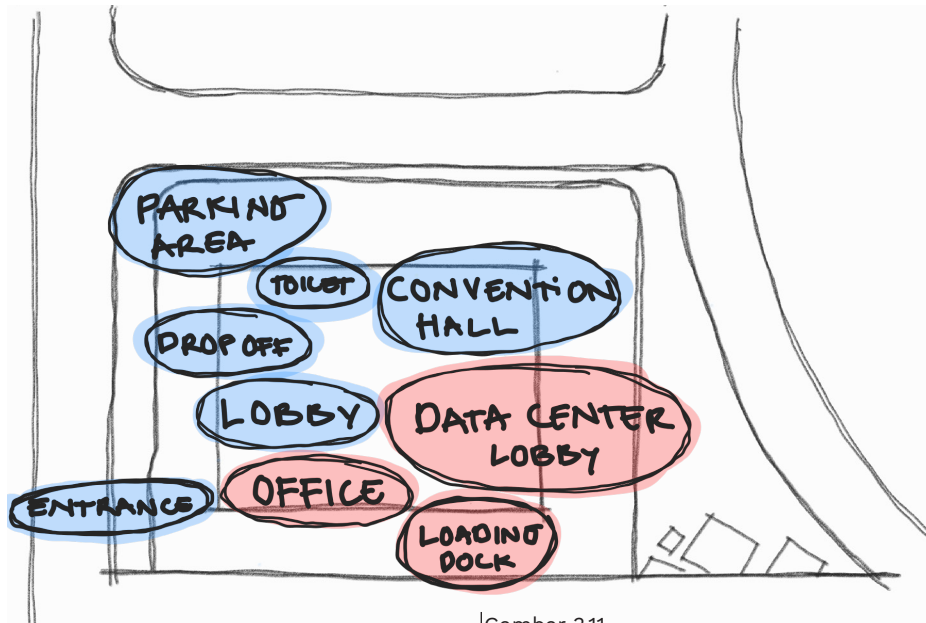
Karena data center memerlukan keamanan yang tinggi keamanan menjadi pertimbangan yang penting, analisis ini melihat jarak antara jalan raya dan ruang umum, Sehingga potensi keramaian dapat di minimalisir dengan program ruang dan bentuk ruang.

Analisis program ruang ini mengidentifikasi ruang ruang apa saja yang memerlukan keamanan khusus dan ruang yang diperbolehkan untuk publik.



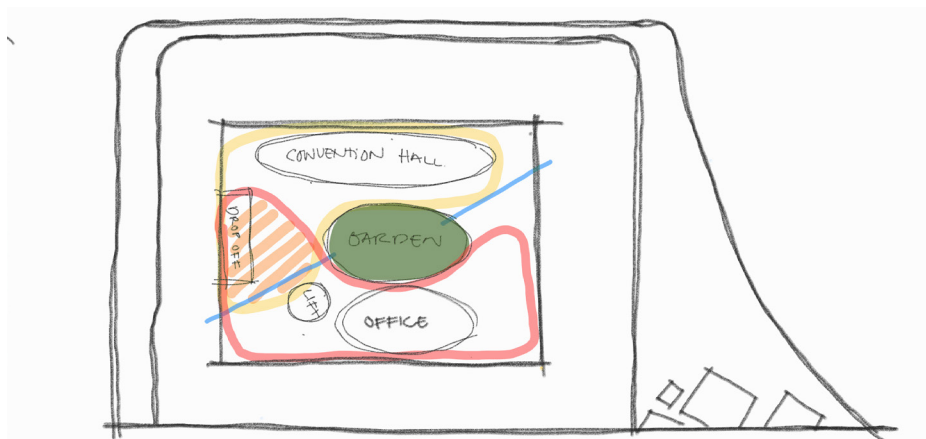
Gambar 3.10 Konsep hubungan ruang publik dan privat

### 3.2.2 Konsep Zonasi Keamanan



Gambar 3.11  
Konsep hubungan ruang publik dan privat pada tapak

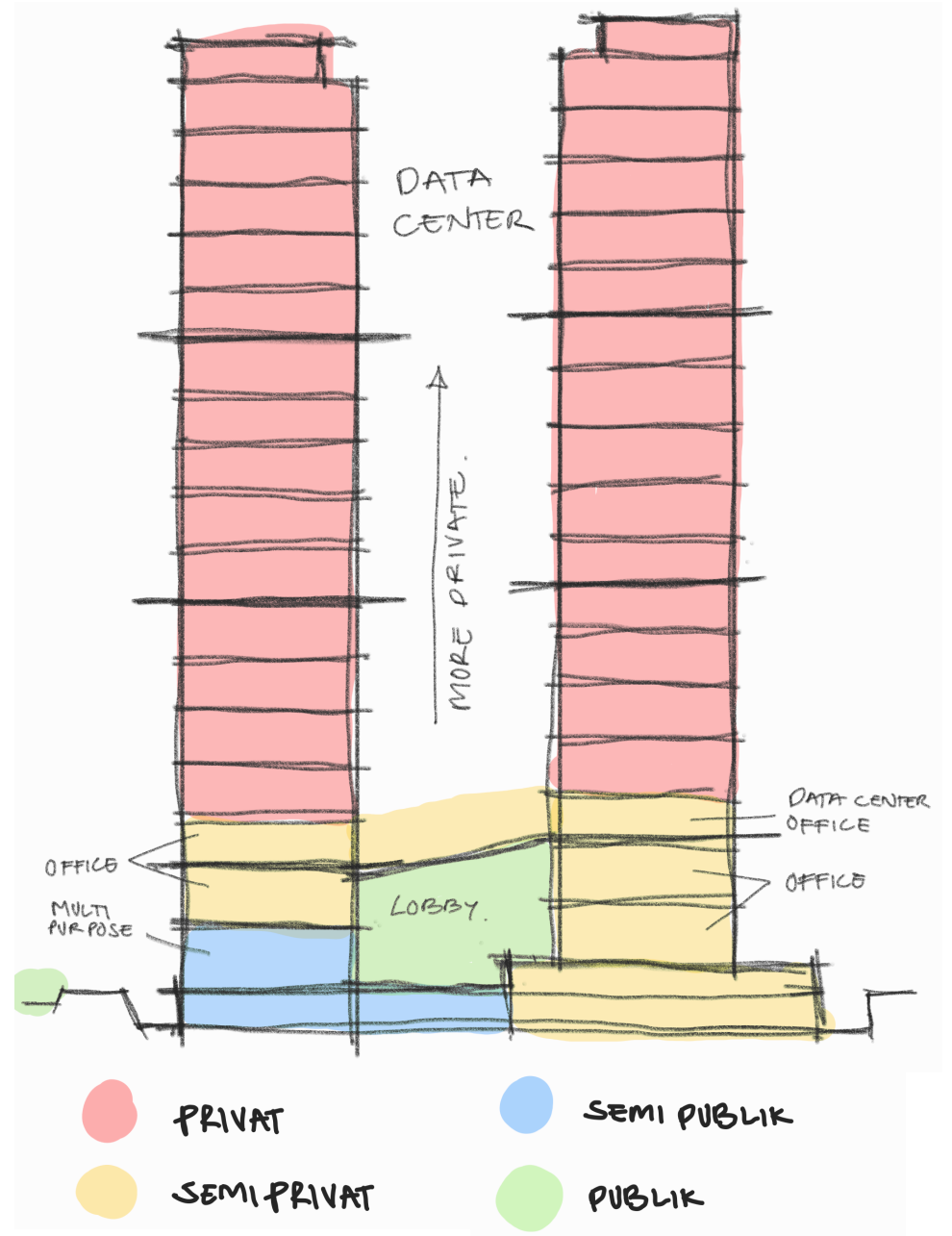
setelah mengidentifikasi program ruang peletakkan ruang ruang dengan pengelompokan privat publik, dimana area yang bersifat publik diletakkan di area yang memiliki jarak tidak jauh dari potensi keramaian pada tapak.



- AREA UMUM
- AREA PRIVAT
- PEBEDAAN KETINGGIAN

Gambar 3.12  
Konsep pembagian zonasi di ruang publik dan privat pada tapak

Perbedaan ketinggian difungsikan untuk memisahkan antara ruang publik dan ruang privat



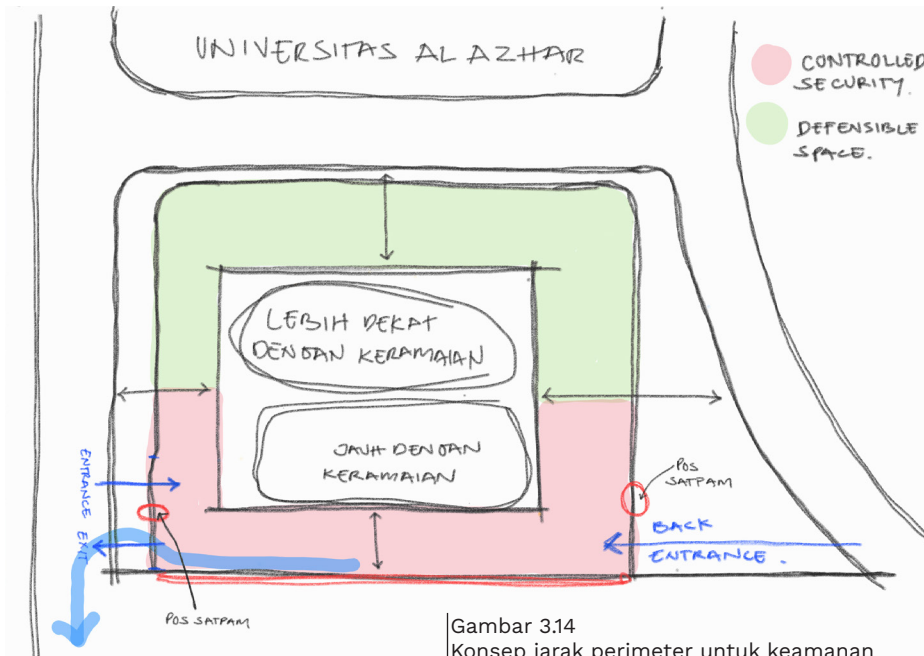
- PRIVAT
- SEMI PRIVAT
- SEMI PUBLIK
- PUBLIK

Gambar 3.13  
Konsep pembagian zonasi di ruang publik dan privat pada cakupan vertikal

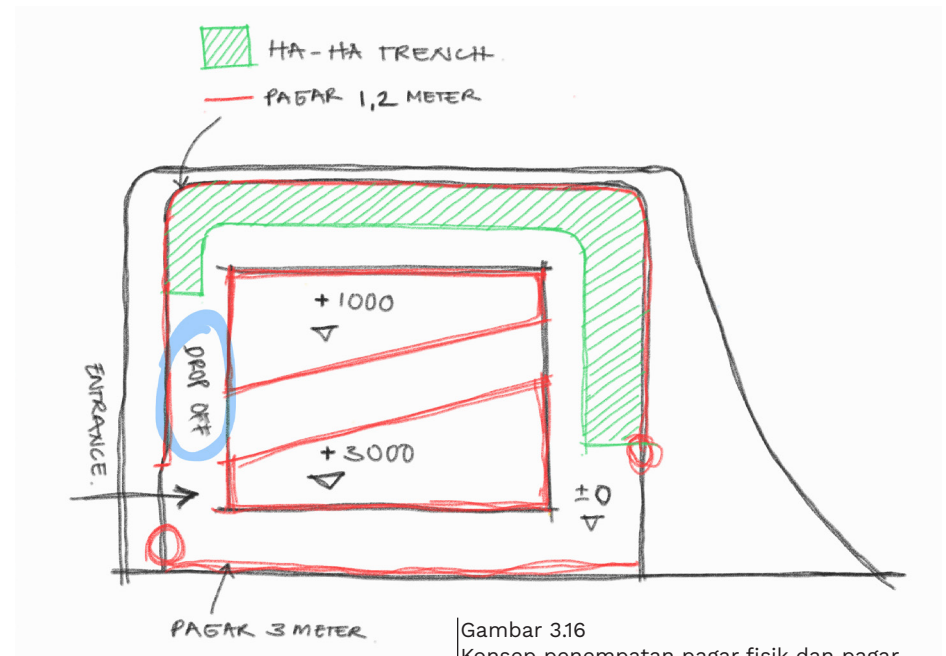
Perbedaan lantai pada bangunan juga difungsikan untuk memisahkan ruang publik dan ruang privat dengan memberikannya keterbatasan akses dan jarak tempuh yang jauh



## 3.2.2 Konsep Zonasi Keamanan



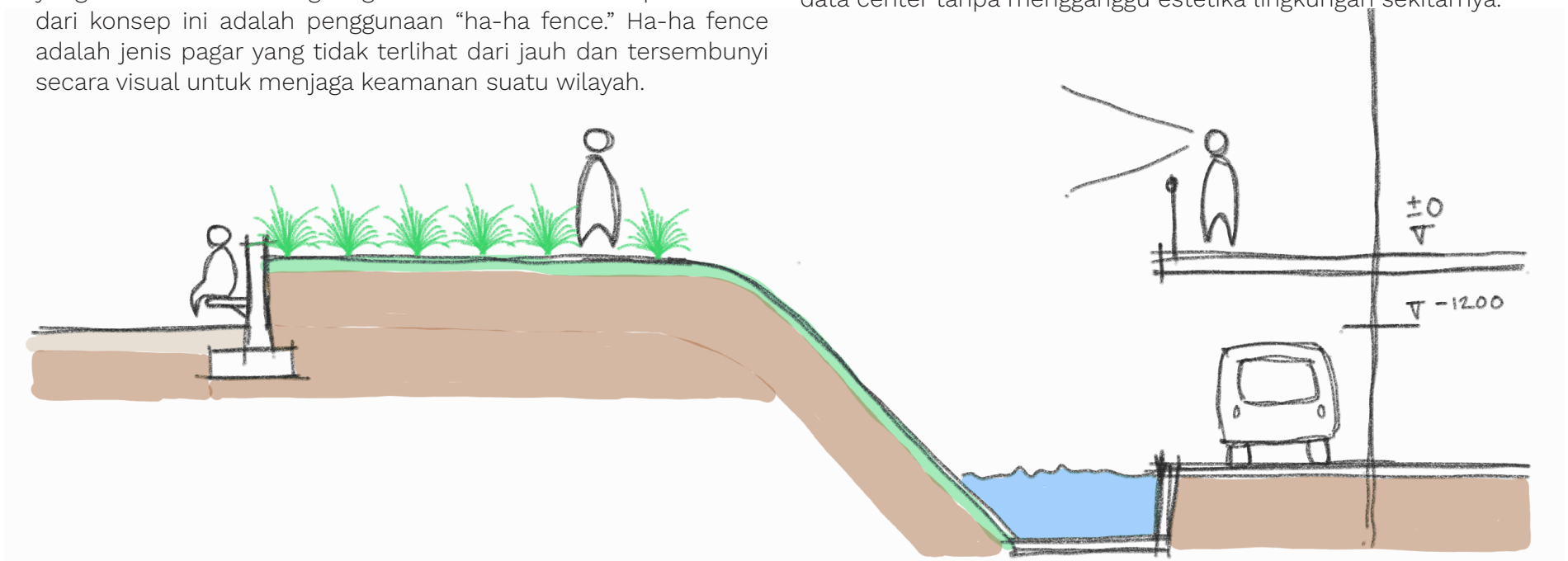
Gambar 3.14  
Konsep jarak perimeter untuk keamanan



Gambar 3.16  
Konsep penempatan pagar fisik dan pagar defensible space

Dalam perancangan data center, keamanan merupakan salah satu aspek utama yang sangat penting. Meskipun demikian, ada pendekatan yang mungkin terasa tidak biasa namun efektif, yaitu konsep keamanan pasif seperti defensible space. Defensible space mempertimbangkan rancangan fisik suatu area agar secara alami memberikan perlindungan tanpa mengandalkan keamanan yang terlihat secara langsung. Salah satu contoh implementasi dari konsep ini adalah penggunaan “ha-ha fence.” Ha-ha fence adalah jenis pagar yang tidak terlihat dari jauh dan tersembunyi secara visual untuk menjaga keamanan suatu wilayah.

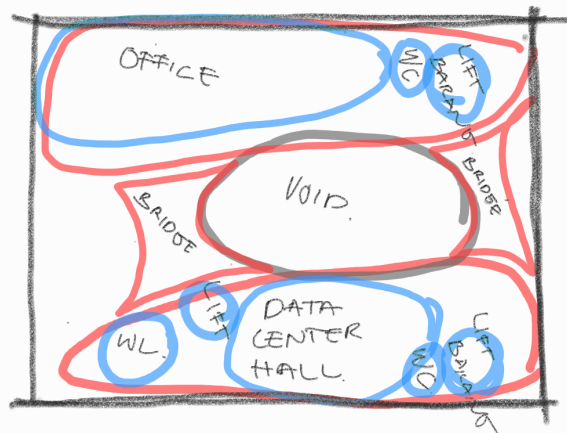
Pagar ini cenderung terintegrasi ke dalam lanskap dan tidak langsung terlihat dari sudut pandang yang jauh, tetapi memberikan perlindungan yang cukup efektif. Dalam konteks data center, penerapan konsep defensible space dengan menggunakan ha-ha fence bisa memberikan lapisan tambahan keamanan tanpa secara eksplisit menonjolkan upaya keamanan yang terlalu mencolok. Hal ini membantu menjaga keamanan data center tanpa mengganggu estetika lingkungannya.



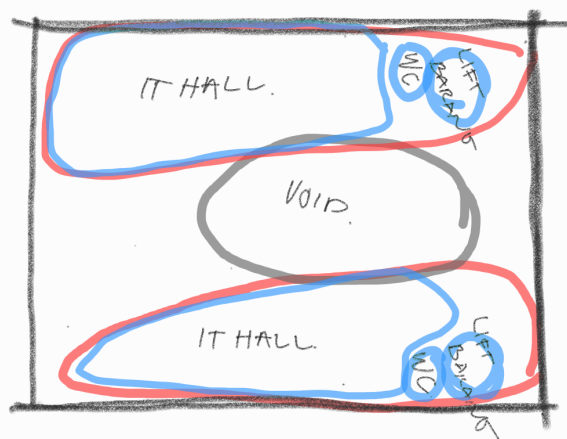
### 3.2.2 Konsep Zonasi Keamanan



Gambar 3.17  
Konsep zonasi

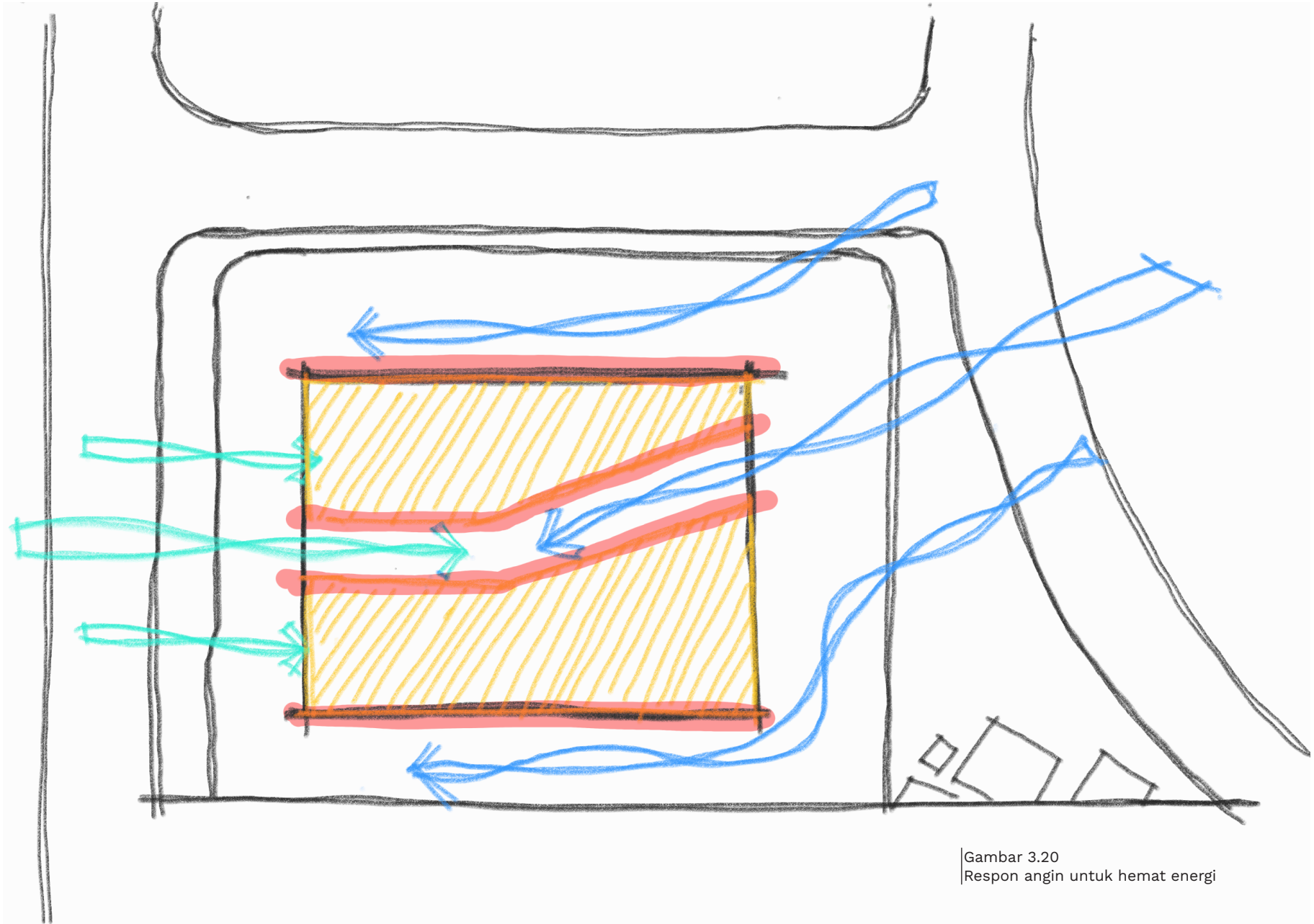


Gambar 3.18  
Konsep zonasi lantai 1



Gambar 3.19  
Konsep zonasi lantai tipikal

### 3.2.2 Konsep Zonasi Hemat Energi

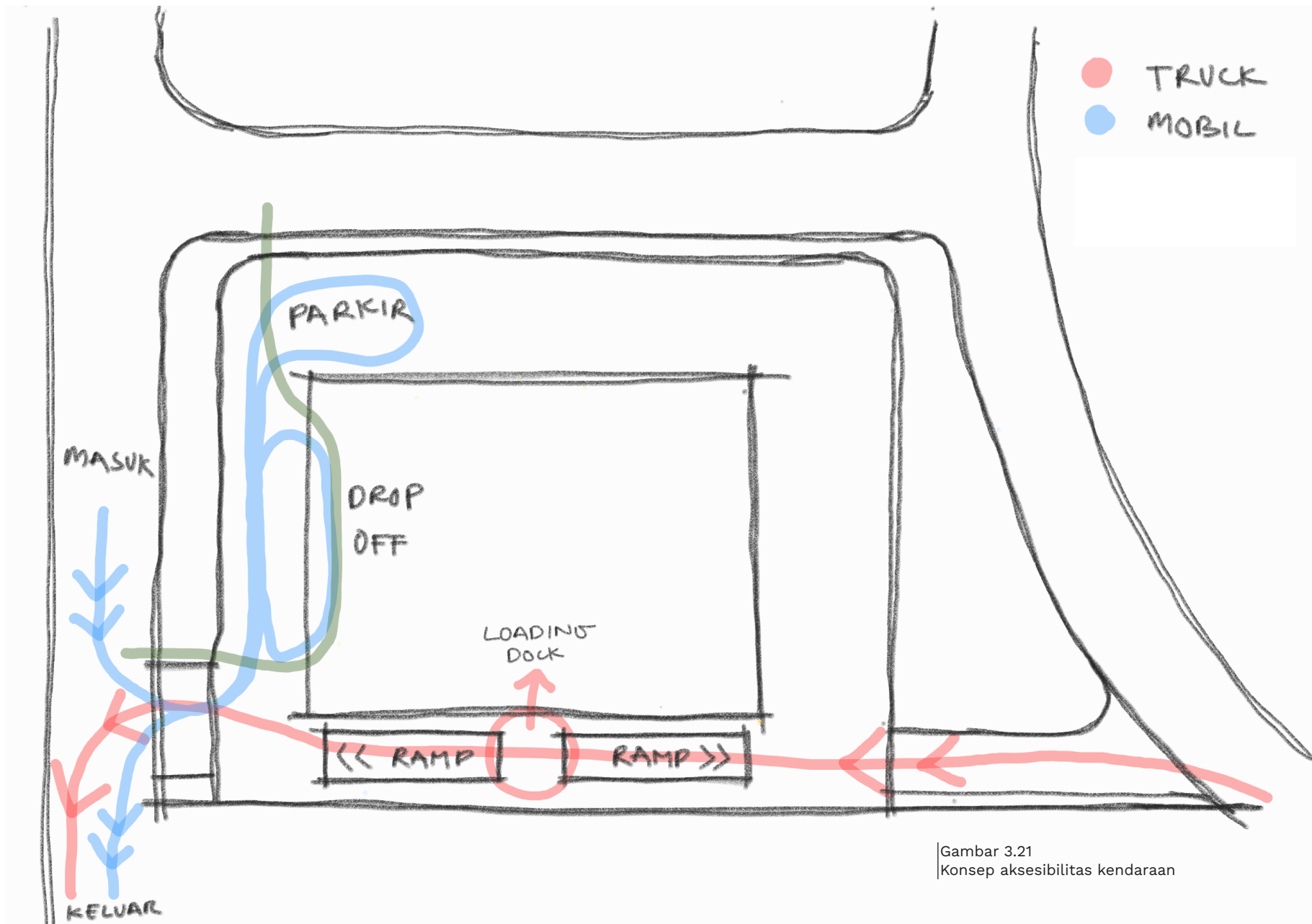


Gambar 3.20  
Respon angin untuk hemat energi

Analisis arah angin yang telah dilakukan di bab sebelumnya memunculkan konsep yang dimana aliran udara akan di manfaatkan untuk mendinginkan bangunan dengan cara memperbanyak aliran udara yang berkontak langsung dengan bangunan.

memberikan celah di tengah bangunan bertujuan untuk memperbanyak luas permukaan bangunan yang berkontak dengan udara.

### 3.2.3 Konsep Aksesibilitas



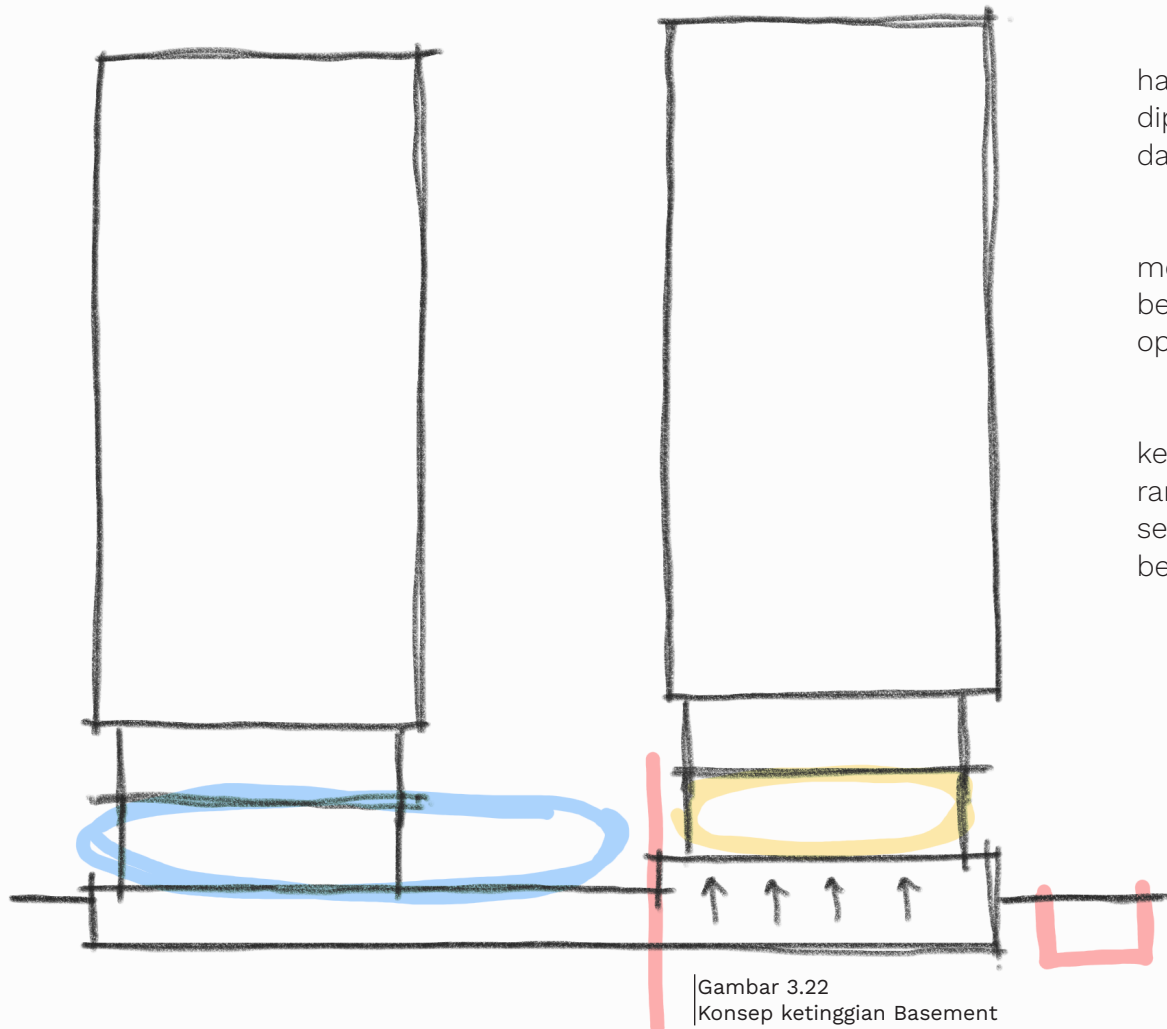
Gambar 3.21  
Konsep aksesibilitas kendaraan

Data center merupakan bangunan yang menampung rak rak server seperti gudang, Sehingga aksesibilitas yang dipertimbangkan juga meliputi kendaraan kendaraan besar yang digunakan untuk mengirim rak rak tersebut ke dalam bangunan data center.

Penggunaan ramp lurus memudahkan akses kendaraan besar sehingga dapat mengakses ruang bongkar muat yang berada di basement.



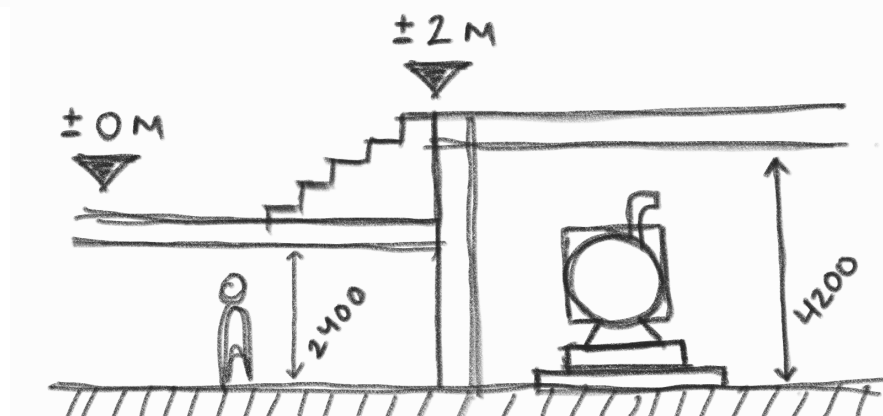
### 3.2.3 Konsep Aksesibilitas



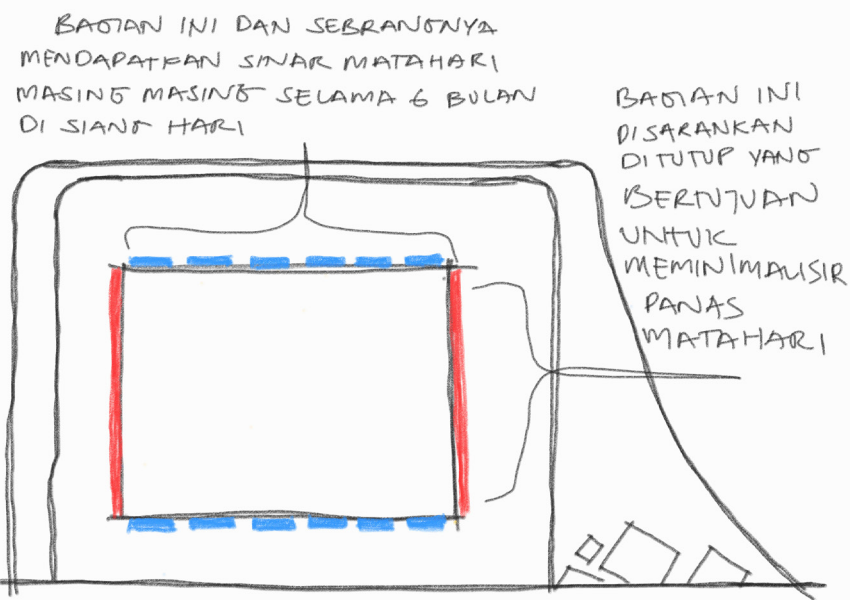
Selain ruang bongkar muat, Data center juga harus memiliki redundancy yang tinggi sehingga diperlukan adanya ruang genset yang cukup dan dapat beroperasi secara optimal.

Area basement yang digunakan untuk menampung ruang genset sedikit dinaikkan bertujuan untuk memberikan ruang kerja yang optimal untuk perangkat genset.

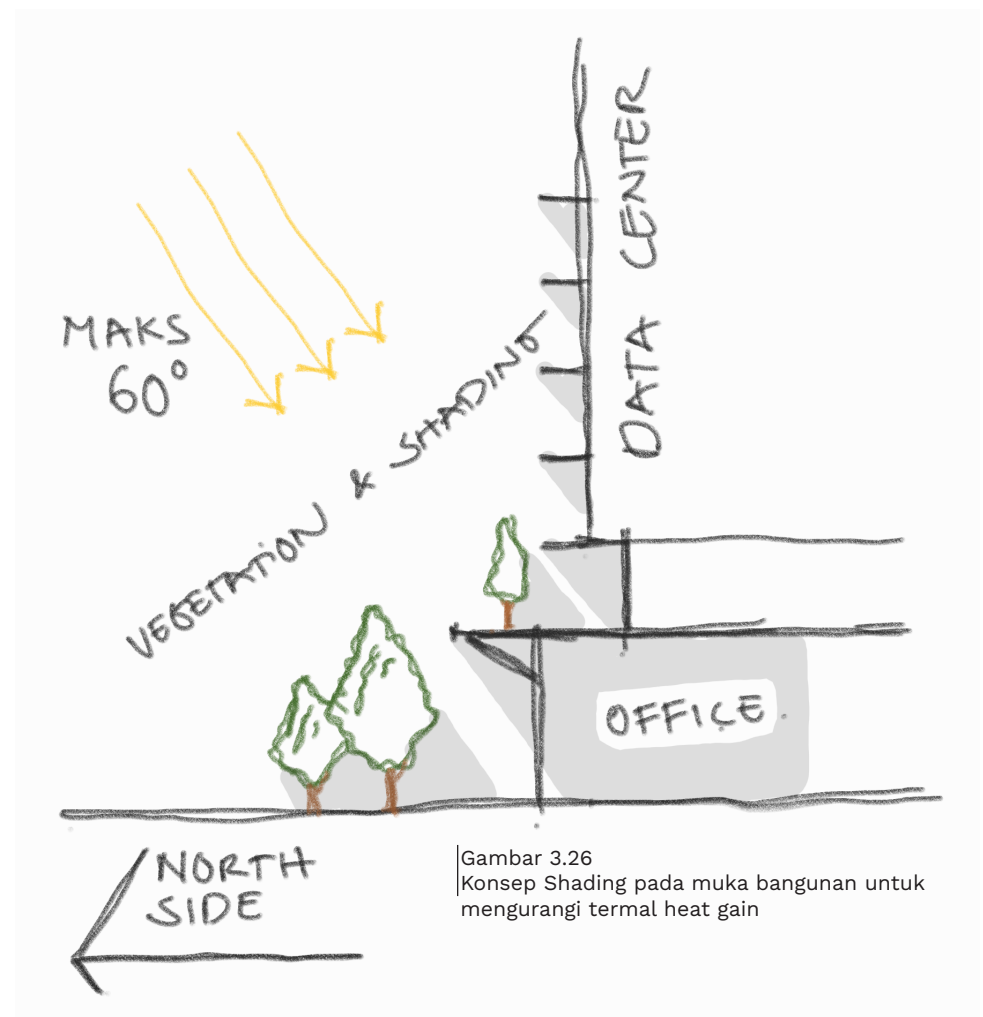
Basement yang dinaikkan juga memberi keuntungan dalam merancang ramp sehingga ramp tidak memiliki jarak yang sangat panjang, sehingga memudahkan kendaraan kendaraan besar.



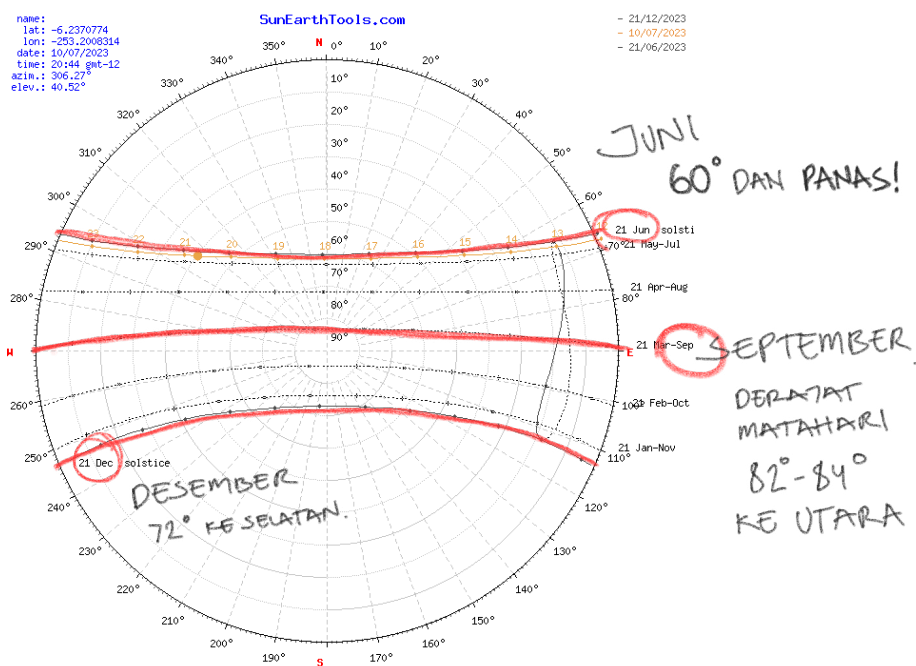
### 3.2.4 Konsep Orientasi Site (arah matahari)



Gambar 3.24  
Konsep muka bangunan sebagai respon arah matahari



Gambar 3.26  
Konsep Shading pada muka bangunan untuk mengurangi thermal heat gain

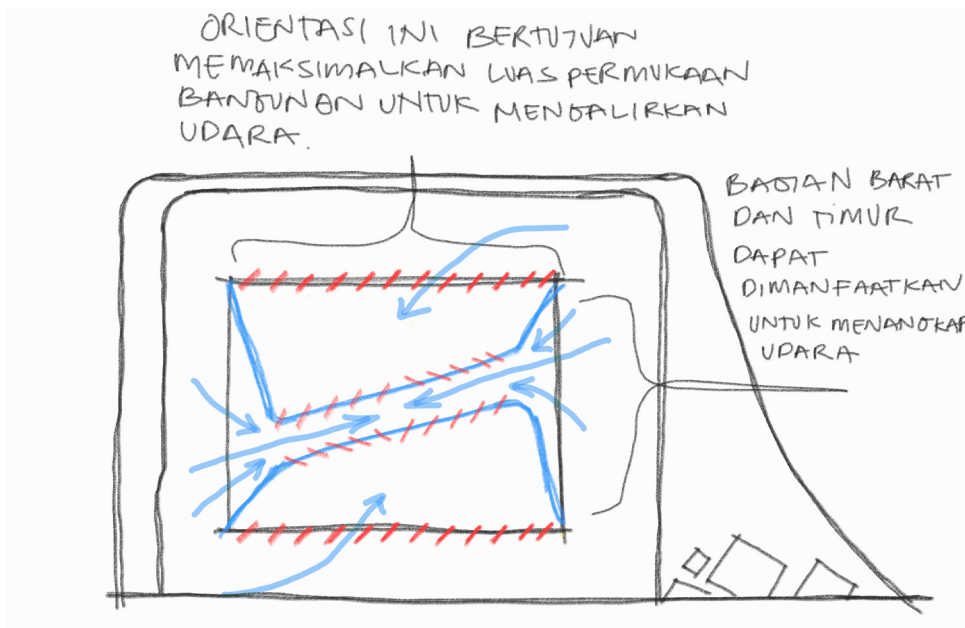


Gambar 3.25  
Analisis arah matahari pada bulan tertentu

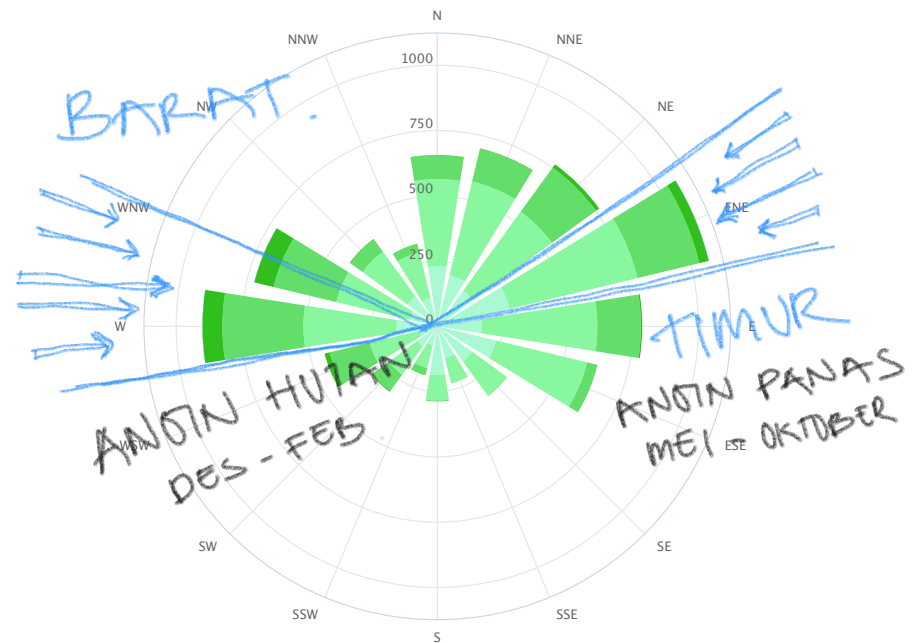
Menciptakan shading untuk bagian utara dan selatan untuk merespon sinar matahari yang menimbulkan panas, sehingga kerja pendinginan ruang data center dapat berkurang.



### 3.2.4 Konsep Orientasi Site (arah angin)

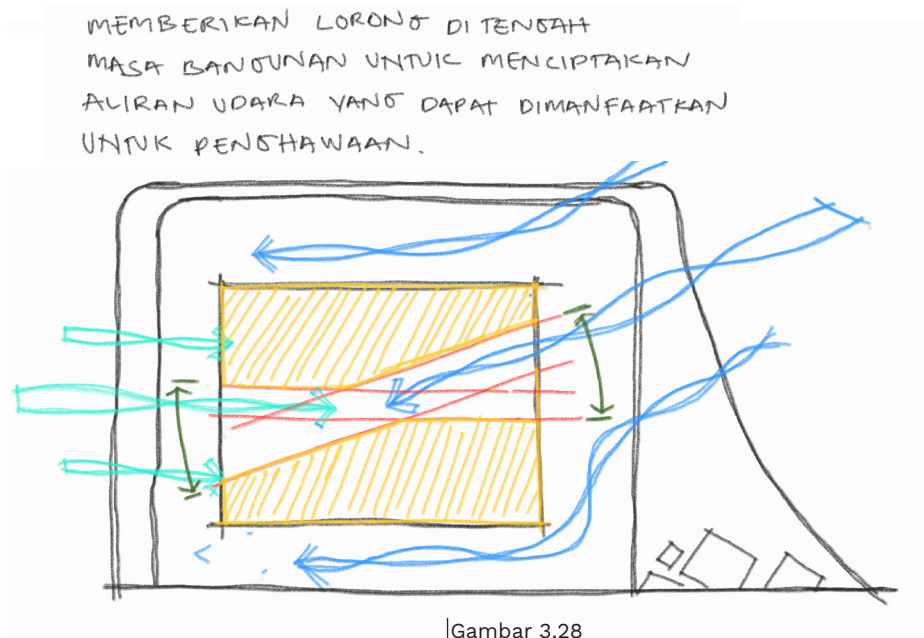


Gambar 3.27  
Konsep muka bangunan untuk merespon data angin

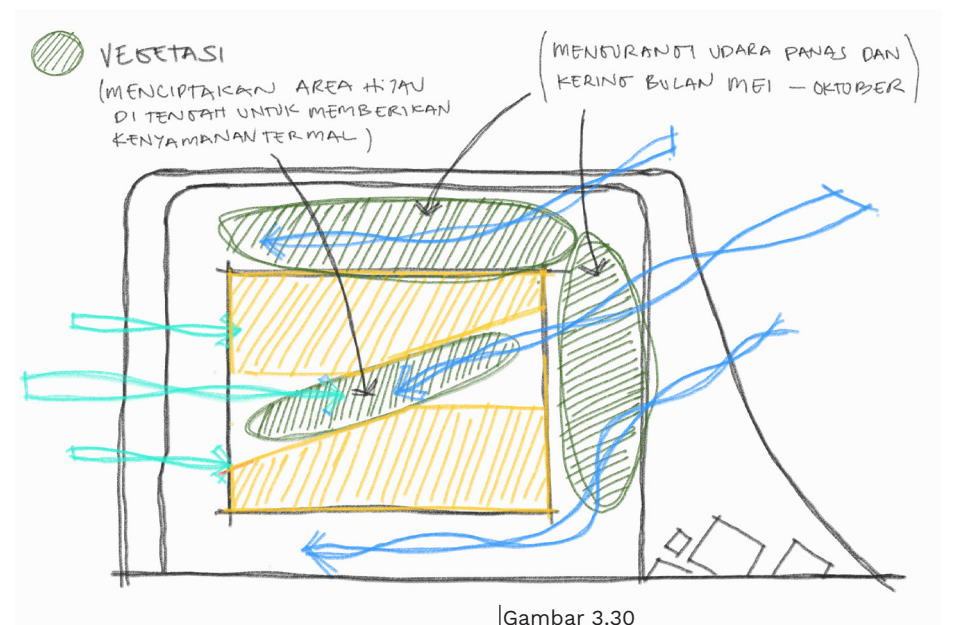


Gambar 3.29  
Analisis data angin di bulan tertentu

Meberikan sirip sirip pada bangunan, tidak hanya bertujuan untuk menghalau sinar matahari tapi juga untuk menangkap udara yang lewat dan diarahkan kedalam yang dimanfaatkan untuk membuang panas dari bangunan data center.



Gambar 3.28  
Konsep masa bangunan untuk memaksimalkan kegunaan angin

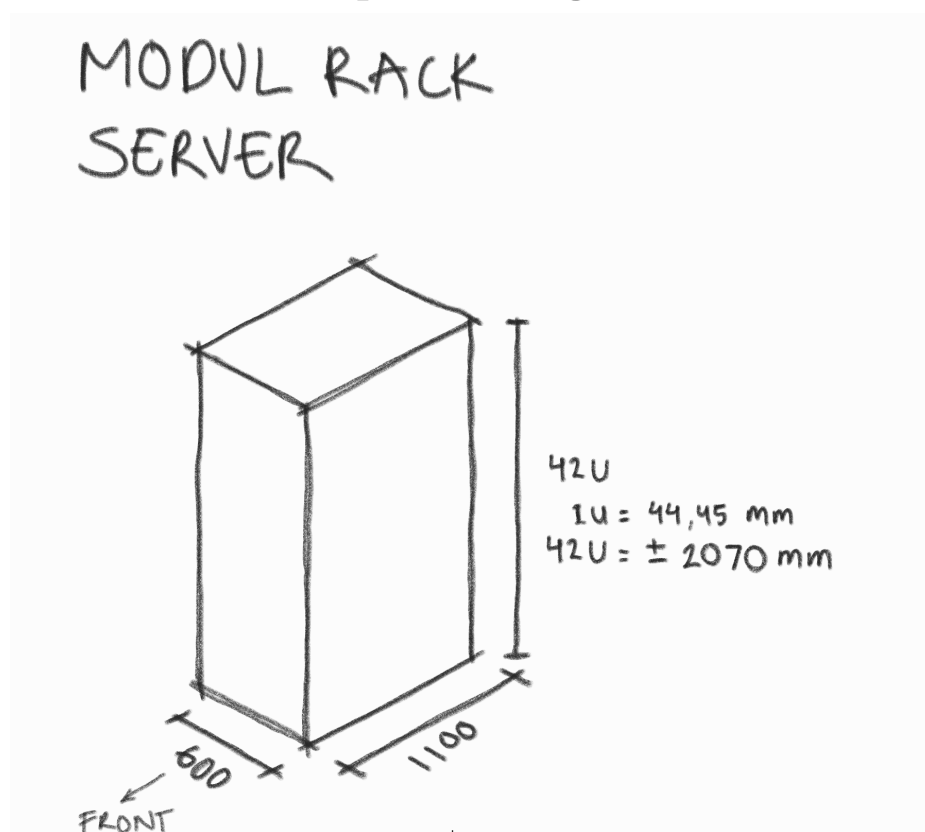


Gambar 3.30  
Konsep untuk mengurangi panas pada angin di bulan tertentu

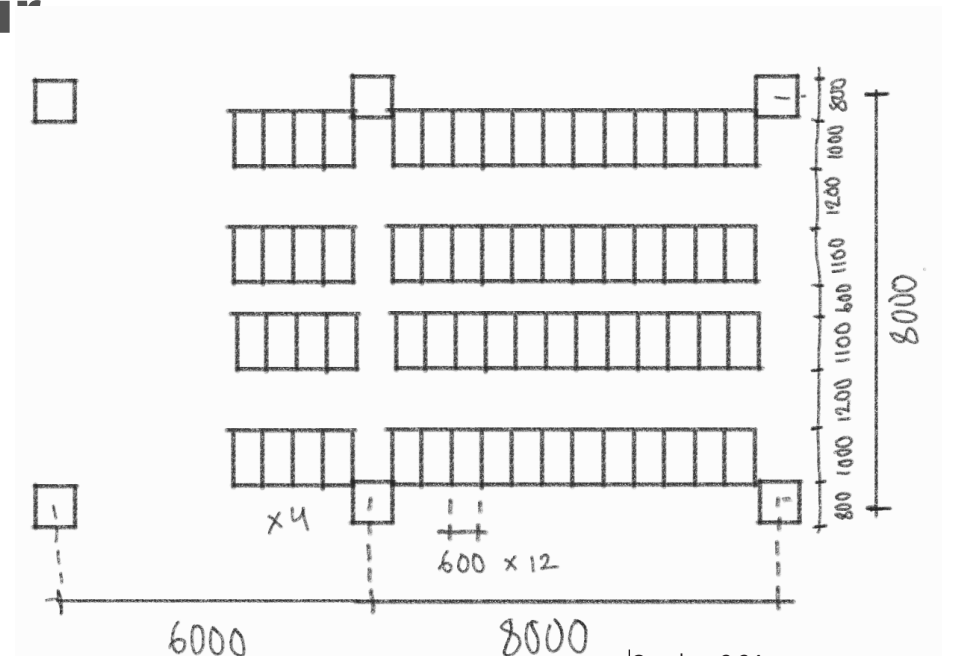
## 3.3 Eksplorasi Konsep Konteks Bangunan

Bagian Pemecahan  
Persoalan Perancangan.

### 3.3.1 Konsep Rekayasa Struktur



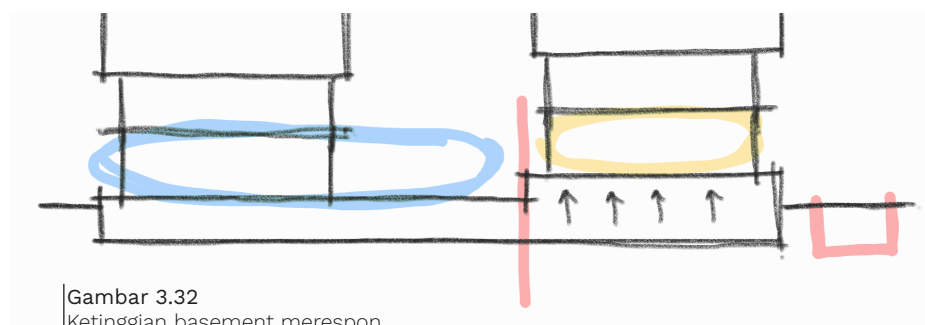
Gambar 3.31  
Ukuran modul rak server



Gambar 3.34  
Grid struktur yang merespon  
ukuran dari rak rak server

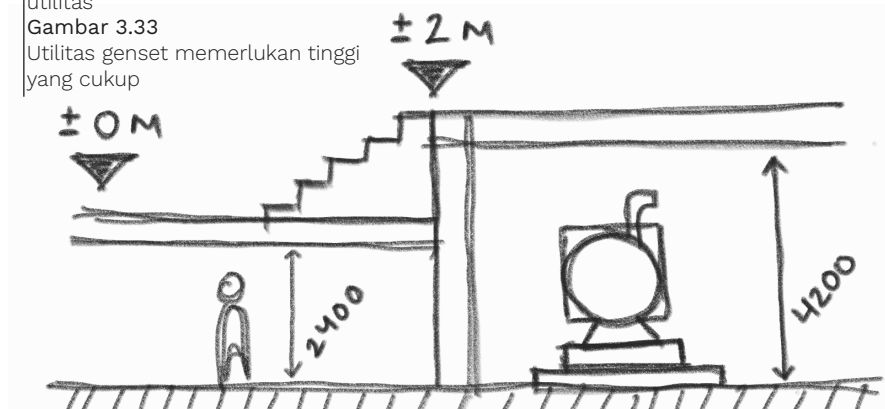
Struktur grid mempertimbangkan modul rak server yang memiliki ukuran tertentu, Sehingga pada saat penempatan ruangan memiliki ukuran yang pas untuk menempatkan rak rak server didalamnya.

Struktur pada basement mempertimbangkan ukuran dari genset untuk memberikan ruang yang cukup untuk operasional genset. struktur ini juga memberikan perbedaan ketinggian pada salah satu tower yang diharapkan memberikan batasan privat publik dan nilai estetika.

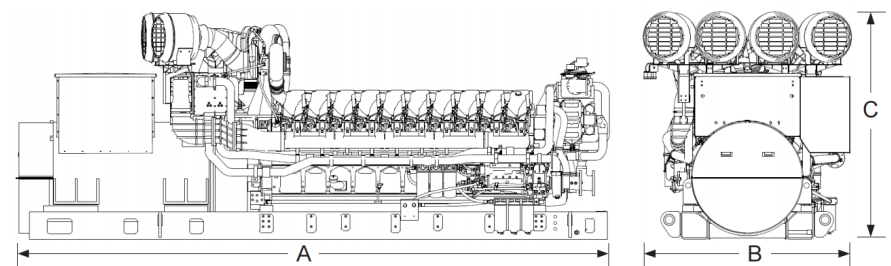


Gambar 3.32  
Ketinggian basement merespon  
utilitas

Gambar 3.33  
Utilitas genset memerlukan tinggi  
yang cukup



#### Weights and Dimensions

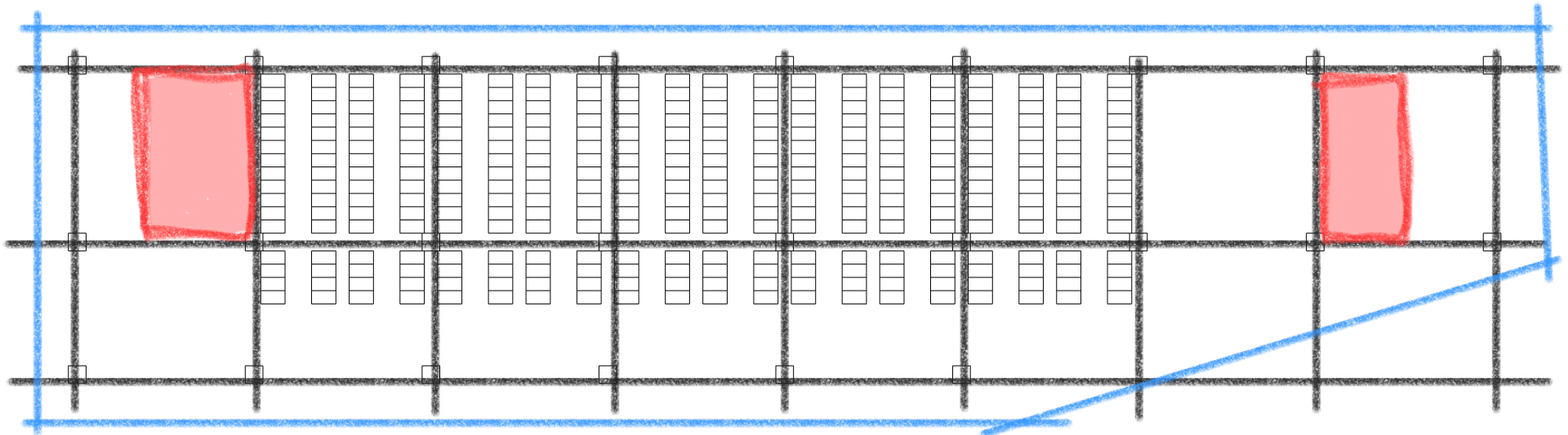


Dim "A" mm (in)	Dim "B" mm (in)	Dim "C" mm (in)	Dry Weight kg (lb)
6667 (262.5)	2365 (93.1)	2536 (99.8)	25 000 (55,100)

Note: For reference only. Do not use for installation design. Contact your local Cat dealer for precise weights and dimensions.

Gambar 3.35  
Ukuran genset Cat® C175-20 4000 kWh  
<https://www.cat.com/>

### 3.3.1 Konsep Rekayasa Struktur

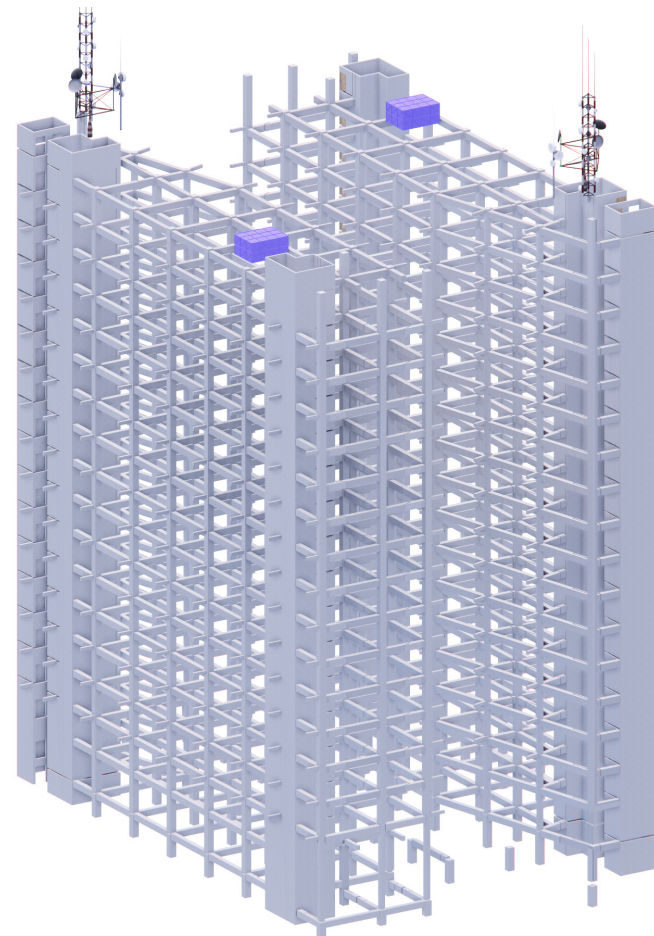


 CORE

Struktur Core diletakkan di kedua ujung bangunan untuk memberikan upaya keselamatan bangunan yang standar jaraknya tidak melebihi 45 meter.

Garis biru merupakan batas maksimal struktur plat lantai

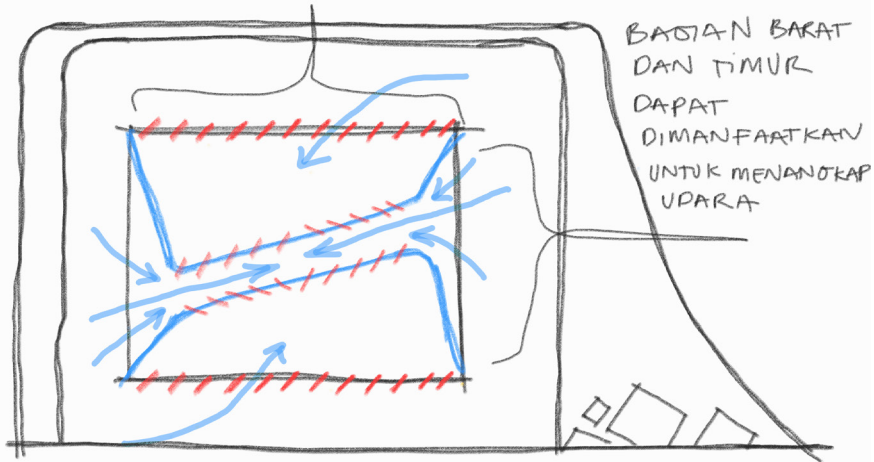
Gambar 3.36  
Struktur core berada dijangkauan aman kebakaran.



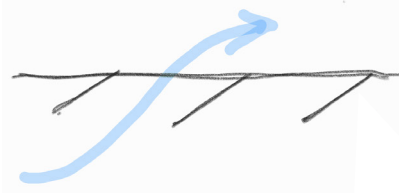
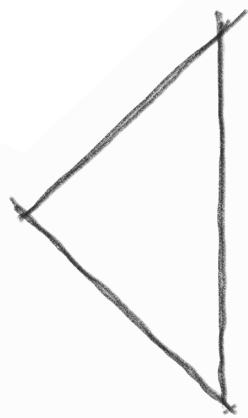
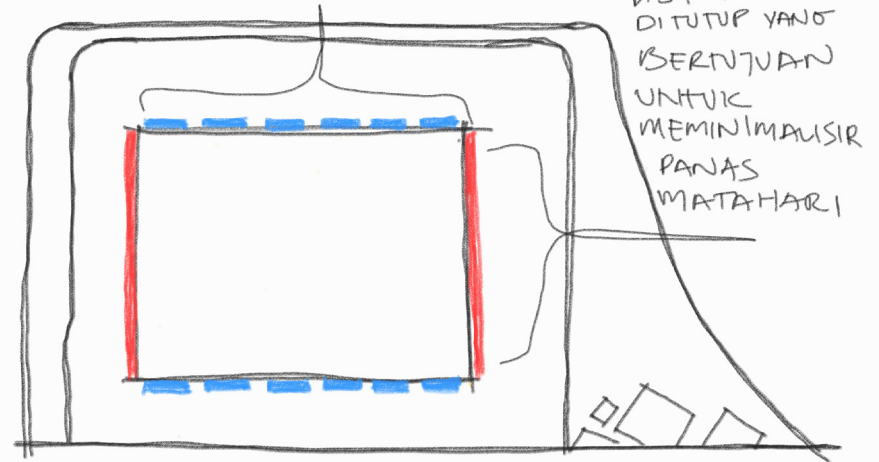


### 3.3.2 Konsep Selubung bangunan

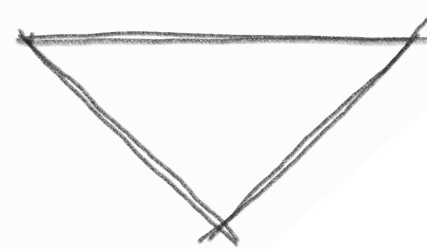
ORIENTASI INI BERTUJUAN  
MEMAKSIMALKAN LUAS PERMUKAAN  
BANGUNAN UNTUK MENALIRKAN  
UDARA.



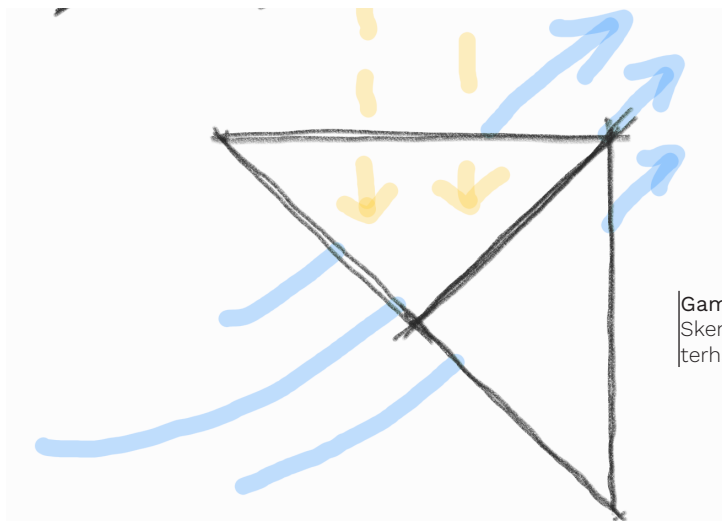
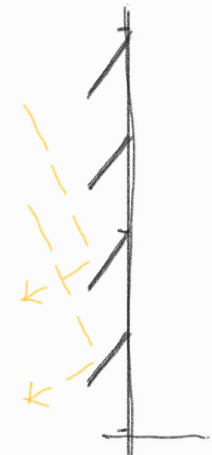
BAGIAN INI DAN SEBRANGNYA  
MENDAPATKAN SINAR MATAHARI  
MASING MASING SELAMA 6 BULAN  
DI SIANI HARI



Gambar 3.37  
Konsep selubung bangunan  
untuk menangkap udara



Gambar 3.38  
Konsep selubung bangunan untuk  
menangkis sinar matahari berlebih



Gambar 3.39  
Skema kinerja selubung bangunan  
terhadap udara dan panas matahari

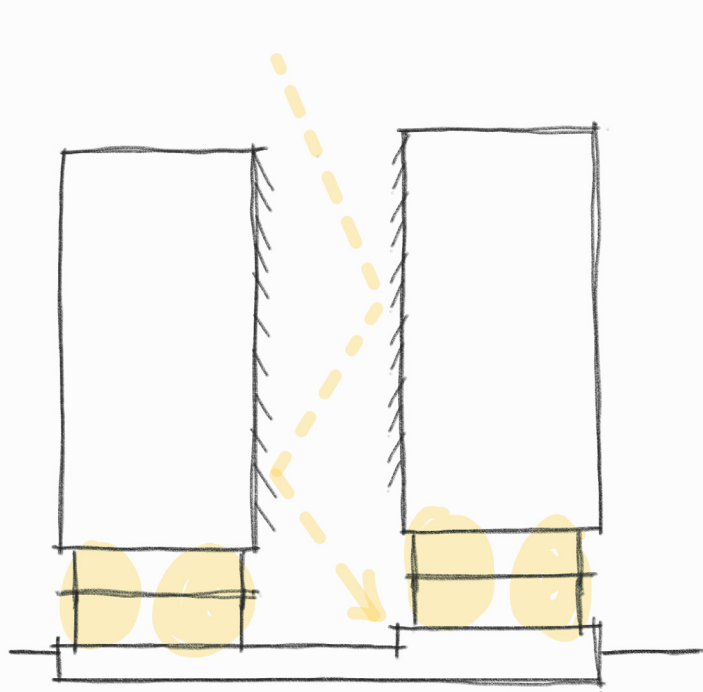
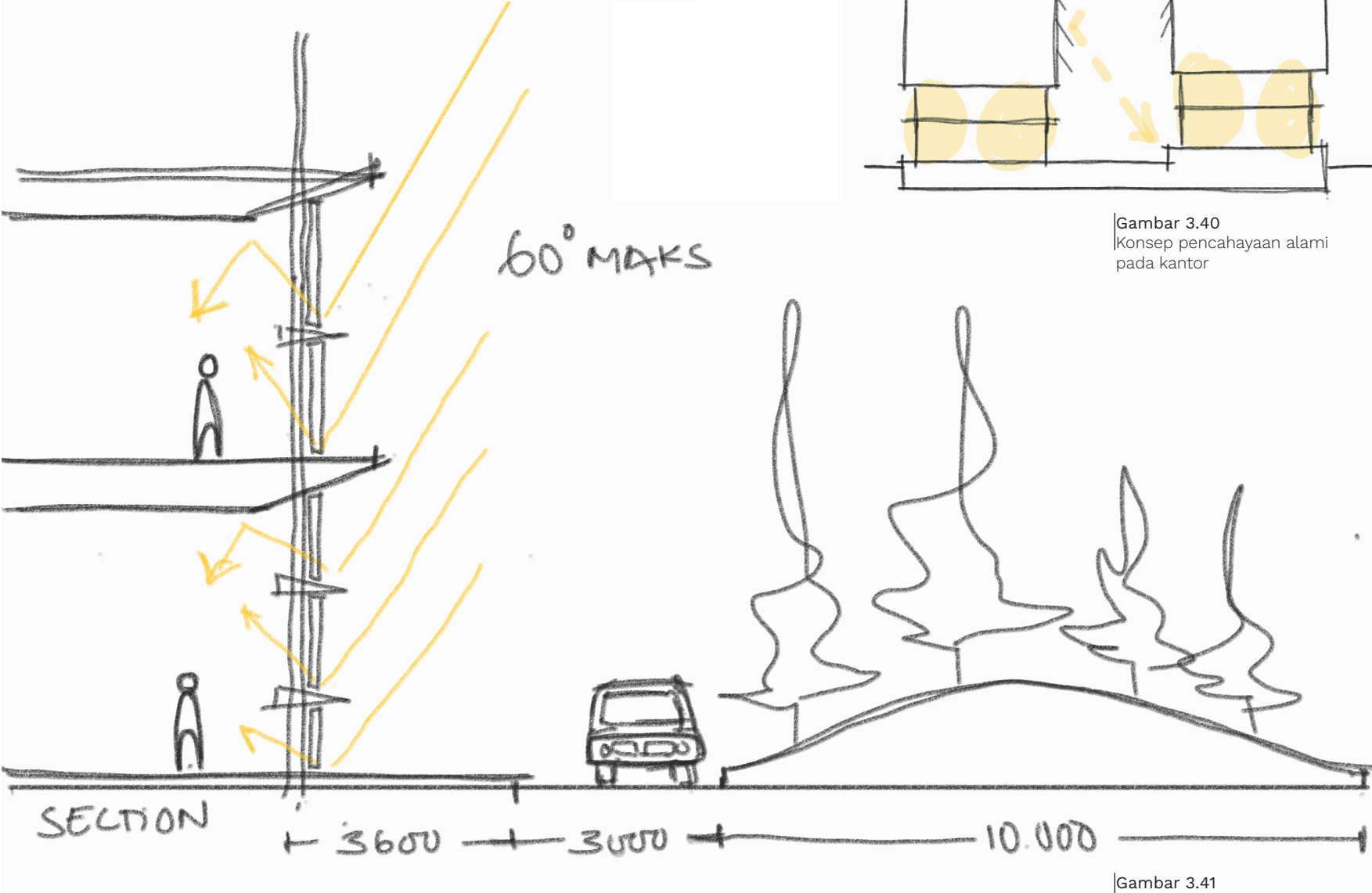
Desain ini menggabungkan bentuk sirip dan bentuk shading yang masing masing berbentuk segitiga untuk merespon aliran udara yang dapat dimanfaatkan sebagai pendingin ruangan dan merespon arah cahaya matahari untuk menghindari panas yang berlebih



### 3.3.2 Konsep Selubung bangunan

Selubung bangunan bagian Office dan ruang serbaguna menggunakan selubung bangunan kaca dan shading agar dapat memanfaatkan pencahayaan alami untuk menghemat penggunaan listrik untuk pencahayaan.

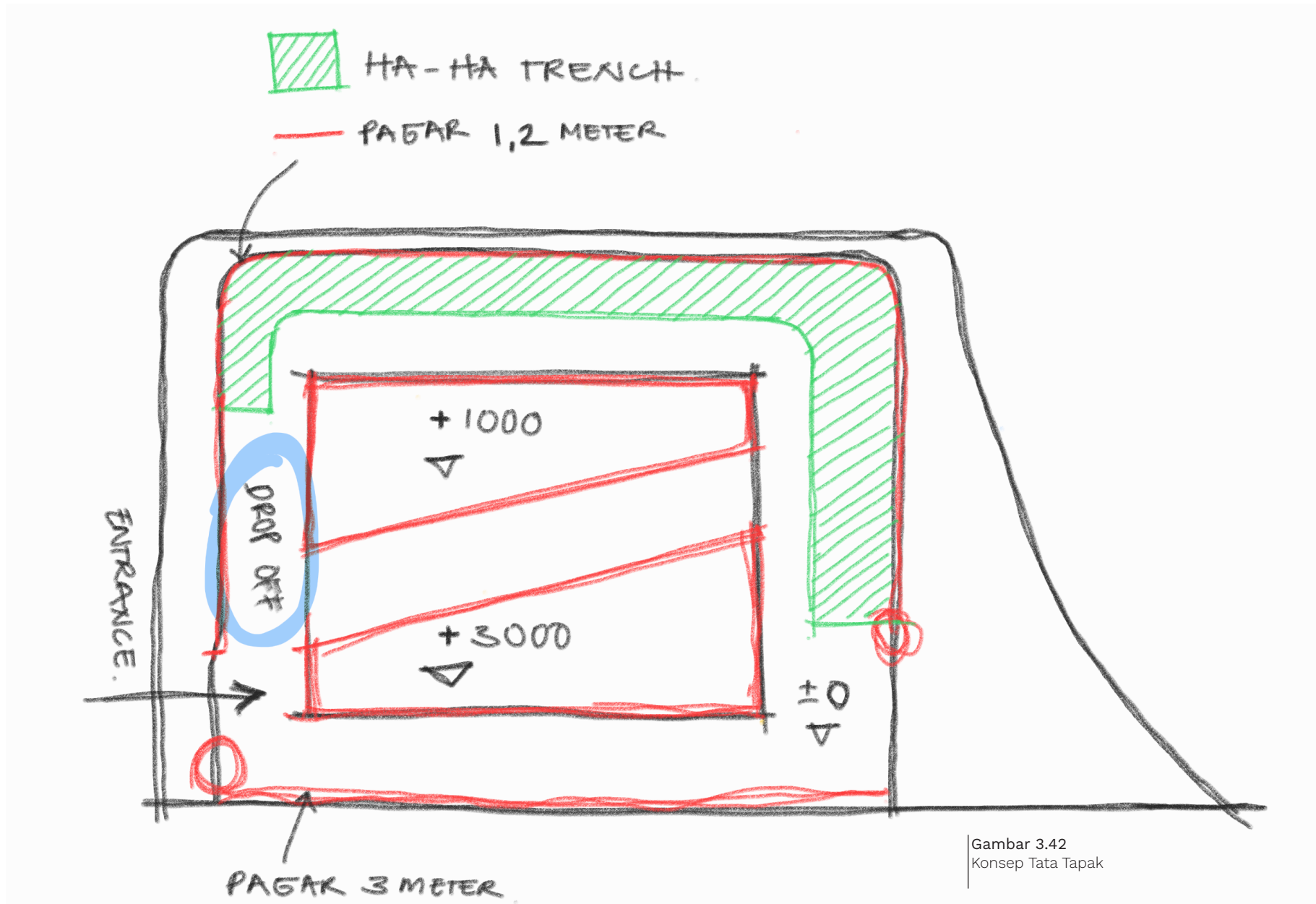
Bukaan dengan sirip yang dapat dibuka dan ditutup untuk memanfaatkan sistem natural ventilasi



Gambar 3.40  
Konsep pencahayaan alami pada kantor

Gambar 3.41  
Konsep pencahayaan alami kawasan data center

### 3.3.3 Konsep Tata Tapak



Gambar 3.42  
Konsep Tata Tapak

Defensible space atau ruang yang dapat dipertahankan merupakan konsep yang diterapkan dalam desain bangunan untuk meningkatkan keamanan dan perlindungan terhadap ancaman eksternal. “Ha ha trench” adalah salah satu elemen yang dapat digunakan dalam menciptakan defensible space pada bangunan, termasuk data center.

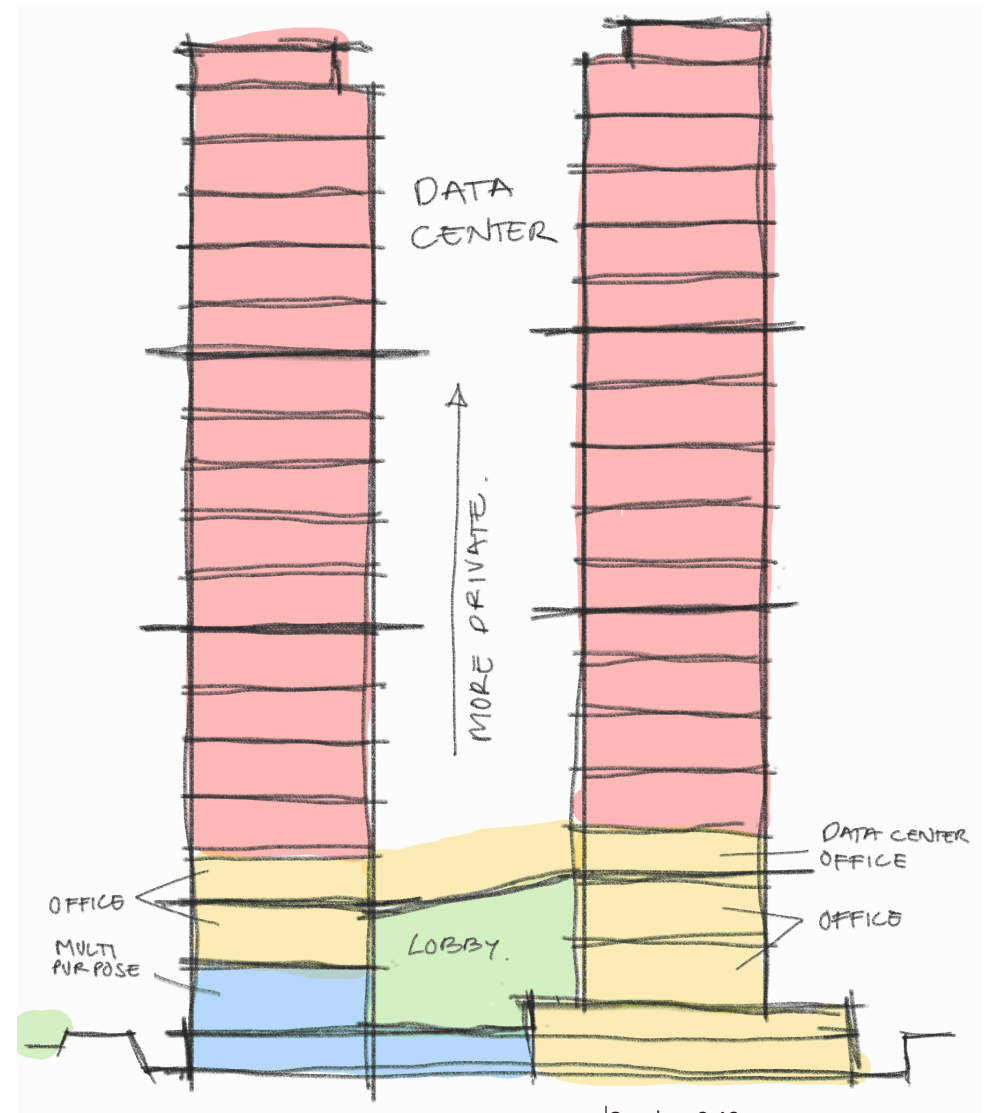
“Ha ha trench” adalah istilah yang merujuk pada sebuah parit yang dalam dan curam yang dibangun di sekeliling bangunan. Parit ini berfungsi sebagai penghalang fisik yang sulit dilewati oleh orang yang tidak diinginkan, serta dapat mencegah akses yang tidak sah ke bangunan

### 3.3.4 Konsep Tata Bangunan

#### Pembagian tata bangunan

Desain bangunan data center yang memiliki konsep keamanan. ini terletak pada lokasi fisik ruang data center itu sendiri yang diposisikan di area paling atas bangunan. Hal ini tidak hanya merupakan sebuah keputusan desain, tetapi juga sebuah strategi yang dilakukan untuk meningkatkan tingkat keamanan serta melindungi inti dari sistem informasi penting.

Bangunan data center ini didesain dengan memanfaatkan ruang di puncak gedung. Keputusan untuk menempatkan ruang data center di lantai paling atas didasarkan pada beberapa pertimbangan utama, salah satunya adalah keamanan yang ditingkatkan. Dengan meletakkan ruang data center di lokasi ini, akses fisik ke fasilitas tersebut menjadi jauh lebih sulit bagi pihak yang tidak berwenang.

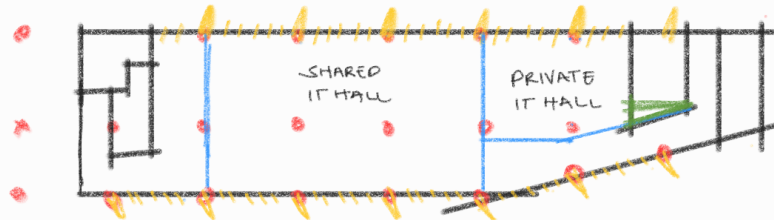


Gambar 3.43  
Konsep tata bangunan



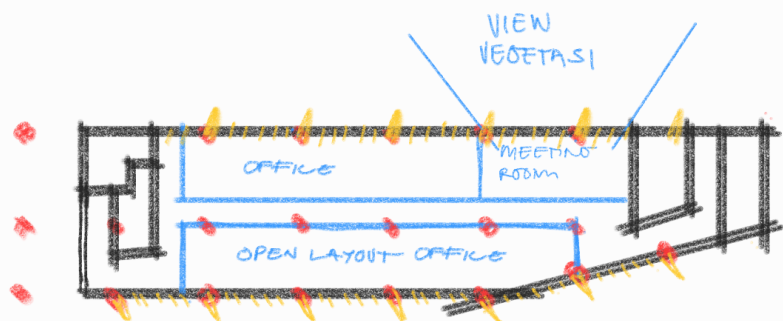
### 3.3.5 Konsep Tata Ruang

Pada Ruang Data Center terdapat Shared IT Hall, Private IT Hall dan shaft shaft teknikal lainnya.

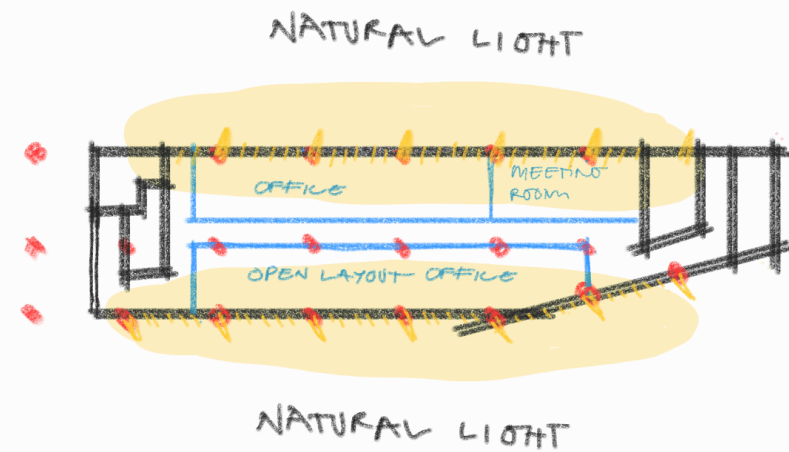


Gambar 3.44  
Konsep tata ruang lantai data center

Ruang Office menggunakan konsep open layout yang diberi akses pengguna ditengah yang bertujuan untuk memberikan cahaya natural pada ruang ruang dipinggirnya.

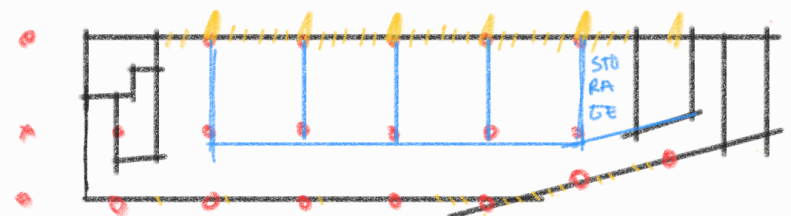
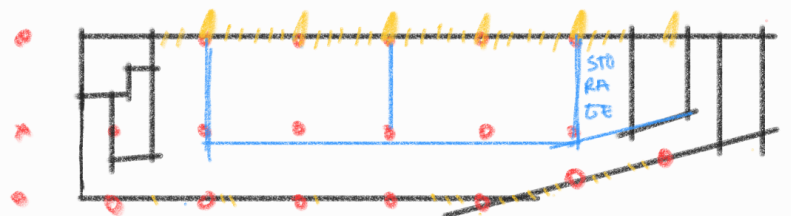
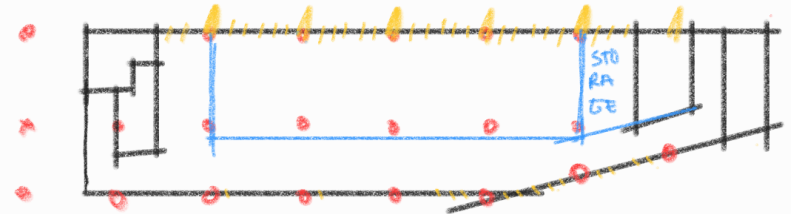


Gambar 3.45  
Konsep tata ruang lantai office



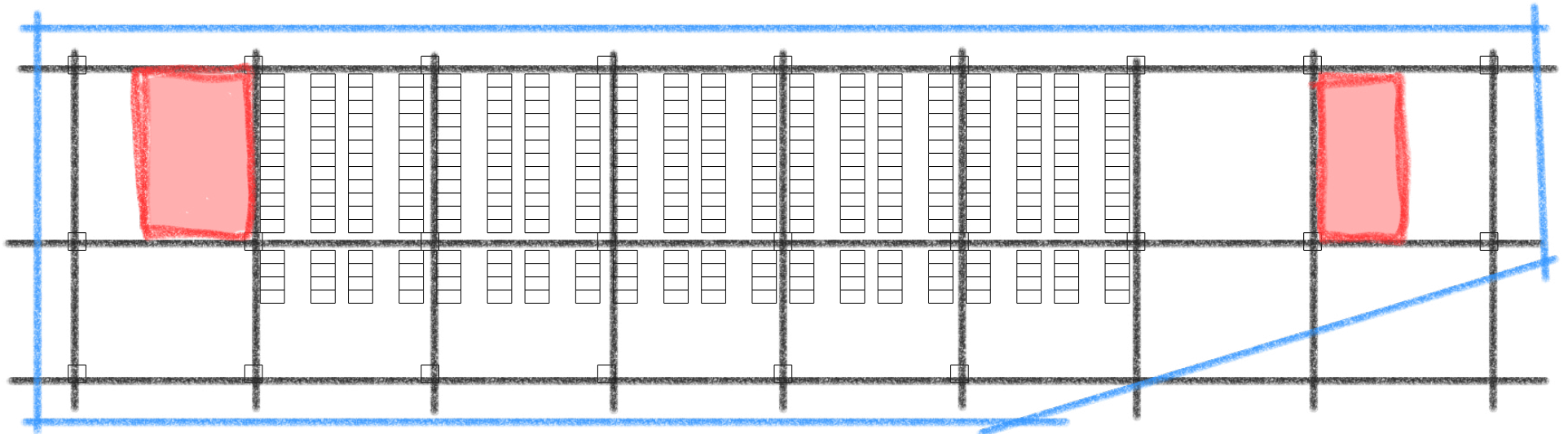
Gambar 3.46  
Konsep tata ruang lantai office dengan pertimbangan hemat energi pada pencahayaan

Ruang Serbaguna merupakan ruang yang dapat digunakan untuk acara formal dan informal kantor menggunakan konsep open layout bertujuan untuk memberikan fleksibilitas pada ruang. berikut beberapa konfigurasi pada ruang serbaguna.



Gambar 3.47  
Konsep tata ruang serbaguna yang dapat di relay layout dengan kebutuhan yang di butuhkan

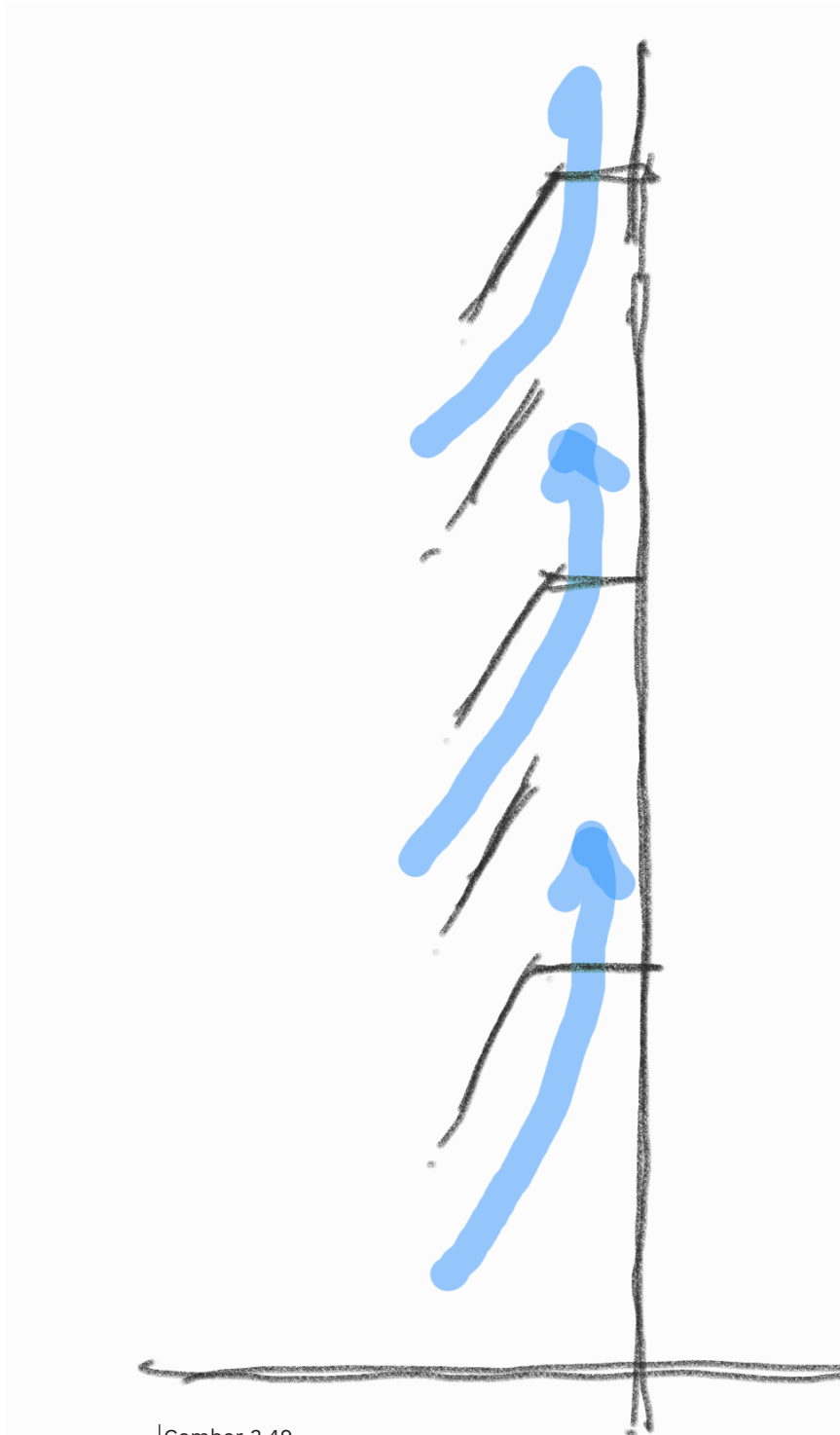
### 3.4.1 Konsep Infrastruktur Bangunan



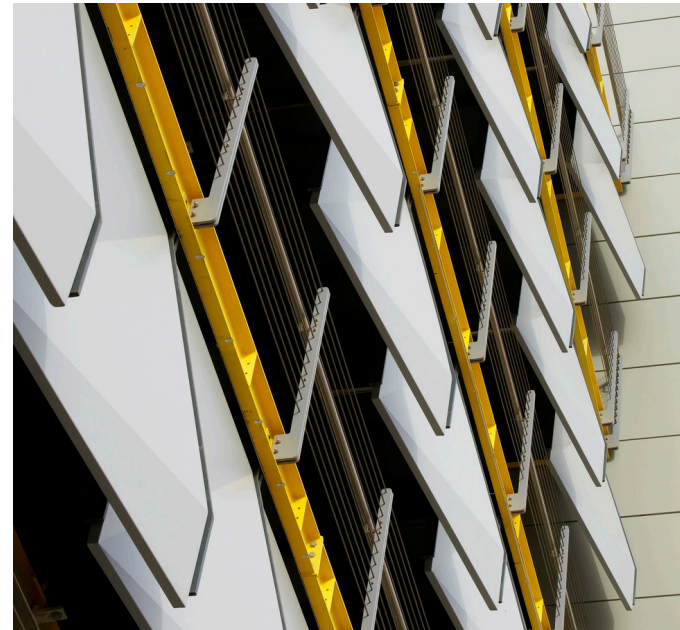
 CORE

Gambar 3.48  
Konsep Infrastruktur Core  
terletak pada ujung bangunan

## 3.4.2 Konsep Material Bangunan

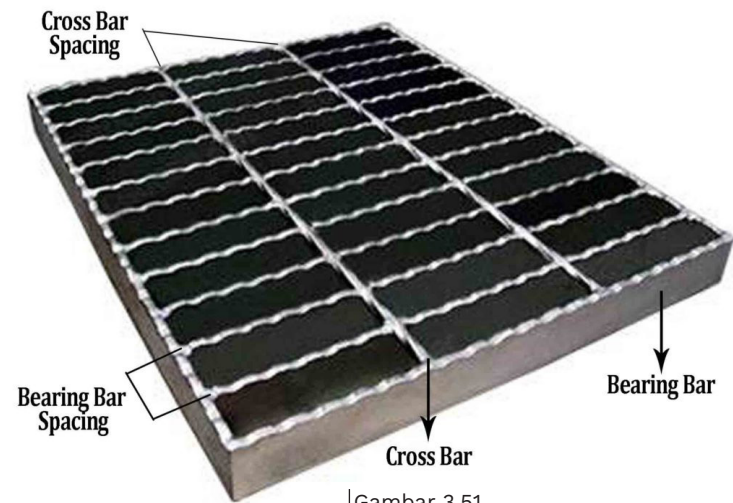


Gambar 3.49  
Skema aliran udara pada selubung bangunan



Gambar 3.50  
Bilah selubung bangunan pada bangunan siemens hq

Material sirip yang dipilih menggunakan bilah bilah lightweight aluminium yang tidak mudah berkarat, tidak menyerap panas dan dapat memantulkan cahaya.

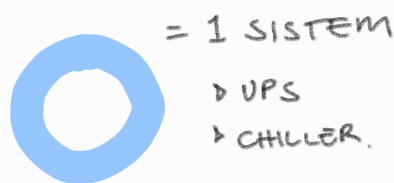
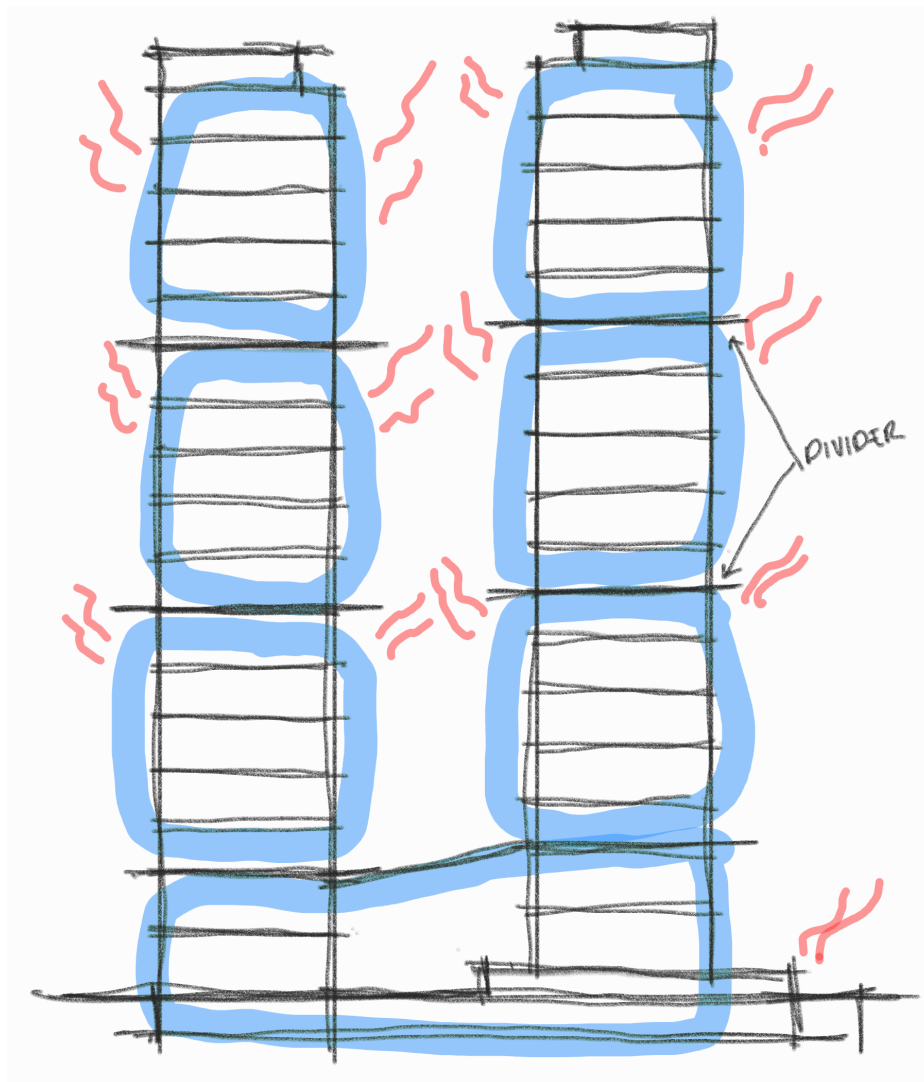


Gambar 3.51  
Material plat pada platform menggunakan bahan berporus

Material Platform menggunakan material yang memiliki kekuatan tinggi tetapi tetap memiliki kemampuan untuk dilewati udara.

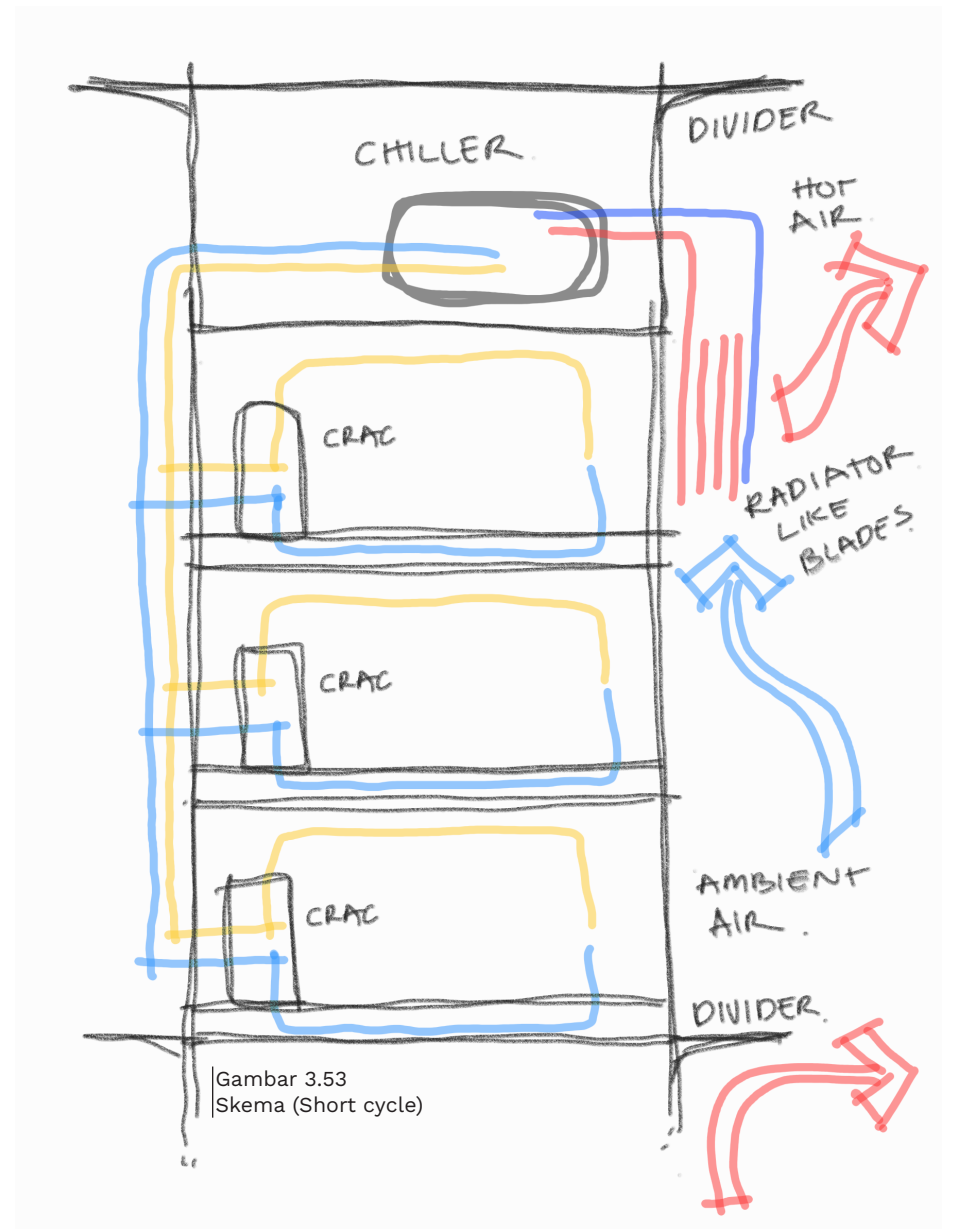


### 3.4.3 Konsep Selubung Bangunan Hemat Energi



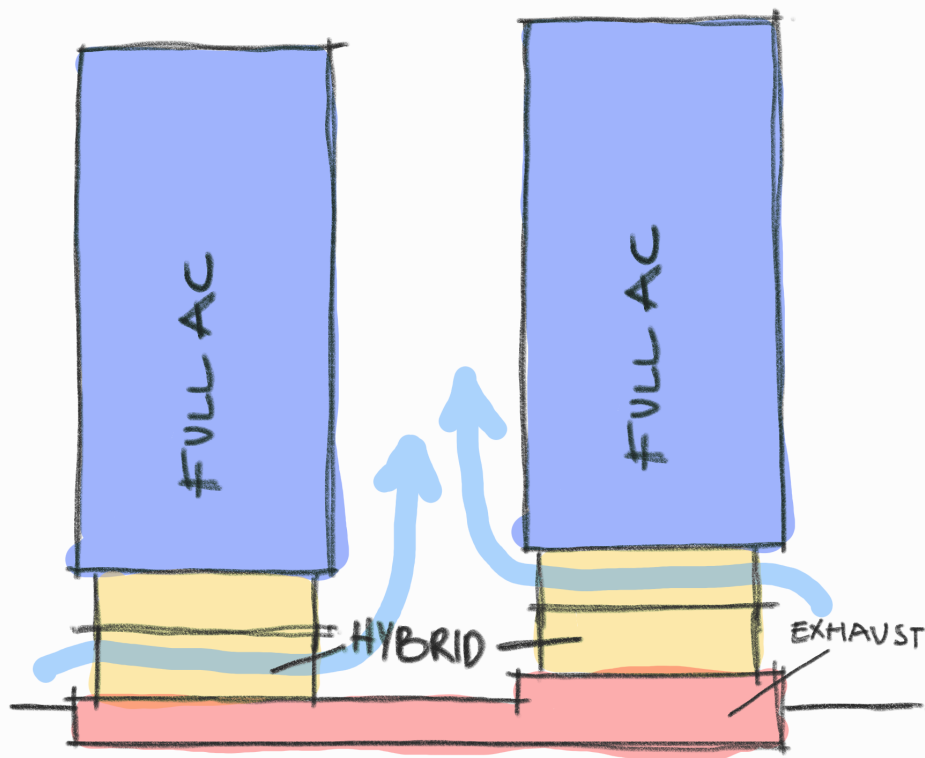
Gambar 3.52  
Konsep penggabungan utilitas untuk  
menghemat jarak tempuh perangkat  
(short cycle)

Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi energi dalam perancangan data center, penting untuk meminimalkan jarak antara utilitas dan ruang data center. Konsep yang diusulkan adalah mengumpulkan ruang utilitas secara strategis dekat dengan ruang data center. Ini termasuk sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) serta baterai UPS (Uninterruptible Power Supply). Dengan menempatkan ruang utilitas ini berdekatan, dapat mengurangi kerugian energi yang disebabkan oleh kehilangan panas atau kelembaban dalam distribusi energi.



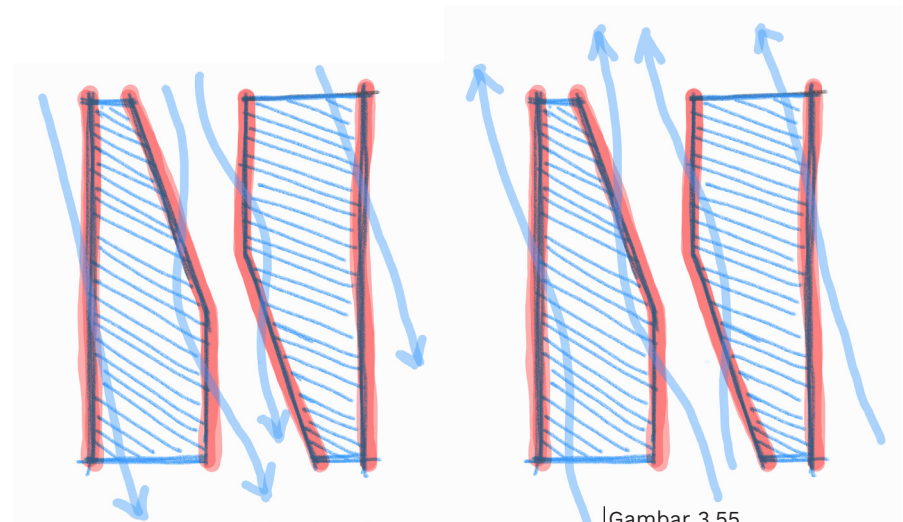
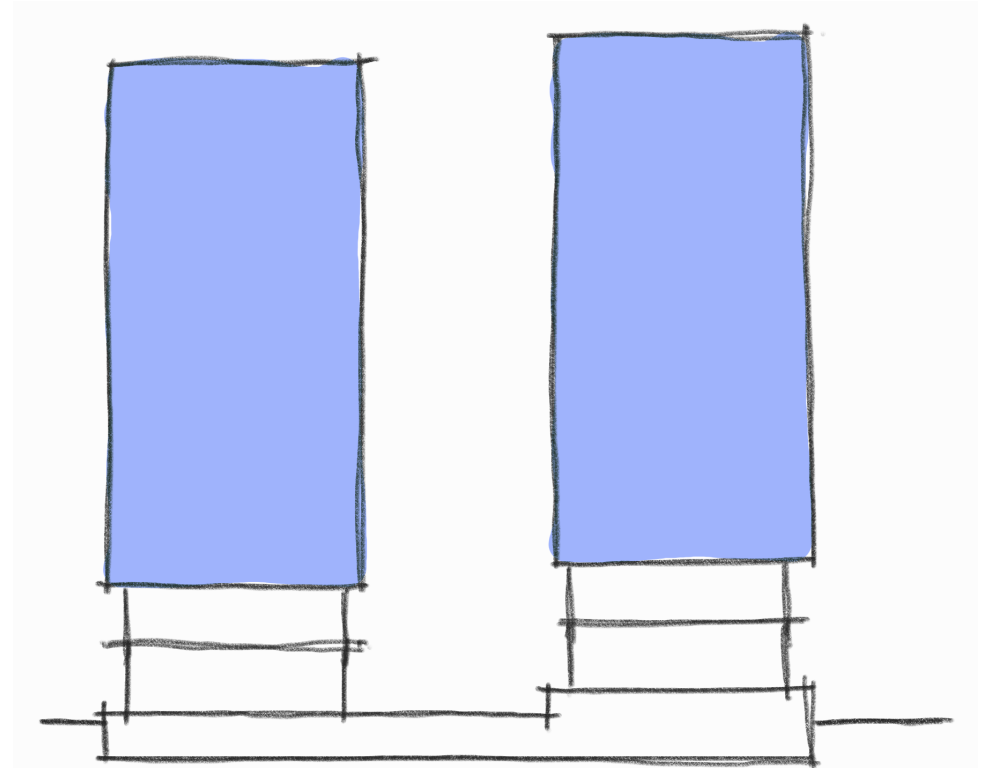
Pengurangan jarak ini juga mengurangi kerugian energi yang umumnya terjadi dalam perjalanan energi dari sumbernya ke peralatan yang menggunakannya. Selain itu, pengumpulan ruang utilitas dekat dengan data center dapat meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan dengan meminimalkan kebutuhan untuk mengatasi masalah yang terkait dengan panjangnya jaringan distribusi energi. Dengan demikian, konsep ini bukan hanya untuk meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga untuk meningkatkan kinerja dan keandalan keseluruhan dari pusat data.

### 3.4.3 Konsep Selubung Bangunan Hemat Energi



Gambar 3.54  
Skema penghawaan pada bangunan

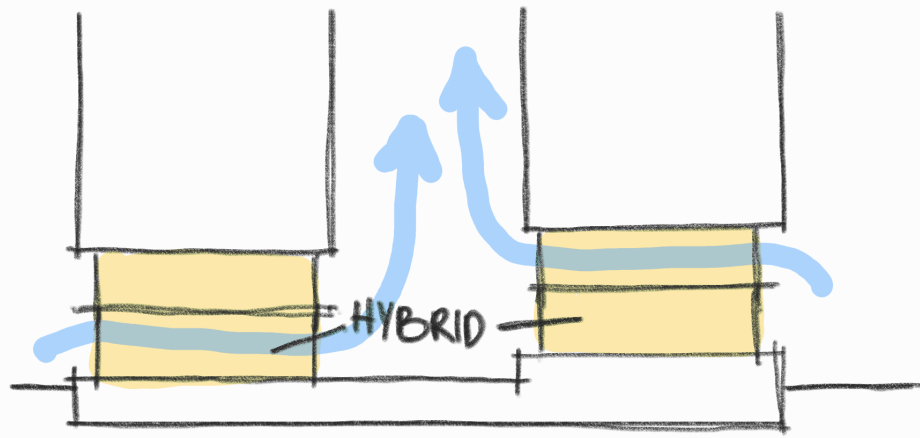
Sistem penghawaan dalam bangunan dibagi 3 yaitu ruangan full ac yang menggunakan 100% dari pendinginan buatan, sedangkan ruangan hybrid dapat menggunakan 50:50 dengan pendinginan alami dan penghawaan exhaust hanya mengandalkan kipas kipas exhaust untuk mengeluarkan panas dari ruang basement.



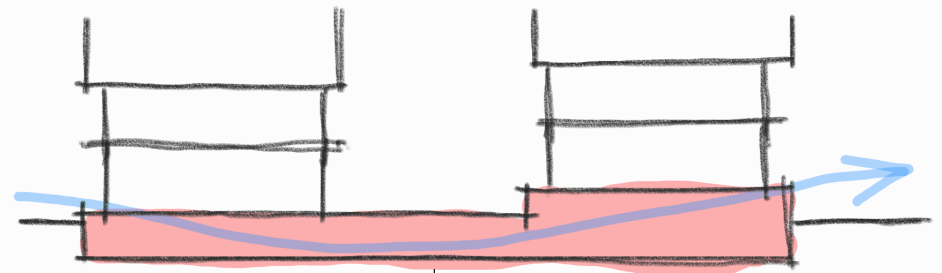
Gambar 3.55  
Skema analisis aliran udara pada Data Center

Penghawaan alami dibagian ini ditujukan untuk orientasi sirip sirip yang nantinya akan menangkap aliran udara yang digunakan untuk membuang panas berlebih dari bangunan Data center.

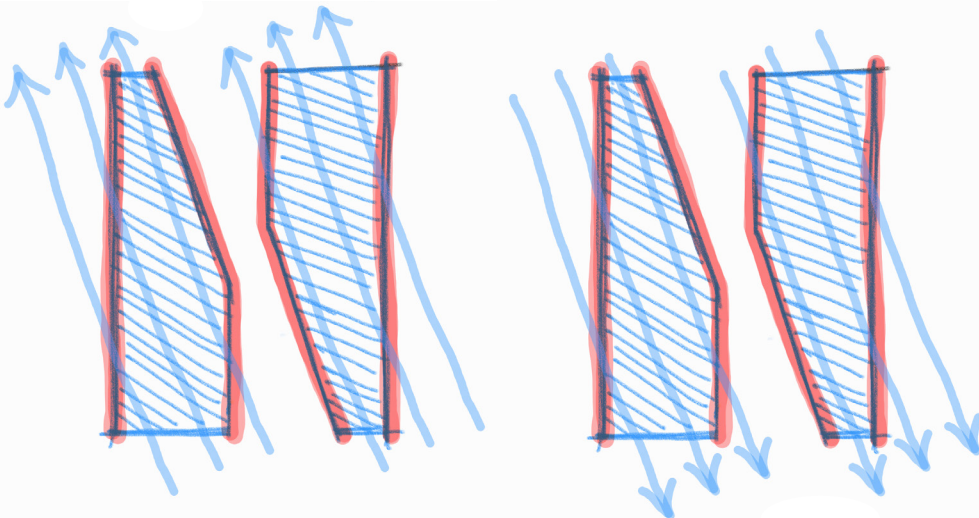
### 3.4.3 Konsep Selubung Bangunan Hemat Energi



Gambar 3.56  
Skema penghawaan pada office

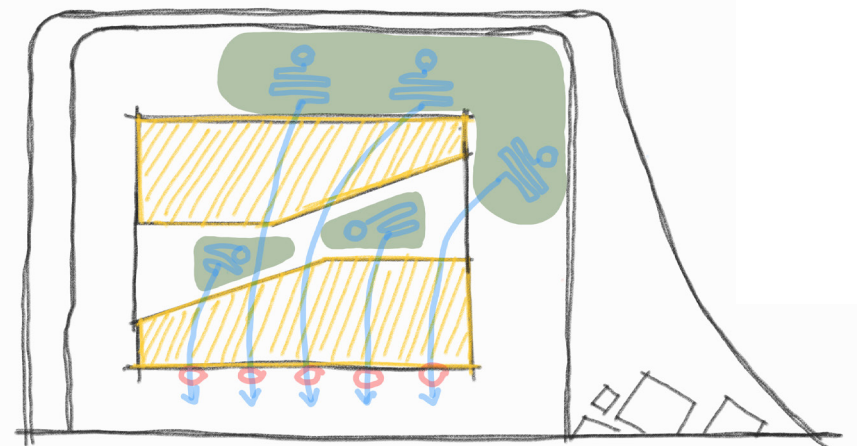


Gambar 3.58  
Skema penghawaan pada office



#### CROSS VENTILATION

Gambar 3.57  
Skema analisis aliran udara cross ventilation pada ruang office



○ INLET  
○ OUTLET  
EARTH TUNNEL SYSTEM

Gambar 3.59  
Skema penghawaan basement

Penghawaan dibagian hybrid dapat menggunakan ventilasi alami untuk mengurangi penggunaan energi untuk pendinginan udara, tetapi juga dapat menggunakan pendingin buatan jika diperlukan.

Penghawaan ini menggunakan prinsip arsitektur tropis yang mengalirkan hawa panas ke tempat yang lebih tinggi

Penghawaan bagian basement hanya menggunakan outlet exhaust yang dimana nanti akan menciptakan tekanan negatif yang akan menarik udara dari Earth Tunnel System yang memiliki inlet yang diletakkan di tengah vegetasi untuk memberikan udara yang lebih sejuk dan segar.





# 4

## Bagian Desain dan Skematik Rancangan.

# 4.1 Property Size.

## spesifikasi

Rancangan Data Center ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Jenis bangunan	: Perdagangan dan jasa (K-2) (Data Center)
Lokasi	: 2, Jl. Sisingamangaraja No.4 2, RT.2/RW.1, Selong, Kec. Kby. Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12110
KDB	: 3161.74 m <sup>2</sup>
KLB	:
KTB	:
KDH	: 1753 m <sup>2</sup>

## Regulasi

Sementara regulasi yang berlaku pada lokasi tapak adalah (lihat tabel (4.1):

KDB	: 3795 m <sup>2</sup>
KLB	: 35259 m <sup>2</sup>
KTB	: 4140 m <sup>2</sup>
KDH	: 1380 m <sup>2</sup>

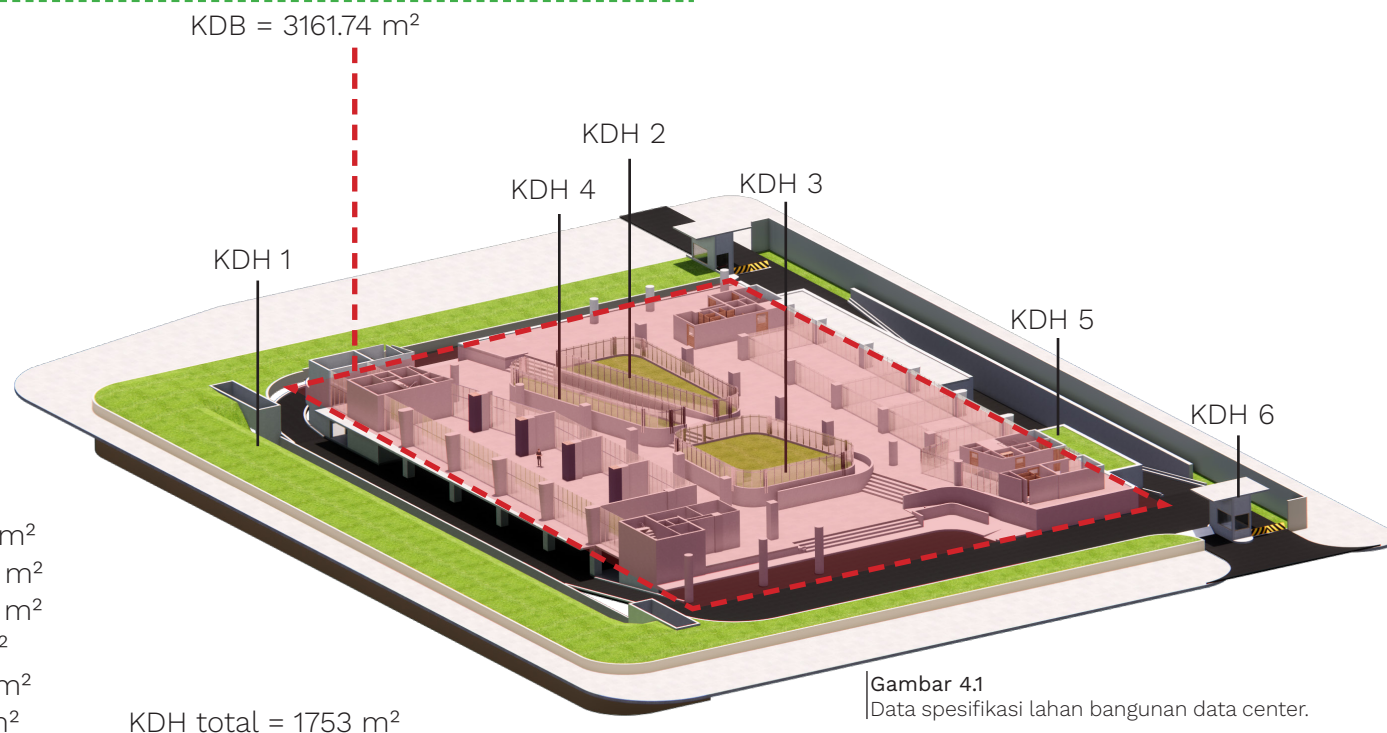
## Kesimpulan

Rancangan Data Center telah mematuhi aturan regulasi yang ditetapkan oleh pemprov DKI Jakarta.

## Perdagangan dan Jasa Skala WP

Zona : K
Sub-Zona : K-2
Kelurahan : Kelurahan Selong
Kecamatan : Kecamatan Kebayoran Baru
Kabupaten/Kota : Kota Jakarta Selatan
KDB : 55
KLB : 5.11
KTB : 60
KDH : 20
TPZ : b,d,l

Tabel 4.1  
Data Regulasi di lokasi Tapak  
sumber: <https://jakartasatu.jakarta.go.id/>



Gambar 4.1  
Data spesifikasi lahan bangunan data center.