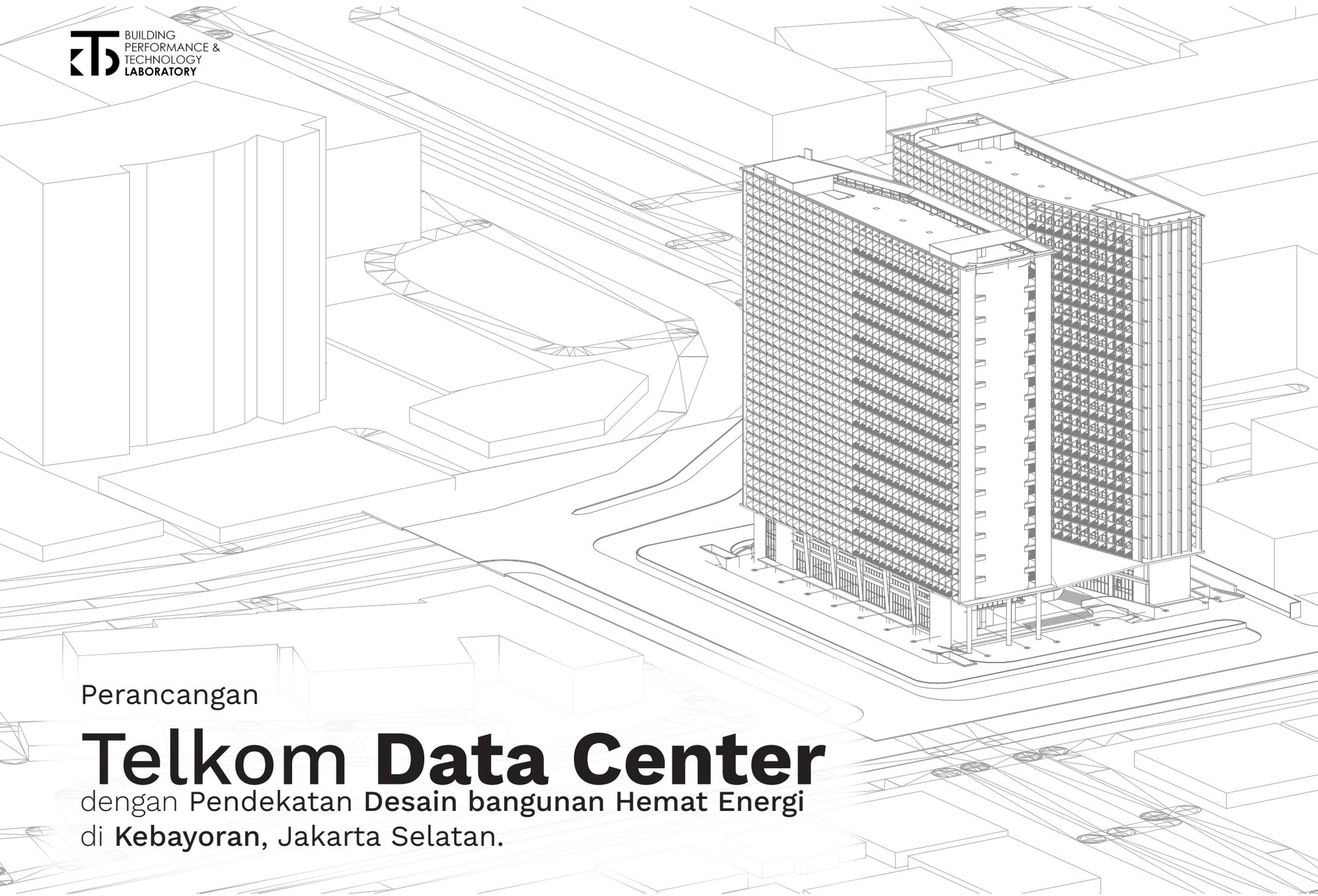


Studio Akhir Desain Arsitektur



Perancangan

Telkom Data Center

dengan Pendekatan Desain bangunan Hemat Energi
di Kebayoran, Jakarta Selatan.

HILMY HAIDAR
19512040

Pembimbing
Prof. Noor Cholis Idham., M. Arch.,



한국건축학교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board



RIBA
Architecture.com



STUDIO AKHIR DESAIN ARSITEKTUR

PERANCANGAN TELKOM DATA CENTER DENGAN PENDEKATAN DESAIN
BANGUNAN HEMAT ENERGI DI KEBAYORAN, JAKARTA SELATAN



Hilmy Haidar

19512040

Dosen Pembimbing

Prof. Noor Cholis Idham., M. Arch., Ph.D

Dosen Penguji

A. Robbi Maghzaya., M.Sc., GP

Prof. Ar. Ilya Fadjar Maharika., Dr.-Ing., Ir., M.A., I.A.I.

DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2023

FINAL ARCHITECTURE DESIGN STUDIO

DESIGN OF TELKOM DATA CENTER WITH ENERGY-SAVING BUILDING
DESIGN APPROACH IN KEBAYORAN, SOUTH JAKARTA



Hilmy Haidar

19512040

Supervisor

Prof. Noor Cholis Idham., M. Arch., Ph.D

Jury

A. Robbi Maghzaya., M.Sc., GP

Prof. Ar. Ilya Fadjar Maharika., Dr.-Ing., Ir., M.A., I.A.I.

DEPARTEMENT OF ARCHITECTURE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANING
ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

2023



Lembar Pengesahan

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul :
Final Architecture Design Studio Entitled

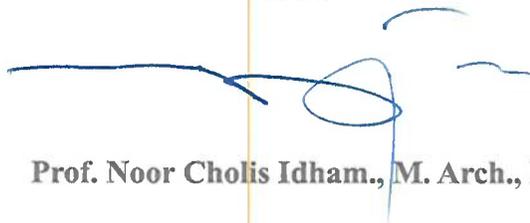
**Perancangan Telkom Data Center Dengan Pendekatan Desain Bangunan Hemat
Energi Di Kebayoran, Jakarta Selatan**
*Design Of Telkom Data Center With Energy-saving Building Design Approach In
Kebayoran, South Jakarta*

Nama Lengkap Mahasiswa : Hilmy Haidar
Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 19512040
Student's Identification

Telah Diuji dan Disetujui pada : 31 Januari 2024
Has been evaluated and agreed on

Pembimbing
Supervisor



Prof. Noor Cholis Idham., M. Arch., Ph.D

Penguji 1
1st Jury



A. Robbi Maghzaya., M.Sc., GP

Penguji 2
2nd Jury



Prof. Ar. Ilya Fadjar Maharika., Dr.-Ing., Ir.,
M.A., I.A.I.

Diketahui oleh/ *Acknowledge by*
Ketua Program Studi S1 Arsitektur
Head of Undergraduate Program in Architecture

Ir. Hanif Budiman. MT. Ph.D



Catatan Pembimbing

Nama Lengkap Mahasiswa : Hilmy Haidar
Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 19512040
Student's Identification

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul :
Final Architecture Design Studio Entitled

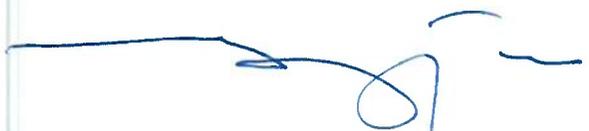
**Perancangan Telkom Data Center Dengan Pendekatan Desain Bangunan Hemat
Energi Di Kebayoran, Jakarta Selatan**
*Design Of Telkom Data Center With Energy-saving Building Design Approach In
Kebayoran, South Jakarta*

Kualitas dari produk penulisan Studio Akhir Arsitektur ini adalah sebagai berikut:

Sedang*) Baik*) Baik Sekali*)
sehingga

Direkomendasikan*) Tidak Direkomendasikan*)
Untuk menjadi acuan Studio Akhir Desain Arsitektur

Yogyakarta, 31 Januari 2024
Dosen Pembimbing


Prof. Noor Cholis Idham., M. Arch., Ph.D



Pernyataan Keaslian

Nama Mahasiswa : Hilmy Haidar
Nomor Mahasiswa : 19512040
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan
Universitas : Universitas Islam Indonesia
Judul :

**Perancangan Telkom Data Center Dengan Pendekatan Desain Bangunan Hemat
Energi Di Kebayoran, Jakarta Selatan**

*Design Of Telkom Data Center With Energy-saving Building Design Approach In
Kebayoran, South Jakarta*

Saya menyatakan bahwa seluruh bagian karya ini adalah karya sendiri kecuali karya yang disebut referensinya dan tidak ada bantuan dari pihak lain baik seluruhnya ataupun sebagian dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi.

Yogyakarta, 31 Januari 2024

Penulis

Hilmy Haidar

Kata Pengantar.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Proyek Studio Akhir Desain Arsitektur (SADA) yang berjudul “Perancangan Telkom Data Center Dengan Pendekatan Desain Bangunan Hemat Energi Di Kebayoran, Jakarta Selatan”. Dimana laporan, SADA ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (S1) dalam Program Studi Arsitektur di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

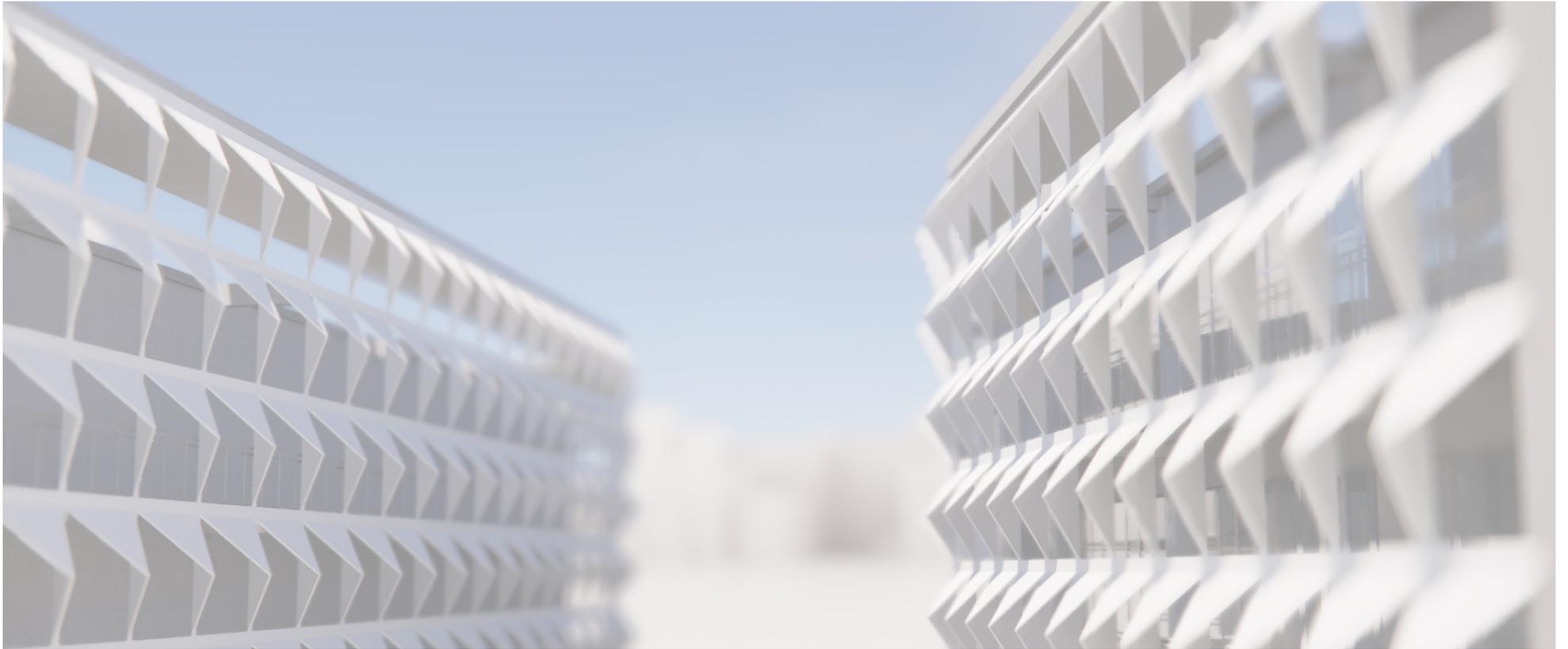
Dalam proses penyusunan laporan SADA ini, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan doa dan dukungannya kepada penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan nikmat, petunjuk, kemudahan, dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan SADA
2. Keluarga tercinta Bapak Catur Hari Suharto dan Ibu Furlina Kabiadini selaku orang tua penulis yang selalu memberi kasih sayang, memotivasi, mendoakan dan mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan SADA dengan baik. Kedua adik kandung penulis, Puan Hafizah Sarah dan Hafsa Inas Amalia yang selalu memberi dukungan, semangat, dan menghibur penulis.
3. Bapak Prof. Noor Choliz Idham., M. Arch., Ph.D selaku dosen pembimbing SADA yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran, arahan, dan ilmunya selama proses berjalannya SADA
4. Bapak A. Robbi Maghzya., M.Sc., GP dan Bapak Prof. Ar. Ilya Fajar Maharika.,Dr.-Ing., Ir., M.A., I.A.I. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan arahan selama evaluasi SADA.
5. Bapak Aryo Akbar Aldiansyah, ST.,M.Arch selaku ketua koordinator SADA
6. Yowvy Harjanti selaku pendukung setia penulis yang selalu menemani, memotivasi, memberikan banyak semangat dan doa, serta pengertian dalam proses pengerjaan SADA.
7. Rakha azzahra Audia selaku teman penulis yang memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan yang luar biasa untuk menyelesaikan perkuliahan ini dari awal hingga akhir.
8. Teman teman penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan yang luar biasa untuk menyelesaikan SADA ini, terutama kepada teman akrab saya Efriansyah, Putri mega, Akmal, Bayu, Jojo, Bella, Hani, Verrill, dhelina, adlina serta teman teman arsitektur lainnya.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Semoga amal baik semua pihak mendapat balasan yang berlipat ganda dari sang pencipta yang pengasih dan penyayang Allah SWT. Amin.

Dengan iringan do'a semoga bantuan, dorongan, dan bimbingan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, semoga laporan Studio Akhir Desain Arsitektur ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 31 Januari 2024

Hilmy Haidar

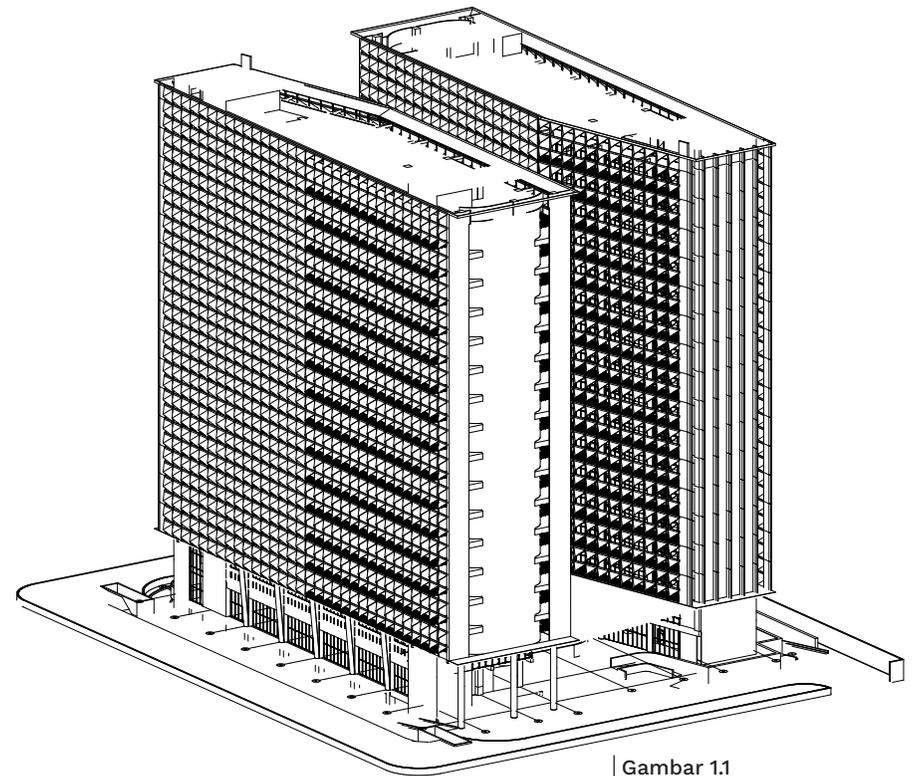


Gambar 1.1
Secondary skin

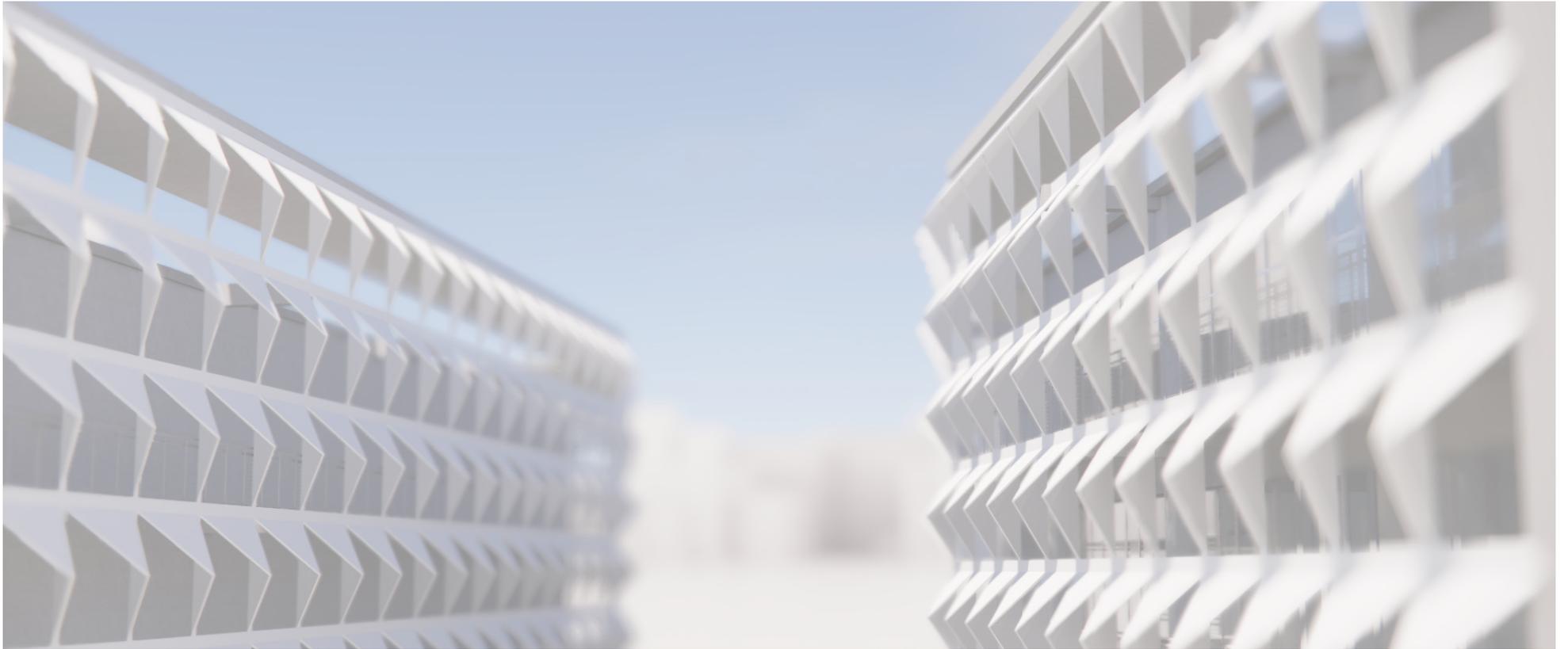
Abstrak.

Pembangunan gedung data center yang berada di daerah kebayoran, Jakarta Selatan dengan luasan 7000m² didasarkan permasalahan pada pemakaian energi listrik yang besar pada pendingin gedung untuk menjaga kinerja sistem komputer sehingga perancangan pada gedung data center ini memiliki keunggulan yaitu perancangan pembangunan dengan penerapan bangunan hemat energi yang dapat mengurangi dampak lingkungan dan biaya oprasional. Perancangan ini didasarkan konsep bangunan hemat energi yang bertujuan untuk meminimalisir penggunaan energi listrik pada bangunan dengan cara penerapan building envelope pada bangunan.

perancangan melibatkan berbagai teknik dan teknologi hemat energi. desain bangunan yang memaksimalkan penggunaan cahaya alami, penggunaan teknologi pendinginan efisien, dan manajemen energi berdasarkan sistem building envelope. Selain itu, penggunaan sumber energi terbarukan seperti panel surya dan pemindahan panas yang efisien juga menjadi tambahan energi dalam perancangan ini. Hasil perancangan ini menunjukkan bahwa dengan mengintegrasikan pendekatan hemat energi, gedung data center dapat mengurangi konsumsi energi secara signifikan dan mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang. Selain itu, gedung ini juga dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman bagi operator data center dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.



Gambar 1.1
Axonometri Rancangan
Data Center



Gambar 1.1
Secondary skin

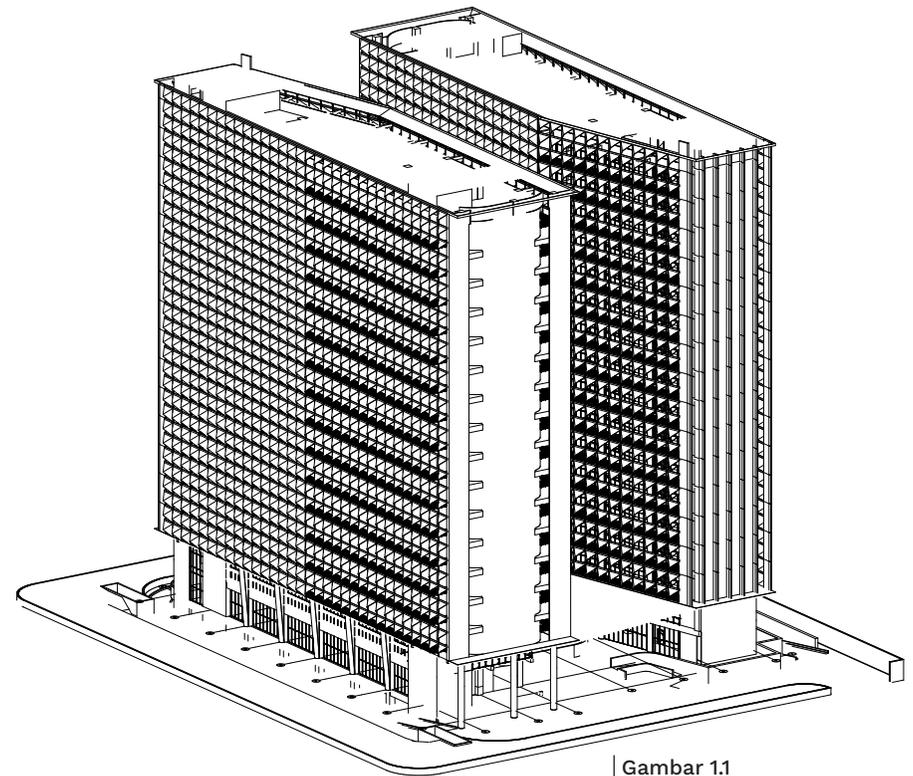
Abstract.

The construction of a data center building located in the Kebayoran area, South Jakarta, with an area of 7000m² is based on the issue of high electricity consumption in the building's cooling system to maintain the performance of computer systems. Therefore, the design of this data center building has the advantage of incorporating energy-efficient construction, which can reduce environmental impact and operational costs.

This design is based on the concept of energy-efficient buildings aimed at minimizing the use of electricity in the building through the application of building envelope principles.

The design involves various energy-efficient techniques and technologies. The building design maximizes the use of natural light, employs efficient cooling technology, and incorporates energy management based on the building envelope system. Additionally, the use of renewable energy sources such as solar panels and efficient heat transfer is also included in this design.

The results of this design show that by integrating energy-efficient approaches, the data center building can significantly reduce energy consumption and operational costs in the long term. Furthermore, the building can create a more comfortable working environment for data center operators and reduce negative impacts on the surrounding environment.



Gambar 1.1
Axonometri Rancangan
Data Center

Daftar Isi.

Halaman Sampul	i
Halaman Judul Bahasa Indonesia	iii
Halaman Judul Bahasa Inggris	v
Halaman Pengesahan	vii
Catatan Dosen Pembimbing	ix
Pernyataan Keaslian	xi
Kata Pengantar	xiii
Abstrak	xiv
Abstract	xv
Daftar Isi	xvi

Bab 1 Pendahuluan.

1.1	Latar belakang	1
1.1.1	Latar belakang	2
1.1.2	Latar belakang Konsumsi Energi	3
1.1.3	Latar belakang Lokasi Site	5
1.2	Peta Permasalahan dan Batasan perancangan	6
1.2.1	Peta Permasalahan	
1.2.2	Rumusan Masalah	
1.2.3	Tujuan Perancangan	
1.2.4	Batasan Perancangan	
1.3	Metode Pemecahan Persoalan Perancangan dan Kerangka Berpikir	7
1.4	Keaslian Penulis	8

Bab 2 Penelusuran Persoalan Perancangan.

2.1	Kajian Konteks Site	10
2.1.1	Kondisi Lingkungan sekitar Lokasi	11
2.1.2	Ukuran Tapak	13
2.1.3	Analisis Regulasi Tapak	14
2.1.4	Analisis Iklim Tapak	15
2.2	Kajian Bangunan Data Center	18
2.3	Kajian Analisis Tipologi Bangunan	21
2.4	Kajian Tema Perancangan	24
2.5	Kajian Analisis Preseden	28
2.6	Peta Persoalan Perancangan	31

Bab 3 Pemecahan Persoalan Rancangan.

3.1	Eksplorasi Konsep Fungsi Utama	
3.1.1	Fasilitas Utama	34
3.1.2	Analisis Pengguna dan Pola Aktivitas	35
3.1.3	Program ruang	37
3.2	Eksplorasi Konsep Konteks site	
3.2.1	Analisis Regulasi Site	38
3.2.2	Konsep Zonasi Pada Site	39
3.2.3	Konsep Aksesibilitas Pada Site	44
3.2.4	Konsep Orientasi Site	46
3.3	Eksplorasi Konsep Konteks bangunan (Mezo)	
3.3.1	Konsep Rekayasa Struktur	48
3.3.2	Konsep Selubung Bangunan	50
3.3.3	Konsep Tata Tapak	52
3.3.4	Konsep Tata Bangunan	53
3.3.5	Konsep Tata Ruang	54
3.4	Eksplorasi Konsep Konteks detail kinerja bangunan (Mikro)	
3.4.1	Konsep Infrastruktur Bangunan	55
3.4.2	Konsep Material Bangunan	56
3.4.3	Konsep Selubung Bangunan Hemat Energi	57

Bab 4 Desain dan Skematik Rancangan.

4.1	Property Size	62
4.2	Zonasi	64
4.3	Gubahan Masa	67
4.4	Barrier Free	68
4.5	Struktur	69
4.6	Selubung Bangunan	71
4.7	Tata Tapak	74
4.8	Tata Bangunan	75
4.9	Tata Ruang	77
4.10	Infrastruktur	81
4.11	Material	84
4.12	Eksterior	85
4.13	Interior	86

Bab 5 Evaluasi

5.1	Evaluasi Rancangan	87
5.1.1	Upaya Penanggulangan Gempa	88
5.1.2	Struktur Bangunan Ruang Utilitas	88
5.1.3	Upaya Penanggulangan Banjir	89
5.1.4	Shaft Elektronik	90
5.1.5	Aksesibilitas	91
5.1.6	Genset & Back Up Power	92
5.1.7	Infrastruktur Distribusi Air	93
2.2	Daftar Pustaka	94

Daftar Tabel.

Tabel 1. 1	Prediksi Market Size
Tabel 1. 2	Konsumsi Energi DC
Tabel 1. 3	Konsumsi Energi Gedung
Tabel 1. 4	Metode pemecahan
Tabel 2. 1	Data Regulasi
Tabel 2. 2	Diagram Suhu
Tabel 2. 3	Diagram Matahari
Tabel 2. 4	Diagram Arah Angin
Tabel 2. 5	Diagram Arah Angin
Tabel 2. 6	Diagram Curah Hujan
Tabel 2. 7	Prediksi Market Size
Tabel 2. 8	Konsumsi Energi DC
Tabel 2. 9	Peta Persoalan
Tabel 3. 1	Data Property Size
Tabel 3. 2	Data Regulasi
Tabel 4. 1	Bukti Regulasi
Tabel 4. 2	Bukti Property size

Daftar Gambar.

Gambar 1.1	Meccanoo's Data Center
Gambar 1.2	Choice Headquarter
Gambar 1.3	Lokasi Tapak
Gambar 2.1	Data Jaringan Indonesia
Gambar 2.2	Peta DKI Jakarta
Gambar 2.3	Data Jaringan sekitar
Gambar 2.4	Situasi Sekitar Tapak
Gambar 2.5	Data Lokasi Tapak
Gambar 2.6	Analisis Ukuran Tapak
Gambar 2.7	Data Regulasi Tapak
Gambar 2.8	Data Regulasi Tapak
Gambar 2.9	Analisis Regulasi Tapak
Gambar 2.10	Simulasi Matahari
Gambar 2.11	Analisis Arah Angin
Gambar 2.12	Mecanoo's Data Center
Gambar 2.13	Layout Umum DC
Gambar 2.14	Layout Umum IT Hall
Gambar 2.15	Detail Rak Kolokasi
Gambar 2.16	Detail Private Suite
Gambar 2.17	Detail Private Suite
Gambar 2.18	Skema Pendinginan DC
Gambar 2.19	Prinsip Arsitektur Tropis
Gambar 2.20	Sequis center
Gambar 2.21	Double Skin Facade
Gambar 2.22	Gedung Siemens HQ
Gambar 2.23	Secondary Skin Siemens
Gambar 2.24	Skema Termal Siemens
Gambar 2.25	Skema Choice HQ
Gambar 2.26	Choice Headquarter
Gambar 2.27	Tampak SDU Campus
Gambar 2.28	Fasad SDU Campus
Gambar 3.1	Fungsi Utama
Gambar 3.2	Fungsi Pendukung
Gambar 3.3	Aktivitas Pengunjung
Gambar 3.4	Aktivitas Petugas
Gambar 3.5	Hubungan Antar Ruang

Gambar 3.6	Hubungan Ruang	Gambar 3.46	Konsep Tata Ruang	Gambar 4.25	Detail Lorong Kemanan
Gambar 3.7	Visual Masa Bangunan	Gambar 3.47	Konsep Tata R. Serbaguna	Gambar 4.26	Detail Lobby Lift
Gambar 3.8	Analisis Data Regulasi	Gambar 3.48	Konsep Infrastruktur Core	Gambar 4.27	Denah Ruang DC
Gambar 3.9	Analisis Keramaian	Gambar 3.49	Skema Aliran Udara	Gambar 4.28	Detail Vertikal DC
Gambar 3.10	Konsep Hubungan Ruang	Gambar 3.50	Material Bilah Preseden	Gambar 4.29	Denah Ruang Kantor
Gambar 3.11	Konsep Hubungan Ruang	Gambar 3.51	Material Plat luar	Gambar 4.30	Denah Ruang Serbaguna
Gambar 3.12	Konsep Zonasi	Gambar 3.52	Konsep Short Cycle	Gambar 4.31	Skema Air Bersih
Gambar 3.13	Konsep Zonasi Vertikal	Gambar 3.53	Skema Short Cycle	Gambar 4.32	Skema Infrastruktur Air
Gambar 3.14	Konsep Perimeter aman	Gambar 3.54	Skema Penghawaan DC	Gambar 4.33	Denah Utilitas DC
Gambar 3.15	Konsep Defensible Space	Gambar 3.55	Skema Aliran Udara	Gambar 4.34	Jalur Evakuasi
Gambar 3.16	Konsep letak Pagar	Gambar 3.56	Penghawaan Kantor	Gambar 4.35	Detail Material Skin
Gambar 3.17	Konsep Zonasi	Gambar 3.57	Aliran Udaar Kantor	Gambar 4.36	Eksterior
Gambar 3.18	Konsep Zonasi GF	Gambar 3.58	Penghawaan Basement	Gambar 4.37	Interior
Gambar 3.19	Konsep Zonasi Lantai 1	Gambar 3.59	Aliran Udara Basement		
Gambar 3.20	Respon Hemat Energi			Gambar 5.1	Denah Core Tambahan
Gambar 3.21	Konsep Aksesibilitas	Gambar 4.1	Spesifikasi Lahan	Gambar 5.2	Denah Kolom Perbaikan
Gambar 3.22	Konsep Basement	Gambar 4.2	Aksonometri Ruang	Gambar 5.3	Denah Drainase
Gambar 3.23	Konsep Ketinggian B1	Gambar 4.3	Detail Defensible Space	Gambar 5.4	Denah Shaft Elektronik
Gambar 3.24	Respon Arah Matahari	Gambar 4.4	Sistem Keamanan	Gambar 5.5	Denah Keamanan
Gambar 3.25	Analisis Matahari	Gambar 4.5	Sektor Keamanan	Gambar 5.6	Denah Genset
Gambar 3.26	Konsep Shading	Gambar 4.6	Pembagian Utilitas	Gambar 5.7	Revisi Air Bersih
Gambar 3.27	Respon Arah Angin	Gambar 4.7	Situasi		
Gambar 3.28	Respon Masa Bangunan	Gambar 4.8	Aksesibilitas Barrier Free		
Gambar 3.29	Analisis Data Angin	Gambar 4.9	Aksesibilitas Drop Off		
Gambar 3.30	Konsep Aliran Udara	Gambar 4.10	Aksesibilitas Loading		
Gambar 3.31	Ukuran Modul Rak Server	Gambar 4.11	Struktur Grid		
Gambar 3.32	Ketinggian Basement	Gambar 4.12	Modul Ukuran Server		
Gambar 3.33	Utilitas Genset	Gambar 4.13	Modul Ukuran Mobil		
Gambar 3.34	Grid Struktur	Gambar 4.14	Modul Ukuran Server		
Gambar 3.35	Ukuran Genset	Gambar 4.15	Ukuran Genset		
Gambar 3.36	Struktur Core	Gambar 4.16	Detain Pemasangan Skin		
Gambar 3.37	Konsep Udara	Gambar 4.17	Sirkulasi Udara Skin		
Gambar 3.38	Konsep Cahaya	Gambar 4.18	Detail Sistem Pendingin		
Gambar 3.39	Skema Udara dan Cahaya	Gambar 4.19	Detail Sistem Pendingin		
Gambar 3.40	Konsep Pencahayaan	Gambar 20	Detail Skin Pada Denah		
Gambar 3.41	Konsep Pencahayaan	Gambar 21	Detail Tapak		
Gambar 3.42	Konsep Tata Tapak	Gambar 22	Detail Tata Bangunan		
Gambar 3.43	Konsep Tata Bangunan	Gambar 23	Aksono Tata Bangunan		
Gambar 3.44	Tata Ruang Data Center	Gambar 24	Detail Tata Ruang DC		
Gambar 3.45	Tata Ruang Kantor				

1

Bagian Pendahuluan

1.1 Latar Belakang.

1.1.1 Data Center

Data center adalah “sebuah fasilitas fisik yang didesain dan dioperasikan untuk meng-host perangkat keras komputer, perangkat jaringan, dan infrastruktur terkait lainnya yang mendukung pemrosesan, penyimpanan, dan pengelolaan data, serta menjalankan aplikasi dan layanan TI yang krusial untuk operasi organisasi atau bisnis. (IDCA) International Data Center Authority

Data center dikenal sebagai kumpulan server atau ruang komputer dan sebagai ruang berkumpulnya beberapa server perusahaan (Bullock M, 2009). Dari pemahaman ini, dapat disimpulkan bahwa Data Center adalah sebuah ruangan yang berisi kumpulan server yang digunakan untuk menyimpan data, mengoperasikan data, dan mengelola data.

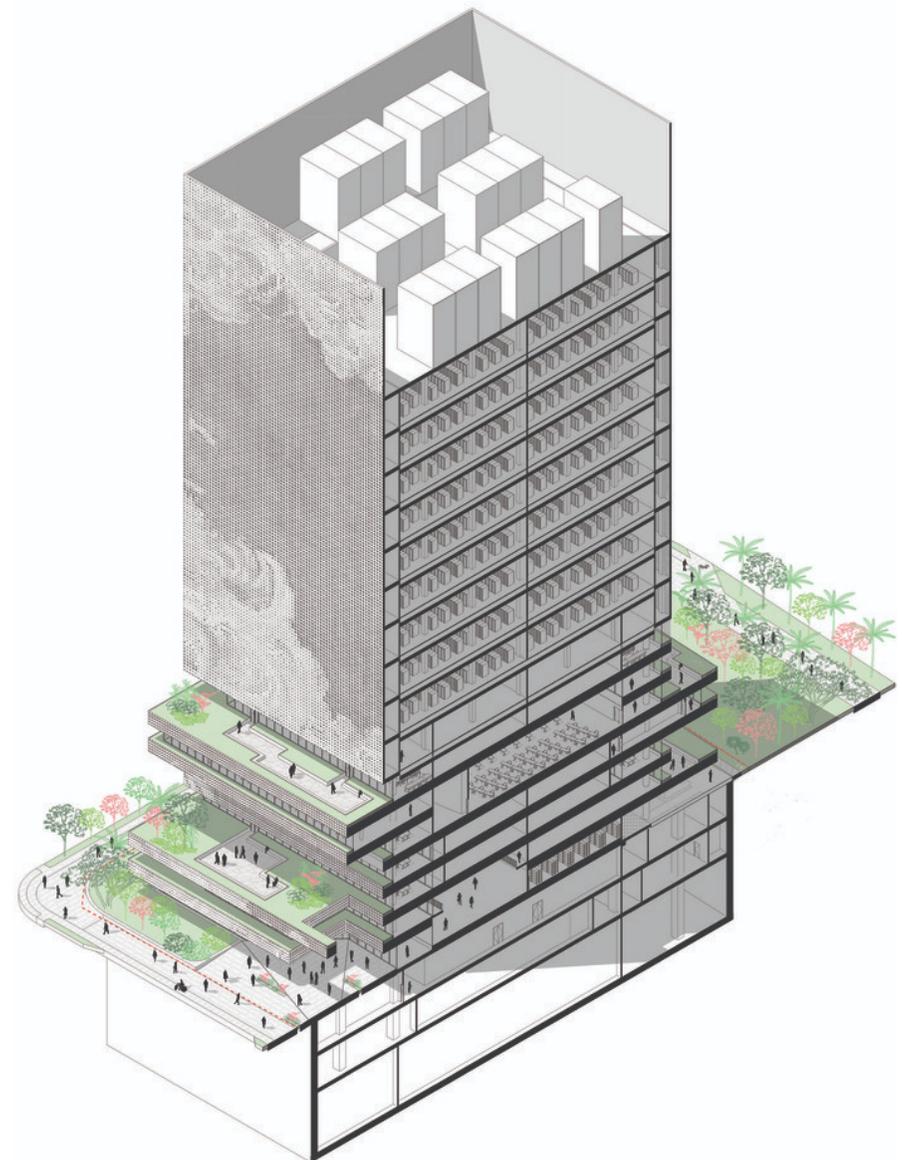
Kebutuhan Data Center



Tabel 1.1
Prediksi Market Size Data Center Indonesia
sumber: IDC 2019

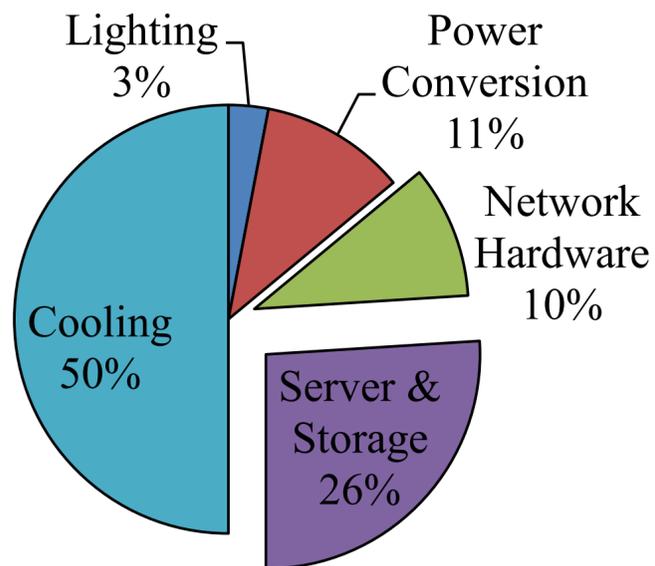
Laporan Cisco mencatat, sejak tahun 2008 lalu lintas internet paling banyak terjadi dan berakhir di data center. Masih dari Cisco, mereka juga memprediksi jika ruangan penyimpanan pusat data ini akan membengkak hingga 2,6 ZB dari 663 EB di tahun 2016 dan terus meningkat hingga 8,6 ZB di tahun 2018.

Prediksi ini tidak terjadi begitu saja. Lonjakan penggunaan internet menjadi alasan kuat mengapa banyak perusahaan mulai mempertimbangkan menggunakan data center. Mulai dari hadirnya media sosial yang hadir secara bersamaan, dan perangkat teknologi berbasis IoT (Internet of Things) yang menyebabkan layanan cloud juga kian menjadi sorotan.



Gambar 1.1
Mecanoo's Qianhai Data Center adalah “Digital Lighthouse” untuk Shenzhen desain ini meraih hadiah kedua dalam sebuah kompetisi desain internasional di desain oleh Mecanoo dan Huasen Architect.
<https://www.archdaily.com/908238/>

1.1.2 Konsumsi Energi

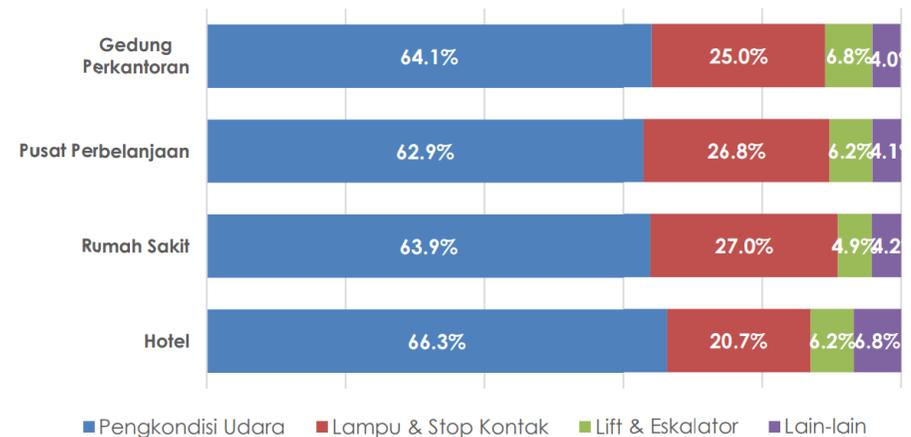


Tabel 1.2
Data Center Energy Consumption Modeling: A Survey
Miyuru Dayarathna, Yonggang Wen, Senior Member, IEEE, and Rui Fan

Bangunan adalah salah satu sektor terbesar dalam konsumsi energi global, dengan mayoritas energi yang digunakan dalam bangunan di banyak daerah dialokasikan untuk sistem pendinginan. Masalah ini menjadi lebih signifikan di wilayah dengan iklim tropis, di mana cuaca panas dan lembab adalah hal yang umum. Konsumsi energi bangunan yang mayoritas digunakan untuk pendinginan di wilayah tropis dapat diimplementasikan dengan mempertimbangkan arsitektur tropis.

Wilayah tropis sering mengalami cuaca panas dan lembab sepanjang tahun, yang mengharuskan bangunan menggunakan sistem pendingin untuk menjaga kenyamanan. Suhu dan kelembaban yang tinggi menghasilkan beban pendinginan yang signifikan.

Pengguna Energi Signifikan di Gedung Komersial



Tabel 1.3
Laporan Benchmarking Specific Energy Consumption di Bangunan Komersial.
Sumber: Kementerian ESDM. (2018)

Beberapa bangunan di wilayah tropis mungkin tidak didesain dengan mempertimbangkan kondisi iklim setempat. Pemakaian material yang tidak tahan panas, atap yang tidak efisien, dan jendela yang tidak dirancang untuk meminimalkan panas dapat mengakibatkan konsumsi energi yang tinggi.

Konsumsi energi untuk pendinginan dalam bangunan, terutama di wilayah tropis, adalah sebuah tantangan yang signifikan. Namun, dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip arsitektur tropis, menerapkan desain berkelanjutan, dan menggunakan teknologi yang tepat, konsumsi energi ini dapat diminimalkan. Bangunan yang memadukan aspek-aspek arsitektur tropis dengan prinsip-prinsip efisiensi energi dapat menciptakan lingkungan yang nyaman dan berkelanjutan dalam kondisi iklim tropis yang menantang.

Arsitektur Tropis Hemat Energi

Secara singkat Arsitektur tropis adalah pendekatan desain arsitektur yang menangani tantangan iklim khas wilayah, 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)

Rancangan Pasif Aktif

Desain bangunan berfokus pada penghematan energi bisa diterapkan melalui dua pendekatan, yakni secara pasif dan aktif. Pendekatan pasif mengacu pada upaya mengurangi penggunaan energi secara alami, tanpa perlu mengubahnya menjadi energi listrik. Dalam perancangan pasif, arsitek berperan penting dalam merancang bangunan agar secara alamiah dapat mengatasi tantangan iklim eksternal.

Gambar 1.2

Choice Headquarters, Chiang Mai, Thailand bangunan yang terletak di thailand ini di desain dengan prinsip arsitektur tropis yang memadukan gaya arsitek modern dan natural.
<https://www.archdaily.com/978211/>



1.1.3 Lokasi Site.



Gambar 1.3
Lokasi Tapak, Kebayoran baru, Jakarta Selatan
sumber: <https://earth.google.com>

Lokasi yang dipilih merupakan STO Telkom Kebayoran yang terletak di Jalan Sisingamangaraja Jakarta Selatan. Proyek ini menggunakan lokasi lokasi kantor telkom eksisting yang tersebar di seluruh indonesia dengan pertimbangan STO Telkom kebayoran terletak di daerah yang strategis dengan akses yang mudah menuju pusat kota. Bangunan STO ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan operasional dan infrastruktur telekomunikasi modern.

1.2 Peta Permasalahan dan Batasan perancangan.

1.2.1 Peta Permasalahan

Kurangnya bangunan Data Center di Indonesia

Besarnya Konsumsi Energi Data Center untuk Pendinginan

Bagaimana Arsitektur Tropis pada Selubung Bangunan dapat Mencapai Efisiensi Energi.

1.2.2 Rumusan Masalah.

Masalah umum Arsitektural

Bagaimana mendesain bangunan pusat data dengan penekanan pada penggunaan hemat energi?

Masalah Khusus Arsitektural

Bagaimana mendesain bangunan pusat data dengan penekanan pada penggunaan hemat energi khususnya pada Building envelope?

Bagaimana mendesain building envelope yang dapat mengurangi konsumsi energi dari gedung pusat data khususnya pada konsumsi untuk pendinginan?

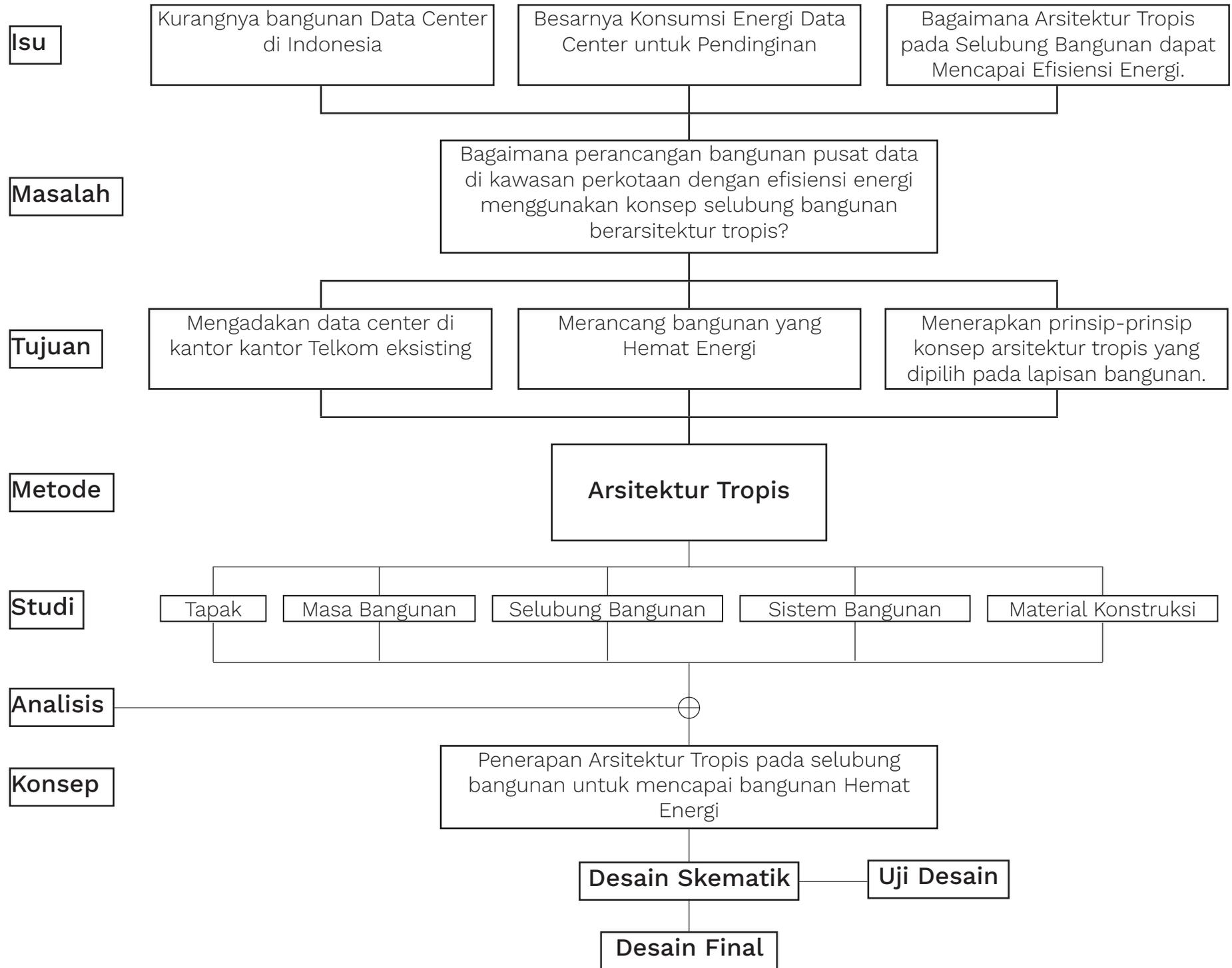
1.2.3 Tujuan Perancangan.

merancang bangunan data center yang di fokuskan pada desain bangunan hemat energi terkhusus pada building envelope

1.2.4 Batasan Perancangan.

merancang bangunan data center yang di fokuskan pada desain bangunan hemat energi. dengan menggunakan standar data center yang sudah ada

1.3 Metode Pemecahan Persoalan Perancangan dan Kerangka Berpikir.



Tabel 1.4
Metode Pemecahan Persoalan
Perancangan dan Kerangka Berpikir.

1.4 Keaslian Penulis.

- 1. Judul** : Perancangan Salatiga Creative Hub dengan konsep integrasi dari fasad ganda dan sistem pasif untuk selubung bangunan yang efisien energi di iklim tropis

Penulis : Bryan Putra Persada Sinaga, 17512167

Lokasi : Salatiga, Jawa tengah, Indonesia

Pendekatan : Arsitektur Tropis

Institusi : Universitas Islam Indonesia

Masalah : kurangnya efisiensi energi pada selubung bangunan

Persamaan : Menggunakan Pendekatan yang sama

Perbedaan : Fungsi bangunan yang merupakan creative hub
- 2. Judul** : Perancangan kota Davao perumahan vertikal dengan bangunan energi efisien dan konsep biomimetik pada selubung bangunan.

Penulis : Fernan Cagucay Santoso ,17512129

Lokasi : Davao, Filipina

Pendekatan : Biomimikri

Institusi : Universitas Islam Indonesia

Masalah : Perancangan perumahan di lahan sempit

Persamaan : Selubung Bangunan

Perbedaan : Menggunakan Pendekatan yang berbeda
- 3. Judul** : Perancangan “Rental Office” dengan Pendekatan Efisiensi Energi di Jakarta

Penulis : Muhammad Iqbal, 18512109

Lokasi : Jakarta, Indonesia

Pendekatan : Efisiensi energi

Institusi : Universitas Islam Indonesia

Masalah : Konsumsi energi yang berlebih

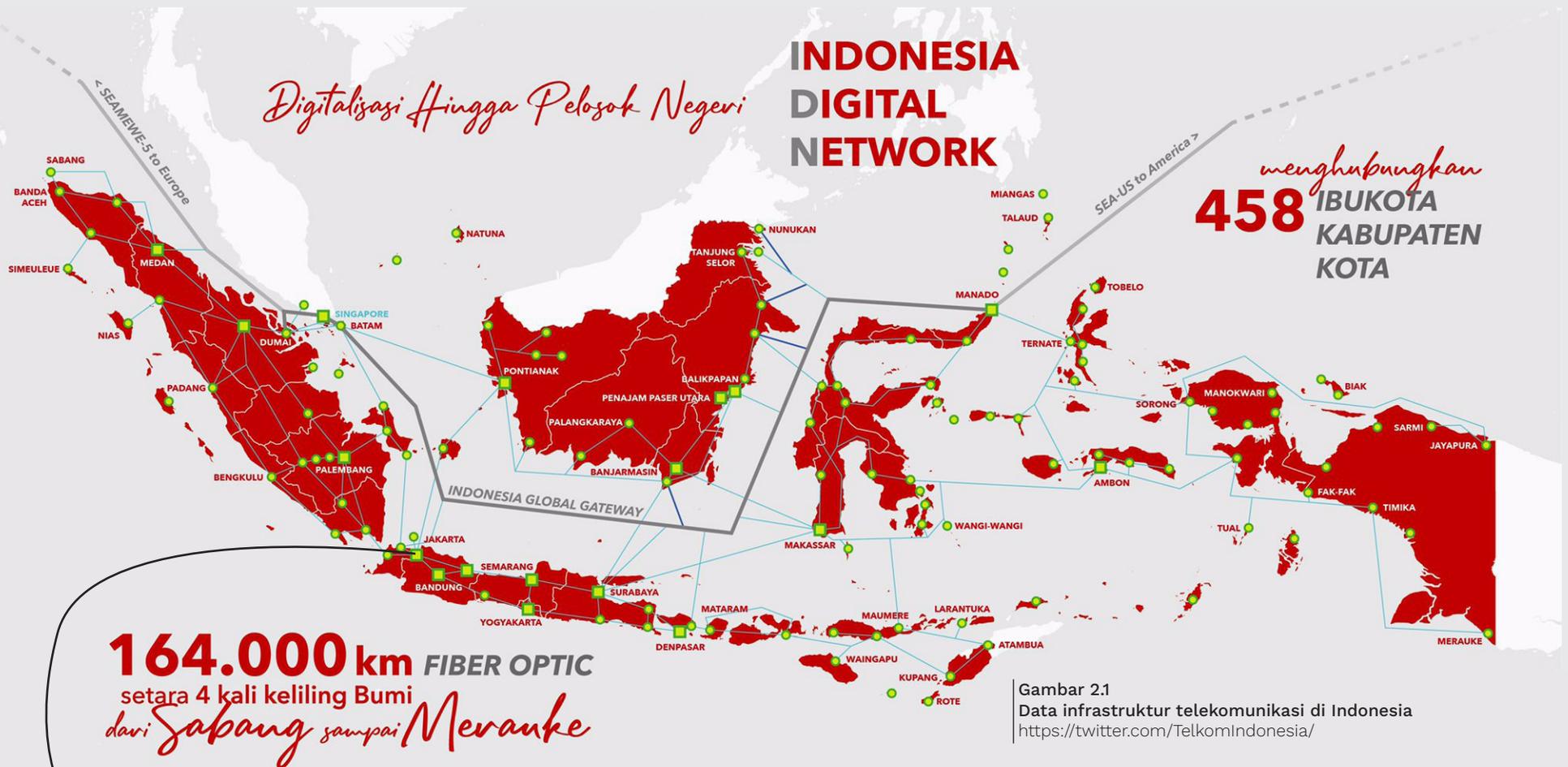
Persamaan : Efisiensi Energi

Perbedaan : Fungsi bangunan

2

Bagian Penelusuran

2.1 Kajian Konteks Site



DKI Jakarta.

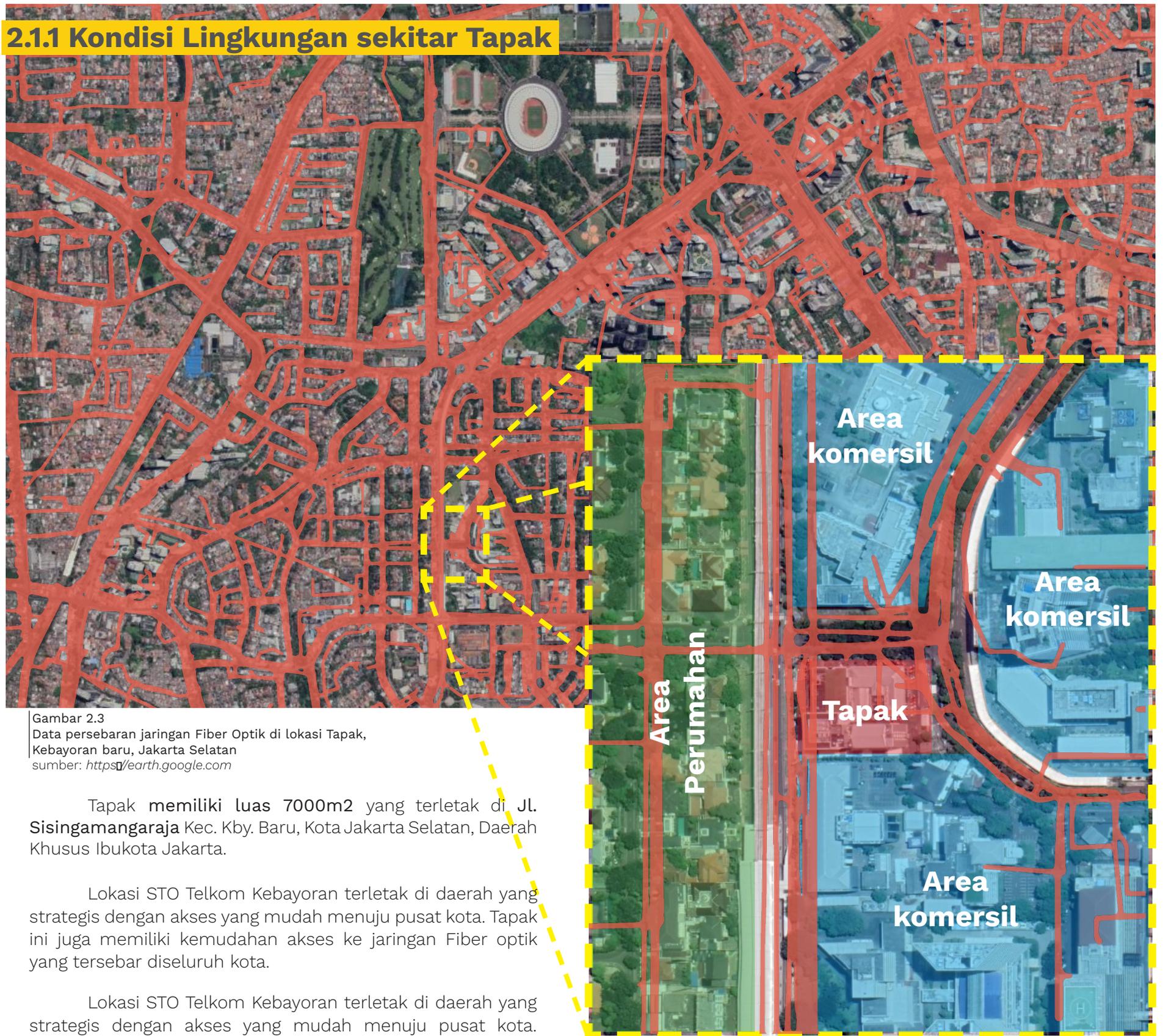


Gambar 2.2
Peta DKI Jakarta

Jakarta, dengan populasi yang besar dan infrastruktur yang semakin berkembang, telah menjadi pusat Indonesia di bidang Teknologi Informasi. Kota ini menawarkan sejumlah keunggulan yang mendukung pertumbuhan industri IT. Pertama, Jakarta memiliki koneksi internet yang cepat dan stabil, membantu perusahaan IT menjalankan operasi mereka tanpa hambatan. Kedua, Jakarta memiliki pasar konsumen yang besar, yang merupakan pasar potensial bagi produk dan layanan IT. Selain itu, ada banyak perusahaan yang berbasis IT di Jakarta yang memerlukan bangunan data center yang handal dan berkualitas.

Kehadiran perusahaan-perusahaan ini, seperti Gojek, Tokopedia, Shopee, Tiktok, Traveloka, Telkomsel bersama dengan banyak startup dan perusahaan IT lainnya, telah menjadikan Jakarta sebagai pusat penting dalam ekosistem IT Indonesia. Kota ini terus menyediakan lingkungan yang mendukung inovasi dan pertumbuhan teknologi, menjadikannya pusat penting dalam transformasi digital negara ini.

2.1.1 Kondisi Lingkungan sekitar Tapak



Gambar 2.3
Data persebaran jaringan Fiber Optik di lokasi Tapak,
Kebayoran baru, Jakarta Selatan
sumber: <https://earth.google.com>

Tapak memiliki luas 7000m² yang terletak di Jl. Sisingamangaraja Kec. Kby. Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta.

Lokasi STO Telkom Kebayoran terletak di daerah yang strategis dengan akses yang mudah menuju pusat kota. Tapak ini juga memiliki kemudahan akses ke jaringan Fiber optik yang tersebar diseluruh kota.

Lokasi STO Telkom Kebayoran terletak di daerah yang strategis dengan akses yang mudah menuju pusat kota. Bangunan STO ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan operasional dan infrastruktur telekomunikasi modern.



Situasi Sekitar Site.

Gambar 2.4
Data Situasi disekitar Tapak
sumber: <https://earth.google.com>

Area tapak terletak di tengah kompleks perkantoran hal ini menjadikan site berpotensi untuk menjadi **hub** atau penghubung antar kantor yang berada di sekitarnya terlebih disebelah utara tapak terdapat kampus Universitas Al-Azhar Indonesia.

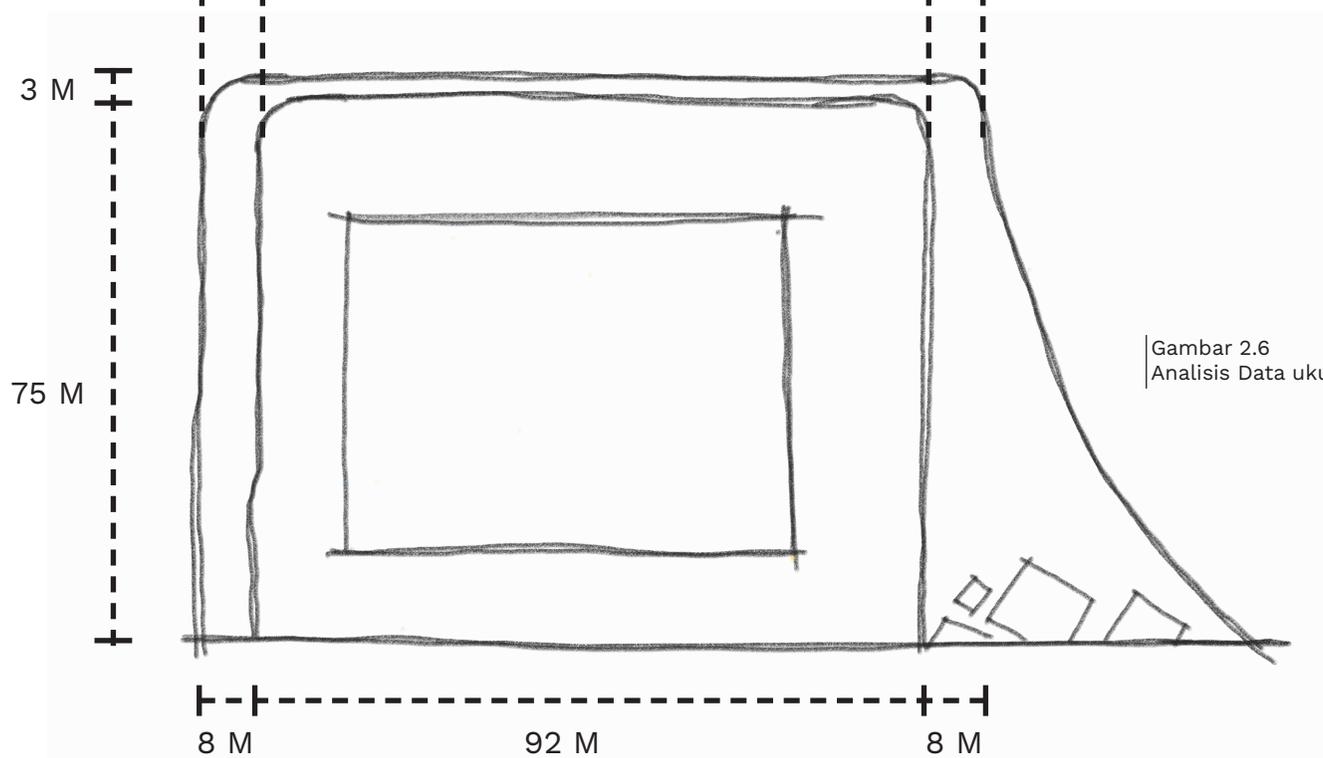
selain itu tapak berada dekat dengan berbagai **transportasi** seperti mrt, transjakarta dan moda transportasi pribadi sehingga dapat di jangkau tidak hanya pengguna di daerah sekitar tapak.

walaupun akses tidak begitu menjadi pertimbangan, lokasi strategis di **tengah kota** menjadi pilihan karena semakin majunya perkembangan internet termasuk **AI self driving car** dan lain lain.

2.1.2 Ukuran Tapak

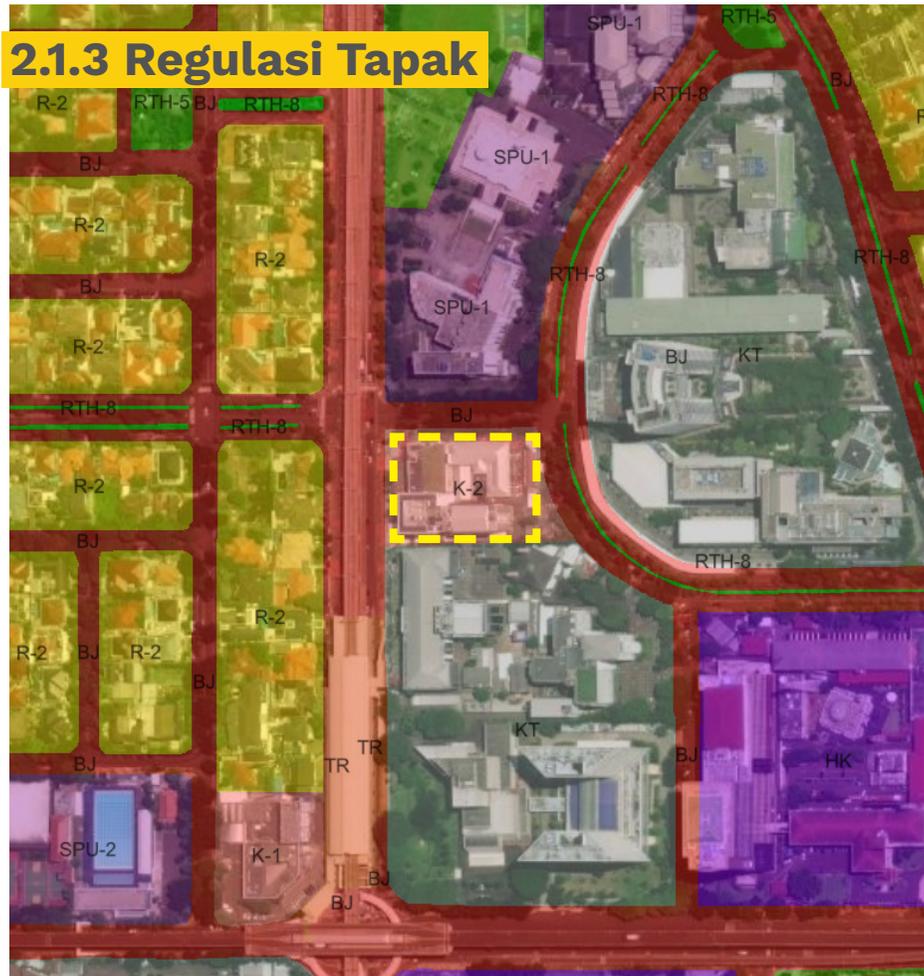


Gambar 2.5
Data lokasi Tapak, Kebayoran baru, Jakarta Selatan
sumber: <https://earth.google.com>



Gambar 2.6
Analisis Data ukuran lokasi Tapak

2.1.3 Regulasi Tapak



Gambar 2.7
Data Regulasi di lokasi Tapak, Kebayoran baru, Jakarta Selatan
sumber: <https://jakartasatu.jakarta.go.id/>

Site berada di Telkom Kebayoran Jl. Sisingamangaraja No.4, RT.2/RW.1, Selong, Kec. Kby. Baru, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta. dengan luasan 6900m².

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

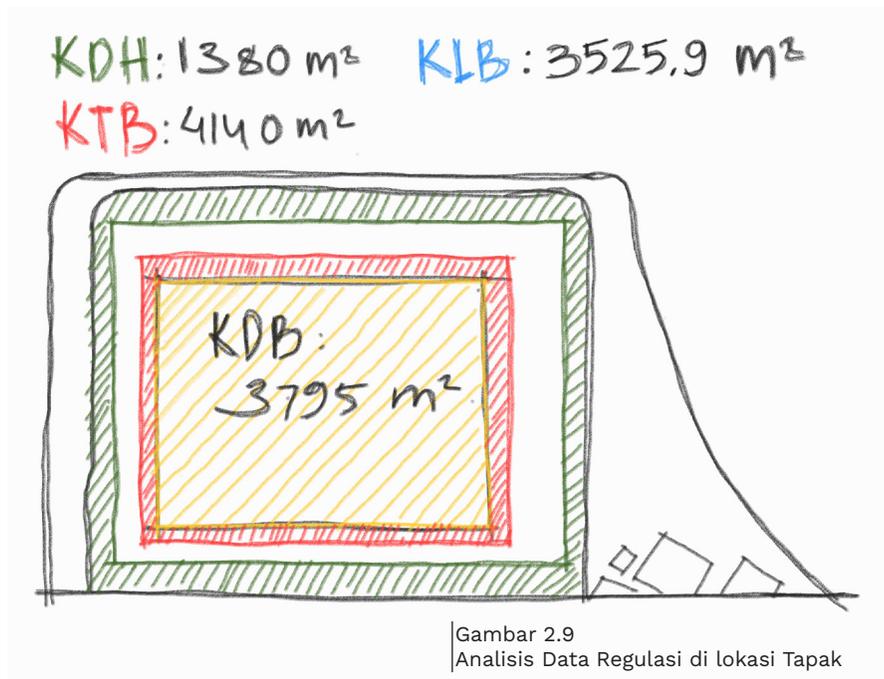
KLB : 5.11

KTB : 60

KDH : 20

TPZ : b,d,l

Tabel 2.1
Data Regulasi di lokasi Tapak
sumber: <https://jakartasatu.jakarta.go.id/>



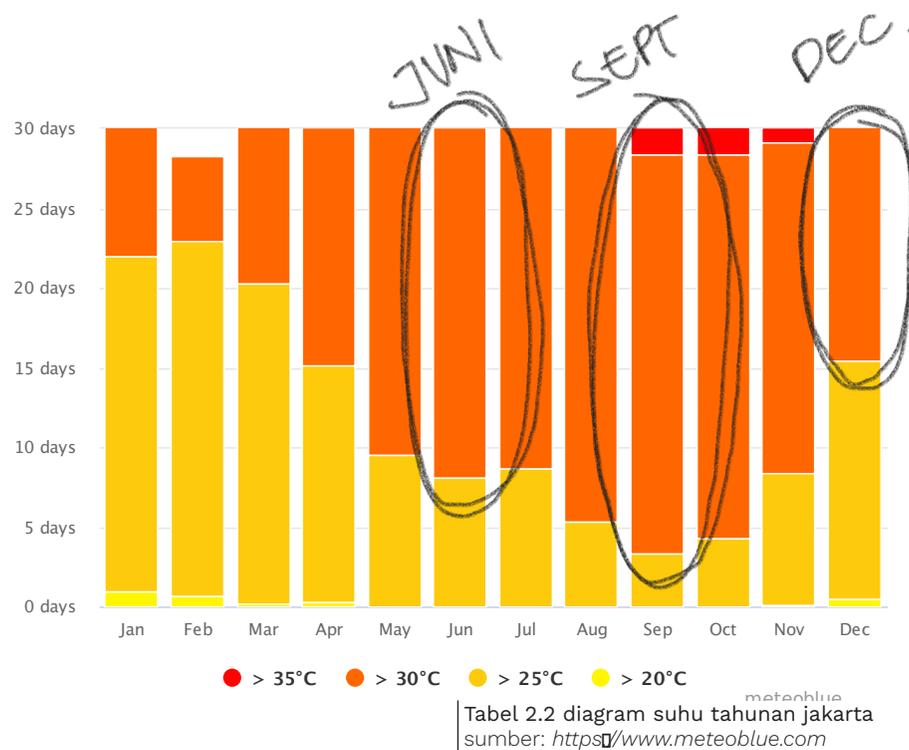
Gambar 2.9
Analisis Data Regulasi di lokasi Tapak

2.1.3 Analisis Iklim Tapak

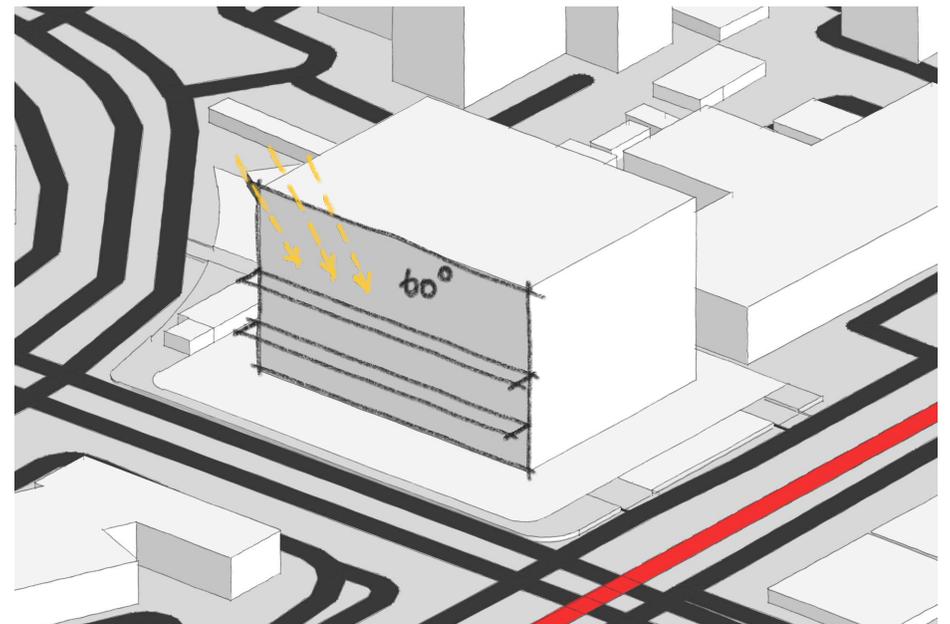
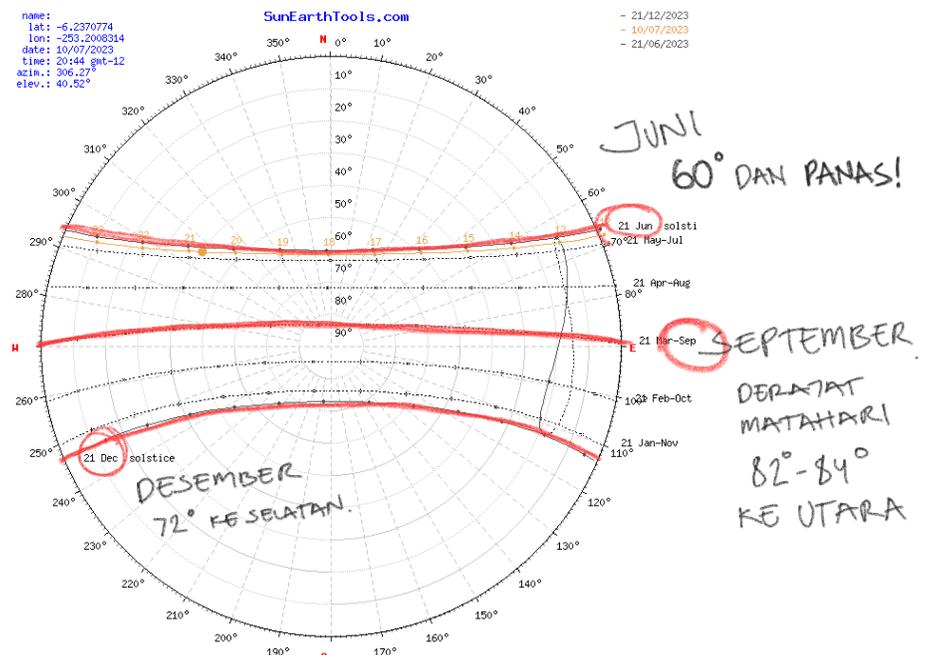
Suhu.

Musim panas berlangsung selama 2,6 bulan, dari 26 Agustus sampai 13 November, dengan suhu tertinggi harian rata-rata di atas 32°C. Bulan terpanas dalam setahun di Jakarta adalah Oktober, dengan rata-rata suhu tertinggi 32°C dan terendah 24°C.

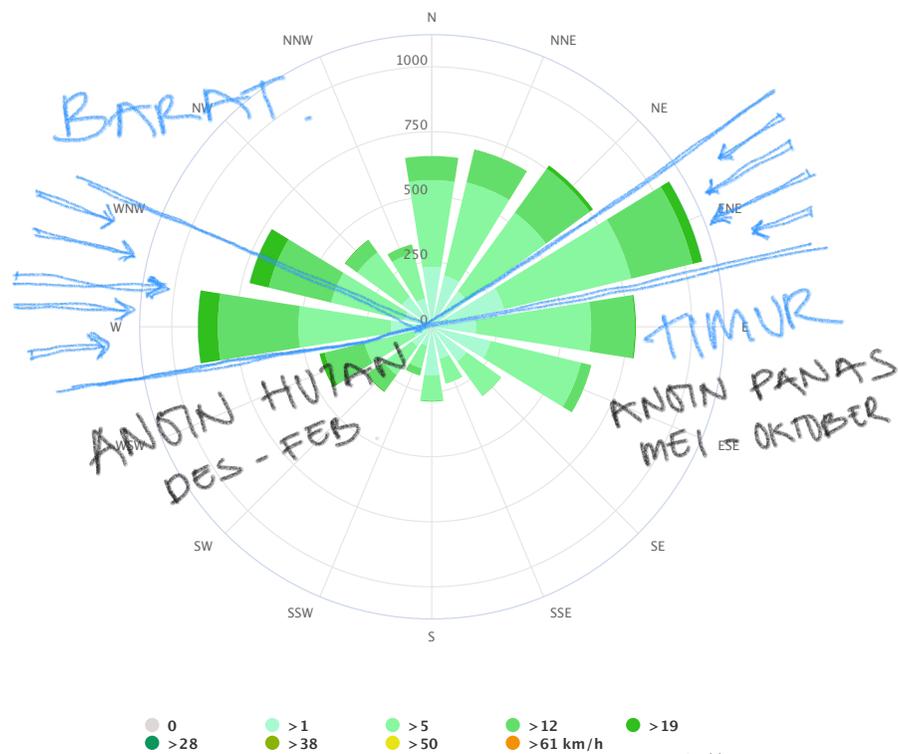
Musim dingin berlangsung selama 1,7 bulan, dari 3 Januari sampai 24 Februari, dengan suhu tertinggi harian rata-rata di bawah 30°C. Bulan terdingin dalam setahun di Jakarta adalah Februari, dengan rata-rata terendah 24°C dan tertinggi 30°C.



Durasi hari di Jakarta tidak banyak berbeda sepanjang tahun, tetap dalam 29 menit dari 12 jam sepanjang hari. Pada tahun 2023, hari terpendek adalah 21 Juni, dengan 11 jam, 46 menit siang hari. Hari terpanjang adalah 22 Desember, dengan 12 jam, 29 menit siang hari.



Angin.



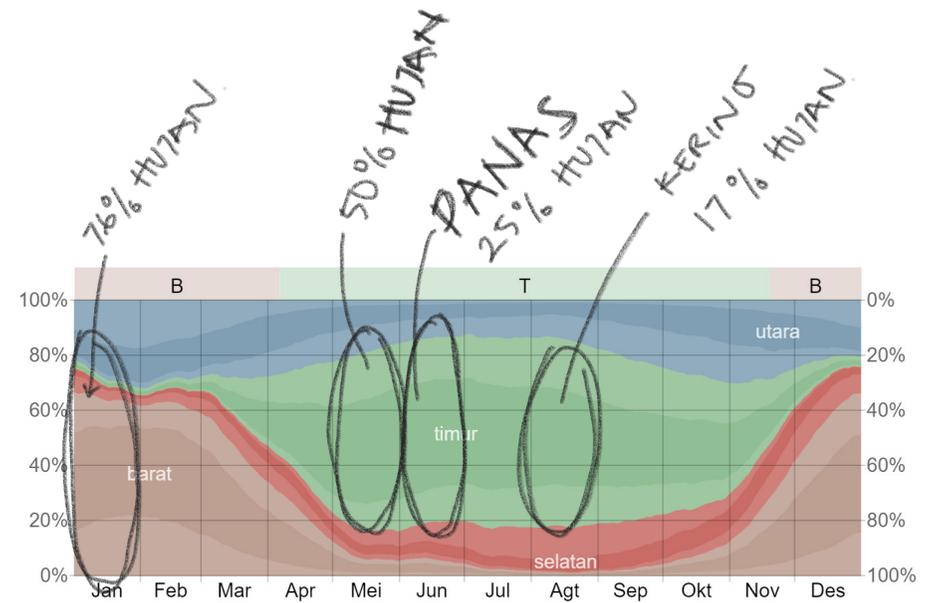
Tabel 2.4 diagram arah angin jakarta
sumber: <https://www.meteoblue.com>

Bagian ini membahas vektor angin rata-rata per jam dengan area luas (kecepatan dan arah) di 10 meter di atas permukaan tanah. Angin yang dialami di lokasi tertentu sangat bergantung pada topografi lokal dan faktor lainnya, dan kecepatan dan arah angin seketika sangat bervariasi daripada rata-rata per jam.

Rata-rata kecepatan angin per jam di Jakarta mengalami variasi musiman kecil sepanjang tahun.

Masa yang lebih berangin dalam setahun berlangsung selama 3,2 bulan, dari 5 Desember sampai 11 Maret, dengan kecepatan angin rata-rata lebih dari 10,1 kilometer per jam. Bulan paling berangin dalam setahun di Jakarta adalah Januari, dengan kecepatan angin rata-rata per jam 12,1 kilometer per jam.

Masa angin lebih tenang dalam setahun berlangsung selama 8,8 bulan, dari 11 Maret sampai 5 Desember. Bulan paling tidak berangin dalam setahun di Jakarta adalah Oktober, dengan kecepatan angin rata-rata per jam 8,1 kilometer per jam.



Tabel 2.5 diagram arah angin jakarta
sumber: <https://www.meteoblue.com>

Arah angin per jam rata-rata yang dominan di Jakarta bervariasi sepanjang tahun.

Angin paling sering bertiup dari timur selama 7,4 bulan, dari 6 April hingga 19 November, dengan persentase tertinggi 70% pada tanggal 13 Juli. Angin paling sering bertiup dari barat selama 4,6 bulan, dari 19 November hingga 6 April, dengan persentase tertinggi 67% pada tanggal 1 Januari.

Curah Hujan.

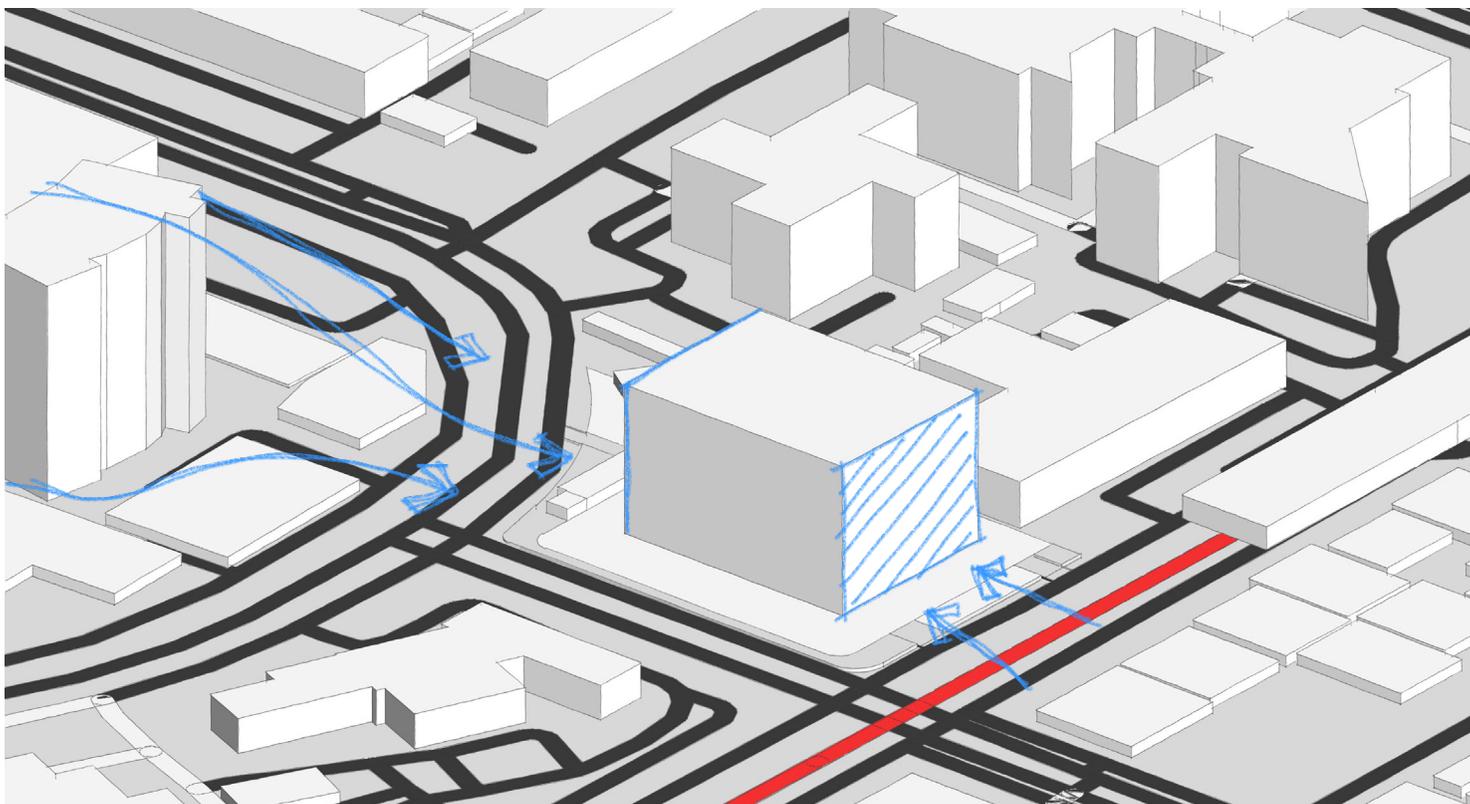
Untuk menunjukkan variasi dalam bulan-bulan dan bukan hanya total bulanan, kami menunjukkan curah hujan yang terakumulasi selama periode 31-hari bergeser yang berpusat di sekitar setiap hari dalam setahun. Jakarta mengalami variasi musiman ekstrim dalam curah hujan bulanan.

Curah hujan sepanjang tahun in Jakarta. Bulan dengan curah hujan terbanyak di Jakarta adalah Januari, dengan rata-rata curah hujan 290 milimeter.

Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Jakarta adalah Agustus, dengan curah hujan rata-rata 48 milimeter.



Tabel 2.6 diagram curah hujan jakarta
sumber: <https://id.weatherspark.com>



Gambar 2.11 Analisis Arah Angin
sumber: <https://drajmarsh.bitbucket.io>

2.2 Kajian Bangunan Data Center

Data Center

data center adalah “sebuah fasilitas fisik yang didesain dan dioperasikan untuk meng-host perangkat keras komputer, perangkat jaringan, dan infrastruktur terkait lainnya yang mendukung pemrosesan, penyimpanan, dan pengelolaan data, serta menjalankan aplikasi dan layanan TI yang krusial untuk operasi organisasi atau bisnis. (IDCA) International Data Center Authority

Data center dikenal sebagai kumpulan server atau ruang komputer dan sebagai ruang berkumpulnya beberapa server perusahaan (Bullock M, 2009). Dari pemahaman ini, dapat disimpulkan bahwa Data Center adalah sebuah ruangan yang berisi kumpulan server yang digunakan untuk menyimpan data, mengoperasikan data, dan mengelola data.

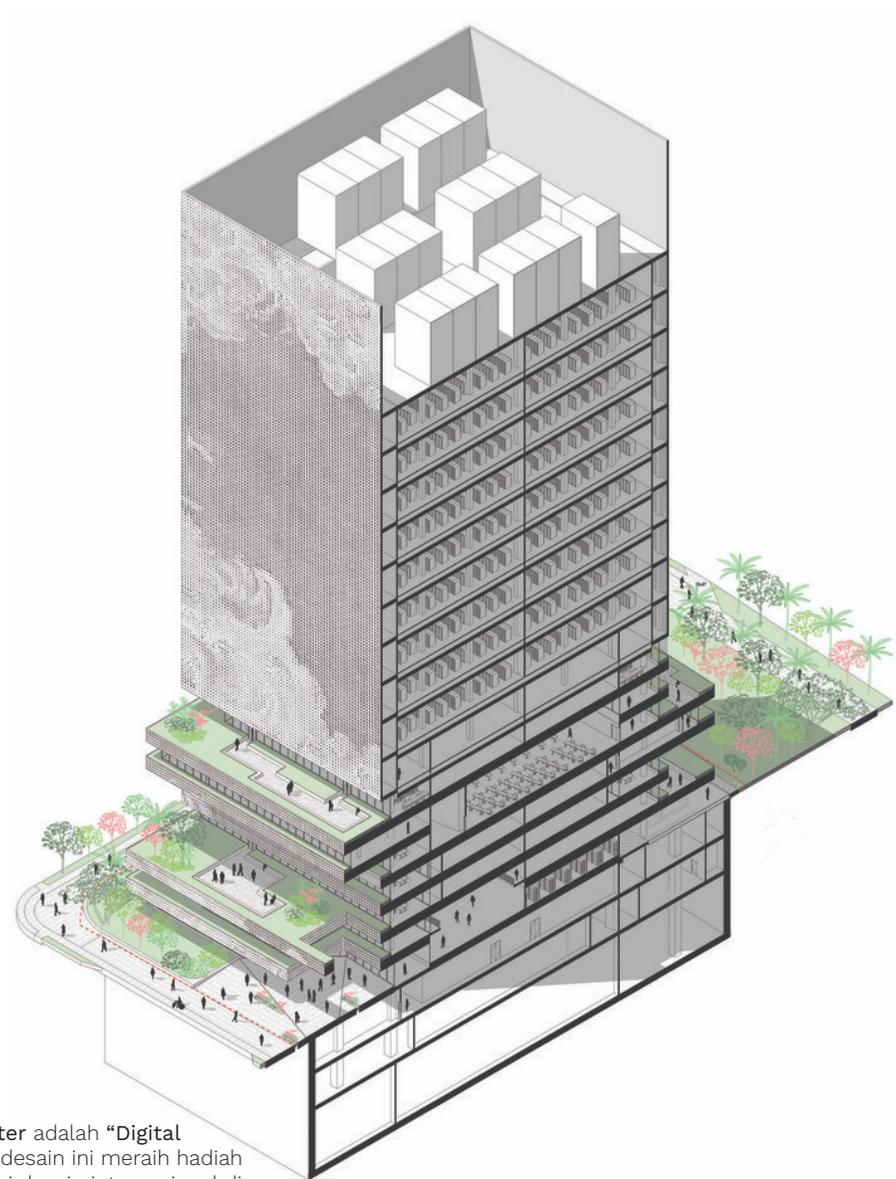
Gedung data center, dalam bahasa yang lebih sederhana, adalah tempat di mana semua data digital kita disimpan dan diolah. Bayangkan gedung ini sebagai “pusat otak” dari dunia maya. Di dalamnya, terdapat ribuan komputer supercanggih dan perangkat keras lainnya yang bekerja keras untuk menjalankan semua situs web, aplikasi, dan layanan online yang kita gunakan setiap hari.

Gedung data center ini penting karena semua informasi digital kita, seperti foto, video, dokumen, dan banyak lagi, disimpan di sini. Ketika Anda mengakses internet atau menggunakan aplikasi di ponsel atau komputer Anda, permintaan Anda dikirim ke gedung data center ini. Kemudian, komputer-komputer di dalamnya mengambil data yang Anda butuhkan dan mengirimkannya kembali kepada Anda.

Keamanan gedung data center sangat penting karena data yang disimpan di dalamnya sangat bernilai dan harus terlindungi dari potensi ancaman. Itu sebabnya gedung ini biasanya dilengkapi dengan banyak kamera pengawasan, pintu-pintu keamanan, dan sistem pengamanan lainnya. Hanya orang-orang yang memiliki izin khusus yang dapat masuk ke dalamnya.

Selain itu, gedung data center juga harus dijaga agar tetap dingin karena komputer dan perangkat kerasnya menghasilkan panas yang banyak saat bekerja. Oleh karena itu, gedung ini dilengkapi dengan sistem pendinginan yang kuat untuk menjaga perangkat keras tetap dalam suhu yang aman.

Intinya, gedung data center adalah tempat di mana semua data digital kita “tinggal” dan tempat di mana banyak hal penting di dunia online dijalankan. Itu adalah jantung dari internet dan teknologi informasi kita.

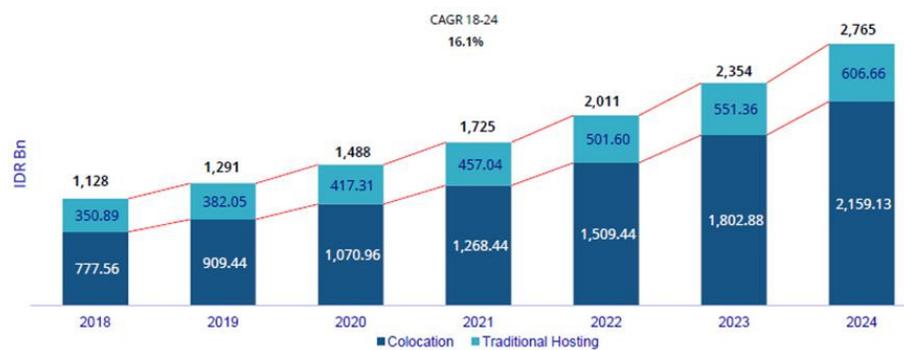


Gambar 2.12
Mecanoo's Qianhai Data Center adalah “Digital Lighthouse” untuk Shenzhen desain ini meraih hadiah kedua dalam sebuah kompetisi desain internasional di desain oleh **Mecanoo** dan **Huasen Architect**.
<https://www.archdaily.com/908238/>

2.2 Kajian Bangunan Data Center

Kebutuhan Data Center

. Saat ini kita sudah mulai memasuki zaman dimana semua berhubungan dengan teknologi dan jaringan internet. Beberapa perusahaan sudah mulai beralih menggunakan Data Center sebagai tempat penyimpanan seluruh informasi atau data yang dimiliki oleh perusahaan tersebut, khususnya di sektor finansial dan perbankan. Data Center makin banyak digunakan sejak tahun 2020, dan diterapkannya sistem Work From Home, yang dimana dilakukannya sistem kerja jarak jauh dan memindahkan semua data perusahaan ke dalam Data Center agar mudah diakses dimana dan kapan saja.



Tabel 2.7 Prediksi Market Size Data Center Indonesia
sumber: IDC 2019

Berdasarkan market research yang dilakukan oleh IDC tahun, bahwa 50% dari IT spending di Indonesia diperuntukkan untuk kebutuhan data center dan 50% sisanya dipergunakan untuk hardware, package software, dan service. Sehingga peluang bisnis IT semakin besar, terutama bisnis penyediaan data center. Prospek bisnis data center masih sangat besar dengan data market sebagai berikut:

Laporan Cisco mencatat, sejak tahun 2008 lalu lintas internet paling banyak terjadi dan berakhir di data center. Masih dari Cisco, mereka juga memprediksi jika ruangan penyimpanan pusat data ini akan membengkak hingga 2,6 ZB dari 663 EB di tahun 2016 dan terus meningkat hingga 8,6 ZB di tahun 2018.

Prediksi ini tidak terjadi begitu saja. Lonjakan penggunaan internet menjadi alasan kuat mengapa banyak perusahaan mulai mempertimbangkan menggunakan data center. Mulai dari hadirnya media sosial yang hadir secara bersamaan, dan perangkat teknologi berbasis IoT (Internet of Things) yang menyebabkan layanan cloud juga kian menjadi sorotan.

Indonesia juga termasuk salah satu Negara dengan pertumbuhan evolusi digital tercepat. Menurut Indeks Evolusi Digital, Indonesia menduduki peringkat ke-15 sebagai daftar Negara yang paling cepat berevolusi di sektor digital. Hal ini patut dibanggakan karena telah banyak masyarakat yang melek teknologi.

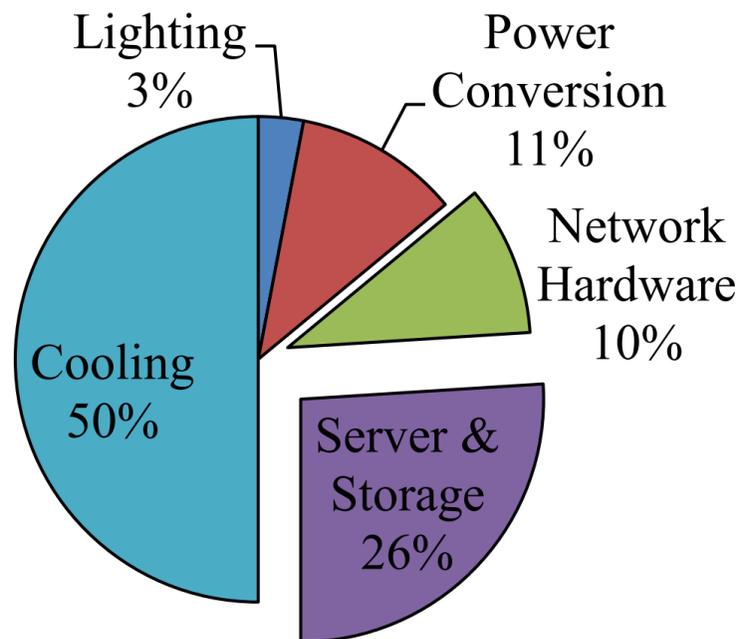
pembangunan gedung data center adalah suatu keharusan mengingat tingginya kebutuhan akan infrastruktur ini dalam era digital yang terus berkembang. Dengan semakin meningkatnya volume data yang dihasilkan dan dikelola oleh perusahaan, organisasi, dan pemerintah, data center menjadi tulang punggung yang mendukung pengolahan, penyimpanan, dan distribusi informasi yang kritis. Gedung data center merupakan tempat di mana teknologi komputer canggih dan sistem penyimpanan data beroperasi, dan keandalan serta efisiensi operasionalnya menjadi kunci dalam menjaga kontinuitas bisnis dan memberikan layanan yang andal kepada pengguna akhir. Oleh karena itu, pembangunan dan perancangan gedung data center yang memenuhi standar tinggi dalam hal keamanan, efisiensi energi, dan infrastruktur teknologi adalah langkah strategis yang tidak dapat diabaikan untuk memenuhi tuntutan informasi dan layanan yang terus bertambah di dunia yang terus berubah.

Berdasarkan analisis struktur pusat data untuk di Jakarta, pada 2020 kapasitas pusat data yang tersedia adalah 74,8 megawatt (MW). Jumlahnya akan meningkat lebih dari 300% pada 2025 menjadi 246,3 MW.

Untuk kapasitas yang tersewa pada 2020 diperkirakan sebesar 41,2 MW, dan akan meningkat lebih dari empat kali lipat menjadi 170,8MW pada 2025.

2.2 Kajian Bangunan Data Center

Konsumsi Energi



Tabel 2.8
Data Center Energy Consumption Modeling: A Survey
Miyuru Dayarathna, Yonggang Wen, Senior Member, IEEE, and Rui Fan

Pendinginan (50%): Hampir setengah dari total energi yang digunakan dalam bangunan data center digunakan untuk sistem pendinginan. Ini bukanlah hal yang mengejutkan mengingat perangkat keras komputer dan server dalam data center menghasilkan panas yang signifikan. Sistem pendinginan yang efisien sangat penting untuk menjaga perangkat keras tetap dalam suhu operasi yang optimal.

Pencahayaan (3%): Konsumsi energi untuk pencahayaan dalam data center relatif kecil, hanya sekitar 3%. Ini karena biasanya pencahayaan hanya digunakan dalam area tertentu seperti ruang kerja atau area akses manusia. Di banyak data center, cahaya alami bahkan mungkin dihindari sepenuhnya untuk mengurangi panas yang dihasilkan.

Power Conversion (11%): Sekitar 11% energi digunakan dalam proses konversi daya. Ini mencakup transformator dan peralatan lain yang diperlukan untuk mengubah daya listrik dari satu bentuk ke bentuk lainnya agar sesuai dengan perangkat keras yang digunakan. cepat dan andal.

Network Hardware (10%): Konsumsi energi yang diperlukan oleh perangkat keras jaringan seperti switch, router, dan perangkat lainnya adalah sekitar 10%. Data center harus memiliki jaringan yang handal dan kuat untuk menghubungkan semua perangkat dan memastikan ketersediaan data yang cepat dan andal.

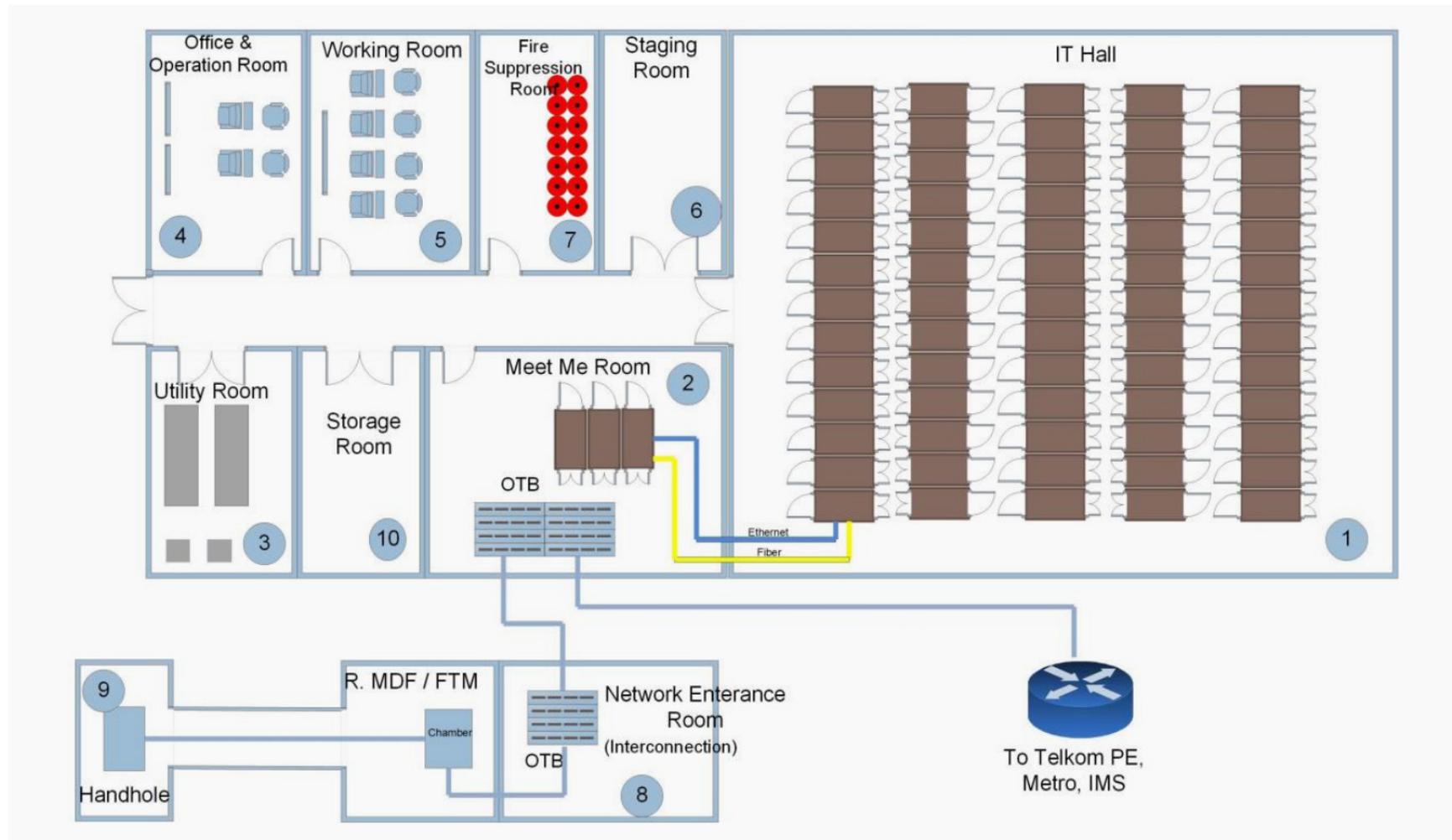
Server & Storage (26%): Komponen terbesar kedua dalam konsumsi energi adalah server dan perangkat penyimpanan, yang menghabiskan sekitar 26% energi. Ini termasuk perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi dan menyimpan data. Kapasitas penyimpanan dan kekuatan pemrosesan yang diperlukan di data center membuat kontribusi ini cukup besar.

Dalam pengelolaan bangunan data center, penting untuk memahami bagaimana energi digunakan dan berupaya mengoptimalkan setiap komponen untuk efisiensi energi. Mengurangi konsumsi energi, terutama dalam sistem pendinginan dan perangkat keras, bisa menjadi tantangan, tetapi juga sangat penting untuk mengurangi dampak lingkungan dan biaya operasional.

2.3 Kajian Analisis Tipologi Bangunan

Arsitektur dan Kelengkapan Ruang Data Center

Secara umum, layout ruangan untuk data center sesuai dengan gambar sebagai berikut:



Gambar 2.13 Layout Umum Ruangan Data Center
sumber: *Buku Panduan Produk NeuCentrIX 2.0 CNDC versi 5.0 September 2020*

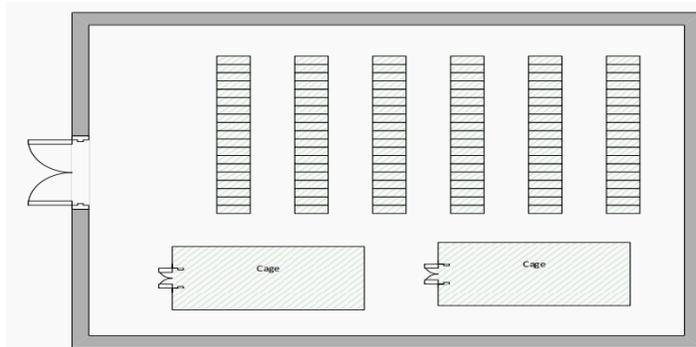
Keterangan:

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|---|
| 1. IT Hall | 5. Working Room | 8. Network Entrance Room (NER)(Interconnection) |
| 2. Meet-Me Room (MMR) | 6. Staging Room | 9. Handhole |
| 3. Utility Room | 7. Fire Suppression Room | 10. Storage Room |
| 4. Office & Operation Room | | |

IT Hall

IT Hall merupakan ruang utama Data center dimana berfungsi untuk menempatkan server content provider. Ruang ini sudah disediakan rak beserta kelengkapannya sesuai dengan paket yang di-order oleh pelanggan serta sudah dikondisikan sesuai dengan persyaratan data center.

secara umum layout ruang IT Hall sesuai dengan gambar sebagai berikut:



Gambar 2.14 Layout umum IT Hall
sumber: *Buku Panduan Produk NeuCentriX 2.0 CNDC versi 5.0 September 2020*

Kolokasi di IT Hall terbagi menjadi:

1. Kolokasi IT Hall Standard Rack, merupakan Kolokasi dengan common rack
2. Kolokasi IT Hall Private Suite, menyewakan space tertutup untuk menempatkan rak pelanggan.

Modul Rak



Black colour nano ceramic coating for enhanced anti-corrosion

Static Load > 1.000 kg

Perforated 80%

Double door rear with 2 swing handle

Ukuran : 42U , W:600 X D:1.100mm

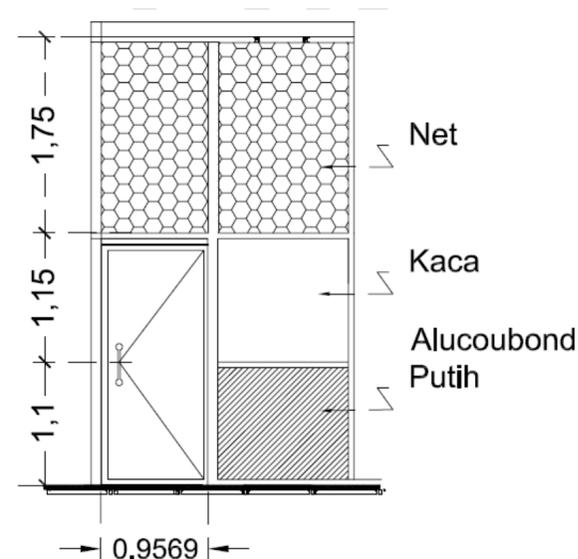
Gambar 2.15 Detail Spesifikasi Teknis Rak Kolokasi
sumber: *Buku Panduan Produk NeuCentriX 2.0 CNDC versi 5.0 September 2020*

Modul Rak Privat

Pelanggan yang membutuhkan kolokasi dengan ruangan private atau menggunakan rak yang dibawa sendiri dapat berlangganan paket "private suite" untuk menempatkan server dan perangkat aktif lainnya.



Gambar 2.16 Detail Spesifikasi Teknis private suite
sumber: *Buku Panduan Produk NeuCentriX 2.0 CNDC versi 5.0 September 2020*



Gambar 2.17 Detail Spesifikasi Teknis private suite
sumber: *Buku Panduan Produk NeuCentriX 2.0 CNDC versi 5.0 September 2020*