

SKRIPSI

**DESAIN APARTEMEN DENGAN STRUKTUR DIAGRID
YANG EFEKTIF DALAM MERESPON FLEKSIBILITAS
RUANG APARTEMEN**

EXA DWIYANTI

D051181003



DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

“Desain Apartemen Dengan Struktur Diagrid Yang Efektif dalam Merespon Fleksibilitas Ruang Apartemen”

Disusun dan diajukan oleh

Exa Dwiyanti
D051181003

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Agustus 2023

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Ir. Hartawan, MT
NIP. 19641231 199103 1 034

Pembimbing II



Pratiwi Mushar, ST.,MT
NIP. 19860119 201404 2 001

Mengetahui



Dr. Ir. H. Edward Syarif, MT.
NIP. 19690612 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : EXA DWIYANTI
TEMPAT LAHIR : MAKASSAR
TANGGAL LAHIR : 28 MEI 2000
NIM : D051181003
FAKULTAS / PRODI : TEKNIK/ARSITEKTUR
JUDUL SKRIPSI : DESAIN APARTEMEN DENGAN STRUKTUR DIAGRID YANG EFEKTIF DALAM MERESPON FLEKSIBILITAS RUANG APARTEMEN

Menyatakan bahwa Menyatakan dengan ini bahwa tugas akhir yang telah saya buat berjudul: **“DESAIN APARTEMEN DENGAN STRUKTUR DIAGRID YANG EFEKTIF DALAM MERESPON FLEKSIBILITAS RUANG APARTEMEN”** adalah asli atau tidak plagiat dan belum pernah dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 AGUSTUS 2023
saya membuat pernyataan,

EXA DWIYANTI

Catatan :

Semua daftar isian ditulis dengan huruf KAPITAL

*Coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat dari-Nya yang sangat luar biasa sehingga akhirnya saya sampai di penghujung tahap masa studi saya yaitu penyusunan tugas akhir.

Penulis ingin mengucapkan syukur yang setinggi-tingginya atas kehadiran beberapa pihak yang telah mendukung baik secara moril maupun materil, sebab penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini tidak dapat selesai tanpa hadirnya pihak-pihak yang dimaksud. Maka dari itu, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat membantu selama penyusunan skripsi ini, yakni kepada :

1. Kepala Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Bapak **Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT.**
2. Dosen Pembimbing tugas akhir saya, Bapak **Dr. Ir. Hartawan, MT.** dan Ibu **Pratiwi Mushar, ST., MT.**
3. Seluruh dosen Laboratorium Material, Struktur dan Konstruksi Bangunan yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Dosen Pembimbing Akademik saya, Bapak **Dr.Eng. Ir. Nasruddin Junus, S.T., M.T.**
5. Seluruh Dosen dan Staf Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingannya selama masa studi yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, serta membantu dalam setiap proses penyelesaian tugas akhir ini..
6. Orang tua saya, **Siti Haswiah Idris, Siti Hasniah Idris** dan ayah saya **Agus Prasetyo** yang senantiasa memberika dukungan moril hingga materil serta doa-doa yang tak henti-hentinya menyertai di setiap langkah dalam menyelesaikan masa studi.
7. Kepada Kakak saya, **Dian Pratiwi** yang setiap waktu menasihati dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian tugas akhir.

8. Sahabat saya **Rizky Amalia Nur** yang senantiasa menjadi pemberi motivasi dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan pada laboratorium Material, Struktur dan Konstruksi Bangunan yakni, **Munafri Hairil, Rangga Dewa. S, Andi Ufiya Husna, Nurul Safitri, dan Glory Gracia C. Sumbung.**
10. Teman seperjuangan menggambar sejak Tekpres **Irna Ramdhani, Rezky Nurfadilla Sihi dan Elischa Aprylia Sutirman.**
11. Teman-teman seangkatan saya **PRISMA 2018** terkhusus **Muh. Faisal Sulaiman dan Muhammad Rizqul Aktsar** selaku teman *screening*, terimakasih untuk *all the precious moment and unforgettable experiences*. Lalu kepada **Sisca Arindy**, Terimakasih untuk semua momennya.
12. Kepada sahabat yang selalu menghibur dan mendengarkan keluhan saya selama proses penyusunan tugas akhir, yakni **Nur Iftitah Apriyanti dan Layla Nurdiva Syaquina.**
13. Teman-teman seperjuangan selama menjadi mahasiswa teknik, yakni **Muh. Fikri Akbar, Rahmat Ramadana, Muh. Akhyar Ardan dan Maula Sidi Muhammad.**
14. Teman seposko KKN UNHAS 107 Wilayah Bulukumba 4.
15. Serta semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Saya juga memohon maaf jika saja terdapat kekurangan maupun kekeliruan dalam penulisan tugas akhir ini. Segala kekurangan yang mungkin ada pada tugas akhir ini adalah murni kesalahan dari penulis. Semoga tugas akhir ini sedikit banyak dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

Makassar, 28 Juli 2023

Exa Dwiyanti

D051181003

ABSTRAK

Desain Apartemen Struktur Diagrid yang Efektif dalam Merespon Fleksibilitas Ruang Apartemen

Exa Dwiyanti

Jurusan Arsitektur Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi selatan.

DR. Ir. Hartawan, M.T. dan Pratiwi Mushar, S.T., M.T.

Manusia seiring waktu mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang didukung dengan bertambahnya kebutuhan ruang. Apartemen saat ini menjadi salah satu alternatif pilihan hunian yang digemari oleh masyarakat urban seiring meningkatnya kebutuhan akan ruang. Untuk menanggapi fenomena ini arsitektur mencoba merespon dengan memberikan fleksibilitas ruang ke dalam arsitektur.

Perlu ada kesesuaian pemilihan struktur agar tidak terjadi konflik antara sistem struktur yang dipilih dengan penataan ruang dalam bangunan. Struktur diagrid memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai salah satu solusi struktural yang tepat untuk menara bentuk bebas dan sesuai dengan *layout* yang dibutuhkan. Tujuan perancangan ini adalah untuk merancang struktur diagrid yang dapat mengakomodasi fleksibilitas ruang apartemen. Pendekatan arsitektur perilaku digunakan dalam perancangan sebab kebutuhan manusia menjadi landasan dalam desain. Kemudian dilakukan analisis konfigurasi diagrid untuk menguji keamanan strukturnya serta untuk mencapai efektifitas penggunaan strukturnya.

Penggunaan sistem struktur diagrid pada bangunan apartemen memberi kesan tampilan yang unik dan cukup efektif sebagai respon penerapan fleksibilitas ruang untuk apartemen. Sifatnya sebagai struktur eksterior bangunan memberi keuntungan pengaturan ruang tanpa perlu terjadi bentrok dengan struktur utama bangunan.

Kata Kunci : *Diagrid, Fleksibilitas Ruang, Apartemen*

ABSTRACT

Effective Diagrid Structure Apartment Design in Responding to the Flexibility of Apartment Space

Exa Dwiyanti

*Architecture Departement, Hasanuddin University, Makassar, Sulawesi selatan.
DR. Ir. Hartawan, M.T. dan Pratiwi Mushar, S.T., M.T.*

Over time, humans experience growth and development which is supported by the increasing need for space. Apartments are currently one of the alternative housing options favored by urban communities as the need for space increases. To respond to this phenomenon, architecture tries to respond by providing spatial flexibility into architecture.

There needs to be conformity in the selection of structures so that conflicts do not occur between the selected structural system and the spatial planning of the building. The diagrid structure has great potential to be developed as a suitable structural solution for free-form towers and by the required layout.

The purpose of this design is to design a diagrid structure that can accommodate the flexibility of the apartment space. The behavioral architectural approach is used in design because human needs form the basis of design. Then analyze the configuration of the diagrid to test the safety of the structure and to achieve the effectiveness of the use of the structure.

The use of a diagrid structure system in apartment buildings gives the impression of a unique appearance and is quite effective as a response to the application of space flexibility for apartments. Its nature as an exterior structure of the building provides the advantage of spatial arrangement without the need for clashes with the main structure of the building.

Keywords : *Diagrid, Flexibility space, Apartment*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Sasaran Penulisan	3
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	4
1.5. Sistematika Pembahasan	4
1.6. Metode Penulisan	6
1.6.1. Metode Analisa Deskriptif	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Pengertian Apartemen	8
2.2. Klasifikasi Apartemen	8
2.2.1. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Ketinggiannya	8
2.2.2. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Pelayanan Koridor	9
2.2.3. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Sirkulasi Vertikal	12
2.2.4. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Ruang Tidur PerUnit Hunian	12
2.2.5. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Ekonomi Penghuninya ...	13

2.2.6.	Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Bentuk dan Penataan Ruang	14
2.3.	Bentuk Penataan Apartemen	15
2.3.1.	Jenis Ruang dalam Apartemen	15
2.3.2.	Fasilitas untuk Apartemen	16
2.3.3.	Sistem Pengolahan Apartemen	17
2.4.	Konsep Ruang Hunian untuk Apartemen dan Adaptasi Manusia	18
2.5.	Persyaratan Perencanaan Apartemen	21
2.5.1.	Persyaratan Lokasi dan Tapak	21
2.5.2.	Persyaratan Bangunan Apartemen	22
2.6.	Fleksibilitas Ruang Arsitektur	31
2.6.1.	Ekspansibilitas	32
2.6.2.	Konvertibilitas	32
2.7.	Sistem Struktur Diagrid	33
2.8.	Istilah dalam Struktur Diagrid	35
2.8.1.	Module	36
2.8.2.	Node	39
2.9.	Studi Banding	40
2.9.1.	Bangunan dengan Struktur Sejenis	40
2.9.2.	Bangunan dengan Fungsi Sejenis	47
BAB III METODE PERANCANGAN		52
3.1.	Ide perancangan	52
3.2.	Instrumen Perancangan	52
3.3.	Teknik Pengambilan Data	53
3.4.	Pendekatan Perancangan	54
3.5.	Analisis Variabel Arsitektural	54

3.5.1.	Analisis Lokasi Tapak	54
3.5.2.	Konsep Zonasi Tapak	59
3.5.3.	Analisis Calon Pengguna	60
3.5.4.	Analisis Kebutuhan Ruang	61
3.5.5.	Analisis Organisasi Ruang	64
3.5.6.	Analisis Fleksibilitas Ruang	65
3.5.7.	Rencana Zoning	66
3.6.	Studi Tipologi Denah	69
3.7.	Analisis Variabel Struktural	87
3.7.1.	Analisis Rencana Struktur	87
3.7.2.	Analisis Struktur Diagrid	95
3.8.	Analisis Sistem Utilitas	98
3.8.1.	Kebutuhan Air bersih	98
3.8.2.	Sistem Jaringan Air Kotor	99
3.8.3.	Sistem Penanganan Kebakaran	101
3.8.4.	Sistem Penangkal Petir	101
3.9.	Sistematika Perancangan	103
BAB IV HASIL PERANCANGAN		104
4.1.	Rencana Variabel Arsitektur	104
4.1.1.	Lokasi Tapak	104
4.1.2.	Kapasitas Penghuni Bangunan	105
4.1.3.	Luas Lantai dan Tipikal Layout	105
4.1.4.	Zonasi Vertikal	108
4.1.5.	Konsep Bentuk	110
4.2.	Rencana Variabel struktur	112

4.2.1.	Rencana Pondasi	113
4.2.2.	Rencana Balok Horizontal	114
4.1.1.	Struktur Interior	115
4.1.1.	Rencana plat lantai.	116
4.1.2.	Struktur Eksterior	116
4.3.	Rencana Utilitas	117
4.3.1.	Transportasi Vertikal	117
4.3.2.	Rencana Plumbing	118
4.3.3.	Rencana Mekanikal dan Elektrikal	119
4.3.4.	Sistem Penangkal Petir	119
4.3.5.	Rencana Pengolahan Sampah	120
4.4.	Hasil Perancangan Diagrid	120
4.5.	Hasil Perancangan Fleksibilitats Ruang Apartemen	121
4.6.	Diagrid terhadap Fleksibilitas Ruang	123
BAB V PENUTUP		126
5.1.	Kesimpulan	126
5.2.	Saran	126
DAFTAR PUSTAKA		128

DAFTAR TABEL

Table 1 Fasilitas Penunjang pada Apartemen	16
Table 2 kebutuhan ruang	62
Table 3 Studi perbandingan tipologi denah segitiga menggunakan struktur konvensional dengan struktur diagrid	70
Table 4 Studi perbandingan tipologi denah bujur sangkar menggunakan struktur konvensional dengan struktur diagrid	75
Table 5 Studi perbandingan tipologi denah radial menggunakan struktur konvensional dengan struktur diagrid	80
Table 6 Evaluasi Kesesuaian Struktur Diagrid dan Fleksibilitas Ruang Apartemen	84
Table 7 tabel kebutuhan air bersih gedung	99
Table 8 Kapasitas Penghuni Bangunan	105
Table 9 keterangan luasan lantai terbangun berdasarkan tipikal lantai	105
Table 10 pembagian tipe apartemen tiap tipikal layout denah	106
Table 11 pembagian fungsi vertikal	108
Table 12 Tipikal Layout Balok	114
Table 13 Perbedaan fleksibilitas ruang dengan bentuk standar dengan bentuk yang dirancang	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Eksterior Koridor Plan	9
Gambar 2 central corridor plan	10
Gambar 3 point block corridor system	11
Gambar 4 multicore system	11
Gambar 5 Contoh Pemisahan Struktur	25
Gambar 6 IBM Building	34
Gambar 7 Tampak visual pemilihan modul pada struktur diagrid	36
Gambar 8 Ilustrasi module dan node diagrid	36
Gambar 9 A : Capital Gate Tower, B: bentuk module pada gedung Capital Gate Tower	37
Gambar 10 Aldar HQ dengan bentuk module menengah	37
Gambar 11 Leadenhall Building	38
Gambar 12 Gedung CCTV	38
Gambar 13 prefabricated nodes pada Swiss Re Tower	39
Gambar 14 Proses pemasangan prefabrikasi Nodes pada Hearst Tower	40
Gambar 15 Capital Gate Tower	41
Gambar 16 Kemiringan Capital Gate	41
Gambar 17 Potongan Capital Gate	42
Gambar 18 Hearst Tower	44
Gambar 19 Denah, Tampak dan Potongan Hearst Tower	45
Gambar 20 Interior Hearst Tower	46
Gambar 21 bagian struktur Hearst Tower	47
Gambar 22 Landmark Residence Bandung	48
Gambar 23 Landmark Residence Bandung Unit Tipe Studio	48
Gambar 24 Landmark Residence Bandung Unit Tipe 1 Bedroom	49
Gambar 25 Landmark Residence Bandung unit tipe 2 Bedroom	49
Gambar 26 Landmark Residence Bandung unit tipe 3 Bedroom	50
Gambar 27 Landmark Residence Bandung unit tipe 4 bedroom	50
Gambar 28 AutoCAD 2017	52

Gambar 29 skema pendekatan perancangan	54
Gambar 30 Pemilihan Lokasi Tapak	54
Gambar 31 Kondisi Sekitar Tapak	55
Gambar 32 Analisis Orientasi Matahari	56
Gambar 33 Analisis Arah Angin	57
Gambar 34 Pandangan dari dalam tapak	58
Gambar 35 Pandangan daari luar tapak	58
Gambar 36 Konsep Zoning	59
Gambar 37 Konsep Perletakan Massa	59
Gambar 38 Hubungan Antar Ruang	64
Gambar 39 zoning lantai dasar	67
Gambar 40 zoning lantai 1	67
Gambar 41 zoning lantai 2	68
Gambar 42 Zoning Lantai Tipikal	68
Gambar 43 Zoning secara vertikal	69
Gambar 44 Pondasi tiang pancang	88
Gambar 45 Pondasi Bore Pile	88
Gambar 46 model node x-braced	90
Gambar 47 struktur shearwall	91
Gambar 48 core bangunan	91
Gambar 49 Detail Struktur dinding	92
Gambar 50 <i>double glass façade</i>	92
Gambar 51 sambungan baja dengan baut	93
Gambar 52 sambungan dengan teknik las	94
Gambar 53 Detail struktur vegetasi untuk <i>rooftop</i>	95
Gambar 54 Analisis pada SAP2000	97
Gambar 55 Material Property Data	97
Gambar 56 Profil Rangka Baja	98
Gambar 57 Hasil Analisi SAP2000	98
Gambar 58 Sistematika Perancangan	103

Gambar 59 Lokasi Tapak	104
Gambar 60 siteplan	104
Gambar 61 Tipikal Layout	108
Gambar 62 Pembagian Fungsi Vertikal	109
Gambar 63 Gubahan bentuk dasar	110
Gambar 64 Bentuk gubahan dasar tipologi denah	110
Gambar 65 duplikat bentuk ke arah vertikal dengan variasi perubahan skala	111
Gambar 66 modul diagrid pada model	111
Gambar 67 model bracing eksentris	111
Gambar 68 perspektif bentuk	112
Gambar 69 Isometri Struktur Bangunan	112
Gambar 70 Isometri Pondasi	113
Gambar 71 Isometri Balok Horizontal	114
Gambar 72 Struktur Interior	115
Gambar 73 detail plat	116
Gambar 74 Isometri kolom ekserior	116
Gambar 75 Skema Transportasi Vertikal	117
Gambar 76 Skema Distribusi Air bersih	118
Gambar 77 Skema plumbing air kotor	118
Gambar 78 diagram sistem mekanikal elektrik	119
Gambar 79 Sistem Proteksi Petir	119
Gambar 80 Skema Pengolahan Sampah	120
Gambar 81 Arah gaya beban	120
Gambar 82 Arah gaya dari eksentris ke sentris	121
Gambar 83 unit tipe studio	122
Gambar 84 Unit apartemen yang menerapkan konsep konvertibilitas	124
Gambar 85 Tampak interior buaan dengan kolom diagrid	125

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu permasalahan yang cukup banyak dihadapi di kota-kota besar adalah semakin banyaknya aktivitas masyarakat yang menyebabkan semakin besarnya ruang yang dibutuhkan untuk merealisasikan aktivitas tersebut. Selain itu, tingginya tingkat urbanisasi menyebabkan semakin besarnya kebutuhan akan tempat tinggal yang tentunya menyebabkan semakin tingginya kebutuhan akan lahan untuk hunian. Apartemen saat ini menjadi salah satu alternatif pilihan hunian yang digemari oleh masyarakat urban, disamping rumah tinggal biasa. Sebab banyak kemudahan yang diperoleh dengan pemilihan tinggal di apartemen. Kemudahan akan akses ke wilayah-wilayah strategis dalam kota dan kepraktisannya serta efisiensi hidup, karena banyaknya apartemen yang dibangun pada wilayah-wilayah kota yang strategis. Disamping itu, pada umumnya disediakan fasilitas-fasilitas penunjang yang dapat mempermudah kehidupan apalagi bagi orang-orang dengan aktivitas sehari-hari yang cukup padat. Hal ini menjadi penyebab semakin maraknya pembangunan hunian khususnya apartemen yang dibangun secara vertikal sebagai respon akan permasalahan tersebut.

High-rise building atau bangunan berlantai banyak adalah model rancangan arsitektur yang dirancang atas pertimbangan efisiensi luas lantai yang diperlukan. Apalagi di kota besar yang padat penduduk seperti di Makassar, keterbatasan lahan sudah menjadi salah satu masalah. Pembangunan secara vertikal beberapa tahun terakhir telah menjadi salah satu solusi keterbatasan lahan di Makassar.

Kegiatan manusia tidak bisa selalu di batasi oleh fungsi ruang, banyaknya aktivitas membuat seseorang membutuhkan ruang yang cukup, akan tetapi ketersediaan ruang yang terbatas membuat aktivitas seseorang menjadi kurang maksimal. Kemudian manusia juga mengalami pertumbuhan dan perkembangan, ketika perkembangan ini tidak didukung dengan bertambahnya ruang,

maka ruang yang tersedia bisa habis. Untuk menanggapi fenomena ini arsitektur mencoba merespon dengan memberikan fleksibilitas ke dalam arsitektur, fleksibilitas ini adalah sebuah pendekatan mengenai bagaimana sebuah arsitektur dapat dimodifikasi sewaktu-waktu sesuai dengan kebutuhan.

Pemilihan sistem struktur pada bangunan berlantai banyak juga perlu pertimbangan yang matang sebab bangunan berlantai banyak umumnya memiliki beban massa yang besar apalagi untuk bangunan dengan fungsi hunian. Selain itu, ada banyak variabel yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain hunian apartemen seperti jumlah lantai, ukuran, orientasi, hingga penataan ruang. Dalam mendesain apartemen, apalagi bangunan berlantai banyak, perlu ada kesesuaian pemilihan struktur agar tidak terjadi konflik antara sistem struktur yang dipilih dengan penataan ruang dalam bangunan.

Ada beberapa sistem struktur yang umum digunakan pada bangunan berlantai banyak. Salah satunya penggunaan sistem struktur dengan rangka kaku yang sudah sangat banyak dan sering digunakan dan penggunaannya memberikan tampilan eksterior yang kaku. Padahal untuk jenis bangunan dalam konteks sosial-komersil membutuhkan pertimbangan struktur dan estetika yang tinggi sehingga sangat dibutuhkan peran seorang arsitek dan insinyur di dalamnya.

Pada dasarnya sistem diagrid menggunakan sistem rangka batang dengan membentuk sudut diagonal segitiga sehingga bentuk tersebut dapat dimanfaatkan untuk menahan beban lateral maupun beban gravitasi. Struktur diagrid juga dapat memberikan efisiensi struktur tanpa kolom vertikal. Hal ini dapat memberikan keuntungan bagi arsitek dalam merancang bentukan bangunan tinggi yang lebih kompleks dari segi bentuk hingga strukturnya. Sistem diagrid merupakan salah satu sistem struktur eksterior yang belakangan banyak digunakan. Ini karena potensi estetika dan efisiensi struktural yang disediakan oleh konfigurasi geometris dari sistem ini. Sistem struktur diagrid dinilai 28% lebih efektif dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Deshpande, Patil, &

Subramanya, 2015). Diperoleh hasil simpang struktur model diagrid lebih kecil dibandingkan sistem konvensional.

Ketika bentuk bangunan menjadi lebih tidak teratur karena adanya pembagian ruang sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan akan ruang untuk beraktivitas, menemukan sistem struktural yang sesuai untuk kinerja dan kemampuan konstruksi yang lebih baik sangat penting untuk berhasil melaksanakan proyek. Sistem struktur diagrid memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai salah satu solusi struktural yang paling tepat untuk menara bentuk bebas dan sesuai dengan *layout* ruang yang dibutuhkan. Berdasarkan hal tersebut, maka pada kesempatan kali ini penulis memuat judul “Desain Apartemen dengan Struktur Diagrid yang Efektif dalam Merespon Fleksibilitas Ruang Apartemen”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, adapun permasalahan yang hendak diangkat dan dijadikan acuan pembahasan adalah :

1. Dari segi arsitektur:

Bagaimana fleksibilitas ruang pada apartemen dengan penggunaan struktur diagrid?

2. Dari segi struktural :

Bagaimana rancangan struktur diagrid dalam merespon fleksibilitas ruang apartemen?

1.3. Tujuan dan Sasaran Penulisan

Beberapa masalah yang akan diangkat dalam tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut.

1. Dari segi arsitektur

- a. Merancang fleksibilitas ruang pada apartemen,

2. Dari segi struktural :

- b. Mengevaluasi kesesuaian dan keamanan struktur diagrid.

- c. Merancang struktur diagrid yang merespon fleksibilitas ruang apartemen.

Sasaran penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Analisis fleksibilitas ruang apartemen,
2. Identifikasi dan analisis struktur diagrid dari segi keamanan penggunaan strukturnya.
3. Merancang struktur diagrid sebagai respon fleksibilitas ruang apartemen.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan pada skripsi ini, maka dibuktikan batasan-batasan masalah. Berikut batasan-batasan permasalahan yang akan dikaji :

- a. Fleksibilitas ruang untuk fungsi bangunan apartemen meliputi jenis-jenis apartemen, bentuk dan penataan apartemen.
- b. Struktur diagrid yang meliputi karakteristik, prinsip kerja, jenis material, dan metode desain struktur diagrid.
- c. Perencanaan bangunan yang dianalisis adalah :
 - a) Dari segi Arsitektur : perencanaan dan penataan ruang apartemen.
 - b) Dari segi Struktur : desain penggunaan struktur diagrid dalam mengakomodasi pengaturan ruang apartemen.
- d. Tidak ada perhitungan beban lateral (beban angin dan beban gempa).
- e. Tidak melakukan analisis perancangan ruang dalam, pencahayaan dan penghawaan serta perhitungan biaya konstruksi.

1.5. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan disusun agar pembahasan masalah menjadi lebih terstruktur, terarah dan tidak melewati batasan permasalahan serta kerangka isi. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada ini berisi latar belakang permasalahan yang menjadi dasar pemilihan judul yang diangkat, perumusan masalah dari permasalahan yang diambil, batasan-batasan masalah yang akan difokus, tujuan penulisan skripsi, manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan skripsi ini, serta sistematika penulisan

skripsi ini sehingga permasalahan yang hendak dibahas lebih terstruktur dan terarah pembahasannya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori-teori yang berkaitan dan mendukung serta berhubungan dekat dengan permasalahan ruang apartemen atau perancangan apartemen, serta kajian struktur diagrid. Bab ini juga dapat memuat kajian atau penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan dalam proses penyelesaian masalah atau desain yang hendak dikembangkan.

BAB III METODE PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah perancangan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada latar belakang, meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data perencanaan, sintesis konsep, dan metode pengerjaan desain. Dalam perancangan arsitektur data dan fakta merupakan suatu hal yang menjadi dasar atau sumber ide dalam perancangan.

BAB IV RENCANA PERANCANGAN

Bab ini berisi konsep analisis tapak, konsep aksesibilitas, zoning pada tapak, konsep zoning secara horizontal, konsep zoning secara vertikal dan konsep struktur. Dalam bab ini juga akan menjelaskan mengenai penekanan arsitektur terhadap struktur bangunan yakni, dengan struktur diagrid.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan dari seluruh proses perancangan yang telah dilakukan. Bagaimana permasalahan yang sebelumnya diangkat dicapai titik temu dan dijelaskan bagaimana akhir dari proses penyelesaian dari rumusan masalah yang diangkat. Pada bab ini juga dimuat saran yang dapat diberikan untuk penelitian atau mengembangkan lebih lanjut penelitian terkait topik yang dibahas pada skripsi ini.

1.6. Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam perencanaan apartemen ini adalah dengan metode analisa deskriptif dan analitis, yakni dengan pengumpulan data primer dan data sekunder yang kemudian berlanjut ke proses analisis untuk memperoleh dasar acuan perancangan. Proses penulisan meliputi :

1.6.1. Metode Analisa Deskriptif

Metode ini dilakukan dengan studi literatur dari buku, jurnal elektronik yang terkait dengan apartemen, pengaturan ruang apartemen dan penggunaan struktur diagrid. Kemudian mencari literatur seputar data yang terkait, yakni data fisik. Metode ini meliputi pengambilan data primer dan data sekunder. Yakni :

a. Data Primer

Data primer berisikan opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik) kejadian atau kegiatan, dan hasil riset atau pengujian. Data primer pada perencanaan ini diperoleh dari survey lokasi tapak yang akan dijadikan sebagai lokasi rancangan Apartemen dan studi banding pada bangunan yang sejenisnya.

Untuk efisiensi pengolahan data primer, maka data primer dibagi menjadi data fisik, dan data non-fisik. Data tersebut yakni :

- Data fisik, yakni data yang diperoleh dalam bentuk gambar yaitu gambar tapak lokasi dan data ukuran lokasi.
- Data non-fisik, yakni data angka, nilai, tulisan berupa data ukuran tapak, atau data-data yang dinilai penting dalam proses perancangan

b. Data Sekunder

Data sekunder umumnya berupa bukti catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Data sekunder pada perancangan diperoleh dari studi literatur (baik berupa buku, e-

book, jurnal penelitian, hingga skripsi terdahulu) dan beberapa data dari artikel dan berita yang telah di publish.

Pengolah data sekunder dalam perancangan apartemen ini adalah dengan studi literature terkait efektivitas penggunaan struktur diagrid, teori fleksibilitas ruang dalam arsitektur, teori pengaturan ruang untuk konsep hunian, hingga bagaimana penghubungan sistem struktur dengan pengaturan atau fleksibilitas ruang untuk konsep hunian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Apartemen

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 tahun 2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi, apartemen adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, yang berfungsi untuk tempat hunian, yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia apartemen adalah suatu kamar atau beberapa kamar (ruangan) yang diperuntukkan sebagai tempat tinggal, terdapat di dalam bangunan yang biasanya mempunyai kamar-kamar atau ruangan-ruangan lain semacam itu.

Dari beberapa pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan apartemen merupakan suatu hunian atau tempat tinggal yang terdiri atas ruang keluarga, kamar tidur, kamar mandi, dapur dan sebagainya yang dapat menunjang segala aktivitas penghuninya, yang berada pada satu lantai bangunan bertingkat serta dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung yang dapat disewa maupun yang dapat digunakan untuk jangka waktu tertentu.

2.2. Klasifikasi Apartemen

2.2.1. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Ketinggiannya

Dalam Buku *Housing* yang ditulis oleh John Masci (Masci, 1982), macam apartemen berdasarkan ketinggian bangunan adalah :

- a. *Low Rise Apartment*, Merupakan tipe bangunan apartemen bertingkat rendah dengan ketinggian 2 sampai 4 lantai dan sistem sirkulasi vertikal melalui tangga (walk up) tanpa menggunakan *lift*.
- b. *Medium Rise Apartment*, Merupakan tipe bangunan apartemen bertingkat sedang dengan menggunakan *lift* hidrolik yang konsek-

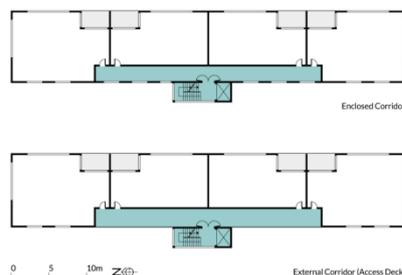
uensinya memiliki beban terbatas dan ketinggian bangunan antara 4 sampai 8 lantai.

- c. *High Rise Apartment*, Merupakan tipe bangunan apartemen dengan menggunakan *lift* elektrik, tinggi bangunan lebih dari 8 lantai dan jumlah lantai maksimum hanya dibatasi oleh kemajuan teknologi. Secara umum bentuk dasar bangunan *high rise* untuk hunian dapat dikelompokkan atas *interior access type* dan *exterior access type*.

2.2.2. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Pelayanan Koridor

Menurut John Mascari dalam bukunya *Housing*, macam apartemen berdasarkan pelayanan koridor digolongkan menjadi 4 yaitu:

- a. *Exterior-Corridor System*, Merupakan sistem koridor yang melayani unit-unit apartemen dari sisi. Ciri utama bangunan yang menggunakan sistem ini adalah bahwa tiap unit hunian memiliki dua wilayah ruang luar. Bentuk ini memungkinkan unit-unit apartemen mendapat ventilasi silang dan pencahayaan dari dua arah secara alamiah. Bentuk bangunan secara keseluruhan pada umumnya merupakan bentuk massa memanjang dan bukan merupakan tipe yang ekonomis karena dengan luasan yang sama hanya diperoleh jumlah unit hunian jika menggunakan *double loaded*.

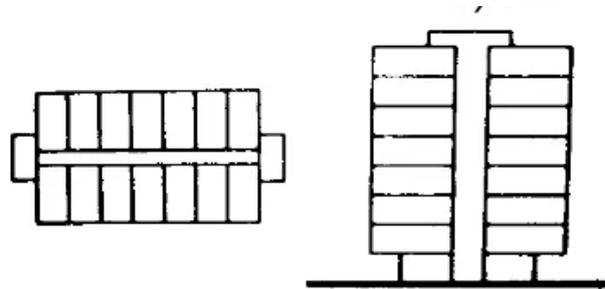


Gambar 1 Eksterior Koridor Plan

Sumber : aucklanddesignmanual.co.nz

- b. *Central Corridor System*, Merupakan sistem yang paling umum digunakan, dimana sebuah koridor berada di tengah melayani unit-unit apartemen yang berada di kedua sisi koridor. Sistem ini dipan-

dang lebih ekonomis dibandingkan sistem *single lounded* yang hanya melayani satu sisi. Memungkinkan dikembangkan unit-unit baru sepanjang arah koridor-koridor dimana dengan pertimbangan pelayanan transportasi vertikal yang ada dengan panjang bangunan. Tetapi sistem ini juga memiliki beberapa masalah, misalnya menyebabkan terbentuknya koridor yang terlalu panjang, atau jika terdapat *view* yang bagus hanya dapat dilihat dari salah satu sisi bangunan saja. Oleh sebab itu diperlukan pendekatan yang tepat dalam menentukan bentuk bangunan yang tepat dengan kondisi yang ada. *Corridor public*, merupakan elemen tersulit dan paling sering terlupakan dalam mendesain bangunan hunian. Pada bangunan hunian dengan lobby dan *lift* yang mewah, tetap akan berkurang nilai kenikmatan bagi penghuninya jika memiliki koridor yang panjang, sempit dan suram.



Gambar 2 central corridor plan

Sumber : (Housing, John Mascari) dalam (Fajri,2018)

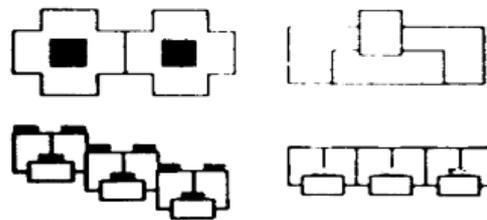
- c. *Point Block System*, Sistem koridor terpusat merupakan pengembangan dari sistem *double lounded* dengan koridor yang sangat pendek sehingga terjadi perubahan dari skema perencanaan secara linier dengan sisi terpanjang menjadi bujur sangkar dan terbentuk sistem koridor. Sistem koridor memiliki *core* yang secara langsung berhubungan dengan unit-unit hunian yang tersusun mengelilingi *core*. Unit-unit hunian pada tiap lantai terbatas antara 4-6 unit. Jenis ini dapat mereduksi penggunaan ruang koridor. Bentuk

bangunan secara keseluruhan pada umumnya merupakan bentuk massa menara (*tower plan*). Bentuk ini kemudian berkembang menjadi bermacam bentuk, tidak hanya bujur sangkar.



Gambar 3 point block corridor system
Sumber : pinterest.com

- d. *Multicore System*, Sistem ini digunakan memenuhi tuntutan yang lebih bervariasi dari bangunan hunian. Faktor utama yang menentukan penggunaan jenis ini adalah kondisi tapak, pemandangan/*view* dan jumlah unit hunian. Tipe *multicore* ini member jawaban atas kebutuhan koridor pendek, rasa kebersamaan dan peningkatan pengawasan/keamanan serta lebih mengutamakan pendekatan manusia. Namun lebih mahal dibandingkan *central corridor* sistem karena jumlah *core* lebih dari satu.



Sumber : Housing, John
Mascai

Gambar 4 multicore system
Sumber : (*Housing, John Mascai*) dalam (Fajri,2018)

2.2.3. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Sirkulasi Vertikal

Menurut James Hombeck, dalam buku *Apartments and Dormitories* (Hombeck, 1962), apartemen dapat dibedakan berdasarkan sistem sirkulasi vertical.

- a. *Elevated Apartment*, adalah pencapaian bangunan melalui sarana elevator (*lift*), umumnya digunakan pada apartemen dengan ketinggian lebih dari 4 lantai.
- b. *Walk up Apartment*, adalah pencapaian melalui sarana tangga dan pada umumnya berlaku bagi bangunan yang tidak lebih dari 4 lantai.

2.2.4. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Ruang Tidur PerUnit Hunian

Menurut Joseph deChiara dalam bukunya yang berjudul “*Time Saver Standards for Residential Development*” (De Chiara, 1984), apartemen dibedakan berdasarkan jumlah ruang tidur per unit hunian.

- a. Apartemen efisien (*efficiency apartment*), Apartemen efisien merupakan unit hunian apartemen yang terdiri dari ruang utama yang digunakan untuk berbagai keperluan. Terkadang jenis ini disebut Apartemen Studio. Luas $\pm 18,58 - 46,45 \text{ m}^2$.
- b. Apartemen dengan satu ruang tidur (*one-bedroom apartment*), Apartemen dengan satu ruang tidur adalah apartemen dengan 1 ruang utama multifungsi dengan 1 kamar tidur dengan luas unit $\pm 37,16 - 55,74 \text{ m}^2$. Pada jenis ini ruang makan dan ruang duduk jadi satu, selain itu juga terdapat ruang tidur, dapur, kamar mandi/WC.
- c. Apartemen dengan dua ruang tidur (*two-bedroom apartment*) Apartemen dengan dua ruang tidur adalah apartemen yang terdiri dari 2 ruang tidur, ruang duduk, ruang makan, dapur, dan kamar mandi dengan luas $\pm 46,45 - 92,90 \text{ m}^2$.
- d. Apartemen dengan tiga tempat tidur (*three-bedroom apartment*), Apartemen dengan tiga tempat tidur adalah unit apartemen yang

terdiri dari 3 ruang tidur, ruang duduk, ruang makan, dapur, dan 1-2 kamar mandi dengan luas $\pm 55,74$ — $111,48 \text{ m}^2$.

- e. Apartemen dengan empat ruang tidur (*four-bedroom apartment*), Apartemen dengan empat ruang tidur adalah unit apartemen yang terdiri dari 4 ruang tidur, ruang duduk, ruang makan, dapur, 2 kamar mandi, dan gudang dengan luas $\pm 102,19$ - $139,35 \text{ m}^2$.
- f. Mewah (*penthouse*), Tipe Mewah terdiri dari 5 buah kamar tidur, ruang makan, ruang duduk, ruang kerja, dapur (lengkap dengan pantry), 3 kamar mandi dengan ruang ganti, ruang pelayan, ruang cuci dan gudang.

2.2.5. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Ekonomi Penghuninya

Berdasarkan atas sosial masyarakat Indonesia, dibedakan menjadi sebagai berikut.

- a. Apartemen, merupakan bentuk hunian yang disusun bertingkat ke atas dan digunakan masyarakat golongan ekonomi menengah ke atas. Pada umumnya memiliki ketinggian diatas 4 lantai, menggunakan *lift* sebagai alat sirkulasi vertikal dan kualitas bangunan yang baik. Dalam artian apartemen adalah rumah susun menengah atau rumah susun mewah yang dapat dibedakan menurut kualitas bangunannya, letak apartemennya dapat dilihat dengan harga jual atau harga sewa per-unitnya.
- b. Rumah Susun, merupakan bentuk hunian yang disusun keatas dan digunakan oleh masyarakat golongan ekonomi bawah yang disebut sebagai rumah susun sederhana. Umumnya memiliki ketinggian 4 lantai yang merupakan batas penggunaan tangga sebagai alat sirkulasi vertikal yang tidak menggunakan *lift* (karena pertimbangan ekonomi dan kualitas bangunan yang kurang baik maka penggunaan *lift* pun dihindari).

2.2.6. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Bentuk dan Penataan Ruang

Dalam “*Time Server for Development Residential*”, Joseph de Chiara membagi tipe bangunan apartemen menjadi beberapa bagian, yaitu :

- a. *Centre-Corridor Plan*, merupakan salah satu sistem yang cukup efisien. Koridor di tengah bangunan berfungsi melayani sirkulasi horizontal dari kedua sisi apartemen. Dengan penggunaan sistem ini arah pengembangan bangunan lebih dapat dimungkinkan ke samping dengan penambahan penerus panang koridornya.

Kelemahan sistem ini adalah hanya dimungkinnya pandangan pada satu sisi saja. *Cross ventilation system* juga tidak dapat diterapkan dalam bangunan ini, kecuali dengan terdapatnya atrium di tengah-tengah bangunan. Selain itu, jika penggunaan koridor terlalu panjang, maka akan memberikan kesan tertekan bagi pengguna. (Chiara & Crosbie, 2001).

- b. *Open Corridor Plan/ Exterior Corridor Plan*, merupakan penataan koridor yang melayani kebutuhan sirkulasi kelompok unit apartemen yang berbentuk satu baris saja. Kelebihannya memberikan ventilasi silang, pencahayaan alami dan pemandangan kedua arah bagi tiap unitnya. namun untuk jarak pencapaiannya cukup panjang dan kurang memberikan privasi bagi tiap-tiap unit yang lain.

- c. *Tower plan*, merupakan sistem kembangan dari *double louder system* dengan koridor yang sangat pendek. Koridor terbentuk dari sirkulasi yang mengelilingi *core* sebagai pusat sirkulasi vertikal sehingga terbentuk perubahan dari sirkulasi linier memanjang menjadi kotak. Sistem ini cukup efisien memanfaatkan ruang.

Pada umumnya ruang yang terbentuk pada tiap lantainya adalah 4-6 unit. Bentuk bangunan yang menggunakan sistem ini umumnya berbentuk persegi, namun dapat dikembangkan menjadi banyak bentuk lainnya.

- d. *Cross plan*, merupakan bentuk apartemen yang memiliki 4 sayap, dimana tiap sayapnya ditempati 2 unit, sehingga bangunan berbentuk silang dengan titik pusat sebagai *core*. Bentuk pengembangannya adalah *expended cross plan*. Kedua bentuk ini memungkinkan adanya ventilasi silang.

2.3. Bentuk Penataan Apartemen

Bentuk dan penataan apartemen dibagi menjadi jenis ruang dalam apartemen, fasilitas dalam apartemen dan sistem pengolahan dalam apartemen. Berikut adalah pemaparan dari bentuk penataan apartemen.

2.3.1. Jenis Ruang dalam Apartemen

Menurut Euge Henry Kleber dalam bukunya *Housing Design*, ruang dalam apartemen dibagi 2 bagian kelompok utama, yaitu :

a. Ruang Pribadi (dalam unit hunian)

Ruang pribadi yang dimaksudkan meliputi :

- Dapur (*kitchen*) yang memiliki fungsi sebagai ruang persiapan makanan (memasak), penyajian makanan dan pembersihannya.
- Kamar mandi (*bathroom*) adalah ruang untuk melakukan segala kegiatan membersihkan diri. Biasanya terdapat toilet sebagai tempat untuk buang air.
- Kamar tidur (*bedroom*) merupakan tempat beristirahat bagi penghuni. Unit apartemen yang memiliki lebih dari 1 tempat tidur maka akan dikenal dengan istilah *master bedroom*.
- Lemari dinding (*walking closet*) merupakan tempat penyimpanan, dapat berupa pakaian di dalam ruang, satu untuk setiap kamar tidur, satu untuk linen dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan.

Ruang-ruang tersebut tidak menjadi suatu keharusan dalam hunian apartemen. Namun, dapat disesuaikan sesuai kebutuhan penghuni, yaitu dengan menambahkan ruang keluarga, ruang pembantu, balkon, dan sebagainya.

b. Ruang Bersama (dalam unit hunian)

Berdasarkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum yang dituangkan kedalam buku Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, maka ada beberapa ruang yang dimiliki secara bersama, diantaranya :

- Ruang umum yang biasanya berfungsi sebagai ruang tunggu, ruang tamu/ruang lain yang harus disediakan oleh rumah susun terutama untuk yang lebih dari 5 lantai.
- Koridor yang berfungsi sebagai ruang penghubung antara 2 sisi satuan rumah susun. Koridor harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya 180 cm.
- Selasar yang berfungsi sebagai penghubung untuk satu sisi satuan rumah susun. Selasar harus mempunyai ukuran lebar sekurang-kurangnya 150 cm.
- Ruang tangga, khusus untuk rumah susun lebih dari 8 lantai atau yang memiliki ketinggian bangunan lebih dari 40 m maka harus ada ruang tangga darurat yang tahan api ke arah atap.
- Ruang untuk fasilitas penunjang lainnya seperti sauna, fitness, kolam renang dan sebagainya.

2.3.2. Fasilitas untuk Apartemen

Menurut Joseph de Chiara dan John Callender dalam buku *Time Saver Standards For Building Types*, apartemen dapat dibedakan berdasarkan fasilitas-fasilitas penunjang yang terdapat di dalamnya. Dibagi menjadi 3, yakni:

Table 1 Fasilitas Penunjang pada Apartemen

Letak Fasilitas	Kriteria Fasilitas Penunjang		
	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
Di dalam apartemen	Keamanan	Keamanan, inter-com, <i>door signal</i> ,	<i>Doorman</i> dan telepon, balkon yang

		balkon dan unit AC.	besar, AC sentral, <i>service entrance</i> , pelayanan tempat tinggal.
Dalam bangunan	Fasilitas <i>Laundry</i> dan minimum lobby	Ruang <i>laundry</i> , ruang komersil, <i>community room</i> , dan <i>central storage</i> .	Ruang pertemuan, parkir tambahan, tempat perbelanjaan, <i>lift</i> , <i>doorman</i> , sistem keamanan, circuit TV, Pelayanan kamar, <i>health club</i> , kolam renang tertutup.
Tapak	Lapangan parkir terbuka dan ruang jemur	Kolam renang, <i>playground and sitting area</i> , ruang parkir yang aman dan terlindungi.	Taman, area rekreasi, <i>country club</i> , kolam renang terbuka.

Sumber : *Time Saver Standards for Building Types*

2.3.3. Sistem Pengolahan Apartemen

Dalam pengelolaan apartemen, menggunakan sistem organisasi fungsional, yaitu menggunakan tenaga-tenaga ahli yang bertanggung jawab terhadap atasan. Masing-masing atasan harus melakukan pengawasan menurut bidangnya. Garis besar manajemen pengelolaan apartemen adalah sebagai berikut :

- a. Divisi Teknik (*Technical Division*) •

- Listrik dan mesin (*Machanical Electrical*),
 - Bangunan (*Construction*),
 - Perawatan Gedung (*Maintenance*).
- b. Divisi Keuangan (*Financial Division*)
- Akuntan (*Accounting*),
 - Administrasi umum (*Administration*).
- c. Divisi Pemasaran (*Marketing Division*)
- Periklanan (*Advertaising*),
 - Perjanjian Beli/Sewa (*Fixed Rental*),
 - Pelayanan kepada pembeli/penghuni/penyewa (*Tenant Relation*).
- d. Divisi Keamanan (*Security Division*)

Pada bangunan komersial seperti apartemen pendapatan bersumber dari harga jual unit hunian. Sistem jual pada umumnya diterapkan dengan masa waktu selamanya / menjadi hak milik pembeli, dan pembeli / calon penghuni disyaratkan membayar harga apartemen di muka. Dalam hal ini dimaksudkan :

- Agar penghuni tidak sewaktu-waktu menyatakan dirinya keluar apartemen dan menganggap apartemen seperti layaknya hotel.
- Dengan sistem hak milik, apartemen dapat berfungsi layaknya rumah biasa, dimana sesama penghuni dapat menjalin rasa hidup bertetangga.
- Uang muka dapat dipakai sebagai dana pembangunan dan dapat mengurangi kredit investasi modal.

2.4. Konsep Ruang Hunian untuk Apartemen dan Adaptasi Manusia

Desain layout apartemen hendaklah mampu mengakomodasi perkembangan kebutuhan penggunanya dalam jangka panjang. Setiap keluarga bahkan individu-individu itu sendiri memiliki karakteristik kebutuhan yang berdeba-beda. karakteristik yang berbeda-beda ini yang menjadi salah satu tantangan dalam perencanaan ruang apartemen yang ideal. Untuk itu diper-

lukan rancangan ruang unit-unit apartemen yang fleksibel yang memungkinkan tiap individu atau keluarga yang bermukim di dalamnya menciptakan ruang yang sesuai dengan kondisinya dan perkembangan kebutuhan masing-masing (Setyningrum, 2009).

Ruang hunian bukan semata-mata menyangkut persoalan fisik saja, tetapi juga menyangkut konsep kognitif antara manusia dengan lingkungannya. Di dalam hunian terdapat masalah-masalah yang substansial yang menyangkut aspek sosial, budaya, kognitif (ruang gerak), budaya dan perilaku dimana hunian dipandang sebagai simbol atau memiliki makna tertentu bagi penghuninya. Menurut Jerome Tognoli, ada enam konsep ideal tentang ruang hunian sebagai suatu yang berangkat dari penyesuaian dan pengoptimalan manusia dengan lingkungannya. Dan beberapa aspek yang dituju, yaitu :

- a. Sentralitas, keberakaran dan keterikatan pada tempat (*place attachment*) yakni ruang hunian dimaknasi sebagai titik pusat dimana aktivitas manusia terjadi di sekelilingnya sentralitas di sini juga berarti keberakaran, wilayah teritori, atau tempat untuk berpulang, bersarang, dan menetap. Kondisi lingkungan hunian di masa lampau pada seseorang akan terpatrit di kepala dan menjadi wujud yang ideal bagi orang tersebut tentang ruang hunian sebagai tempat berpulang dan menetap. Penggunaan sebuah ruang memiliki peranan penting dalam interaksi manusia. Ruang adalah sebuah media komunikasi dimana manusia menggunakannya untuk menunjukkan ekspresi dan perasaan, perilaku dan sikap, serta berbagai jenis aktivitas yang terkait dengan ruang tersebut. Lingkungan fisik dapat mempengaruhi perilaku penghuninya dan begitupun sebaliknya. Karena secara personal manusia membangun sendiri kesadarannya akan suatu tempat atau sebuah ruang. Di dalamnya terdapat suatu ikatan tanpa sadar yang dapat berkembang dan hal tersebut dapat diukur secara objektif melalui sensasi komunitas dan kepuasan lingkungan. Manusia dapat menciptakan ikatan emosional yang kuat (*strong bonds*) dengan sebuah tempat. Keterikatan emosi manusia pada tempat dapat tumbuh seiring

dengan panjangnya waktu manusia tersebut tinggal dan beraktivitas di tempat tersebut.

- b. Kontinuitas, kesatuan dan urutan. Ruang hunian dimaknai sebagai kontinuitas meliputi aspek-aspek yang meliputi tradisi, keberakaran, siklus kehidupan dan kematian, waktu, pergantian generasi keluarga, hubungan dengan tempat asal penghuni, memori terhadap rumah masa kecil, dan hubungan dengan masa lampai penghuni. Ruang hunian sebagai simbol kesatuan, keteraturan, ritual, dan kesakralan.
- c. *Privacy*, perlindungan, keamanan dan rasa memiliki (*sense of belonging*). Ruang hunian dimaknai sebagai tempat untuk berpaling dari ketidakteraturan dunia luar, di dalamnya diperoleh privasi, rasa aman, nyaman, kehangatan, dan rasa kekeluargaan. Privasi seringkali dikaitkan dengan rasa memiliki, dimana apabila penghuni kurang merasa memiliki hunian maka kebutuhan akan privasi pun akan berkurang.
- d. Identitas diri dan perbedaan gender. Ruang hunian dimaknai sebagai keterikatan antara penghuni dengan huniannya, dimana hunian menggambarkan ekspresi penghuninya.
- e. Hubungan sosial dan keluarga.
- f. Konteks sosio-kultural. Ruang hunian dipengaruhi oleh konteks social dan budaya lingkungan di sekitarnya. (Tognoli, 1987)

Dalam konteks psikologi lingkungan, manusia yang hidup dalam suatu hunian buatannya diharapkan untuk menyesuaikan diri, beradaptasi dengan lingkungan buatannya tersebut. Ketika manusia merasakan ketidaksesuaian dengan lingkungannya, maka ia akan merasakan hubungan yang negatif dan mengganggu dengan tempat tinggalnya itu.

Teori tingkat adaptasi (*adaptation level theory*) menyebutkan bahwa manusia menyesuaikan responnya terhadap rangsangan yang datang dari luar sedangkan stimulus itu sendiripun akan berubah sesuai dengan kebutuhan manusia. Penyesuaian respon terhadap stimulus diartikan sebagai proses adaptasi, sedangkan penyesuaian stimulus pada keadaan individu adalah se-

bagai suatu penyesuaian (*adjustment*). Setiap individu memiliki tingkat adaptasi tertentu terhadap rangsang atau kondisi lingkungan tertentu tempatnya bermukim. Reaksi manusia terhadap lingkungannya tergantung pada tingkat adaptasi manusia yang bersangkutan pada lingkungan itu. Semakin jauh perbedaan keadaan lingkungan dengan tingkat adaptasi, maka akan semakin kuat pula reaksi yang akan dilakukan oleh manusia tersebut.

Kondisi lingkungan yang mendekati sesuai atau sama dengan tingkat adaptasi dapat dikatakan sebagai suatu kondisi yang optimal. Seorang manusia pada dasarnya akan cenderung mempertahankan kondisi yang optimal ini (kondisi homeostatis). Proses adaptasi sangat dipengaruhi oleh faktor kognisi (yakni proses memperoleh pengetahuan atau usaha untuk mengenali sesuatu melalui pengamatan sendiri) dan motivasi (yakni dorongan yang muncul pada diri seorang individu secara sadar atau tidak untuk melakukan suatu tindakan dengan tujuan tertentu). Latar belakang dari pengguna yang berbeda-beda akan menyebabkan proses adaptasi yang berbeda-beda pula. Di sisi lain, ketika keadaan defisit lingkungan melebihi ambang batas optimal, akan mengakibatkan munculnya ketidakseimbangan psikologis pada diri seseorang. Hal itulah yang menjadi penyebab stress berlebihan pada penghuni atau pengguna.

2.5. Persyaratan Perencanaan Apartemen

Persyaratan perencanaan untuk apartemen meliputi :

2.5.1. Persyaratan Lokasi dan Tapak

Sebagaimana karakter utama konsumen apartemen yang mengutamakan aspek efisiensi, pemilihan lokasi merupakan aspek penting pada perancangan sebuah apartemen. Apartemen direncanakan berada di tempat-tempat yang berdekatan dengan zona komersial dalam suatu wilayah sehingga meminimalkan waktu dan biaya tempuh (Marlina, 2008). Secara umum terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi/ tapak apartemen, yakni:

- a. Waktu tempuh untuk mencapai tempat kerja dan pusat-pusat pelayanan di perkotaan paling lama 30 menit.
- b. Sudah terdapat jaringan infrastruktur yang lengkap. Kelengkapan jaringan infrastruktur dapat meminimalisir biaya untuk pengadaan jaringan baru pada pengembangan sebuah apartemen.
- c. Aksesibilitas ke lokasi baik, meliputi ketersediaan sarana dan prasarana transportasi dengan kualitas baik.
- d. Pelayanan kota.
- e. Ukuran dan bentuk lahan topografinya.
- f. Utilitas seperti saluran air hujan, sanitasi, persediaan air, gas, listrik dan telpon terpenuhi.

2.5.2. Persyaratan Bangunan Apartemen

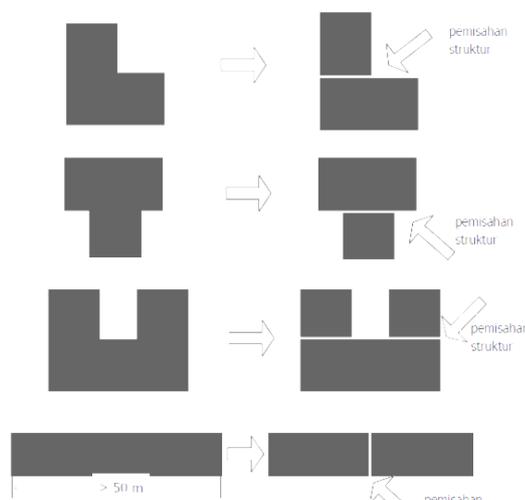
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/Prt/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi ada beberapa syarat untuk bangunan rumah susun bertingkat tinggi (Apartemen):

- a. Persyaratan Peruntukan dan Intensitas Bangunan
 - 1) Bangunan rusuna bertingkat tinggi harus diselenggarakan sesuai dengan peruntukan lokasi yang diatur dalam ketentuan tata ruang dan tata bangunan dari lokasi yang bersangkutan yang ditetapkan dalam:
 - a.) Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Daerah;
 - b.) Rencana Rinci Tata Ruang (RRTR); dan/atau
 - c.) Peraturan bangunan setempat dan Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL).
 - 2) Bangunan rusuna bertingkat tinggi yang dibangun harus memenuhi persyaratan kepadatan (Koefisien Dasar Bangunan) dan ketinggian (Jumlah Lantai Bangunan, Koefisien Lantai Bangunan) bangunan gedung berdasarkan rencana tata ruang wilayah daerah yang bersangkutan, rencana tata bangunan dan

lingkungan yang ditetapkan, serta peraturan bangunan setempat, dengan tetap mempertimbangkan:

- a.) Kemampuan dalam menjaga keseimbangan daya dukung lahan dan optimalisasi intensitas bangunan;
 - b.) Tidak mengganggu lalu lintas udara.
- 3) Dalam hal pembangunan rusuna bertingkat tinggi dibangun dalam skala kawasan, maka perhitungan KDB-nya didasarkan pada total luas lantai dasar bangunan rusuna bertingkat tinggi terhadap total luas daerah/kawasan perencanaan.
- 4) Bangunan rusuna bertingkat tinggi harus memenuhi ketentuan garis sempadan bangunan dan jarak bebas antar bangunan gedung, dengan ketentuan sebagai berikut:
- a.) Dalam hal bangunan rusuna bertingkat tinggi dibangun berbatasan dengan jalan, maka tidak boleh melanggar garis sempadan jalan yang ditetapkan untuk jalan yang bersangkutan.
 - b.) Dalam hal bangunan rusuna bertingkat tinggi dibangun berbatasan dengan sungai, maka tidak boleh melanggar garis sempadan sungai yang ditetapkan untuk sungai yang bersangkutan.
 - c.) Dalam hal bangunan rusuna bertingkat tinggi dibangun di tepi pantai/danau, maka tidak boleh melanggar garis sempadan pantai/ danau yang bersangkutan.
 - d.) Jarak bebas bangunan rusuna bertingkat tinggi terhadap bangunan gedung lainnya minimal 4 m pada lantai dasar, dan pada setiap pe-nambahan lantai/tingkat bangunan ditambah 0,5 m dari jarak bebas lantai di bawahnya sampai mencapai jarak bebas terjauh 12,5 m.
 - e.) Jarak bebas antar dua bangunan rusuna bertingkat tinggi dalam suatu tapak diatur sebagai berikut:

- g. dalam hal kedua-duanya memiliki bidang bukaan yang saling berhadapan, maka jarak antara dinding atau bidang tersebut minimal dua kali jarak bebas yang ditetapkan;
 - h. dalam hal salah satu dinding yang berhadapan merupakan dinding tembok tertutup dan yang lain merupakan bidang terbuka dan/atau berlubang, maka jarak antara dinding tersebut minimal satu kali jarak bebas yang ditetapkan;
 - i. dalam hal kedua-duanya memiliki bidang tertutup yang saling berhadapan, maka jarak dinding terluar minimal setengah kali jarak bebas yang ditetapkan.
- 5) Ketentuan tentang garis sempadan dan jarak bebas antar bangunan ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat dan/atau peraturan menteri.
- b. Persyaratan Tampilan Bangunan
- 1) Bentuk denah bangunan gedung rusun bertingkat tinggi sedapat mungkin simetris dan sederhana. Tujuannya untuk mengantisipasi kerusakan yang diakibatkan oleh gempa.
 - 2) Dalam hal denah bangunan gedung dengan bentuk T, L atau U atau panjang lebih dari 50 m, maka perlu dilakukan pemisahan struktur atau delatasi untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat gempa atau penurunan tanah.
 - 3) Denah bangunan gedung berbentuk simetris (bujur-sangkar, segibanyak, atau lingkaran) lebih baik daripada denah bangunan yang berbentuk memanjang dalam meng-antisipasi terjadinya kerusakan akibat gempa.
 - 4) Atap bangunan gedung harus dibuat dari konstruksi dan bahan yang ringan untuk mengurangi intensitas kerusakan akibat gempa



Gambar 5 Contoh Pemisahan Struktur

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/Prt/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi

c. Persyaratan Ruang Dalam

- 1) Bangunan rusuna berlantai banyak sekurang-kurangnya memiliki ruang-ruang fungsi utama yang dapat mewadahi kegiatan pribadi, kegiatan keluarga/bersama dan kegiatan pelayanan.
- 2) Satuan rumah susun sekurang-kurangnya harus dilengkapi dengan dapur, kamar mandi dan toilet.

d. Persyaratan Tapak *Basement* Terhadap Lingkungan

- 1) Kebutuhan basement dan besaran koefisien tapak basement (KTB) ditetapkan berdasarkan rencana peruntukan lahan, ketentuan teknis, dan kebijaksanaan daerah setempat.
- 2) Untuk keperluan pengadaan Ruang Terbuka Hijau Pekarangan (RTHP) yang memadai, lantai basement pertama (B-1) tidak dibenarkan keluar dari tapak bangunan (di atas tanah) dan tapak basement kedua (B-2) yang berada di luar tapak bangunan harus berkedalaman sekurang-kurangnya 3 (dua) meter dari permukaan tanah tempat penanaman.

e. Sirkulasi dan Fasilitas Parkir

- 1) Sirkulasi harus memberikan pencapaian yang mudah, jelas, dan terintegrasi dengan sarana transportasi baik yang bersifat pelayanan public maupun pribadi.
 - 2) Sistem sirkulasi yang direncanakan harus telah memperhatikan kepentingan bagi aksesibilitas pejalan kaki termasuk penyandang cacat dan lanjut usia.
 - 3) Sirkulasi harus memungkinkan adanya ruang gerak vertikal (*clearance*) dan lebar jalan yang sesuai untuk pencapaian darurat oleh kendaraan pemadam kebakaran, dan kendaraan pelayanan lainnya.
 - 4) Sirkulasi perlu diberi perlengkapan seperti tanda penunjuk jalan, rambu-rambu, papan informasi sirkulasi, elemen pengarah sirkulasi (dapat berupa elemen perkerasan maupun tanaman), guna mendukung sistem sirkulasi yang jelas dan efisien serta memperhatikan unsur estetika.
 - 5) Setiap bangunan rusuna bertingkat tinggi diwajibkan menyediakan area parkir dengan rasio 1 (satu) lot parkir kendaraan untuk setiap 5 (lima) unit hunian yang dibangun.
 - 6) Penyediaan parkir di pekarangan tidak boleh mengurangi daerah penghijauan yang telah ditetapkan.
 - 7) Perletakan Prasarana parkir bangunan rusuna bertingkat tinggi tidak diperbolehkan mengganggu kelancaran lalu lintas, atau mengganggu lingkungan di sekitarnya.
- f. Penandaan (*signage*)
- 1) Penempatan pertandaan (*signage*), termasuk papan iklan/reklame, harus membantu orientasi tetapi tidak mengganggu karakter lingkungan yang ingin diciptakan/dipertahankan, baik yang penempatannya pada bangunan, kaveling, pagar, atau ruang publik.

- 2) Untuk penataan bangunan dan lingkungan yang baik untuk lingkungan/kawasan tertentu, Kepala Daerah dapat mengatur pembatasan pembatasan ukuran, bahan, motif, dan lokasi dari signage.
- g. Pencahayaan Ruang Luar Bangunan Gedung
- 1) Pencahayaan ruang luar bangunan harus disediakan dengan memperhatikan karakter lingkungan, fungsi dan arsitektur bangunan.
 - 2) Pencahayaan yang dihasilkan harus memenuhi keserasian dengan pencahayaan dari dalam bangunan dan pencahayaan dari jalan umum.
 - 3) Pencahayaan yang dihasilkan dengan telah menghindari pencerangan ruang luar yang berlebihan, silau, visual yang tidak menarik, dan telah memperhatikan aspek operasi dan pemeliharaan.
- h. Persyaratan Sistem Pencahayaan
- 1) Setiap bangunan rusuna bertingkat tinggi harus memenuhi persyaratan sistem pencahayaan alami dan/atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai dengan fungsinya.
 - 2) Bangunan rusuna bertingkat tinggi harus mempunyai bukaan untuk pencahayaan alami yang optimal, disesuaikan dengan fungsi bangunan hunian dan fungsi masing-masing ruang di dalamnya.
 - 3) Pencahayaan buatan harus direncanakan berdasarkan tingkat iluminasi yang dipersyaratkan sesuai fungsi ruang-dalam bangunan rusuna bertingkat tinggi dengan mempertimbangkan efisiensi, penghematan energi yang digunakan, dan penempatannya tidak menimbulkan efek silau atau pantulan.
 - 4) Pencahayaan buatan yang digunakan untuk pencahayaan darurat harus dipasang pada bangunan rusuna bertingkat tinggi,

serta dapat bekerja secara otomatis dan mempunyai tingkat pencahayaan yang cukup untuk evakuasi yang aman.

- 5) Semua sistem pencahayaan buatan, kecuali yang diperlukan untuk pencahayaan darurat, harus dilengkapi dengan pengendali manual, dan/atau otomatis, serta ditempatkan pada tempat yang mudah dicapai/dibaca oleh penghuni.
 - 6) Pencahayaan alami dan buatan diterapkan pada ruangan dalam bangunan rusuna bertingkat tinggi baik di dalam bangunan maupun di luar.
- i. Persyaratan Air Bersih
- 1) Sistem air minum harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan sumber air minum, kualitas air bersih, sistem distribusi, dan penampungannya.
 - 2) Sumber air minum dapat diperoleh dari sumber air berlangganan dan/atau sumber air lainnya yang memenuhi persyaratan kesehatan sesuai pedoman dan standar teknis yang berlaku.
 - 3) Perencanaan sistem distribusi air minum dalam bangunan gedung harus memenuhi debit air dan tekanan minimal yang disyaratkan.
 - 4) Penampungan air minum dalam bangunan gedung diupayakan sedemikian rupa agar menjamin kualitas air.
 - 5) Penampungan air minum harus memenuhi persyaratan kelaikan fungsi bangunan gedung.
 - 6) Persyaratan plambing dalam bangunan rusuna bertingkat tinggi harus mengikuti:
 - a.) Kualitas air minum mengikuti Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan sistem Air Minum dan Permenkes 907/2002, sedangkan instalasi perpipaannya mengikuti Pedoman Plambing; dan

b.) SNI 03-6481-2000 Sistem Plambing 2000, atau edisi terbaru.

j. Persyaratan Pengolahan dan Pembuangan Air Limbah/Kotor

- 1) Sistem pembuangan air limbah dan/atau air kotor harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan jenis dan tingkat bahayanya.
- 2) Pertimbangan jenis air limbah dan/atau air kotor diwujudkan dalam bentuk pemilihan sistem pengaliran/pembuangan dan penggunaan peralatan yang dibutuhkan.
- 3) Pertimbangan tingkat bahaya air limbah dan/atau air kotor diwujudkan dalam bentuk sistem pengolahan dan pembuangannya.
- 4) Air limbah yang mengandung bahan beracun dan berbahaya tidak boleh digabung dengan air limbah domestik.
- 5) Air limbah yang berisi bahan beracun dan berbahaya (B3) harus diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- 6) Air limbah domestik sebelum dibuang ke saluran terbuka harus diproses sesuai dengan pedoman dan standar teknis yang berlaku.
- 7) Persyaratan teknis air limbah harus mengikuti:
 - a.) SNI 03-6481-2000 Sistem plambing 2000, atau edisi terbaru;
 - b.) SNI 03-2398-2002 Tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan, atau edisi terbaru;
 - c.) SNI 03-6379-2000 Spesifikasi dan pemasangan perangkat bau, atau edisi terbaru; dan
 - d.) Tata cara perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan sistem pembuangan air limbah dan air kotor pada bangunan gedung mengikuti standar baku serta ketentuan teknis yang berlaku.

- k. Persyaratan Kemudahan Sirkulasi Horizontal dalam Bangunan
- 1) Setiap bangunan rusuna bertingkat tinggi harus memenuhi persyaratan kemudahan hubungan horizontal berupa tersedianya pintu dan/atau koridor yang memadai untuk terselenggaranya fungsi bangunan gedung tersebut.
 - 2) Jumlah, ukuran, dan jenis pintu, dalam suatu ruangan dipertimbangkan berdasarkan besaran ruang, fungsi ruang, dan jumlah pengguna ruang.
 - 3) Arah bukaan daun pintu dalam suatu ruangan dipertimbangkan berdasarkan fungsi ruang dan aspek keselamatan.
 - 4) Ukuran koridor/selasar sebagai akses horizontal antarruang dipertimbangkan berdasarkan fungsi koridor, fungsi ruang, dan jumlah pengguna, minimal 1.2 m.
- l. Persyaratan Kemudahan Sirkulasi Vertikal dalam Bangunan
- 1) Setiap bangunan rusuna bertingkat tinggi harus menyediakan sarana hubungan vertikal antarlantai yang memadai untuk terselenggaranya fungsi bangunan gedung tersebut berupa tersedianya tangga dan lift.
 - 2) Jumlah, ukuran, dan konstruksi sarana hubungan vertikal harus berdasarkan fungsi luas bangunan, dan jumlah pengguna ruang, serta keselamatan penghuni bangunan gedung.
 - 3) Jumlah, kapasitas, dan spesifikasi lif sebagai sarana hubungan vertikal dalam bangunan rusuna bertingkat tinggi harus mampu melakukan pelayanan yang optimal untuk sirkulasi vertikal pada bangunan, sesuai jumlah pengguna bangunan gedung.
 - 4) Salah satu lif yang tersedia harus memenuhi persyaratan lif kebakaran. Lift kebakaran dapat berupa lif khusus kebakaran atau lif penumpang biasa atau lift barang yang dapat diatur pengoperasiannya sehingga dalam keadaan darurat dapat digunakan secara khusus oleh petugas kebakaran.

2.6. Fleksibilitas Ruang Arsitektur

Fleksibel dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti lentur atau luwes, mudah dan cepat menyesuaikan diri. Sedangkan fleksibilitas adalah suatu sifat atau kemampuan beradaptasi dengan mudah dan cepat, selain itu tidak butuh usaha yang terlalu besar untuk dapat sesuai dengan keadaan yang baru.

Dalam arsitektur, fleksibilitas penggunaan ruang adalah sifat ruang yang kemungkinan dapat berubah menjadi macam-macam fungsi sesuai dengan kegiatan tanpa mengubah tatanan ruang. Kriteria pertimbangan fleksibilitas adalah dari segi teknik yaitu kecepatan perubahan, kepraktisan, tidak banyak aturan, memenuhi persyaratan ruang dan dari segi ekonomis murah dari segi pembuatan dan pemeliharaan.

Dari (Hamdi, 1990) fleksibilitas berkaitan dengan teknik konstruksi yang memungkinkan banyak kegunaan pada suatu tempat yang merupakan respon terhadap perubahan harapan dari standar minimal kenyamanan. Fleksibilitas merupakan reaksi dari fungsionalisme terutama standarisasi desain yang menegaskan bahwa ruang hanya memiliki satu fungsi dan menghalangi penggunaan lingkungan binaan.

Fleksibilitas dalam arsitektur memungkinkan untuk menciptakan ruang untuk mengantisipasi kebutuhan manusia yang kompleks dan dapat berubah sewaktu-waktu. Dalam fleksibilitas potensi arsitektur dikembangkan dalam kaitan beradaptasi dengan perubahan penggunaan (forty,2000). Selanjutnya di dalam sebuah tulisan *The Road of Flexibility* (J. Robert F, 2012) mendefinisikan fleksibilitas ke dalam tiga kategori yaitu *adaptability*, *transformability* dan *convertibility*.

- j. *Adaptability*, merupakan kemampuan untuk beradaptasi untuk menampung berbagai aktivitas pada ruang yang sama tanpa memengaruhi bagian luar bangunan (eksterior). Hal ini menjadikan ruang bersifat multi-fungsi.

- k. *Transformability*, merupakan kemampuan untuk melakukan proses perubahan atau transformasi dari suatu keadaan ke keadaan yang baru dalam waktu tertentu. Hal ini memungkinkan sebuah objek arsitektur dapat berubah dari segi interior maupun eksterior dan hasil perubahan ini dapat bersifat permanen maupun temporer. Perubahan ruangnya dapat dilakukan dengan cara memperluas atau memodifikasinya sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- l. *Convertability*, merupakan suatu perubahan suasana dan orientasi bangunan sesuai keinginan pengguna dalam jangka waktu kedepan tanoa harus mengubah secara keseluruhan.

Dalam fleksibilitas ruang dalam arsitektur, terdapat tiga konsep fleksibilitas yang biasanya digunakan dalam desain, yaitu :

2.6.1. Ekspansibilitas

Ekspansibilitas adalah konsep fleksibilitas dimana ruang dan bangunan dapat berubah mengikuti keadaan dengan perluasan. Ekspansibilitas dalam desain bangunan dapat dicapai dengan; konstruksi sederhana (*adaptable structure*) dan *transformable* (Geoff, 2007).

Adaptable structure atau struktur adaptif atau struktur aktif adalah struktur mekanik dengan kemampuan untuk mengubah konfigurasi, bentuk atau sifat dalam menanggapi perubahan lingkungan. Sedangkan *transformable* atau dapat diubah dicirikan dengan desain modular (mampu menambah atau menghapus komponen). Struktur ini juga dapat membuka dan menutup, mengubah bentuk atau mengubah warna. Contohnya pada Stadion Universitas Phoenix, Kota Plug-in.

2.6.2. Konvertibilitas

Konvertibilitas adalah fleksibilitas ruang atau bangunan yang memungkinkan adanya perubahan tata atur pada satu ruang. Tata atur ruang berhubungan erat dengan perabot yang digunakan. Untuk dapat merealisasikan fleksibilitas ini, perabot harus mudah untuk dipindahkan.

Konvertibilitas adalah fleksibilitas ruang atau bangunan yang memungkinkan adanya perubahan tata atur pada satu ruang. Versabilitas dalam desain bangunan dapat dicapai dengan; *movable* dan *universal* (Geoff, 2007).

Moveable artinya bangunan fleksibel bergerak, terdiri dari struktur atau bangunan yang dapat direlokasi atau diposisikan ulang. Sedangkan *universal* artinya kemampuan beradaptasi perpenggunaan. Bangunan ini sering dicirikan dengan denah lantai terbuka dan desain bebas tipologi. Contohnya pada bangunan *rames house*.

2.7. Sistem Struktur Diagrid

Sistem struktur diagrid adalah salah satu sistem struktur yang paling umum digunakan untuk gedung-gedung tinggi saat ini. Istilah diagrid merupakan gabungan dari kata ‘diagonal’ dan ‘grid’ yang mengacu pada sistem struktur yang mendapatkan integritas struktural lewat penggunaan bentuk segitiga. Karakteristik komposisi unik dari struktur diagrid memberikan kekakuan lateral yang sangat efisien dan pada saat yang sama menghasilkan estetika arsitektur yang berbeda di setiap lanskap kota yang ada. Selain itu, sistem struktur diagrid merupakan salah satu solusi struktural yang paling tepat untuk bangunan tinggi berbentuk kompleks non-prismatik. Unit geometris struktural segitiga yang secara alami ditentukan oleh sistem struktural diagrid dapat menentukan menara bentuk tidak beraturan dengan lebih akurat tanpa distorsi. Arah desain arsitektur yang beragam saat ini telah menghasilkan berbagai bentuk bangunan non-prismatik seperti bentuk bengkok, miring, tirus dan bebas.

Struktur diagrid sendiri tidak banyak terlihat hingga pada awal tahun 1980-an dimana sistem struktur diagrid diusulkan oleh Sir Norman Foster untuk kompetisi Humana Headquarters, meskipun yang menjadi pemenang adalah bangunan bersejarah gaya *post-modern* yang didesain oleh Michael Graves. Proses pembangunan yang tidak mudah karena model sambungan diagrid yang membutuhkan keakuratan tinggi, kendala fabrikasi, serta biaya

yang sangat mahal pada masa itu menyebabkan perkembangan sistem struktur ini terhenti. Hanya dalam satu dekade terakhir ini teknologi yang semakin maju memperkenankan sistem struktur diagrid untuk digunakan sebagai sistem struktur bangunan tinggi.

Beberapa bangunan yang terkenal dengan menggunakan sistem struktur ini adalah 30 St. Mary Axe di London yang dikenal juga dengan swiss Re Building dan Hearst Headquarters di New York, keduanya didesain oleh Sir Norman Foster, lalu Guangzhou Twin Towers di Guangzhou oleh Wilson Eyre. Bangunan ultra tinggi lainnya didesain oleh Skidmore, Owings dan Merrill Yaitu Lotte Super Tower di Korea yang menggunakan diagrid *multi planar façade*.



Gambar 6 IBM Building
Sumber : researchgate.net

Sistem struktur diagrid memiliki tampilan yang unik dan mudah dikenali. Konfigurasi dan efisiensi dari sistem struktur ini dapat mengurangi jumlah elemen struktur yang dibutuhkan pada façade (muka bangunan), yang mana penghalang pandangan keluar bangunan juga menjadi berkurang. Efisiensi struktur dari diagrid juga dapat membantu mengurangi penggunaan kolom interior dan kolom bagian tepi, sehingga menawarkan fleksibilitas ruang yang signifikan dalam perencanaan *floor plan*. Sistem perimeter digarid mampu menghemat lebih kurang 20% berat baja struktural yang digunakan tergantung

dengan konfigurasi diagonal member apabila dibandingkan dengan struktur *momen frame* konvensional.

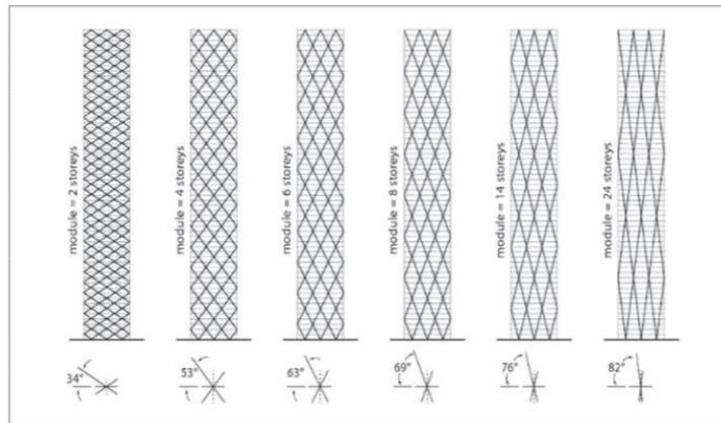
Perbedaan antara struktur *exterior braced frame* konvensional dengan struktur diagrid adalah; pada struktur diagrid, hampir semua kolom vertikal konvensional dihapuskan. Hal ini dimungkinkan karena diagonal member pada sistem struktur diagrid dapat menopang beban gravitasi dan beban lateral melalui konfigurasi segitiganya. Sedangkan diagonal pada struktur *braced frame* konvensional hanya menopang beban lateral.

Dibandingkan dengan struktur tubular konvensional tanpa diagonal, struktur diagrid lebih efektif meminimalisir *shear deformation* karena struktur diagrid menopang *shear lateral* melalui aksi aksial pada diagonal membernya. Sedangkan untuk *tube structure* konvensional menahan *shear* melalui *bending* pada kolom vertikalnya.

Pada struktur diagrid, sebagian besar beban lateralnya ditahan oleh diagonal member pada *exterior diagrid frame* dan beban gravitasi ditahan oleh *interior frame* dari bangunan. Elemen horizontal yang tersambung pada *triangulated element* (elemen segitiga) ditambahkan untuk mengatasi *buckling* akibat menyangga beban yang berbeda. Plat lantai yang tersambung dengan diagonal member mentransfer beban gravitasi vertikal ke diagonal member yang mengalir lewat sistem diagrid menuju pondasi.

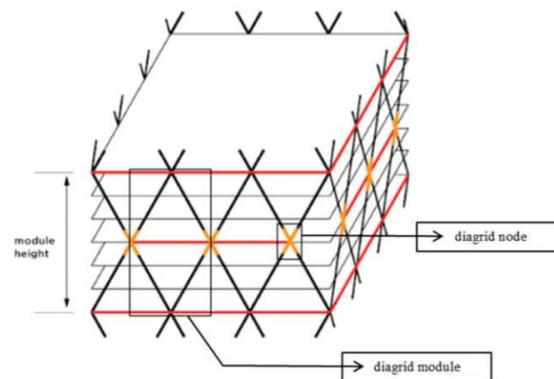
2.8. Istilah dalam Struktur Diagrid

Ada dua istilah utama pada sistem struktur diagrid, yakni *module* dan *node*. Keduanya memiliki peranan yang sangat penting karena mampu mempengaruhi bentuk, stabilitas dan efisiensi gedung dengan sistem diagrid itu sendiri. Ada beberapa hal yang harus diperhitungkan saat mendesain struktur diagrid, misalnya geometri gedung, tinggi antar lantai, perbandingan proporsi panjang dan lebar dari gedung, beban gempa dan angin, panjang diagonal, serta berapa sudut yang dianggap optimal.



Gambar 7 Tampak visual pemilihan modul pada struktur diagrid

Sumber : (Deshpande, Patil, & Subramanya, 2015)



Gambar 8 Ilustrasi module dan node diagrid

Sumber : (Deshpande, Patil, & Subramanya, 2015)

2.8.1. Module

Module mengacu pada jumlah lantai konfigurasi diamond-shaped (berbentuk berlian) dari ujung lantai ke ujung lantai dimana 1 modul diagrid terdiri dari 6 lantai. Pemilihan modul akan berpengaruh langsung secara visual pada struktur diagrid, ukuran bukaan (jendela), penempatan serta jumlah sumberdaya yang digunakan pada proyek yang bersangkutan. Terri Mayer Boake mengelompokkan module berdasarkan ketinggian lantai module, yakni :

Seringkali diaplikasikan pada gedung dengan ketinggian rendah atau gedung yang memiliki geometri yang tidak biasa. Contoh bangunan dengan modul seperti ini adalah Capital Gate di Abu Dhabi

yang menggunakan *diamond shaped module* dengan ketinggian dua lantai.



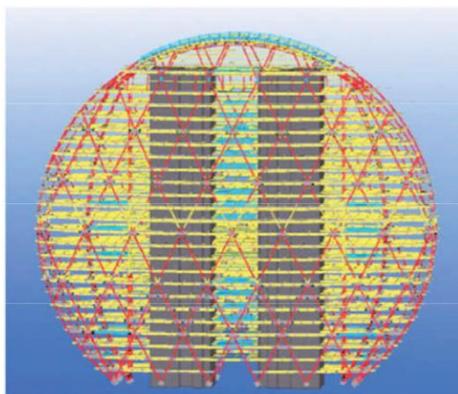
A

B

Gambar 9 A : Capital Gate Tower, B: bentuk module pada gedung Capital Gate Tower
Sumber : (Najoan,2018)

a. Module Menengah : 6-8 Lantai

Modul ini cocok digunakan pada gedung yang lebih besar namun memiliki geometri yang lebih seragam. Contoh gedung yang menggunakan module menengah adalah Aldar HQ dengan ketinggian delapan lantai.



Gambar 10 Aldar HQ dengan bentuk module menengah
Sumber : (Boake, 2014)

b. Module Besar : 10 Lantai atau lebih

Module besar hanya digunakan pada bangunan yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan sambungan nodes dengan balok-balok tidak boleh terlalu besar. Panjang keseluruhan dari diagonal membutuhkan kerja sama special berkaitan dengan masalah trans-

portasinya. Contoh bangunan yang menggunakan module ini adalah Leadenhall Building karya Roger Stirk Harbour.



Gambar 11 Leadenhall Building

Sumber : (Boake, 2014)

c. Module Irregular

Modul ini digunakan untuk bangunan dengan bentuk sangat tidak biasa. Besar module ini harus didesain dengan sangat hati-hati untuk mendapatkan bentuk struktur yang diinginkan serta membutuhkan pendekatan yang berbeda. Contoh bangunan yang menggunakan modul ini adalah Central China Television Building atau CCTV Building.



Gambar 12 Gedung CCTV

Sumber : (Boake, 2014)

2.8.2. Node

Nodes adalah titik persilangan dari diagonal member diagrid. Sebagian besar nodes untuk sistem struktur diagrid dibuat dari material plat baja yang dilas secara khusus. Material baja cocok dalam menyusun bentuk artikulasi sambungan dimana empat hingga delapan diagrid member bisa tersambung sekaligus.



Gambar 13 prefabricated nodes pada Swiss Re Tower
Sumber : (Boake, 2014)

Node merupakan elemen penting yang harus didesain dengan hati-hati karena kegagalan pada node dapat berakibat pada kegagalan bangunan. Sambungan node memiliki tingkat tegangan tinggi yang dihasilkan dari beban lateral dan beban gravitasi. Secara umum fungsi nodes adalah untuk memberikan jalur beban lewat member atau untuk menerima beban dari keempat arah diagonal member dan horizontal beam di kedua sisi. Hal ini menyebabkan sambungan pada struktur diagrid antara diagonal member dan horizontal beam sulit untuk dibuat di pabrik sehingga biaya pada sambungan node struktur diagrid lebih mahal dibandingkan dengan sambungan struktur konvensional.

Secara teknis apabila mendesain struktur apabila mendesain struktur truss segitiga murni, bagian pusat dari node tidak perlu rigid dan dapat dibangun sebagai *hinge* atau *pin connection*. Sambungan dari struktur diagrid dapat dilas atau dibaut tergantung penampilan

yang dibutuhkan pada desain. Apabila struktur sengaja dipamerkan (*exposed*) maka sambungan las akan memberikan penampilan yang lebih baik namun membutuhkan pekerja yang lebih berpengalaman. Nodes biasanya dibuat di pabrik untuk mengurangi kesulitan pemasangan di lokasi karena beberapa nodes memiliki berat hingga beberapa ton dan hanya bisa dipasang dengan menggunakan *crane*.



Gambar 14 Proses pemasangan prefabrikasi Nodes pada Hearst Tower
Sumber : (Boake, 2014)

2.9. Studi Banding

2.9.1. Bangunan dengan Struktur Sejenis

a. Capital Gate Tower

Salah satu bangunan yang akan dijadikan sebagai bahan studi banding pada penulisan tugas akhir ini adalah Capital Gate Tower, Uni Emirat Arab.

Capital Gate Tower merupakan vocal point dari master development kompleks Abu Dhabi National *Exhibitiopn Centre* dan *Capital Centre* yang merupakan sebuah kawasan terpadu mencakup bangunan-bangunan berlantai banyak yang terdiri dari hotel, bangunan komersial, kompleks perumahan dan service apartemen serta dikembangkan menjadi *mixed-use area*.



Gambar 15 Capital Gate Tower
Sumber : dimscale.blogspot.com

Konsep bangunan ini dibentuk dengan kurva miring yang berkelok yang secara tegas menggambarkan laut dan gurun yang merupakan dua elemen yang merepresentasikan resonansi Abu Dhabi. Bentuk bangunan ini dimaksudkan untuk mewakili spiral dari pusara badai pasir yang merupakan kekhasan daerah gurun, sementara kanopi melengkung sebagai bagian yang menciptakan efek gelombang yang mencerminkan bangunan dekat dengan air dan kota warisan pelaut. Sebuah bentuk pengintegrasian ikatan antara kebudayaan tradisional dan modern yang merupakan karakteristik dari pendekatan pembangunan yang banyak dilakukan di Abu Dhabi.



Gambar 16 Kemiringan Capital Gate
Sumber : turbosquid.com

Ada beberapa inovasi yang diterapkan pada desain bangunan ini, kemiringan bangunan sebesar delapan belas derajat, ramping, dan merupakan bangunan pertama di dunia yang menggunakan *pre-cambered core* yang dibuat ramping dengan pergerakan antar lantai di atasnya sejauh 300 mm sampai dengan 1400 mm. kemudian merupakan bangunan pertama yang juga menggunakan *vertical post-tensioning core* untuk melawan pergerakan dan dukungan tegangan yang diakibatkan oleh plat lantai.

Bentuk dasar dari bangunan Capital Gate Tower tidak hanya ramping, tetapi juga berbentuk silinder yang melebar seperti spiral yang bengkok. Gerakan ini menciptakan *sculpture* dramatis yang diekspresikan dalam bentuk arsitektur bangunan. *Glazur facade* bangunan juga menekankan unsur-unsur organik dengan diagonal spiral di sepanjang diagrid struktural.



Gambar 17 Potongan Capital Gate
Sumber : all4architecture.blogspot.com.

Struktur dasar bangunan Capital Gate Tower merupakan suatu *vertical concrete core* yang dikelilingi oleh diagrid baja yang merefleksikan bentuk eksternal dari tower. Diagrid eksternal tersusun dari bagian baja hollow persegi sebesar 600 mm yang membentuk tinggi perlantai hingga 4 meter. Setiap dari anggota diagrid memiliki ukuran panjang yang berbeda, tergantung dari sudut di-

mana ia akan bertumpuh. Unsur diagrid eksternal terbuat dari plat baja dilas dengan ketebalan 80 mm di lantai bawah dan semakin mengecil sampai 40 mm di lantai atas. Simpul koneksi diagrid ditempatkan pada slab lantai yang dimana balok utama dibingkai, simpul diagrid eksternal yang juga dirancang untuk panel fasad dan membingkainya di luar.

Concrete core bangunan ini memiliki fitur yang inovatif, yakni sebuah *post-tensioned core* dirancang dengan kabel vertikal pada satu sisi ditarik untuk menetralkan tekanan sisi lainnya. Kabel ini dipasang bersegmen secara vertikal yang saling tumpang tindih di setiap 7 lantai. Bagian ini juga dirangkai untuk menjangkau seluruh core dan mem-pertahankannya dalam posisi tetap tegak lurus.

Sun shading untuk Menara menggunakan jala logam yang ringan yang digantung pada teras di lantai 18 dan 19 yang merupakan teras kantilever sejauh 12 meter dari Menara. *Sun shading* diikat pada diagrid eksternal dengan profil baja secara diagonal sampai ke lantai dasar.

Bangunan ini juga berkomitmen menjadikan bangun-an ini bangunan yang berkelanjutan. Dari awal konsep bangunan ini didesain, arsitek dan insinyur mengintegrasikan banyak sistem yang berkelanjutan dalam bangunan capital gate, yakni mencakup penggunaan *sun shading metal mesh*, *façade double skin*, *high-performance glazing*, hingga atap bervegetasi. Penggunaan *metal mesh* me-reduksi 30% panas matahari sebelum mencapai bangunan sehingga cukup mengurangi beban AC di bagian lantai yang dilindungi.

b. Hearst Tower

Hearst Tower merupakan gedung perkantoran yang memiliki konsep *green architecture* pertama yang berdiri di New York. Bangunan ini berdiri dengan 85% struktur baja yang digunakan mengandung bahan daur ulang dan penggunaan energi kurang dari 26%.

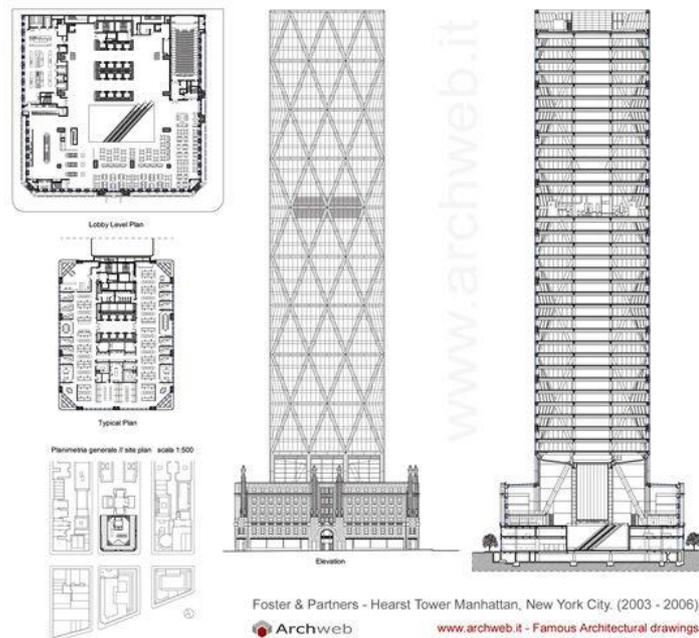
Fasad bangunan ini sangat identik dengan segitiga yang ditumpuk-tumpuk. Bentuk segitiga ditumpuk dari bangunan ini bukan semata pola framing kaca yang hanya memberikan kesan estetik semata, melainkan merupakan hasil dari struktur kolomnya yang diekspos keluar bangunan.

Secara historis, bangunan ini dibangun pada 2011 di Amerika. Pada tahun 1928 hanya terdiri dari enam lantai. Kemudian pada 2006 didesain kembali tanpa menghilangkan masa yang sebelumnya dengan struktur yang direkayasa dengan jumlah lantai total adalah 46 lantai dan tinggi bangunan 182 m.



Gambar 18 Hearst Tower

Sumber : redchalksketch.wordpress.com



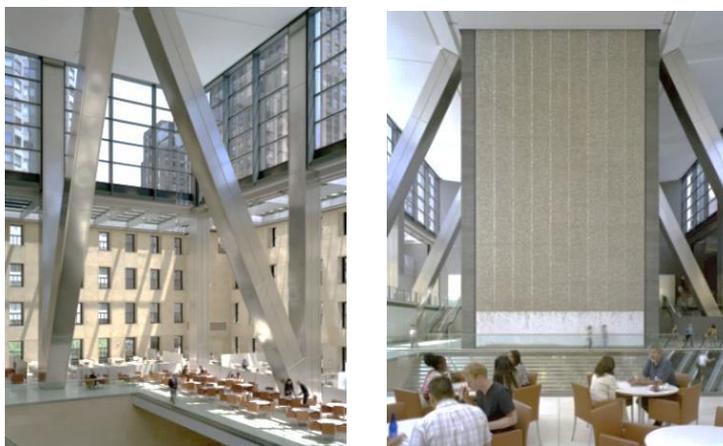
Gambar 19 Denah, Tampak dan Potongan Hearst Tower
 Sumber : archweb.it

Layout bangunan terdiri atas :

- 3 sisi bangunan menghadap jalan dan menghadap pemandangan
- Komposit baja dan lantai beton dengan 40 kaki. Kolom interior bebas untuk perencanaan kantor terbuka
- Memiliki 2 zona berbeda, yakni; zona bawah lantai 1 berisi pintu masuk di lantai jalan, lobi, dan kafetaria. Kemudian auditorium di lantai 3RF dengan perkiraan 80 kaki, yaitu ruang terbuka yang tinggi.
- Menara ini terhubung dengan *landmark* yang ada di tinggal 7H dengan sistem *horizontal skylight* yang membentang kira-kira 40 kaki.

Selubung bangunan dirancang untuk membatasi silau dari sudut terbit dan tenggelamnya matahari. Untuk meminimalkan panasnya matahari, selubung bangunan mengandung kinerja tinggi dengan kaca emisi rendah. Bangunan ini secara alami dibayangi oleh bangunan di sekitarnya yang begitu besar.

Menarah Hearst tampaknya memiliki kenyamanan termal yang sempurna sepanjang tahun karena sistem pendinginnya yang cukup kompleks. Sebuah inovasi jenis kaca yang membungkus bangunan memiliki lapisan khusus yang rendah emisi yang memungkinkan untuk ruang internal. Untuk menjamin vitalitas jangka panjang, mereka juga menggunakan sistem penadahan dan pengolahan air hujan. Inovasi lansekap dan desain eksterior juga meningkatkan efisiensi bangunan sebesar 26%.

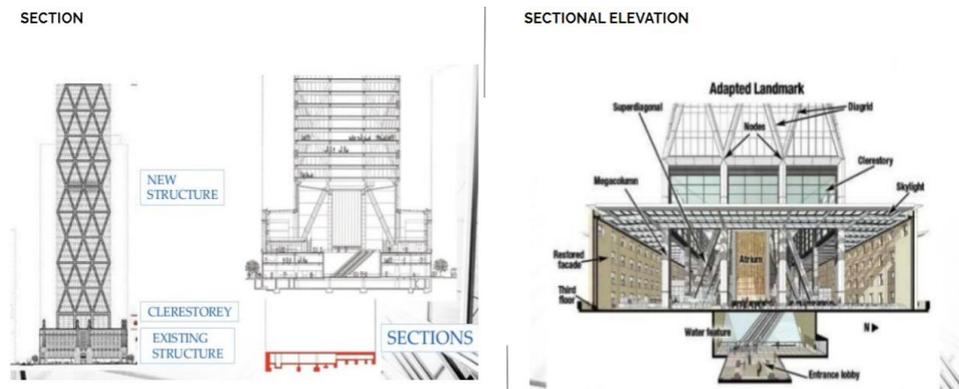


Gambar 20 Interior Hearst Tower
Sumber : archdaily.com

Bangunan ini menggunakan baja komposit dan lantai beton dengan bentangan bebas kolom interior 40 kaki untuk perencanaan kantor terbuka. Menara ini memiliki dua zona berbeda. Zona kantor dimulai 110 kaki yakni lantai 10 naik hingga ke lantai 44. Untuk di bawah lantai 10 bangunan ini memiliki lobi, kafetaria, dan auditorium.

Selubung struktur dengan sistem diagrid diusulkan dan dipilih karena memiliki banyak manfaat. Sistem ini memungkinkan bentang interior yang luas melebihi 40 kaki antara kolom. Yang terpenting adalah sistem ini dengan ketahanan yang tidak bisa dibandingkan dengan massa dan skalanya. Sistem diagrid secara inheren sangat redundan dengan menyediakan jaringan struktural

yang memungkinkan beberapa jalur beban. Ini memberikan standar kerja yang lebih tinggi di bawah kondisi tekanan ekstrem yang berusaha dicapai.



Gambar 21 bagian struktur Hearst Tower
Sumber : (Fathinnisa, 2020)

2.9.2. Bangunan dengan Fungsi Sejenis

a. Landmark Residence Bandung

Landmark Residence Bandung adalah salah satu kompleks apartemen yang berada di Jl. Industri No.15, Arjuna, Kecamatan Cicendo Kota Bandung, Jawa Barat. Merupakan residen yang dikembangkan oleh developer Istana Group dengan konsep *Integrated Complete Healty Living*.

Bangunan ini dibangun di atas area dengan luas yang hampir 7 hektar. *Landmark Residence* Bandung adalah apartemen dengan fasilitas modern yang dikategorikan sebagai *luxury apartment*. Dilengkapi dengan 789 kamar pada tower A dan B, restoran internasional, *lounge*, kolam renang, shuttle bus khusus penghuni, area retail, ruang baca, *business centre* dan *fitness centre* kelas profesional.



Gambar 22 Landmark Residence Bandung
Sumber : lndmarkresidence.co

Apartemen ini diambil sebagai studi banding sebagai referensi untuk menjadi referensi pada tipe kamar yang akan digunakan dan fasilitas yang melengkapi apartemen ini. Apartemen ini memiliki 5 tipe kamar dengan luasan yang beragam. Tipe kamar Landmark Residence Bandung yakni :

1) Tipe studio

Konfigurasi Tipe Studio terdiri atas tempat tidur *queen size*, terdapat 1 kamar mandi, 1 lemari, *kitchen set* dan wastafel.



Gambar 23 Landmark Residence Bandung Unit Tipe Studio
Sumber : lndmarkresidence.co

2) Tipe 1 Bedroom

Tipe 1 bedroom dilengkapi dengan Kasur *queen size* dan *single bed*. Ditambah dengan fasilitas lain seperti kamar mandi, *kitchen set* dan wastafel.



Gambar 24 Landmark Residence Bandung Unit Tipe 1 Bedroom
Sumber : lndmarkresidence.co

3) Tipe 2 Bedroom

Konfigurasi unit tipe 2 bedroom dilengkapi dengan Kasur *queen size* dan *single bed*, ditambah kamar mandi, *kitchen set* dan wastafel.



Gambar 25 Landmark Residence Bandung unit tipe 2 Bedroom
Sumber : lndmarkresidence.co

Tambahan fasilitas lainnya seperti ruang bersama, meja ri-
as, meja kerja dan pantry di sudut ruangan.

4) Tipe 3 Bedroom

Unit eksklusif dengan satu kamar dengan ukuran *queen size* dan dua kamar *single bed*.



Gambar 26 Landmark Residence Bandung unit tipe 3 Bedroom
Sumber : lndmarkresidence.co

5) Tipe 4 Bedroom

Ini adalah unit terbaik di *Landmark Residence* Bandung. Dirancang untuk kebutuhan satu keluarga yang cukup besar. Unit ini difasilitasi dengan ruang tamu yang cukup luas, ruang makan dengan seperangkat meja makan untuk 6 orang.



Gambar 27 Landmark Residence Bandung unit tipe 4 bedroom
Sumber : lndmarkresidence.co

Fasilitas lain yang disajikan di apartemen ini selain unit kamar adalah:

- *Swimming pool*,

- *Business centre* dan perpustakaan yang akan meningkatkan minat baca penghuni apartemen,
- *Music room*, yaitu fasilitas belajar musik untuk penghuni dengan ruangan kedap suara yang tidak akan mengganggu penghuni.
- *Health care room* yakni fasilitas kesehatan untuk penghuni.
- Area bermain anak dilengkapi dengan peralatan bermain yang lengkap dan aman dengan suasana taman yang cantik dan mengedukatif.
- *Food and beverages* yaitu fasilitas yang mudah diakses oleh penghuni. Terdapat *coffee shop* serta restaurant internasional.
- *Malfunction room* yang dilengkapi dengan prefunction khusus warna untuk acara-acara khusus seperti pertrmuan, ulang tahun, pernikahan, dan acara sejenis.
- *Study room*, merupakan area tenang untuk belajar bersama, dapat digunakan untuk les privat ataupun sekedar membaca.
- *Barbeque area*, yaitu area yang mendukung untuk kebersamaan keluarga dilengkapi dengan fasilitas *barbeque*.
- *Shuttle bus* khusus penghuni yang berkeliling ke area-area penting di sekitar Landmark Residence Bandung, secara regular setiap hari sesuai jadwal.
- *Jogging track* yang mengelilingi *komplek Landmark Residence* dilengkapi dengan karet sintesis untuk kenyamanan.
- Lapangan olahraga yakni tenis, basket dan futsal.
- Fitness centre kelas professional yang dibagi dalam beberapa zona yakni ; *cardio, free weight, machine, training, stretching* dan kelas *aerobic/yoga*.