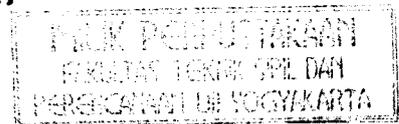


TUGAS AKHIR

PUSAT PERDAGANGAN DAN KANTOR SEWA
DI JOGJAKARTA

*Pendekatan Bangunan Bioclimatic
Sebagai Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan*



Disusun oleh :

WELDY HAWAWI

No. Mhs. 97 512 098

NIRM. 970051013116120091

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA

2002

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PUSAT PERDAGANGAN DAN KANTOR SEWA
DI JOGJAKARTA

*Pendekatan Bangunan Bioclimatic
Sebagai Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan*

Disusun oleh :

Weldy Hawawi
No. Mhs. 97 512 098
NIRM-970051013116120091

Jogjakarta, 28 Januari 2002

Disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



(Ir. Sugini, MT)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Endy Marlina, MT)

Mengetahui :



Dekan Jurusan Arsitektur

Revianto Budi Santosa, M. Arch)

*I'd like to dedicate this book to
my lovely **'Mom and Dad'***

*who always love me and to aim at me until I found out who really I am.
I hope I could do something useful in my whole life,
something useful for myself or for someone else especially for my little sis and bro,
at least to be a leader to both of them.*

And now I've tried to face this hard life by myself, trying to face it alone.

*It's like a baby, which want to learn to walk and it's need some help.
I hope mom and dad want to lend a hand to me to face this hard life through.*

*I think that's the best things that I ever did and
I hope what I did can make you both proud of me.*

Thank you Mom, thank you Dad.

Thank you to all of you.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirrabbi 'alamin, segala puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, shalawat serta salam ditujukan kepada junjungan kita, Rasulullah SAW sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Tugas akhir dengan judul “Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa di Jogjakarta” dengan pendekatan bangunan *bioclimatic* sebagai landasan konseptual perencanaan dan perancangan, mencoba membahas tentang desain bangunan yang memperhatikan iklim lingkungan disekitarnya untuk diterapkan pada bangunan fungsi campuran, yang mewadahi fungsi pusat perdagangan dan kantor sewa. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Arsitektur pada jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Dengan selesainya masa penulisan yang berlangsung selama kurang lebih dua setengah bulan, terhitung sejak tanggal 17 September 2001 sampai dengan 5 Desember 2001 hingga dapat terselesaikannya penyusunan laporan tugas akhir ini, penyusun menghaturkan banyak terima kasih kepada :

1. Yth. Ir. Revianto Budi Santosa, M. Arch selaku Ketua jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Terima kasih atas pinjaman literatur buku-bukunya.
2. Yth. Ir. Sugini, MT selaku dosen pembimbing I dan Ir. Endy Marlina, MT selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar dan telaten membimbing dan mengarahkan hingga terselesaikannya penulisan ini.
3. Yth. Ir. Handoyotomo, MSA yang telah meminjamkan literatur buku-bukunya, terima kasih banyak.
4. Ytc. Ayahanda, Ibunda serta Adik-adikku yang selalu memberikan semangat, dukungan serta doa-doanya.

5. Ytc. Keluarga Ir. Bambang Murdiharto, MM yang telah banyak membantu dan meringankan beban penyusun selama proses penulisan.
6. Staf BAPPEDA DIJ serta staf BAPPEDA kota Jogjakarta, Staf YUIMS, staf Departemen Perhubungan, staf BPS kota Jogjakarta serta staf perpustakaan FTSP UII yang telah banyak membantu penyusun memperoleh literatur-literatur yang dibutuhkan.
7. Teman-teman Arsitek Smile 97 maupun teman-teman Arsitek lainnya, teman-temanku bermain di Kayen 135 B dan teman-teman di Jurugsari. Terima kasih atas dukungan, bantuan serta suka-dukanya.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan seperti pembahasan yang diketengahkan masih dangkal dan kurang mendetil, untuk itu penyusun akan menerima segala macam kritik ataupun saran yang konstruktif sifatnya guna tersempurnakannya penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penyusun berharap agar laporan tugas akhir ini dapat dipergunakan sebagai tambahan khasanah pustaka dan dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya serta bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wabillahi Taufiq Walhidayah,
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Januari 2002

Penyusun,

Weldy Hawawi

PUSAT PERDAGANGAN DAN KANTOR SEWA DI JOGJAKARTA

*Pendekatan Bangunan Bioclimatic
Sebagai Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan*

TRADE CENTER AND RENTAL OFFICE IN JOGJAKARTA

Bioclimatic Approach as a Planning and Designing Concept

Oleh :

Weldy Hawawi

97 512 098

Dosen Pembimbing I
(Ir. Sugini, MT)

Dosen Pembimbing II
(Ir. Endy Marlina, MT)

A B S T R A K

Permasalahan yang diketengahkan pada penulisan ini adalah bagaimana mewujudkan bangunan komersil dengan menggabungkan dua fungsi yang berbeda pada lahan terbatas, dengan pendekatan pada bangunan *bioclimatic* serta pemilihan struktur yang tepat dan efisien guna meminimalkan anggaran pembangunannya. Dengan tujuan untuk merencanakan dan merancang bangunan komersil sebagai upaya untuk menambah nilai jual bangunan dan mampu menjawab permasalahan perkotaan khususnya keterbatasan lahan serta dapat menjadi daya tarik perekonomian untuk daerah disekitarnya.

Metode berfikir yang digunakan adalah dengan merumuskan permasalahan-permasalahan yang disimpulkan dari data-data yang melatarbelakanginya, kemudian diidentifikasi sebagai penelusuran masalah dan mengungkapkan faktor-faktor yang terkait didalamnya. Data-data tersebut dianalisis berdasarkan teori-teori yang ada untuk mendapatkan kesimpulan. Selanjutnya kesimpulan tersebut dijadikan konsep dasar dalam perencanaan dan perancangan.

Persoalan-persoalan yang diketengahkan adalah bagaimana sebuah bangunan dapat merespon terhadap iklim untuk dapat dimanfaatkan dalam penghawaan dan pencahayaan dalam bangunan. Bagaimana iklim lingkungan sekitar mempengaruhi perencanaan dan perancangan dalam bangunan, seperti orientasi arah bangunan, bukaan maupun aplikasi hemat energi pada bangunan, sehingga diharapkan dengan pemanfaatan iklim tersebut dapat menekan anggaran biaya yang digunakan; bagaimana pemilihan bahan dan jenis struktur yang cocok dan efisien, dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing bahan dan jenis struktur yang akan digunakan untuk diterapkan pada bangunan *bioclimatic*.

Pemecahan masalah yang digunakan adalah dengan menganalisis data-data mengenai iklim berdasarkan teori-teori untuk diterapkan pada perencanaan dan perancangan bangunan. Pada akhirnya hasil analisis tersebut dijadikan konsep dasar pada perencanaan dan perancangan bangunannya, yang meliputi penggunaan pondasi pelat; dinding sebagai partisi dengan bukaan menghadap ke arah utara-selatan, penggunaan *screening / shading*, penggunaan penghawaan dan pencahayaan alami; penggunaan atap datar; massa bangunan yang berbentuk empat persegi panjang, orientasi bangunan dimiringkan 6° dari arah utara yang sebenarnya; penggunaan *split core*; tata vegetasi yang ditata berjajar pada bangunan serta penggunaan bahan struktur dari beton bertulang dan jenis struktur yang digunakan adalah rangka kaku dengan inti (*rigid frame* dan *core*).

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
.	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	7
1.2.1. Permasalahan Umum	7
1.2.2. Permasalahan Khusus	7
1.3. Tujuan dan Sasaran	8
1.3.1. Tujuan	8
1.3.2. Sasaran	8
1.4. Keaslian Penulisan	8
1.5. Lingkup Batasan	9
1.5.1. Pengertian Judul	9
1.5.2. Lingkup Permasalahan	10
1.6. Metode Pembahasan	10
1.6.1. Pencarian Data	11
1.6.2. Identifikasi Permasalahan	11
1.6.3. Perumusan Konsep	11
1.7. Sistematika Pembahasan	13

BAB II PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN	15
✓ 2.1. Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	15
2.1.1. Pengertian Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	15
2.1.2. Klasifikasi Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	16
2.1.2.1. Pusat Perdagangan	16
2.1.2.2. Kantor Sewa	18
2.1.3. Manajemen Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	20
2.1.4. Pelaku dan Kegiatan Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	22
2.1.5. Program Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	23
2.1.5.1. Kebutuhan Ruang	23
2.1.5.2. Hubungan Ruang	25
✓ 2.2. Bangunan <i>Bioclimatic</i>	26
2.2.1. Pengertian Bangunan <i>Bioclimatic</i>	26
2.2.2. Prinsip-Prinsip Bangunan <i>Bioclimatic</i>	27
2.3. Kualitas Ruang	31
2.3.1. Kenyamanan Penghawaan	31
2.3.2. Kenyamanan Pencahayaan	33
2.3.3. Kenyamanan Gerak	33
2.4. Struktur Bangunan	34
2.4.1. Bentuk Struktur Bangunan	34
2.4.2. Perencanaan Struktur Bangunan	35
2.5. Persoalan-Persoalan	37

BAB III PENENTUAN LOKASI DAN <i>SITE</i> SERTA PEMECAHAN PERSOALAN DESAIN	39
3.1. Lokasi dan <i>Site</i>	39
3.1.1. Kriteria Pemilihan Lokasi dan <i>Site</i>	39
3.1.2. Analisis Alternatif Lokasi	40
3.1.3. <i>Site</i> Terpilih	41
3.1.4. Luasan <i>Site</i>	42
3.1.5. Kondisi Eksisting <i>Site</i>	43
3.1.6. Analisis <i>Site</i>	43

3.1.6.1.	Kontur	43
3.1.6.2.	Sirkulasi	44
3.1.6.3.	Vegetasi	45
3.1.6.4.	Kebisingan	45
3.1.6.5.	Orientasi Lintasan Matahari	46
3.1.6.6.	Arah Angin	47
3.2.	Bentuk dan Sistem Pembebanan	48
3.3.	Komponen Desain	49
3.3.1.	Pondasi	49
3.3.2.	Dinding	50
3.3.2.1.	Dimensi Bukaannya	51
3.3.2.2.	Orientasi Bukaannya	52
3.3.2.3.	<i>Screening</i> dan <i>Shading</i>	52
3.3.2.4.	Sumber Pencahayaan	53
3.3.3.	Atap	55
3.3.4.	Massa Bangunan	56
3.3.5.	Tata Vegetasi	59
3.4.	Struktur Bangunan	59
3.4.1.	Kriteria Pertimbangan	59
3.4.2.	Bahan dan Jenis Struktur	60
3.5.	Kesimpulan	64
BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN		67
4.1.	Konsep Dasar Perencanaan	67
4.1.1.	Konsep Penentuan Lokasi dan <i>Site</i>	67
4.1.2.	Konsep Penataan <i>Site</i>	68
4.2.	Konsep Dasar Perancangan	71
4.2.1.	Konsep Desain Bangunan <i>Bioclimatic</i>	71
4.2.2.	Konsep Struktur Bangunan	73
4.2.2.1.	Bahan	73
4.2.2.2.	Jenis Struktur	73

Daftar Pustaka

76

Lampiran

79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Peta Fungsi Lahan Kota Jogjakarta	4
Gambar 2.1. “ <i>Garden in The Sky</i> ” pada Bangunan	26
Gambar 2.2. <i>Solar Collectors</i> atau <i>Photovoltaic</i>	28
Gambar 2.3. Penggunaan <i>Sun Screen</i> maupun <i>Sun Shading</i> pada Bangunan	29
Gambar 2.4. Sirkulasi Angin dalam Ruangan	32
Gambar 2.5. Penggabungan Tanaman pada Bangunan	32
Gambar 2.6. Penampakan Struktur pada Bangunan	37
Gambar 3.1. Rencana <i>Site</i>	41
Gambar 3.2. Luasan <i>Site</i>	43
Gambar 3.3. Analisis Kontur	44
Gambar 3.4. Analisis Sirkulasi Kendaraan dan Pejalan Kaki	44
Gambar 3.5. Vegetasi pada <i>Site</i>	45
Gambar 3.6. <i>Podium Base</i> untuk Melindungi Kebisingan	46
Gambar 3.7. Analisis Kebisingan	46
Gambar 3.8. <i>Sun Shading</i> (pembayangan) pada Bangunan	47
Gambar 3.9. Analisis Lintasan Matahari	47
Gambar 3.10. Bukaan dan Pola Penghawaan dalam Ruangan	48
Gambar 3.11. Analisis Arah Angin	48
Gambar 3.12. Luasan Minimal Jendela	50
Gambar 3.13. Elemen Dinding pada Bangunan Kantor Sewa	51
Gambar 3.14. Perletakan dan Ukuran Minimal Bukaan	52
Gambar 3.15. <i>Screening</i> dan <i>Shading</i> yang digunakan pada Bangunan	53
Gambar 3.16. Orientasi Bangunan terhadap Matahari	54
Gambar 3.17. Massa Bangunan	57
Gambar 3.18. Azimuth Bangunan	58
Gambar 3.19. Orientasi Massa Bangunan terhadap <i>Site</i>	59
Gambar 3.20. Aerodinamis pada Bangunan	61
Gambar 3.21. Perletakan <i>Core</i> pada Bangunan	62

Gambar 3.22.a. Konfigurasi Pelayanan <i>Split Core</i>	62
Gambar 3.22.b. Konfigurasi Pelayanan <i>Split Core</i>	63
Gambar 3.23. Dimensi <i>Grid</i> yang Digunakan	63
Gambar 3.24. Dimensi Kolom	64
Gambar 4.1. Luasan <i>Site</i>	68
Gambar 4.2. Pembagian Vertikal Bangunan	68
Gambar 4.3. Sirkulasi Kendaraan pada <i>Site</i>	69
Gambar 4.4. Tata Vegetasi pada <i>Site</i>	69
Gambar 4.5. Pengurangan Kebisingan pada Bangunan	70
Gambar 4.6. Orientasi Bukaannya dan Bangunan	70
Gambar 4.7. Perlakuan Angin pada Bangunan	71
Gambar 4.8. Penambahan Struktur Diagonal	74

DAFTAR BAGAN

Bagan 1.1. Kerangka Pola Pikir	12
Bagan 2.1. Struktur Organisasi Pengelola Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	21
Bagan 2.2. Kegiatan Pelaku	22
Bagan 2.3. Hubungan Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.a. Kebutuhan Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	23
Tabel 2.1.b. Kebutuhan Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa	24
Tabel 2.2. Masa Pakai Bahan-Bahan Bangunan	30
Tabel 2.3. Perbandingan Bahan-Bahan Struktur	36
Tabel 3.1. Analisis Alternatif Lokasi	40
Tabel 3.2. Aplikasi Hemat Energi	55
Tabel 4.1.a. Konsep Desain	72
Tabel 4.1.b. Konsep Desain	73
Tabel 4.2. Konsep Struktur Bangunan	75

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pertambahan penduduk kota Jogjakarta pada beberapa tahun terakhir terus meningkat. Kota Jogjakarta dengan jumlah penduduk 490.433 jiwa pada akhir tahun 1999, mempunyai tingkat kepadatan penduduk rata-rata sebesar 15.090 jiwa / km².¹ Tingkat kepadatan penduduk ini termasuk kategori padat, bahkan melampaui ambang batas yang diperkenankan untuk daerah perkotaan yang tidak lebih dari 14.000 jiwa / km².²

Kepadatan jumlah penduduk yang semakin besar akan membawa dampak terhadap kota Jogjakarta. Salah satu dampaknya adalah semakin terbatasnya lahan dan harga tanah yang semakin mahal. Mahalnya harga tanah dipengaruhi oleh derajat aksesibilitasnya; semakin tinggi tingkat aksesibilitas suatu lokasi, semakin tinggi nilai lahannya dan biasanya hal ini dikaitkan dengan keberadaan konsumen akan barang atau jasa.³ Karena itu diperlukan pemanfaatan lahan seoptimal mungkin. Strategi intensifikasi dan optimasi guna lahan pada tingkat kepadatan penduduk yang tinggi sangat diperlukan.

Banyaknya karyawan yang di PHK serta desakan ekonomi keluarga yang terus meningkat menyebabkan banyak warga yang mempunyai modal untuk mencoba berwiraswasta. Hal tersebut mempengaruhi bertambahnya jumlah pedagang di kota Jogjakarta. Pertambahan jumlah pedagang, kondisi masyarakat yang semakin konsumtif serta pertambahan jumlah penduduk yang berbanding lurus dengan kebutuhan hidup, mendorong pertumbuhan sektor perdagangan. Hal tersebut menjadi alasan untuk didirikannya sebuah tempat atau pusat perdagangan yang dapat mewadahnya.

Pusat perdagangan yang dimaksud berupa tempat dengan sekumpulan pedagang kecil (*retailer*) yang menyediakan berbagai macam kebutuhan dan

¹ Tim, *Kodia Yogyakarta dalam Angka 1999*, BPS dan BAPPEDA Kodia Yogyakarta, 1999.

² Tim, *Pedoman Perencanaan Lingkungan Perkotaan*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan Perkotaan, Yogyakarta, 1999.

³ Hadi Sabari Yunus, *Struktur Tata Ruang Kota*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2000.

menjualnya secara eceran. Kenyamanan tempat bagi pengunjung menjadi suatu yang harus diperhatikan, misalnya yang berkaitan dengan utilitas bangunan; seperti : penghawaan, pencahayaan, transportasi dalam bangunan (vertikal-horisontal) maupun sanitasi-drainasinya. Sehingga hal tersebut dapat dijadikan sebagai daya tarik kepada pengunjung selain lokasinya yang harus strategis.

Di kota Jogjakarta, area perdagangan masih terkonsentrasi di jalan Malioboro maupun jalan Urip Sumoharjo, sehingga volume lalu lintas jalan di kedua area tersebut meninggi. Di sisi lain, angkutan umum yang melewati kedua area tersebut kurang memadai, area parkir kurang mencukupi serta terdesaknya jalur pejalan kaki oleh pedagang kaki lima, sehingga diperlukan penyebaran area perdagangan untuk mengurangi pengkonsentrasian pengunjung pada magnet perdagangan tersebut dan untuk memberi kenyamanan bagi pengunjung yang berjalan kaki.

Banyaknya perusahaan yang tidak memiliki tempat (kantor) sebagai sarana untuk menjalankan usahanya, lokasi kantor yang tidak strategis serta sedikitnya kantor yang disewakan, mendorong pendirian kantor yang disewakan untuk jangka waktu tertentu. Kantor sewa merupakan kegiatan penyediaan fasilitas ruang kerja sementara untuk jangka waktu tertentu dengan sistem sewa, misalnya 1 tahun, 3 tahun atau sesuai dengan yang dikehendaki oleh penyewanya. Kantor sewa tersebut tidak hanya diperuntukkan bagi satu atau dua perusahaan saja, tetapi diharapkan berbagai perusahaan dapat ditampung didalamnya. Tetapi harus diingat bahwasanya diperlukan sebuah lokasi tanpa memakan banyak lahan.

Untuk itu, perencanaan tata ruang kota terpadu dengan konsep pengembangan vertikal diharapkan dapat dipakai sebagai jawaban atas hal tersebut.

“Bangunan tinggi berkaitan erat dengan suatu kota, ia merupakan jawaban yang wajar terhadap konsentrasi penduduk kota yang padat, kelangkaan lahan dan harga lahan yang tinggi. Sebuah bangunan tinggi bisa berdiri bebas atau dapat juga ditempatkan berdekatan dengan bangunan tinggi lainnya sehingga membentuk suatu blok bangunan yang kokoh.”⁴

Berkembangnya areal perkotaan ke arah luar maka variabel lokasi menjadi sedemikian penting, sehingga sewa untuk tempat-tempat yang mempunyai

⁴ Wolfgang Schueller, *Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi*, PT. Eresco, Bandung, 1989.

aksesibilitas yang tinggi akan membumbung pula.⁵ Lokasi direncanakan berada di kota Jogjakarta yang terletak di penggal jalan :

1. Jalan Magelang sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah utara kota Jogjakarta.
2. Jalan Kusumanegara sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah timur kota Jogjakarta.
3. Jalan Brigjend. Katamso sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah selatan kota Jogjakarta.
4. Jalan HOS. Cokroaminoto sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah barat kota Jogjakarta.

Keempat lokasi tersebut dipilih dengan pertimbangan-pertimbangan :

- a. Merupakan daerah perdagangan dan jasa sesuai dengan fungsi lahan yang diperuntukkan bagi kota Jōgjakarta (lihat gambar 1.1, halaman 4).⁶
- b. Kepadatan penduduknya (lihat lampiran, halaman 79) :⁷
 - 1). Kurang dari 10.000 jiwa / km² untuk jalan Magelang.
 - 2). Antara 10.000-15.000 jiwa / km² untuk jalan Kusumanegara.
 - 3). Antara 15.000-20.000 jiwa / km² untuk sebelah timur jalan Brigjend. Katamso dan antara 20.000-25.000 jiwa / km² untuk sebelah barat jalan Brigjend. Katamso.
 - 4). Kurang dari 10.000 jiwa / km² untuk bagian utara jalan HOS. Cokroaminoto dan antara 15.000-20.000 jiwa / km² untuk bagian selatan jalan HOS. Cokroaminoto.
- c. Tersedianya jalan arteri dengan sempadan kiri-kanan 10 m sehingga memudahkan aksesibilitas pada keempat rencana lokasi.⁸
- d. Sesuai dengan visi pengembangan tata ruang kota Jogjakarta 2019 yang menyatakan bahwa distribusi fungsi-fungsi perkotaan : “.....bagian tengah dari koridor yang meliputi kota Jogjakarta dan sebagian kabupaten Bantul akan

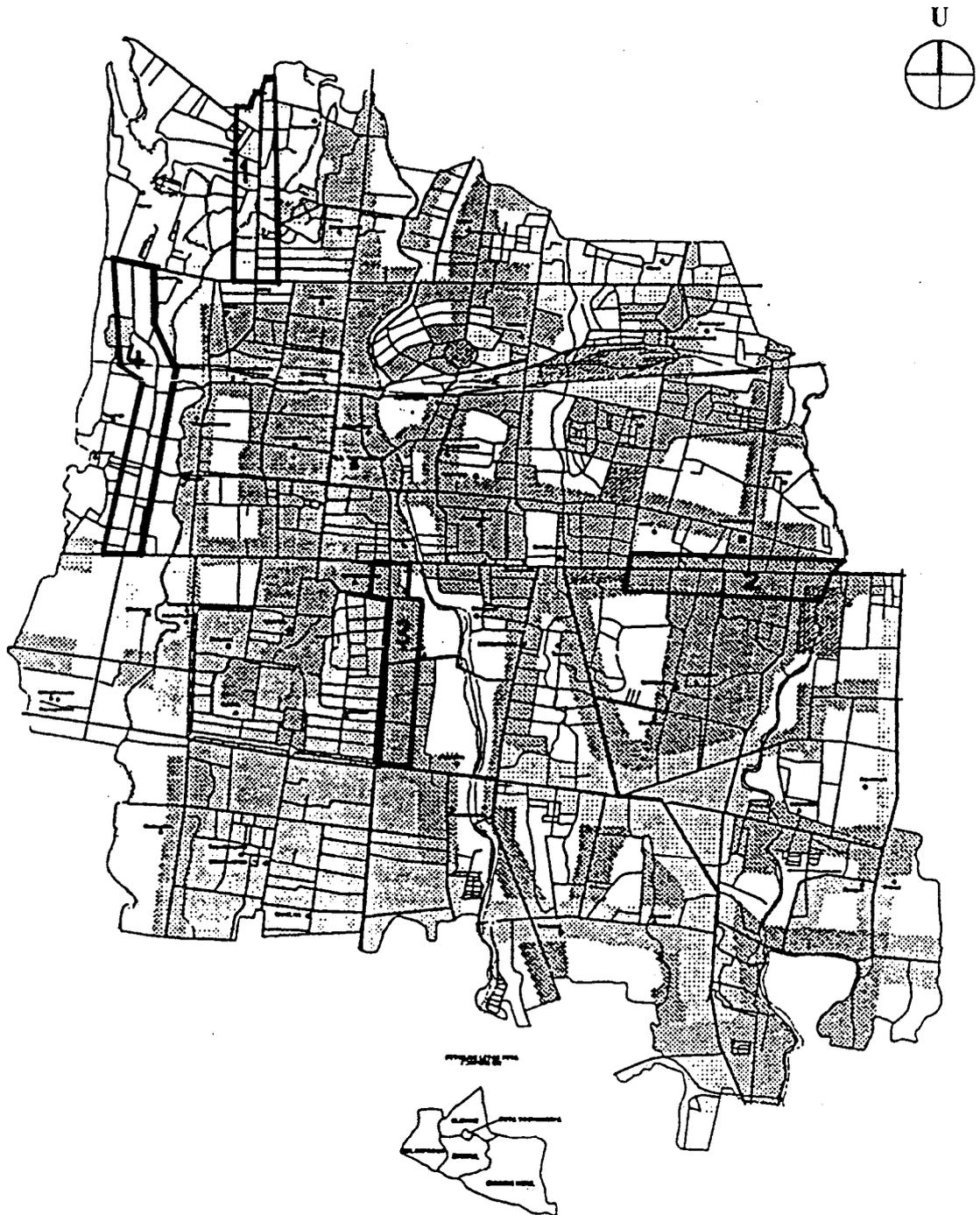
⁵ Hadi Sabari Yunus, *Op. cit.*

⁶ Tim, *Basis Data Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan Daerah Kodia Yogyakarta*, BAPPEDA Kodia Yogyakarta, Yogyakarta, 2000.

⁷ *Op. cit.*

⁸ *Op. cit.*

menampung fungsi-fungsi yang berorientasi pada perdagangan, misalnya perkantoran, grosir maupun penjual eceran dan perbengkelan”.⁹



Gambar 1.1. Peta Fungsi Lahan Kota Jogjakarta.
Skala 1 : 50.000
Sumber : Basis Data BAPPEDA Kodia Yogyakarta.

⁹ Tim, *Strategi Pembangunan Perkotaan DIY - Ringkasan Eksekutif*, Yogyakarta Urban Design Projects (YUDP), Yogyakarta, 1995.

Legenda	:		Perdagangan dan Jasa Primer
			Perdagangan dan Jasa Sekunder
			Pendidikan dan Jasa
			Rekreasi dan Olah Raga
			Permukiman
			Budaya
			Parkir dan Jasa
			Fasilitas Kegiatan/Pelayanan Primer
			Parkiran dan Jasa

Keterangan : 1. Rencana lokasi dan *site* 1. 3. Rencana lokasi dan *site* 3.
 2. Rencana lokasi dan *site* 2. 4. Rencana lokasi dan *site* 4.

Digabungkannya dua fungsi antara pusat perdagangan dengan kantor sewa mempunyai beberapa keuntungan, antara lain :

- a. Menghemat lahan perkotaan yang semakin langka dan mahal.
- b. Menciptakan efisiensi pergerakan dengan terkonsentrasikannya fasilitas dan prasarana.
- c. Bernilai ekonomis, mempunyai nilai jual yang tinggi.
- d. Keuntungan pengelompokan kegiatan sebagai daya tarik perekonomian.
- e. Mengurangi potensi pergerakan di luar kawasan kota.
- f. Membatasi perluasan kota.

Akibat dari langka dan mahalnya lahan, menyebabkan penggabungan diarahkan kepada fungsi-fungsi yang bernilai ekonomis dan mempunyai nilai jual yang tinggi. Diharapkan dalam jangka waktu beberapa tahun mendatang, investasi yang ditanamkan investor pada bangunan tersebut dapat dikembalikan serta mendapatkan keuntungan. Sehingga dengan digabungkannya dua fungsi tersebut, dapat menjadikannya sebagai magnet kegiatan (daya tarik) perekonomian untuk daerah disekitarnya.

Penggabungan dua fungsi yang berbeda tersebut menjadi latar belakang munculnya bangunan tinggi, antara lain :¹⁰

- a. Terbatasnya lahan dan harga tanah yang semakin mahal di daerah kota (apresiasi masyarakat terhadap nilai lahan dan bangunan di kota masih besar).

¹⁰ Jahanes, *Tugas Akhir Universitas Tarumanegara*, Majalah Arsitektur Sketsa, Jakarta, 1993.

- b. Diperkirakan pada dekade yang akan datang, daerah urban sarat dengan bangunan, kepadatan kota mencapai puncaknya, yang tentunya semakin membebani infrastruktur kota dan akan mengganggu keseimbangan ekologi perkotaan.
- c. Pengembangan kota terutama penyediaan infrastruktur kota (jalan, sarana utilitas, drainase dan lain-lain) semakin memberikan kemudahan daerah *suburban* untuk berkembang.

Letak geografis kota Jogjakarta yang terbentang antara 7° 49' 26" sampai 7° 15' 24" LS dan 110° 24' 19" sampai 110° 28' 53" BT dengan iklim tropis serta terletak pada ketinggian rata-rata 114 m di atas permukaan air laut,¹¹ cocok untuk lokasi bangunan dengan pendekatan *bioclimatic*, karena dapat mengoptimalkan pemanfaatan iklim tropis dan penggunaan tanaman dalam menekan konsumsi energi yang digunakan.¹² Efisiensi pada bangunan komersil dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu meminimalkan biaya pembangunan, biaya perawatan dan biaya operasionalnya. Pendekatan pada bangunan *bioclimatic* merupakan salah satu upaya dalam meminimalkan anggaran bangunan, khususnya biaya operasional yang digunakan serta pemilihan struktur yang tepat dan efisien untuk meminimalkan biaya pembangunannya.

Penggunaan tanaman merupakan salah satu metode atau cara yang dilakukan dalam pendekatan bangunan *bioclimatic*. Dengan tanaman, diharapkan dapat dijadikan konsep untuk penghawaan alami, karena pada siang hari tanaman melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen (O₂) yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan tanaman membutuhkan karbon dioksida (CO₂) yang dikeluarkan oleh manusia. Sehingga terjadi hubungan timbal balik yang saling menguntungkan antara manusia dengan tanaman.

Bioclimatic bukan satu-satunya faktor yang menentukan dalam desain, tetapi juga harus memperhatikan faktor-faktor lainnya, misalnya seperti *view* dan *site* yang digunakan.¹³ Sebagai contoh, bangunan *bioclimatic* mampu memanfaatkan penggunaan angin sebagai sumber energi dalam penghawaannya dan sebagai ide

¹¹ Tim, *Basis Data Perencanaan dan Pengendalian Pembangunan Daerah Kodia Yogyakarta*, BAPPEDA Kodia Yogyakarta, Yogyakarta, 2000.

¹² Kenneth Yeang, *Bioclimatic Skyscrapers*, Artemis London Ltd., England, 1994.

¹³ *Op. cit.*

untuk merencanakan desain bangunannya.¹⁴ Bangunan *bioclimatic* juga dapat mengurangi pemanasan global akibat dari efek rumah kaca yang sering ditimbulkan dari bangunan-bangunan tinggi, sehingga bangunan *bioclimatic* merupakan bangunan ramah lingkungan.

Bangunan tinggi memerlukan struktur yang kuat untuk menopang total berat bangunan, sehingga pemilihan bahan dan jenis struktur yang digunakan sangat mempengaruhi kekuatan bangunan hingga beberapa tahun mendatang, yang juga akan berpengaruh kepada keamanan bagi penggunanya.

“Bangunan harus mampu menghadapi gaya-gaya vertikal gravitasi dan gaya-gaya horisontal angin diatas tanah serta gaya-gaya gempa dibawah tanah. Kulit bangunan harus menahan perbedaan suhu, tekanan udara dan kelembaban antara lingkungan luar dan dalam bangunan.”¹⁵

Bahan yang dapat digunakan sebagai struktur bangunan tinggi antara lain beton, baja, kabel baja, baik digunakan secara independen maupun bersama-sama. Jenis struktur yang digunakanpun bermacam-macam, seperti : dinding pemikul, struktur pelat, struktur gantung, rangka kaku maupun tabung. Jenis struktur tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sehingga harus dipilih yang benar-benar cocok dengan bangunan *bioclimatic*.

1.2. PERMASALAHAN

1.2.1. Permasalahan Umum :

Bagaimana mewujudkan bangunan komersil dengan menggabungkan dua fungsi yang berbeda antara pusat perdagangan dan kantor sewa yang saling berinteraksi pada lahan terbatas dan mampu menjadi daya tarik perekonomian bagi daerah disekitarnya.

1.2.2. Permasalahan Khusus :

- a. Bagaimana menciptakan bangunan komersil antara pusat perdagangan dan kantor sewa dengan pendekatan pada bangunan *bioclimatic* sebagai cara untuk efisiensi terhadap biaya operasional bangunan dan sebagai jawaban terhadap iklim tropis kota Jogjakarta.

¹⁴ Kenneth Yeang, *Op. cit.*

¹⁵ Wolfgang Schueller, *Op. cit.*

- b. Bagaimana pemilihan struktur yang tepat dan efisien guna meminimalkan anggaran pembangunan sehingga cocok untuk desain bangunan *bioclimatic*.

1.3. TUJUAN DAN SASARAN

1.3.1. Tujuan :

Merencanakan dan merancang bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa sebagai upaya untuk menambah nilai jual bangunan dan mampu menjawab permasalahan perkotaan khususnya keterbatasan lahan serta dapat menjadi daya tarik perekonomian untuk daerah disekitarnya.

1.3.2. Sasaran :

- a. Merumuskan konsep tentang bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa dengan pendekatan pada bangunan *bioclimatic* sebagai cara untuk efisiensi terhadap anggaran operasional dan mampu meminimalkan penggunaan sumber daya buatan serta mampu “bekerja sama” dengan iklim dan tanaman.
- b. Merumuskan konsep tentang pemilihan struktur yang cocok dan efisien guna meminimalkan anggaran pembangunan yang digunakan pada bangunan *bioclimatic* dengan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa.

1.4. KEASLIAN PENULISAN

Berikut ini beberapa contoh tugas akhir yang pernah dibuat, antara lain :

1. Dian Aryanto, 92 340 038 / TA, *Kantor Sewa di CBD Kemayoran*, UII, Yogyakarta, 1996.

Penekanan pembahasan yang diketengahkan mengenai *penggunaan sistim bangunan pintar terhadap perancangan bangunan kantor sewa*.

Judul penulisan ini-Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa di Jogjakarta-dengan penekanan pada pendekatan *bangunan bioclimatic* serta *pemilihan struktur yang tepat dan efisien* untuk bangunan *bioclimatic* yang diterapkan pada bangunan fungsi campuran.

2. Yendra Yadi HRA, 94 340 014 / TA, *Rental Office di Teluk Lampung*, UII, Yogyakarta, 1999.

Penekanan pembahasan yang diketengahkan mengenai *fungsi bangunan perkantoran dengan tata ruang dinamis serta penampilan bangunan dengan citra hi-tech building*.

Judul penulisan ini-Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa di Jogjakarta-dengan penekanan pada pendekatan *bangunan bioclimatic* serta *pemilihan struktur yang tepat dan efisien* untuk bangunan *bioclimatic* yang diterapkan pada bangunan fungsi campuran.

3. Agus Saifurrijal, 94 340 050 / TA, *Penggabungan Kantor Sewa dan Pusat Perbelanjaan di Cilegon*, UII, Yogyakarta, 1999.

Penekanan pembahasan yang diketengahkan mengenai *sistim sirkulasi yang memberikan kemudahan dan kejelasan aksesibilitas dalam penggabungan tersebut serta tata letak untuk menciptakan sistim ruang sebagai faktor penentu perancangan*.

Judul penulisan ini-Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa di Jogjakarta-dengan penekanan pada pendekatan *bangunan bioclimatic* serta *pemilihan struktur yang tepat dan efisien* untuk bangunan *bioclimatic* yang diterapkan pada bangunan fungsi campuran.

Dengan demikian dapat dilihat perbedaan penekanan permasalahan-permasalahan yang diketengahkan dengan beberapa judul penulisan tugas akhir diatas.

1.5. LINGKUP BATASAN

1.5.1. Pengertian Judul

Pengertian judul dari penulisan ini, yaitu : “*Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa*” adalah :¹⁶

- a. *Pusat* : tempat yang letaknya di bagian tengah.

¹⁶ Tim, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta, 1995.

- b. *Perdagangan* : perihal dagang; pekerjaan yang berhubungan dengan menjual dan membeli barang untuk memperoleh keuntungan; jual-beli; niaga.
- c. *Kantor* : balai (gedung, rumah, ruang) tempat mengurus suatu pekerjaan (perusahaan dan sebagainya); tempat bekerja.
- d. *Sewa* : pemakaian sesuatu dengan membayar uang; uang yang dibayarkan karena memakai atau meminjam sesuatu; ongkos; yang boleh dipakai setelah dibayar dengan uang.

Jadi pengertian pusat perdagangan dan kantor sewa adalah suatu tempat atau wadah yang digunakan untuk berniaga (jual-beli) oleh para pedagang eceran sekaligus sebagai tempat untuk mengurus pekerjaannya dan atau tempat bekerja bagi perusahaan dan sebagainya untuk jangka waktu tertentu dengan sistem sewa. Pedagang yang dimaksud adalah pedagang kecil yang berdagang secara eceran dan berinteraksi secara langsung dengan pembeli.

1.5.2. Lingkup Permasalahan

Lingkup permasalahan dibatasi dengan penekanan pada masalah bangunan *bioclimatic* dengan perkara-perkara sebagai berikut :

- a. Bangunan *bioclimatic* yang terdiri dari unsur-unsur : kenyamanan penghawaan (*thermal*) dan pencahayaan, yang bertujuan merumuskan *konsep bangunan bioclimatic*.
- b. *Struktur* yang digunakan guna mendukung desain bangunan *bioclimatic*, yang bertujuan merumuskan *konsep struktur bangunan bioclimatic*.

1.6. METODE PEMBAHASAN

Merupakan metode yang digunakan untuk mencapai tujuan, dengan memberikan gambaran berupa uraian berdasarkan pengumpulan data yang merupakan masukan utama. Kemudian data-data dianalisis berdasarkan teori-teori yang ada sehingga dapat digunakan sebagai pedoman perencanaan dan perancangan selanjutnya. Adapun langkah-langkahnya meliputi :

1.6.1. Pencarian Data

Mencari data-data dan teori untuk dijadikan acuan dalam menganalisis permasalahan-permasalahan yang diketengahkan. Adapun cara-cara yang digunakan adalah sebagai berikut :

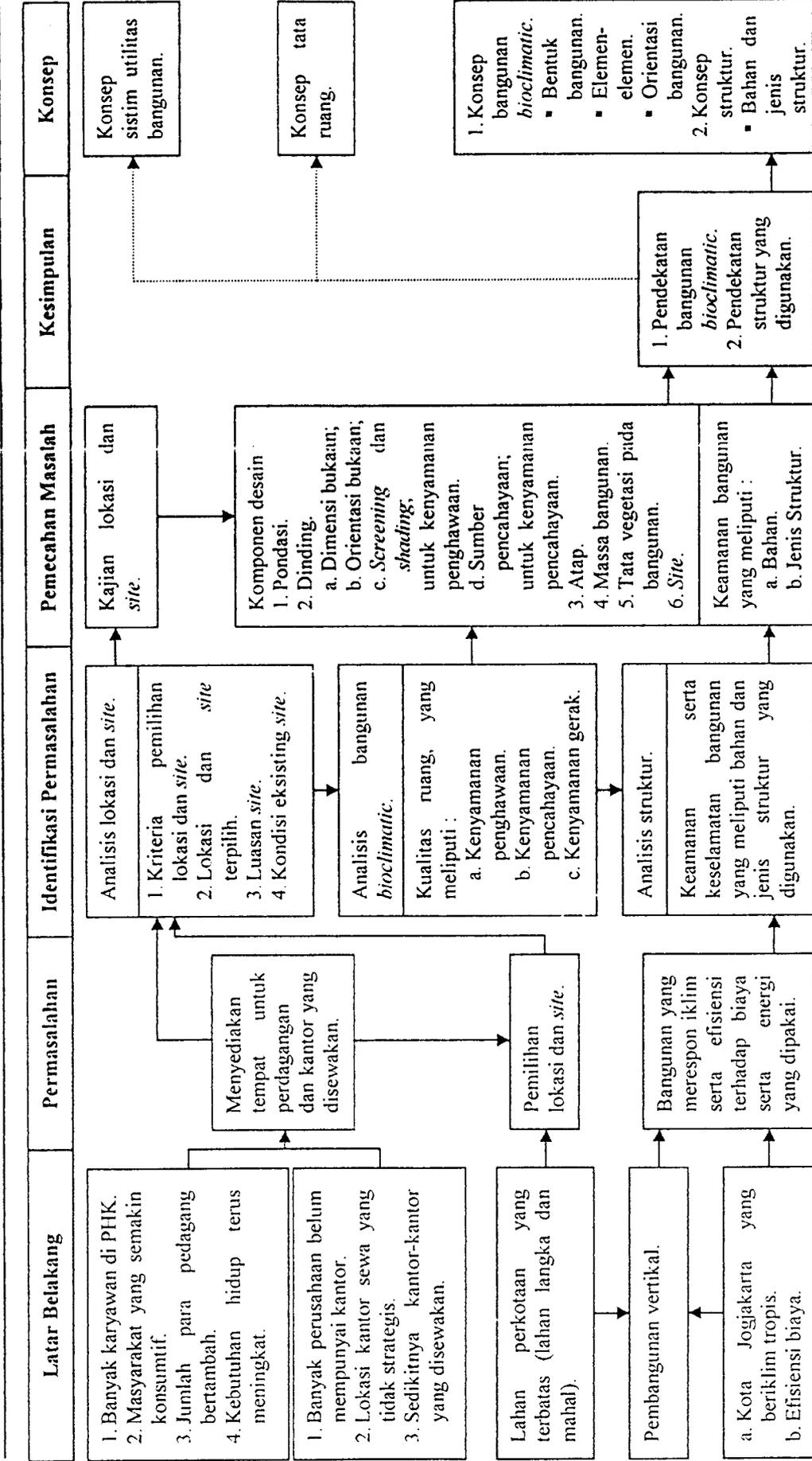
1. Mencari literatur-literatur yang diperoleh dari perpustakaan, media massa maupun instansi-instansi pemerintah tentang data-data yang sekiranya diperlukan.
2. Membandingkan dengan bangunan yang sudah ada, dalam hal ini berupa bangunan fungsi campuran.

1.6.2. Identifikasi Permasalahan

Sebagai tahap awal adalah penelusuran masalah dan mengungkapkan faktor-faktor yang berkaitan dengan bangunan fungsi campuran dan bangunan *bioclimatic*. Pendekatan bangunan *bioclimatic* sebagai jawaban terhadap kota Jogjakarta yang beriklim tropis, efisiensi terhadap biaya operasional bangunan karena fungsi komersil yang diwadahnya dan penggunaan struktur yang tepat dan efisien yang digunakan sebagai pendukung dalam desain bangunannya.

1.6.3. Perumusan Konsep

Perumusan hasil sintesis digunakan sebagai konsep penyusunan tugas akhir ini. Konsep yang dirumuskan berupa konsep dasar perencanaan dan perancangan yang diangkat dari permasalahan khusus, untuk selanjutnya diwujudkan dalam bentuk gambar atau desain.



Bagan 1.1. Kerangka Pola Pikir.
Sumber : Pemikiran.

1.7. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Metode ini merupakan urutan pembahasan yang menjurus kepada pembuatan konsep perencanaan dan perancangan berikutnya. Secara garis besar penulisan ini diuraikan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Berisikan uraian tentang latar belakang penulisan, permasalahan yang terjadi dari berbagai segi atau aspek pembahasan yang diketengahkan, tujuan dan sasaran penulisan, keaslian penulisan, lingkup batasan yang diuraikan, metode yang digunakan dan kerangka pola pikir serta sistematika pembahasan.

BAB II. PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN

Berisikan tentang :

- a. Pusat perdagangan dan kantor sewa yang meliputi pengertian, klasifikasi atau jenisnya serta pelaku dan kegiatannya.
- b. Bangunan *bioclimatic* yang meliputi pengertian, prinsip-prinsip dan tata vegetasi yang digunakan untuk mendukung desain bangunan.
- c. Struktur bangunan, yang meliputi bentuk dan perencanaan struktur bangunan.

BAB III. PENENTUAN LOKASI DAN *SITE* SERTA PEMECAHAN PERSOALAN DESAIN

Menganalisis permasalahan dalam lingkup batasan unsur-unsur perkara yang diketengahkan untuk menemukan pemecahan permasalahan (termasuk pemilihan lokasi dan *site*), dari pengungkapan teori-teori sebagai dasar argumen, lalu pengungkapan data-data serta analisisnya dan berisikan prinsip-prinsip yang dipakai untuk kriteria pemecahan permasalahan sebagai hasil analisis, hingga ditemukan solusi sebagai suatu pendekatan konsep desain.

BAB IV. KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Berisi konsep dasar perencanaan dan perancangan yang merupakan transformasi sebagai hasil pemecahan permasalahan ke dalam desain, sekaligus menjadi kesimpulan akhir dari penulisan secara keseluruhan.

BAB II

PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN

2.1. PUSAT PERDAGANGAN DAN KANTOR SEWA

2.1.1. Pengertian Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa

Pusat perdagangan adalah sekelompok kesatuan bangunan komersil yang dibangun dan didirikan pada sebuah lokasi yang direncanakan, dikembangkan, dimulai dan diatur menjadi sebuah kesatuan operasi (*operating unit*), berhubungan dengan lokasi, ukuran tipe toko dan area perdagangan dari unit tersebut. Unit ini juga menyediakan parkir yang dibuat berhubungan dengan tipe dan ukuran total dari toko-toko.¹⁷

Pengertian lain menyebutkan, pusat perdagangan adalah sebuah tempat kegiatan pertukaran dan distribusi barang atau jasa yang bercirikan komersil, melibatkan waktu dan perhitungan khusus dengan tujuan untuk memetik keuntungan.¹⁸

Pusat perdagangan adalah suatu kelompok perdagangan (pertokoan) terencana yang dikelola oleh suatu manajemen pusat, menyewakan unit-unit kepada pedagang dan mengenai hal-hal tertentu, pengawasan dilakukan oleh manajer yang sepenuhnya bertanggungjawab kepada pusat perdagangan tersebut.¹⁹

Kantor adalah balai (gedung, rumah, ruang) sebagai tempat mengurus suatu pekerjaan (perusahaan dan sebagainya); tempat bekerja²⁰ dan sewa adalah pemakaian sesuatu dengan membayar uang; uang yang dibayarkan karena memakai atau meminjam sesuatu; ongkos; yang boleh dipakai setelah dibayar dengan uang.²¹

Batasan lain dari kantor sewa adalah wadah guna menampung kegiatan manusia secara berkelompok yang bersifat administratif serta melembaga dalam suatu bentuk usaha komersil, dengan cara menyewakan lantai (ruangan) kepada

¹⁷ The Urban Land Institute (ULI), *Shopping Centers Development Handbook*, Community Builders Handbook Series, Washington, 1977.

¹⁸ Victor Gruen, *Centers for the Urban Environment : Survival of the Cities*, Vand Nostrand Reinhold Co., New York, 1973.

¹⁹ Nadine Beddington, *Design for Shopping Centers*, Butterworth Design Series, 1982.

²⁰ Tim, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta, 1995.

²¹ *Op. cit.*

pengusaha-pengusaha atau pihak-pihak yang memerlukannya demi kelancaran kerjanya dalam mencapai tujuan yang diinginkan.²²

Jadi, pengertian pusat perdagangan dan kantor sewa secara umum adalah suatu tempat atau wadah dalam masyarakat dengan fungsi komersil, selain digunakan sebagai tempat berniaga (jual-beli) oleh para pedagang eceran yang berinteraksi secara langsung dengan pembeli, juga sebagai tempat untuk berekreasi oleh pengunjung, dan atau sebagai tempat bekerja bagi perusahaan-perusahaan atau pihak-pihak yang memerlukannya demi kelancaran kerjanya dalam mencapai tujuan yang diinginkan dengan sistim sewa.

2.1.2. Klasifikasi Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa

2.1.2.1. Pusat Perdagangan

1. Berdasarkan Skala Pelayanan²³

Pusat perdagangan dapat digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu :

- a. *Neighborhood Trade Center* (Pusat Perdagangan Lokal).
 1. Luas areanya berkisar antara 30.000-100.000 sq. ft. (sekitar 2.787-9.290 m²).
 2. Jangkauan pelayanannya antara 5.000-40.000 penduduk.
 3. Unit terbesar berupa *supermarket*.
 4. Terletak pada suatu lingkungan tertentu.
- b. *Community Trade Center* (Pusat Perdagangan Distrik).
 1. Luas areanya berkisar antara 100.000-300.000 sq. ft. (sekitar 9.290-27.870 m²).
 2. Jangkauan pelayanannya antara 40.000-150.000 penduduk.
 3. Terdiri dari *junior department store*, *supermarket* dan toko-toko.
 4. Lokasinya mendekati pusat-pusat kota.
- c. *Main Trade Center* (Pusat Perdagangan Regional).
 1. Luas areanya berkisar antara 300.000-1.000.000 sq. ft. (sekitar 27.870-92.900 m²).
 2. Jangkauan pelayanannya antara 150.000-400.000 penduduk.

²² Hamdan, *Taman Belanja dan Kantor Sewa di Yogyakarta - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1995, sebagaimana dikutip dari Widodo, *Rental Office - thesis*, FT UGM, Yogyakarta, 1974.

²³ Victor Gruen, *Shopping Towns USA - The Planning of Shopping Centers*, Vand Nostrand Reinhold Co., New York, 1980.

3. Terdiri dari *department store*, *junior department store* dan berjenis-jenis toko atau kios-kios.
4. Lokasinya terletak pada tempat-tempat yang strategis, bergabung dengan lokasi perkantoran, rekreasi dan kesenian.

2. Berdasarkan Bentuk Fisik²⁴

Pusat perdagangan dapat digolongkan menjadi tujuh bentuk, yaitu :

- a. *Shopping Street* : toko yang berderet disepanjang sisi jalan.
- b. *Shopping Center* : kompleks pertokoan yang terdiri dari stan-stan toko yang disewakan atau dijual.
- c. *Shopping Precint* : kompleks pertokoan yang pada bagian depan stan (toko) menghadap ke ruang terbuka yang bebas dari segala macam kendaraan.
- d. *Supermarket* : merupakan toko-toko yang menjual barang-barang kebutuhan sehari-hari dengan sistim pelayanan *self-service* dan area penjualan bahan makanan tidak melebihi 15 % dari seluruh area penjualan.
- e. *Department Store* : merupakan toko yang besar, biasanya terdiri dari beberapa lantai, yang menjual berbagai macam barang termasuk didalamnya pakaian. Perletakan barang-barang memiliki tata letak yang khusus yang memudahkan sirkulasi dan memberikan kejelasan akses. Luas lantainya berkisar antara 10.000-20.000 m².
- f. *Department Store dan Supermarket* : merupakan bentuk-bentuk perdagangan modern yang umum dijumpai dan merupakan gabungan dua jenis pusat perdagangan.
- g. *Superstore* : merupakan toko satu lantai yang menjual macam-macam barang kebutuhan sandang dengan sistim pelayanan *self-service*. Luas lantainya berkisar antara 5.000-7.000 m², dengan luas penjualan minimum 2.500 m².

3. Berdasarkan Kuantitas Barang yang Dijual²⁵

Pusat perdagangan dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu :

²⁴ Nadine Beddington, *Op. cit.*

²⁵ Hamdan, *Op. cit.*

- a. *Toko Grosir* : toko yang menjual barang-barang dalam jumlah besar atau secara partai (besar), dimana barang-barang tersebut disimpan ditempat lain, dan yang terdapat di toko hanya sebagai contohnya saja.
- b. *Toko Eceran (retail)* : toko yang menjual barang dalam jumlah yang relatif sedikit atau persatuan barang. Lingkup sistim eceran ini lebih luas dan fleksibel daripada grosir, selain itu toko *retail* akan lebih banyak menarik pengunjung karena tingkat variasi barang yang tinggi.

Secara umum, pusat perdagangan yang direncanakan termasuk ke dalam :

1. Pusat perdagangan distrik (*community trade center*), karena lokasi dan *site* yang direncanakan diarahkan berada di daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang rendah, untuk mengurangi pengkonsentrasian penduduk perkotaan terutama disekitar daerah-daerah pusat perekonomian dan untuk penyebaran penduduk perkotaan.
2. Dengan toko-toko yang disewakan kepada para pedagang, yang menjual satu jenis barang dagangan dan memiliki fungsi-fungsi yang berbeda untuk setiap tokonya, sehingga penunjung akan lebih leluasa dalam memilih jenis barang yang diinginkan (toko-toko yang memiliki kesamaan fungsi akan dikelompokkan dalam satu zona).
3. Merupakan pusat perdagangan dengan toko-toko yang menjual dagangannya secara eceran, karena lebih fleksibel dimana pengunjung dapat membeli sesuai dengan kebutuhannya dan untuk lebih banyak menarik pengunjung karena tingkat variasi barang dagangan yang tinggi.

2.1.2.2. Kantor Sewa

1. Menurut Peruntukannya²⁶

Kantor sewa dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

- a. *Single Tenancy Floor* adalah kantor sewa yang setiap lantai hanya ditempati oleh satu penyewa.
- b. *Single Tenancy Building* adalah kantor sewa yang seluruh bangunan hanya ditempati oleh satu penyewa saja.

²⁶ Hamdan, *Op. cit.*

- c. *Multiple Occupancy Floor* adalah kantor sewa yang setiap lantai digunakan lebih dari satu penyewa.

2. Menurut Tujuan Didirikannya²⁷

Kantor sewa dapat dibagi menjadi empat kelompok, yaitu :

- a. *Tenant Owned Office Building* adalah kantor sewa yang dibangun oleh pemilik yang sekaligus berfungsi sebagai penyewa.
- b. *Speculative Office Building* adalah kantor sewa yang dibangun dengan tujuan memenuhi kebutuhan pasar (*market demand*) serta secara spekulatif diharapkan mampu menyerap penyewa berdasarkan studi kelayakan yang telah dilakukan sebelumnya.
- c. *Investment Type of Office Building* adalah kantor sewa yang dipasarkan dengan ciri-ciri spesifik, seperti :
- 1). Penyewa adalah perusahaan khusus.
 - 2). Pada *site* yang nilainya relatif tinggi.
 - 3). Salah satu penyewa menempati lantai yang terbesar.
- d. *Custom Designed Office Building (Tailor Made Building)* adalah kantor sewa yang dibangun untuk kepentingan sendiri. Kantor jenis ini umumnya dibangun oleh suatu perusahaan besar ataupun departemen pemerintahan.

Sedangkan sistim sewa dapat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu :²⁸

- a. *Semi Gross System* adalah sistim sewa dengan memperhitungkan semua ruang yang digunakan ditambah dengan beberapa ruang-ruang fasilitas, tetapi tidak termasuk ruang transportasi, tangga darurat dan fasilitas umum lainnya.
- b. *Gross Area System* adalah sistim sewa dengan memperhitungkan semua bagian dari bangunan (ruang-ruang yang ada), termasuk *lobby*, *lift*, *lavatory* dan ruang-ruang penunjang lainnya.
- c. *Net Area System* adalah sistim sewa dengan memperhitungkan pada luas ruang yang benar-benar hanya digunakan oleh penyewa. Dalam hal ini, *lobby*, *lift*, *lavatory* dan ruang-ruang penunjang lainnya tidak termasuk yang disewakan.

²⁷ Hamdan, *Op. cit.*

²⁸ *Op. cit.*

Secara umum, kantor sewa yang direncanakan adalah :

1. Penyewa dapat menyewa satu lantai atau lebih sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga dalam satu bangunan kantor sewa terdapat beberapa penyewa (*single tenancy floor*) dan atau penyewa dapat menyewa seluruh bangunan, sehingga dalam satu bangunan kantor sewa hanya terdapat satu penyewa (*single tenancy building*), dengan harapan kantor dapat disewakan semua, karena penyewa lebih fleksibel dalam memilih sesuai dengan kebutuhan ruang yang dibutuhkan.
2. Tujuan didirikannya adalah sebagai *speculative office building*, yaitu untuk memenuhi kebutuhan pasar dan mampu menyerap penyewa.
3. Diharapkan dengan sistim sewa *gross area system* yang memperhitungkan semua bagian dari bangunan (ruang-ruang yang ada), termasuk *lobby, lift, lavatory* dan ruang-ruang penunjang lainnya, pihak pengelola mendapatkan keuntungan dan tidak merugi.

Sehingga kesimpulan untuk bangunan fungsi campuran yang mewadahi fungsi sebagai pusat perdagangan dan kantor sewa yang direncanakan adalah sebagai berikut :

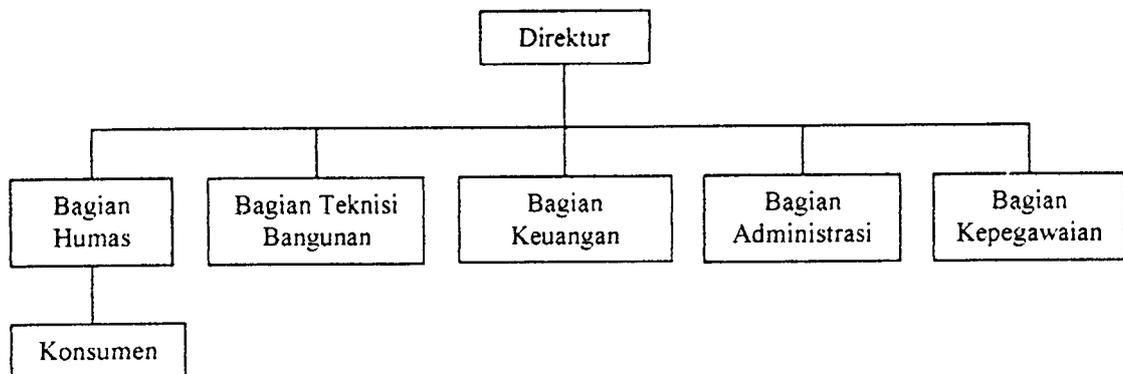
- a. Merupakan pusat perdagangan distrik (*community trade center*); dengan toko-toko yang disewakan kepada para pedagang, yang menjual satu jenis barang dagangan dan memiliki fungsi-fungsi yang berbeda untuk setiap tokonya (toko-toko yang memiliki kesamaan fungsi akan dikelompokkan dalam satu zona) dan merupakan pusat perdagangan dengan toko-toko yang menjual dagangannya secara eceran.
- b. Merupakan penyewaan kantor sewa dimana penyewa dapat menyewa satu lantai atau lebih sesuai dengan yang dibutuhkan dan atau penyewa dapat menyewa seluruh bangunan; tujuan didirikannya adalah sebagai *speculative office building* serta dengan sistim sewa *gross area system*.

2.1.3. Manajemen Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa

Pusat perdagangan dan kantor sewa dikelola oleh pemilik bangunan (investor) sebagai sebuah perusahaan yang berbadan hukum, dengan standar ruang-

ruang yang disewakan kepada konsumen minimal 70 % dari total luas ruangan.²⁹ Dengan sistim sewa *gross area system* yang memperhitungkan semua bagian bangunan (ruang-ruang yang ada), diharapkan untuk jangka waktu beberapa tahun mendatang, modal yang ditanamkan dapat dikembalikan dan keuntungan dapat diraih, karena dengan sistim sewa tersebut diperkirakan ruang-ruang yang disewakan sekitar 85 % - 90 % dari luas total bangunan.

Untuk itu diperlukan sebuah struktur organisasi perusahaan pengelola, karena sangat penting peranannya dan dari sanalah akan terlihat tugas dan wewenang serta tanggungjawab dari setiap komponen-komponen yang ada. Jadi setiap komponen memiliki tugas dan kewajibannya masing-masing dan ia akan bertanggungjawab kepada atasannya. Berikut ini adalah struktur organisasi perusahaan pengelola pusat perdagangan dan kantor sewa :



Bagan 2.1. Struktur Organisasi Pengelola Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa.
 Sumber : Pengembangan dari Julie K. Rayfield, *The Office Interior Design Guide : An Introduction for Facility and Design Professionals*.

Dari bagan diatas dapat diketahui bahwa direktur membawahi lima bagian yang setaraf kedudukannya, dimana kelima bagian tersebut bertanggungjawab langsung kepada direktur, selain kepada keempat bagian lainnya. Secara garis besar, tugas dan wewenang dari setiap bagian dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Direktur bertugas mengawasi setiap bagian yang dibawahinya dan mengelola serta mengatur pusat perdagangan dan kantor sewa secara keseluruhan.
- b. Bagian humas akan menangani masalah konsumen (penyewa) menyangkut masalah perjanjian-perjanjian maupun keluhan-keluhan dari konsumen.

²⁹ Joseph De Chiara and John Hancock Callender, *Time Saver Standarts for Building Types*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1974.

Konsumen yang dimaksudkan adalah para pedagang dan perusahaan-perusahaan yang membutuhkan kantor sewa.

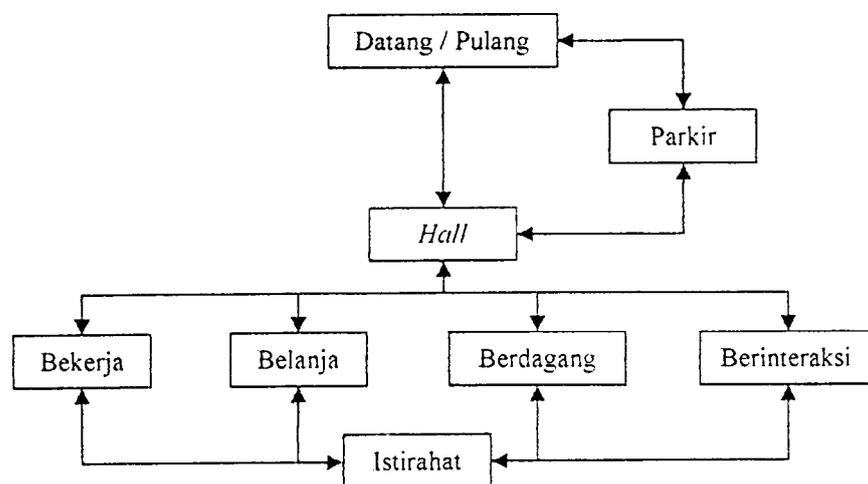
- c. Bagian teknis bangunan bertugas mengatasi keluhan-keluhan mengenai masalah bangunan yang disampaikan konsumen melalui bagian humas.
- d. Bagian keuangan bertugas mengatur anggaran dan keuangan perusahaan.
- e. Bagian administrasi bertugas mengatur usaha yang dijalankan dan kerja sama yang terjalin dengan pihak-pihak lain.
- f. Bagian kepegawaian mengatur pemanfaatan sumber daya manusia yang bekerja yang akan berpengaruh pada kinerja perusahaan.

2.1.4. Pelaku dan Kegiatan Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa

Pelaku kegiatan antara lain :

- 1. Pedagang.
- 2. Pembeli.
- 3. Pengelola.
- 4. Penyewa, yang terdiri dari :
 - a. Para pedagang.
 - b. Perusahaan-perusahaan.

Serta kegiatan-kegiatan yang diwadahi antara lain :



Bagan 2.2. Kegiatan Pelaku.

Sumber : Pemikiran.

2.1.5. Program Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa

2.1.5.1. Kebutuhan Ruang

Untuk kota Jogjakarta, jumlah pedagang kecil tahun 2000 bertambah sebesar 227 pedagang, sedangkan pada tahun 1999 jumlah pedagang kecil berjumlah 10761 pedagang, sehingga jumlah total sampai dengan akhir tahun 2000 sebesar 10988 pedagang.³⁰ Diasumsikan sekitar 50 % (114 pedagang) dari jumlah pedagang baru tahun 2000 akan menyewa toko-toko yang disewakan.

Ruang-ruang yang diperlukan untuk bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa adalah :

Tabel 2.1.a. Kebutuhan Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa.

Kelompok / Jenis Ruang	Kapasitas	Standar Satuan (m ²)	Luas (m ²)	Sumber
Pusat Perdagangan				
1. Toko-toko (+ sirkulasi 20 %)	114 toko	36	4924,8	
2. Supermarket	1	2787	2787	D
3. Restoran (2 buah)				
Rg. Makan	@ 150 org	@ 4,5 / 4 org	@ 171	A
Dapur / Gudang (25 % Rg. Makan)			@ 42,75	A
Rg. Kasir	@ 3 org	@ 6	@ 18	B
Rg. Manajer	@ 1 org	@ 9,66	@ 9,66	E
Rg. Sekretaris	@ 1 org	@ 5,85	@ 5,85	E
Rg. Karyawan	@ 20 org	@ 4	@ 80	B
Sirkulasi (20 % Restoran)			@ 65,5	
4. Pujasera				
Rg. Makan	300 org	4,5 / 4 org	337,5	A
Dapur / Gudang (25 % Rg. Makan)			84,5	A
Rg. Kasir	5 org	6	30	B
Sirkulasi (20 % Pujasera)			90,4	
5. Hall / Lobby	250 org	1,1 / 6 org	45,84	A
6. Rg. Informasi	2 org		6	
7. Rg. Keamanan	2 org		6	
8. Lavatory	4 bh / lt	@ 15	@ 60	C
9. Rg. ATM	4 bh	3	12	
10. Rg. Pengelola				
Rg. Direktur	1 org	16,7	16,7	E
Rg. Manajer	1 org	9,66	9,66	E

- Sumber :
- A. Neufert Architects' Data - The Handbook of Building Types.
 - B. The Office Development Handbook.
 - C. Time Saver Standarts for Interior Design and Space Planning.
 - D. Time Saver Standarts for Building Types.
 - E. The Office Interior Design Guide.
 - F. Architectural Graphic Standarts.

³⁰ Data BAPPEDA kodia Yogyakarta bagian perekonomian sub bagian perdagangan mengenai SIUP (Surat Ijin Usaha Perdagangan) yang terbit baru bagi perusahaan kecil tahun 2000.

Tabel 2.1.b. Kebutuhan Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa.

Kelompok / Jenis Ruang	Kapasitas	Standar Satuan (m ²)	Luas (m ²)	Sumber
Rg. Sekretaris	2 org	5,85	11,7	E
Rg. Karyawan	20 org	4	80	B
Rg. Pemasaran	2 org	5,5 / 2 org	5,5	A
Rg. Tunggu	6 org	16,7 / 6 org	16,7	A
Rg. Rapat 1	10 org	27,3 / 10 org	27,3	C
Rg. Rapat 2	18 org	44,6 / 18 org	44,6	C
Sirkulasi (20 % Rg. Pengelola)			42,43	
Kantor Sewa				
1. Perkantoran				
Modul 1	Disesuaikan	18	18	A
Modul 2	Disesuaikan	27	27	A
Modul 3	Disesuaikan	36	36	A
2. Hall / Lobby	100 org	1,1 / 6 org	18,34	A
3. Rg. Informasi	2 org		6	
4. Rg. Keamanan	2 org		6	
5. Lavatory	2 bh / lt	@ 15	@ 30	C
6. Sirkulasi (20 % Kantor Sewa)			28,3	
Pelayanan				
1. Area Parkir				
Mobil	± 300 mbl	15 (maks.)	4500	A
Motor	± 500 mtr	2,6 (maks.)	1300	A
Sirkulasi (20 % Area Parkir)			1160	
2. Musholla	100 org	0,8	80	A
3. Lift				
Orang	12 org / lift	2,24 / 12 org	2,24	A
Barang	2000 kg / lift (2 bh)	@ 4,2 / 2000 kg	8,4	A
4. Tangga Darurat		13,5	13,5	
5. Gudang Umum		150	150	
Penunjang				
1. Rg. Genset	1	42,7	42,7	F
2. Rg. Pemanas Air (Boiler)	1	46,24	46,24	F
3. Rg. Pendingin Air (Chiller)	1	14,56	14,56	F

- Sumber : A. Neufert Architects' Data - The Handbook of Building Types.
 B. The Office Development Handbook.
 C. Time Saver Standarts for Interior Design and Space Planning.
 D. Time Saver Standarts for Building Types.
 E. The Office Interior Design Guide.
 F. Architectural Graphic Standarts.

Luasan total kebutuhan ruang yang akan diwadahi sebesar ± 36456,5 m² dan direncanakan ruang-ruang yang akan diwadahi pada lantai dasar antara lain :

1. Toko-toko : 4924,8 m².
2. Hall / Lobby (bersama) : 45,84 m².
3. Hall / Lobby (Kt. Sewa) : 18,34 m².
4. Rg. Informasi : 12 m².

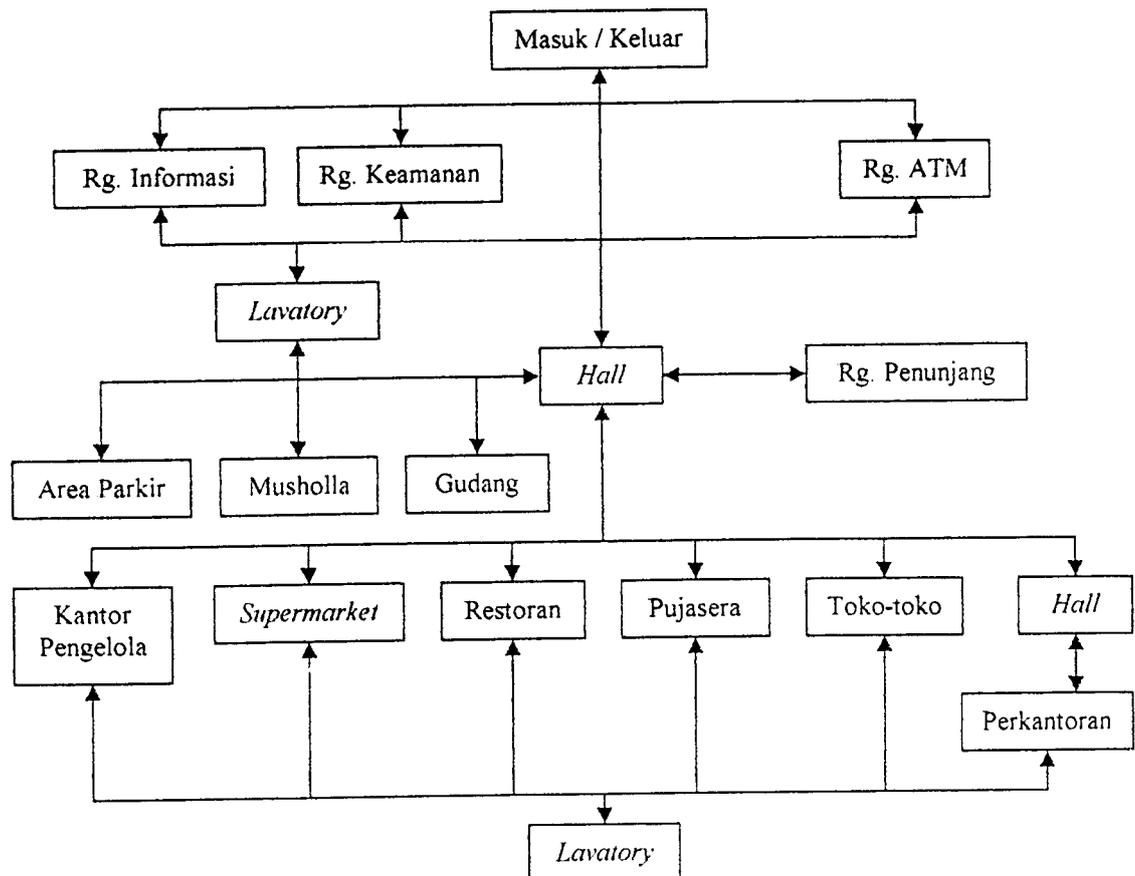
- 5. Rg. Keamanan : 12 m².
- 6. Lavatory (4 bh) : 60 m².
- 7. Rg. ATM : 12 m².
- 8. Gudang umum : 150 m².
- 9. Sirkulasi (60 %) : 3140,98 m².

Sehingga luasan lantai dasar sebesar ± 8375,96 m².

2.1.5.2. Hubungan Ruang

Pada bangunan fungsi campuran dapat dirancang dengan menciptakan hubungan antar ruang yang tepat, sesuai dengan fungsi-fungsi yang diwadahnya, dapat pula dengan mengurangi jarak pencapaian antar ruang, baik vertikal maupun horisontal; begitu juga dalam upaya visual antar bagian dengan menciptakan rasa hubungan yang akrab antar ruangnya.

Dalam hal ini, fungsi-fungsi yang diwadahi adalah pusat perdagangan dan kantor sewa, sehingga hubungan ruangnya dapat dijelaskan sebagai berikut :



Bagan 2.3. Hubungan Ruang Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa.

Sumber : Pemikiran.

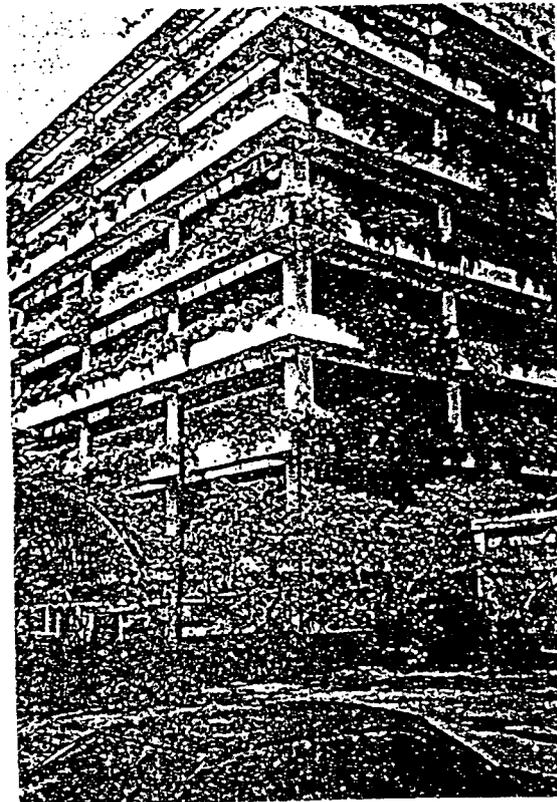
2.2. BANGUNAN BIOCLIMATIC

2.2.1. Pengertian Bangunan Bioclimatic

“The process by which architectural design is developed in response to specific climatic requirements was named bioclimatic design.”³¹

Bangunan *bioclimatic* adalah bangunan yang memperhatikan iklim sebagai faktor penentu dalam desainnya, seperti arah dan kecepatan angin, curah hujan, orientasi sinar matahari, suhu maupun kelembaban. Salah satu metode yang digunakan bangunan *bioclimatic* dalam merespon iklim tersebut antara lain dengan penggunaan tanaman. Tanaman tersebut dapat “ditempelkan” pada kulit bangunan, sehingga akan memberi kesan sebagai *garden in the sky*, maupun tanaman tersebut ditata untuk ruang dalam pada bangunan, sehingga akan lebih menyejukkan ruangan.

Dengan demikian, bangunan *bioclimatic* juga dapat menekan pemanasan global akibat dari efek rumah kaca yang banyak digunakan pada bangunan tinggi di Indonesia.



Gambar 2.1. “Garden in The Sky” pada Bangunan.
Sumber : Cleveland Salmon, *Architectural Design for Tropical Regions*.

³¹ Cleveland Salmon, *Architectural Design for Tropical Regions - Climate and Design*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1999.

Penerapan bangunan *bioclimatic* juga sebagai salah satu upaya efisiensi terhadap penggunaan energi dalam operasionalnya. Strategi penghematan energi ini salah satunya dengan memprioritaskan pemanfaatan cahaya alami untuk pencahayaannya dan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi serta menekan beban pendinginan pada sistem tata udara, yang akan lebih ditekankan pada penghawaan alami.

2.2.2. Prinsip-Prinsip Bangunan *Bioclimatic*

Pendekatan prinsip *bioclimatic* ke dalam arsitektur bukanlah pendekatan prinsip yang baru. Pendekatan prinsip seperti ini sudah dilakukan oleh Victor dan Aladar Olgyay (awal tahun 1950-an). Yang baru dari pendekatan ini adalah untuk memperhatikan iklim, seperti orientasi sinar matahari, arah dan kecepatan angin dan curah hujan, maka strategi desain dapat diidentifikasi, yang meliputi sebuah pendekatan harfiah yang membutuhkan penelitian di dalam bangunan.

Namun tidak semua prinsip-prinsip ini dapat diterapkan pada setiap rancangan, tergantung data meteorologi, solusi perancangan arsitek dan faktor-faktor lainnya. Tawaran untuk menghasilkan karya yang berbeda dengan penekanan pada pemanfaatan iklim sekitarnya menjadikan *bioclimatic* sebagai solusinya.

Berikut ini merupakan prinsip-prinsip bangunan *bioclimatic* secara umum :³²

1. Perencanaan Bangunan yang Memperhatikan Iklim

Tradisi mendesain dengan iklim untuk mencapai kenyamanan di dalam gedung tidak dibatasi ketetapan di beberapa iklim, problem yang muncul adalah untuk arsitek. Perencanaan *bioclimatic* semuanya bisa menjadi nyaman asalkan perancang dan pengguna mau melihat kelebihan-kelebihan karakteristik alam yang mulai dilupakan dengan adanya kemajuan teknologi, seperti angin, sinar matahari, air dan tanah.

Hal-hal yang akan dibahas pada prinsip ini adalah pencahayaan alami dan penghawaan alami dengan memperhatikan iklim setempat. Bagaimana ruangan tidak silau oleh cahaya matahari, tetapi cukup terang untuk melakukan aktifitas; bagaimana sirkulasi udara dalam ruangan sehingga pengguna merasa nyaman.

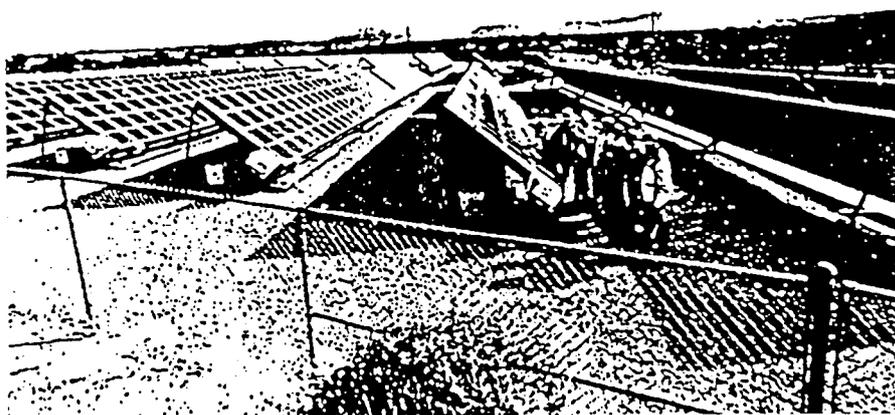
³² Beni Setiadi, *Biro Konsultan Arsitektur - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1998 serta diterjemahkan dari Brenda and Robert Vale, *Green Architecture - Design for a Sustainable Future*.

Solusi dari permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh iklim setempat dapat diselesaikan dengan perencanaan dan perancangan bangunan maupun dengan bantuan teknologi. Jadi bagaimana iklim dapat dijadikan dasar dalam perencanaan dan perancangan untuk bangunan pusat perdagangan dan kantor sewa.

2. Hemat Energi

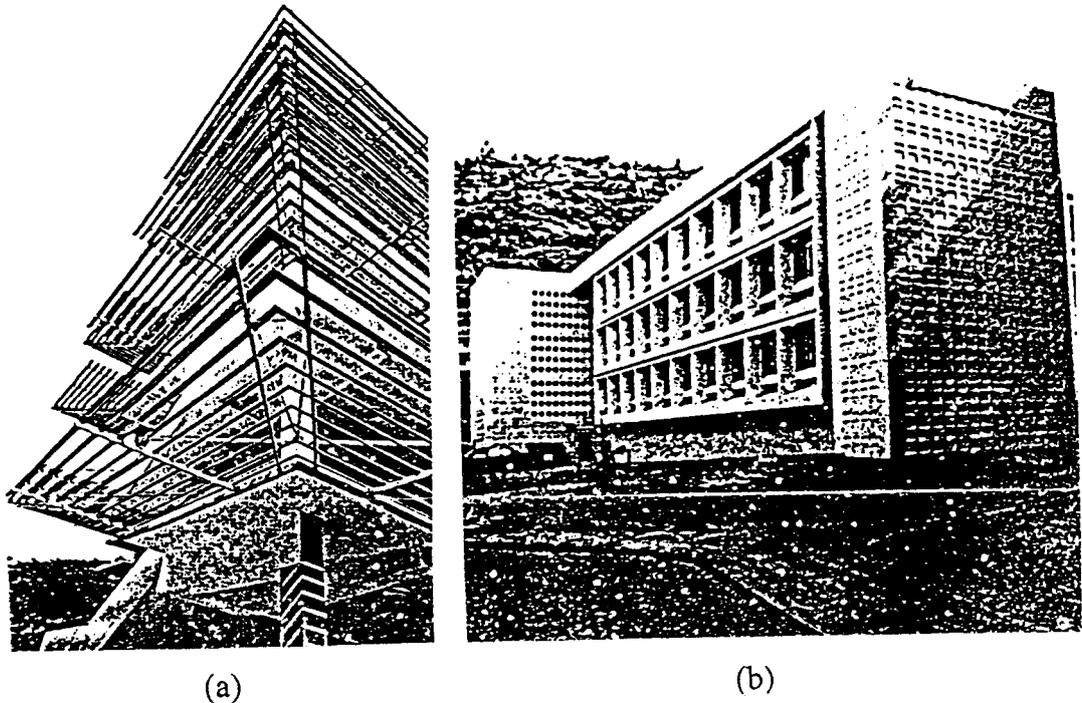
Yang terpenting dari prinsip ini yaitu penekanan pada pengurangan pemakaian energi yang digunakan oleh bangunan dengan memanfaatkan iklim yang ada atau dengan pembatasan penggunaan energi. Solusinya, bisa dengan menggunakan penerapan teknologi atau pemilihan bahan bangunan yang akan memberikan dampak khusus bagi bangunan dalam mengkonsumsi energi.

Penghematan energi dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan energi listrik, lebih diutamakan dengan pencahayaan alami maupun buatan dengan bantuan *photovoltaic* yang memanfaatkan sinar matahari; mengurangi penggunaan penghawaan buatan (AC); penggunaan *sun screen* maupun *sun shading* untuk menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam bangunan, sehingga ruangan tetap terasa nyaman.



Gambar 2.2. *Solar Collectors* atau *Photovoltaic*.

Sumber : Brenda and Robert Vale, *Green Architecture - Design for a Sustainable Future*.



Gambar 2.3. Penggunaan *Sun Screen* (a) maupun *Sun Shading* (b) pada Bangunan.
Sumber : Tay Kheng Soon and Akitek Tenggara, *Modern Tropical Architecture*; Cleveland Salmon,
Architectural Design for Tropical Regions.

3. Memperkecil Pembentukan Lingkungan Baru

Penggunaan bahan-bahan bangunan yang sudah ada atau berasal dari lokasi bangunan itu dibangun merupakan salah satu usaha untuk masuk ke dalam lingkungan yang ada tanpa memberi kesan membentuk lingkungan baru.

Prinsip *bioclimatic* pada permasalahan-permasalahan ini bisa diputuskan sendiri oleh bangunannya, artinya jika diadakan revitalisasi pada suatu bangunan maka perubahan yang dilakukan tidaklah begitu banyak, mungkin hanya sebagian kecil saja.

4. Perhatian Bagi Pengguna

Ada respon akan adanya sumber daya yang akan digunakan tanpa mengeluarkan keaktifan kita sebagai pengguna, artinya bahwa pemilihan bahan yang digunakan untuk membangun gedung ini nantinya menggunakan bahan yang aman bagi pekerja yang mengerjakannya dan tidak berbahaya bagi pengguna bangunan nantinya. Sebagai contoh, penggunaan CFC (*chloro fluoro carbon*) dalam jangka waktu yang lama akan berbahaya bagi kesehatan manusia

serta merusak atmosfer bumi dengan melubangi ozon (O₃) yang berdampak pada naiknya suhu dipermukaan bumi.

Bahan-bahan bangunan yang digunakan juga harus diperhatikan, ada beberapa bahan yang tidak aman untuk kondisi tertentu, seperti besi, yang jika terkena air yang mengandung asam akan menimbulkan korosi dan bisa membahayakan kesehatan pengguna. Untuk itu, pemilihan bahan yang relatif aman dan memiliki kelebihan dari bahan-bahan yang lain baik dari fungsinya maupun estetikanya akan menjadi pertimbangan desain nantinya.

Tabel 2.2. Masa Pakai Bahan-Bahan Bangunan.

Bagian bangunan	Masa pakai (tahun)			Bagian bangunan	Masa pakai (tahun)		
	30	60	90		30	60	90
Bagian struktur				Lantai tegel keramik			
Dinding batu alam				Lantai papan kayu			
Dinding batu bata				Lantai parket kayu			
Dinding beton				Lantai linolium			
Dinding konstruksi kayu				Lantai permadani			
Lantai beton bertulang				Kosen kayu jati			
Lantai konstruksi kayu				Kosen kayu Kalimantan			
Tangga beton bertulang				Krepyak kayu			
Kolom beton bertulang				Jendela bingkai kayu			
Kuda-kuda atap kayu				Jendela Naco			
Kuda-kuda atap baja				Pintu dalam daun triplex			
Atap pelat beton				Pintu rumah kayu masif			
Bagian sekunder				Pintu lipat baja			
Dinding pemisah dari batu-bata				Pintu kerai aluminium			
Dinding papan di luar				Peran, kasau, reng			
Dinding papan di dalam				Atap rumbia, ijuk, dll.			
Dinding eltenit board				Atap sirap kayu			
Dinding gipskarton				Genting flam tanah liat			
Plesteran dinding luar				Genting pres tanah liat			
Plesteran dinding dalam				Genting beton			
Lantai ubin semen				Pelat semen berserat			
Lantai ubin teraso				Talang seng			
				Tangga konstr. kayu			
				Tangga berlapis tegel			

Sumber : Bambang Suskiyatno, *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*.

5. Penghargaan Site

Pembangunan pada suatu *site* diharapkan tidak merusak *site* tersebut secara harfiah, artinya pembangunan di *site* tersebut tidak merusak lingkungan yang sudah ada. Penjelasan yang lebih konkrit adalah jika sebuah bangunan akan

dipindahkan dari *site* asal ke *site* yang baru, maka *site* yang ditinggalkan haruslah dalam kondisi seperti pertama kali dibangun.

6. “Holistik”

Semua prinsip *bioclimatic* perlu dipikirkan atau dipertimbangkan secara menyeluruh, karena ini dibutuhkan untuk mewujudkan suatu pendekatan harfiah dalam membentuk lingkungan. Sangat tidak mudah untuk membangun gedung yang mewujudkan semua prinsip-prinsip dari *bioclimatic*, ini disebabkan oleh kondisi alam, *site* dan solusi arsitek tersebut.

Dari penjelasan prinsip-prinsip *bioclimatic* diatas yang ditinjau secara umum, merupakan arahan yang nantinya akan membantu dalam penggunaan aplikasi-aplikasi yang akan digunakan pada bangunan.

2.3. KUALITAS RUANG

Kualitas ruang berkaitan erat dengan kenyamanan yang dihasilkan. Sebagai contoh, jika kita merasa nyaman berada pada suatu ruangan, maka dapat dikatakan kualitas ruangan tersebut cukup baik. Kualitas ruang yang akan diuraikan berkaitan dengan :

2.3.1. Kenyamanan Penghawaan

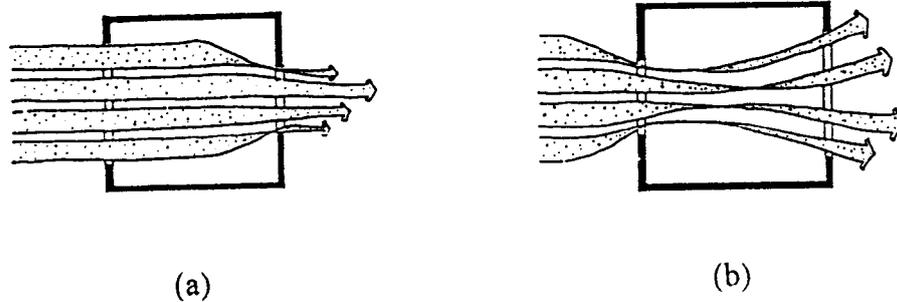
Sesuai dengan penekanan tentang bangunan *bioclimatic* yang mempunyai prinsip-prinsip seperti yang telah dijelaskan diatas, maka untuk penghawaan akan lebih ditekankan pada penghawaan alami, sehingga harus memperhatikan faktor-faktor seperti dimensi bukaan, orientasi bukaan, *screening* maupun *shading* yang sangat mempengaruhi kenyamanan ruang yang dihasilkan.

Tanaman juga dapat dimanfaatkan dalam penghawaan alami, karena pada siang hari tanaman melakukan proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen (O_2) yang sangat dibutuhkan oleh manusia sehingga kita merasa lebih nyaman, dan tanaman membutuhkan karbon dioksida (CO_2) yang dikeluarkan oleh manusia, sehingga disini terjadi sebuah hubungan yang saling menguntungkan antara manusia dengan tumbuhan.

Untuk penghawaan alami, sebaiknya dengan memasukkan angin ke dalam ruangan sehingga terjadi pergerakan udara di dalam ruangan dan terjadi proses

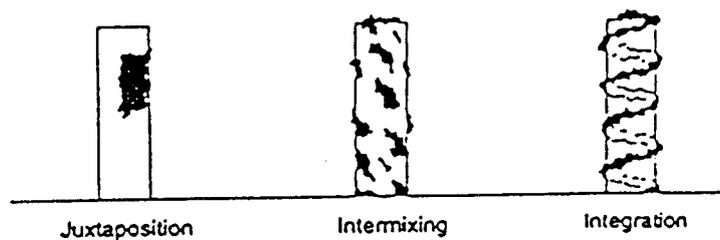
penguapan yang menurunkan suhu pada kulit manusia,³³ ruangan tidak boleh lembab, suhunya berkisar antara 16° C - 28° C.³⁴ Selain itu, harus memperhatikan :

1. Bentuk massa yang baik harus tegak lurus terhadap arah datangnya angin.
2. Memperluas bidang sentuh bangunan terhadap angin.
3. Dinding harus memiliki bukaan di kedua sisinya.
4. Penggunaan atap yang ditanami akan melindungi bangunan dari panas.³⁵



Gambar 2.4. Sirkulasi Angin dalam Ruangan.
Sumber : Bambang Suskiyatno, *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*.

Dimensi bukaan, orientasi bukaan dan penempatan tanaman pada bangunan dapat mendukung untuk penghawaan alami. Penempatan tanaman dapat dengan berjajar-jajar (*juxtaposition*), mencampurkan (*intermixing*) maupun dengan penggabungan (*integration*), sehingga harus dipilih yang sesuai untuk penghawaan alami.³⁶



Gambar 2.5. Penggabungan Tanaman pada Bangunan.
Sumber : Kenneth Yeang, *The Green Skyscrapers*.

³³ Bambang Suskiyatno, *Op. cit.*

³⁴ Sugini, *Materi Kuliah Fisika Bangunan 1*, UII, Yogyakarta, 1999.

³⁵ Bambang Suskiyatno, *Op. cit.*

³⁶ Kenneth Yeang, *The Green Skyscrapers - The Basis for Designing Sustainable Intensive Building*, Prestel, New York.

2.3.2. Kenyamanan Pencahayaan

Untuk pencahayaan lebih ditekankan pada pencahayaan alami dengan memanfaatkan energi sinar matahari. Penggunaan *screening* maupun *shading* sangat membantu untuk menghalangi masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam ruangan.

Untuk pencahayaan alami sebaiknya ruangan tidak silau, cahaya yang masuk ke dalam ruangan adalah cahaya yang dipantulkan atau tidak secara langsung dan dapat menggunakan penerangan yang energinya berasal dari sinar matahari sebagai aplikasi hemat energi. Selain itu, harus memperhatikan :

1. Bentuk massa bangunan sebaiknya memanjang sejajar orientasi lintasan matahari.
2. Memperkecil bidang sentuh bangunan terhadap matahari.
3. Dinding memiliki bukaan yang maksimal.

Pencahayaan alami sangat dipengaruhi oleh orientasi bukaan, arah datangnya sinar, pembayangan maupun penyaringan terhadap cahaya. Jadi bagaimana aspek-aspek tersebut diterapkan dalam bangunan *bioclimatic* sehingga selain fungsional juga dapat menambah estetika bangunannya.

2.3.3. Kenyamanan Gerak

Kenyamanan gerak berkaitan dengan sirkulasi pengguna bangunan dan komposisi ruang yang dihasilkan dalam bangunan. Karena terdapat perbedaan fungsi yang diwadahnya, maka sirkulasinya tidak boleh saling bersilangan, aksesnya harus jelas dan memudahkan bagi penggunanya, adanya ruang yang digunakan untuk kegiatan bersama sebagai penyatu dua fungsi yang berbeda, sehingga bagaimana komposisi tata ruang yang baik untuk sebuah bangunan dengan fungsi antara pusat perdagangan dan kantor sewa.

Selain beberapa hal diatas, beberapa pendekatan untuk memperoleh kenyamanan gerak dapat dilakukan dengan :

1. Penggunaan massa bangunan yang memanjang untuk memperjelas sirkulasinya.
2. Penggunaan dinding partisi dalam ruang dapat mengatur dan mengarahkan sirkulasi.

Sirkulasi merupakan area yang dibutuhkan untuk menghubungkan ruang-ruang fungsional dalam bangunan. Sebagai contoh, untuk sirkulasi pada kantor sewa harus terdiri dari tiga bagian, yaitu :

- a. Sirkulasi primer.
- b. Sirkulasi sekunder.
- c. Sirkulasi tersier.

Bagaimana ruang-ruang yang memiliki kesamaan fungsi maupun yang berbeda fungsi dikomposisikan dan terorganisir menjadi pola-pola bentuk dan ruang yang koheren (berkaitan erat) dalam bangunan. Sehingga hubungan antar ruang yang dihasilkan dapat menciptakan kenyamanan gerak dan rasa hubungan yang akrab. Prinsip-prinsip organisasi ruang pada bangunan komersil harus memperhatikan setidaknya-tidaknya dua hal, yaitu :³⁷

1. Hubungan antar ruang, bagaimana ruang-ruang pada bangunan yang memiliki fungsi yang berbeda tersebut disusun menurut fungsi, kedekatan maupun alur sirkulasinya. Ruang-ruang yang memiliki kesamaan fungsi maupun yang berlainan fungsi tetapi memiliki hubungan yang erat akan dikomposisikan saling berdekatan sehingga akan memudahkan dalam sirkulasinya, sedangkan ruang yang memiliki hubungan yang kurang erat akan diletakkan berjauhan.
2. Organisasi ruang, yang pada umumnya terdapat syarat-syarat untuk berbagai macam ruang untuk menjelaskan tingkat kepentingan dan fungsi-fungsi ruang tersebut secara relatif di dalam suatu organisasi bangunan.

2.4. STRUKTUR BANGUNAN

2.4.1. Bentuk Struktur Bangunan

Struktur bangunan adalah komponen penting dalam arsitektur. Beban-beban yang dipikulnya, berat bahan dari elemen-elemen serta berat strukturnya sendiri disalurkan oleh struktur ke tanah. Kecuali beban-beban tersebut, struktur harus dapat memikul beban-beban lain akibat dari angin dan gempa bumi.

Fungsi struktur adalah untuk melindungi suatu ruang tertentu terhadap iklim, bahaya-bahaya yang ditimbulkan oleh alam dan menyalurkannya semua macam beban ke tanah. Penentuan struktur yang digunakan harus cukup kuat, tepat dan

³⁷ Francis D. K. Ching, *Arsitektur : Bentuk, Ruang dan Susunannya*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
Pusat Perdagangan dan Kantor Sewa di Jogjakarta
Pendekatan Bangunan Bioclimatic

ekonomis serta dapat menambah keindahan arsitektur, yang antara lain dilakukan dengan pengeksposan struktur bangunan. Ekonomis disini adalah satu segi moral dalam diri pencipta untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan usaha yang minimal, jadi bukan berarti murah.³⁸

Pada dasarnya terdapat lima golongan bentuk struktur, yaitu :³⁹

- a. Struktur massa, padat atau solid.
- b. Struktur rangka, yang dibagi dalam :
 - 1). Struktur rangka bidang dua atau tiga dimensi.
 - 2). Struktur rangka ruang (dalam tiga dimensi).
- c. Struktur permukaan bidang, yang dibagi dalam :
 - 1). Struktur lipatan.
 - 2). Struktur cangkang.
- d. Struktur kabel dan jaringan.
- e. Struktur biomorfik.

Dari kelima bentuk struktur tersebut dipilih bentuk struktur yang paling sesuai untuk bangunan *bioclimatic*. Pemilihan struktur untuk bangunan *bioclimatic* harus aerodinamis sehingga momen guling akibat beban angin dapat diminimalkan, ringan sehingga menghemat biaya pembangunannya dan mudah dalam perawatannya serta harus memperhatikan penggunaan elemen-elemen seperti *sun screen* maupun *sun shading* yang akan memerlukan detil khusus dalam pemasangannya.

2.4.2. Perencanaan Struktur Bangunan

Syarat mutlak perencanaan bangunan gedung adalah dengan terpenuhinya syarat tritunggal, yaitu : fungsional, struktural dan estetis secara tepat, yang satu dengan yang lainnya saling berhubungan erat. Struktur bangunan yang paling ideal adalah yang paling stabil, kuat, fungsional, ekonomis dan estetis. Bila syarat fungsi, struktur dan bentuk sudah tepat, maka segi estetikanya yang mencakup segi-segi seni arsitektur, ekologi, sosial budaya, sejarah, tradisi dan ekonomi merupakan syarat ketiga yang harus diperhitungkan.⁴⁰

³⁸ R. Sutrisno, *Bentuk Struktur Bangunan dalam Arsitektur Modern*, PT. Gramedia, Jakarta, 1984.

³⁹ *Op. cit.*

⁴⁰ *Op. cit.*

Struktur yang digunakan sebaiknya memperhatikan bahan yang akan digunakan, kekuatan atau daya tahan bahan yang digunakan, beban atau momen yang bekerja, dimensi *grid* yang digunakan maupun keadaan lingkungan sekitarnya, seperti jenis tanah dan daya dukung tanah. Berikut ini adalah tabel perbandingan bahan yang sering digunakan sebagai struktur bangunan :

Tabel 2.3. Perbandingan Bahan-Bahan Struktur.

Kriteria	Bahan		
	Beton	Baja	Komposit
Sifat	Kaku, mudah dibentuk.	Kaku, bentuk tertentu.	Kaku, mudah dibentuk.
Kekuatan	Kuat terhadap gaya tekan.	Kuat terhadap gaya tarik.	Kuat terhadap gaya tekan dan tarik.
Bentuk	Sesuai dengan kebutuhan.	Sesuai dengan fabrikasi.	Sesuai dengan kebutuhan.
Daya tahan terhadap :			
a. Api	Tahan hingga 100°-450° C.	Tahan hingga 250° C.	Tahan hingga 100°-450° C.
b. Cuaca	Tahan karat, koefisien pemuaian kecil.	Kurang tahan karat, koefisien pemuaian besar.	Tahan karat, koefisien pemuaian kecil.
Pelaksanaan :			
a. Waktu	Singkat / cukup lama, dikerjakan bertahap dan tergantung cuaca.	Singkat dan tidak tergantung cuaca.	Singkat / cukup lama, dikerjakan bertahap dan tergantung cuaca.
b. Cara	Cetak ditempat atau dibuat di pabrik.	Dibuat di pabrik.	Cetak ditempat atau dibuat di pabrik.
Macam	Beton insitu dan beton pracetak.	Baja profil.	Tergantung variasi komposisi.
Elemen yang dapat dibentuk	Kolom, balok, dinding dan lantai.	Kolom dan balok.	Kolom, balok dan lantai.

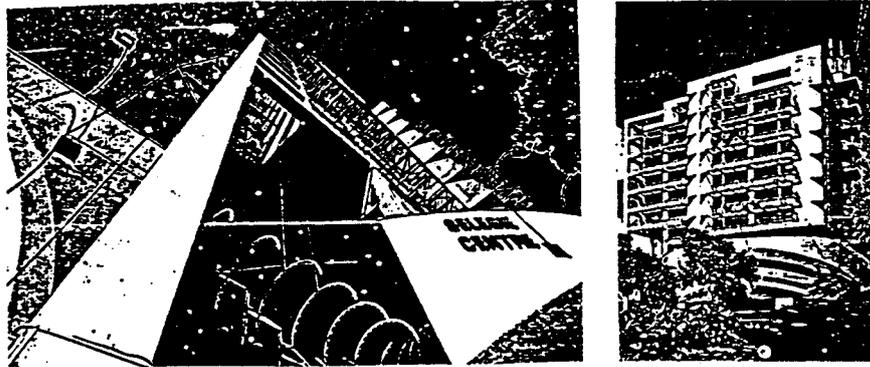
Sumber : Pengembangan dari Romi Kurniadi, *Pusat Perbelanjaan dan Kantor Sewa di Jakarta*.

Bahan yang digunakan untuk struktur bangunan *bioclimatic* harus dapat menyerap panas pada siang hari dan melepaskan panas pada malam harinya; harus dipilih bahan yang dapat menghemat biaya dan waktu pembangunan sebagai aplikasi efisiensi biaya yang digunakan pada bangunan komersil dan berdaya tahan (*long lasting*).

Disamping itu, struktur tersebut harus telah memenuhi pertimbangan-pertimbangan struktur yang ditentukan, seperti kondisi tanah, rasio tinggi-lebar bangunan, pertimbangan fabrikasi dan pembangunan, pertimbangan mekanis, maupun ketersediaan dan harga konstruksi utamanya.⁴¹

⁴¹ Wolfgang Schueller, *Op. cit.*

Adakalanya segi estetika suatu gedung lebih diutamakan, sehingga strukturnya tersembunyi di dalam dinding-dinding yang berfungsi sebagai pelindung atau penghias. Ada pula bangunan yang direncanakan sedemikian rupa dengan dinding “tabir” penahan panas matahari yang ditempatkan terlepas dan di luar rangka bangunan, sehingga strukturnya masih nampak jelas atau samar-samar.



Gambar 2.6. Penampakan Struktur pada Bangunan.

Sumber : Tay Kheng Soon and Akitek Tenggara, *Modern Tropical Architecture*.

2.5. PERSOALAN-PERSOALAN

Persoalan-persoalan desain yang akan diselesaikan pada bab berikutnya adalah sebagai berikut :

1. Bangunan *bioclimatic*.

Bagaimana merespon kondisi iklim tropis kota Jogjakarta untuk diterapkan pada bangunan sesuai dengan ide awalnya yaitu bangunan *bioclimatic*, sehingga bentuk komponen-komponen desain pada bangunan sangat dipengaruhi oleh iklim tersebut, seperti :

- a. Jenis pondasi yang sesuai dengan kondisi eksisting *site* serta cocok untuk bangunan *bioclimatic*.
- b. Dinding yang digunakan.
 - i. Orientasi dan dimensi bukaannya.
 - ii. Penggunaan *screening* maupun *shading* pada bangunan.
 - iii. Sumber pencahayaan yang digunakan dalam bangunan.
- c. Jenis atap yang digunakan, sehingga ruang-ruang yang berada dibawahnya tidak terasa panas.

- d. Bagaimana massa bangunan sehingga prinsip bangunan *bioclimatic* untuk mendukung penghawaan dan pencahayaan alaminya dapat diterapkan.
 - i. Bagaimana bentuk massa bangunan yang dapat meminimalkan momen guling akibat beban lateral / angin serta mengurangi kebisingan pada bangunan.
 - ii. Bagaimana orientasi bangunan yang baik untuk kota Jogjakarta yang berada di selatan garis khatulistiwa agar dapat memanfaatkan cahaya matahari untuk pencahayaannya serta penempatan bukaan terhadap arah datangnya angin untuk penghawaannya sehingga menghasilkan sistim penghawaan yang baik.
 - e. Bagaimana perletakan / penempatan *core* sebagai jalur vertikal utilitas bangunan yang dapat membantu meminimalkan pemanasan dalam ruangan.
 - f. Bagaimana penataan vegetasi pada bangunan sehingga dapat memantulkan panas matahari agar suhu dalam bangunan dapat dikurangi.
2. Struktur bangunan.
- a. Pemilihan bahan yang tepat untuk struktur bangunan *bioclimatic* dengan memperhatikan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing bahan yang akan digunakan.
 - b. Pemilihan jenis struktur yang tepat dan efisien untuk struktur bangunan *bioclimatic* sehingga dapat menekan anggaran biaya yang digunakan.

BAB III
PENENTUAN LOKASI DAN SITE
SERTA PEMECAHAN PERSOALAN DESAIN

3.1. LOKASI DAN SITE

Berdasarkan kriteria-kriteria pertimbangan (lihat halaman 3), lokasi dan *site* direncanakan berada di kota Jogjakarta yang terletak di penggal jalan :

1. Jalan Magelang sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah utara kota Jogjakarta.
2. Jalan Kusumanegara sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah timur kota Jogjakarta.
3. Jalan Brigjend. Katamso sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah selatan kota Jogjakarta.
4. Jalan HOS. Cokroaminoto sebagai pengembangan daerah perdagangan ke arah barat kota Jogjakarta.

3.1.1. Kriteria Pemilihan Lokasi dan Site

Merupakan pertimbangan-pertimbangan yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi dan *site* yang sesuai / cocok dengan fungsi bangunan, yaitu pusat perdagangan dan kantor sewa. Berikut ini adalah kriteria-kriteria untuk pemilihan lokasi :⁴²

- a. Dekat dengan kawasan perekonomian, karena sesuai dengan fungsi yang diwadahnya sebagai bangunan komersil, lokasi yang direncanakan harus berada di sekitar daerah perekonomian sebagai daerah pengembangannya.
- b. Aksesibilitas mudah, karena mobilitas pengguna yang tinggi harus diimbangi dengan pencapaian dari dan ke lokasi dengan mudah. Sebagai contoh, lokasi tersebut dilewati oleh kendaraan umum seperti bis, taksi maupun kendaraan umum lainnya.

⁴² Joseph De Chiara and John Hancock Callender, *Op. cit.*

- c. Berada di daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang rendah, diharapkan dengan keberadaannya di lokasi tersebut dapat mengurangi kepadatan penduduk perkotaan yang terkonsentrasi di sekitar daerah pusat perekonomian.

Sedangkan kriteria-kriteria yang digunakan dalam pemilihan *site* adalah sebagai berikut :⁴³

- a. *Site* terletak di daerah yang strategis atau berada di jalur lalu lintas utama, karena untuk memudahkan pencapaian bagi pengunjung maupun pengguna / karyawan untuk menuju dan keluar dari bangunan tersebut.
- b. Kelengkapan infrastruktur dan utilitas, kelengkapan ini sangat diperlukan untuk menunjang bangunan yang akan didirikan.
- c. Luasan *site* yang mencukupi, yang akan memudahkan dalam proses perencanaan dan perancangan.

3.1.2. Analisis Alternatif Lokasi

Merupakan penilaian terhadap beberapa alternatif lokasi yang telah direncanakan untuk memilih lokasi yang memenuhi standar kriteria yang telah ditentukan dan sesuai dengan fungsi yang akan diwadahi. Tabel berikut ini merupakan penilaian terhadap beberapa alternatif lokasi :

Tabel 3.1. Analisis Alternatif Lokasi.

Kriteria	Bobot	Lokasi 1		Lokasi 2		Lokasi 3		Lokasi 4	
		N	S	N	S	N	S	N	S
Dekat pusat perdagangan	40 %	9	3,6	6	2,4	8	3,2	7	2,8
Aksesibilitas mudah	35 %	8	2,8	7	2,45	7	2,45	8	2,8
Kepadatan penduduk	25 %	9	2,25	8	2	6	1,5	7,5	1,88
Jumlah	100 %		8,65		6,85		7,15		7,48

Sumber : Pemikiran.

- Keterangan : N : Nilai, antara 0 s/d 10.
 S : Skor.
 Lokasi 1 : Jalan Magelang.
 Lokasi 2 : Jalan Kusumanegara.
 Lokasi 3 : Jalan Brigjend. Katamso.
 Lokasi 4 : Jalan HOS. Cokroaminoto.

Dari analisis diatas, lokasi yang paling tepat untuk bangunan fungsi campuran yang mewadahi fungsi antara pusat perdagangan dan kantor sewa adalah lokasi satu

⁴³ Joseph De Chiara and John Hancock Callender, *Op. cit.*

yang terletak di penggal jalan Magelang yang berada di sebelah utara kota Jogjakarta.

3.1.3. Site Terpilih

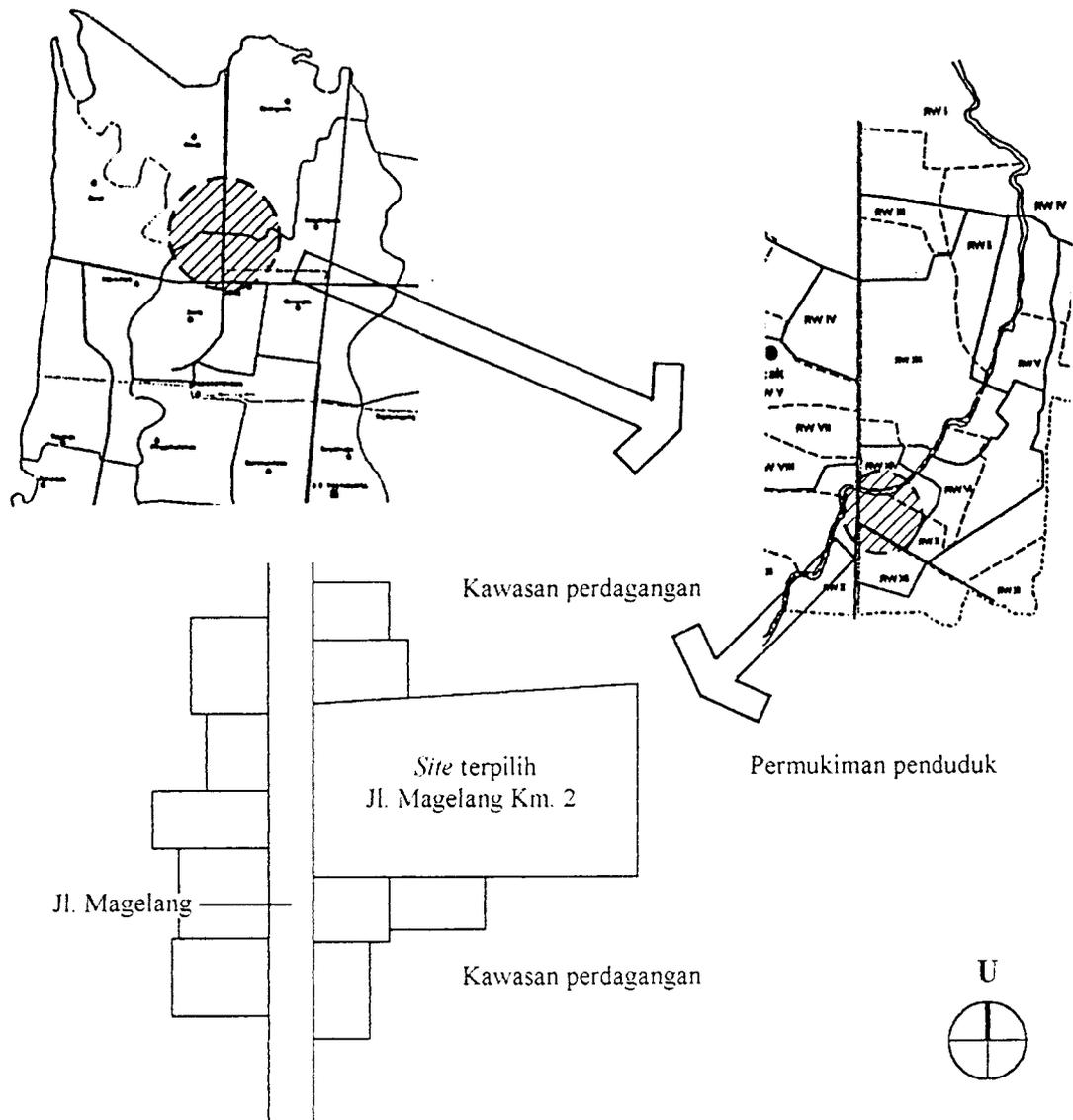
Berdasarkan kriteria-kriteria untuk pemilihan *site*, *site* yang direncanakan berada di jalan Magelang Km. 2, dengan batas-batas *site* :

Sebelah timur : permukiman penduduk.

Sebelah selatan : kawasan perdagangan.

Sebelah barat : jalan Magelang.

Sebelah utara : kawasan perdagangan.



Gambar 3.1. Rencana Site.

Sumber : Analisis.

3.1.4. Luasan Site

Luasan kebutuhan ruang lantai dasar bangunan fungsi campuran yang akan mewadahi pusat perdagangan dan kantor sewa sebesar $\pm 8375,96 \text{ m}^2$ dengan luasan total kebutuhan ruang yang akan diwadahi sebesar $\pm 36456,5 \text{ m}^2$. Dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan :⁴⁴

- a. Koefisien dasar bangunan (KDB) ruas jalan Magelang yang dimanfaatkan untuk perdagangan dan jasa yang ditetapkan oleh BAPPEDA kota Jogjakarta maksimal sebesar 80 %.
- b. Koefisien lantai bangunan (KLB) yang diijinkan sebesar 5,6.
- c. Tinggi bangunan yang diijinkan maksimal setinggi 32 m dengan jumlah lapis bangunan maksimal 8 lantai.

Koefisien dasar bangunan yang akan digunakan sebesar 60 %, hal tersebut dipilih dengan pertimbangan :

1. Untuk memberikan ruang terbuka pada *site*.
2. Memungkinkan penataan vegetasi pada *site* sebagai upaya penghijauan yang secara tidak langsung akan berpengaruh kepada penghawaan dan pencahayaan serta mereduksi kebisingan dan debu yang berasal dari jalan Magelang.
3. Dapat dimanfaatkan sebagai ruang-ruang pelayanan, misalnya area parkir.

Sehingga luasan *site* yang dibutuhkan sebesar :

Luas lantai dasar = $8375,96 \text{ m}^2 \approx 60 \%$, sehingga didapat $10 \% = 1396 \text{ m}^2$.

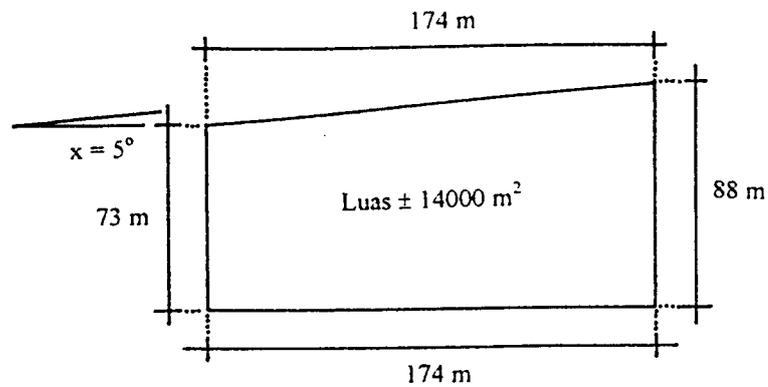
Luas *site* = 100 %.

$$\begin{aligned} \text{Berarti luasan yang dicari sebesar} &= 100 \% - 60 \% \\ &= 40 \% \\ &= 4 \times 1396 \\ &= 5584 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luasan } \textit{site} \text{ total} &= 8375,96 + 5584 \\ &= 13959,96 \approx 13960 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Luasan *site* yang direncanakan minimal sebesar $\pm 13960 \text{ m}^2$ dengan perincian sebagai berikut :

⁴⁴ Berdasarkan Surat Keputusan Walikota Jogjakarta No. 46 / 2001 tertanggal 1 September 2001 tentang penataan fisik dan prasarana kota Jogjakarta.



Gambar 3.2. Luasan Site.

Sumber : Analisis.

3.1.5. Kondisi Eksisting Site

Berdasarkan hasil amatan, kondisi eksisting *site* yang terletak di ruas jalan Magelang Km. 2, adalah sebagai berikut :

- Kontur relatif datar.
- Sirkulasi kendaraan maupun pejalan kaki terbesar di sepanjang jalan Magelang yang membujur ke arah utara-selatan.
- Vegetasi pada *site* sangat kurang, sehingga sangat gersang.
- Kebisingan terbesar berasal dari jalan Magelang yang merupakan jalan arteri yang menghubungkan kota Jogjakarta dengan kota-kota lain ke arah utara.
- Orientasi lintasan matahari melewati *site* membujur dari sebelah timur dan tenggelam di sebelah barat.
- Arah angin melewati *site* dari arah 180° yang dihitung dari utara yang merupakan 0° searah dengan jarum jam.⁴⁵

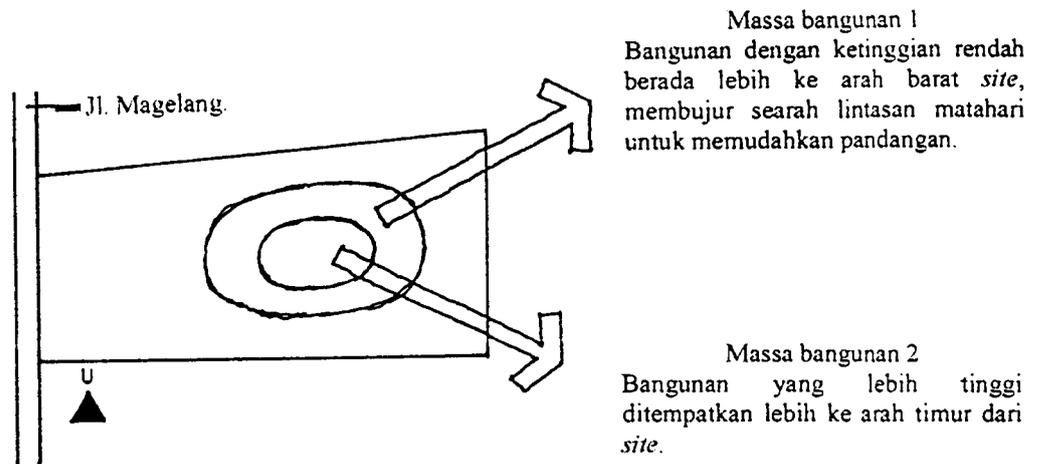
3.1.6. Analisis Site

3.1.6.1. Kontur

Penataan bangunan yang rendah berada di sebelah barat *site* dengan maksud untuk memudahkan pandangan bagi pengunjung maupun dari dalam bangunan, sedangkan bangunan yang tinggi berada di sebelah timur *site*, sehingga tidak

⁴⁵ Berdasarkan data mengenai iklim Departemen Perhubungan kota Jogjakarta subdinas Postel untuk bulan September 2001.

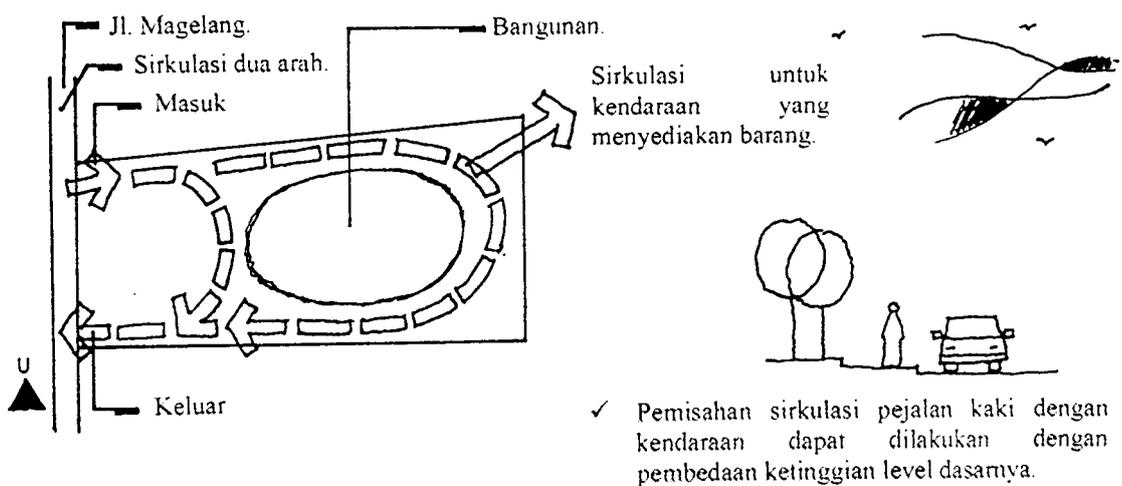
mengganggu pandangan dari arah barat *site* yang merupakan jalur sirkulasi terbesar. Karena kontur yang relatif datar maka akan lebih memudahkan dalam penataan massa bangunan serta ruang-ruang luarnya.



Gambar 3.3. Analisis Kontur.
Sumber : Analisis.

3.1.6.2. Sirkulasi

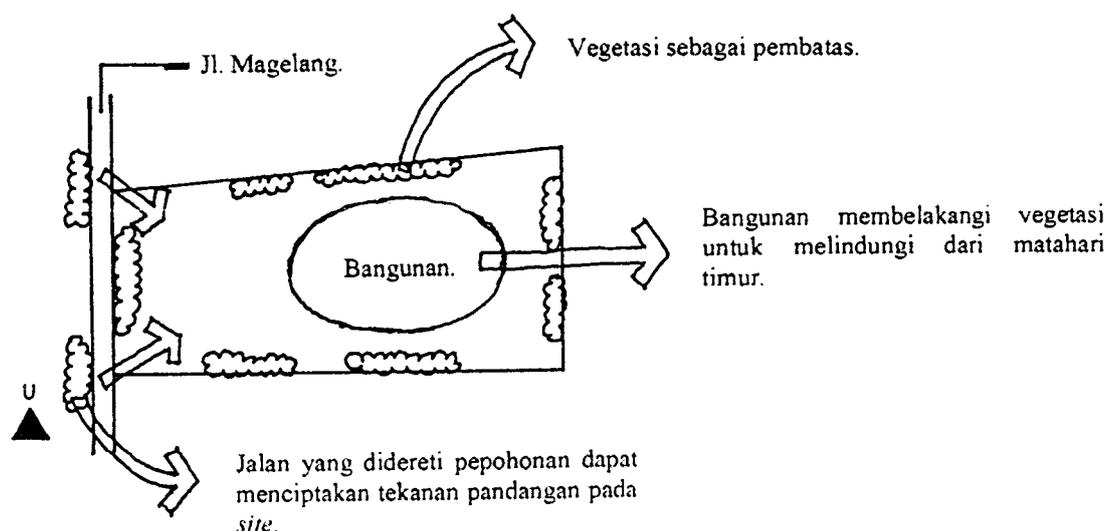
Untuk masuk kendaraan ke dalam *site* berada di sebelah utara dan untuk keluar dari *site* berada di sebelah selatan. Pemisahan pintu masuk dan keluar bagi kendaraan dimaksudkan agar tidak terjadinya kemacetan dan untuk memudahkan dan memperjelas sirkulasinya. Pemisahan jalur pejalan kaki dan kendaraan dapat dilakukan dengan pembedaan ketinggian level dasarnya.



Gambar 3.4. Analisis Sirkulasi Kendaraan dan Pejalan Kaki.
Sumber : Analisis.

3.1.6.3. Vegetasi

Penataan vegetasi pada bagian barat *site* dapat mereduksi panas matahari sore, kebisingan dan debu yang berasal dari jalan Magelang maupun sebagai penghijauan *site*. Vegetasi sebagai pembatas dapat ditempatkan pada bagian utara maupun selatan *site*. Vegetasi pada bagian timur *site* dapat dimanfaatkan sebagai pembatas dan mereduksi panas matahari pagi.



Gambar 3.5. Vegetasi pada Site.
Sumber : Pemikiran.

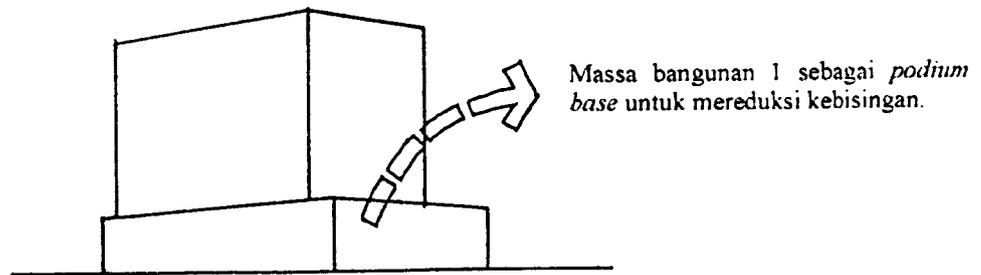
3.1.6.4. Kebisingan

Kebisingan terbesar berasal dari arah barat *site* (jalan Magelang). Penggunaan vegetasi dapat dijadikan penghalang (*barrier*) untuk mereduksi kebisingan. Penempatan bangunan tidak terlalu dekat dengan jalan, sehingga lahan antara jalan dengan bangunan dapat dimanfaatkan untuk area parkir.

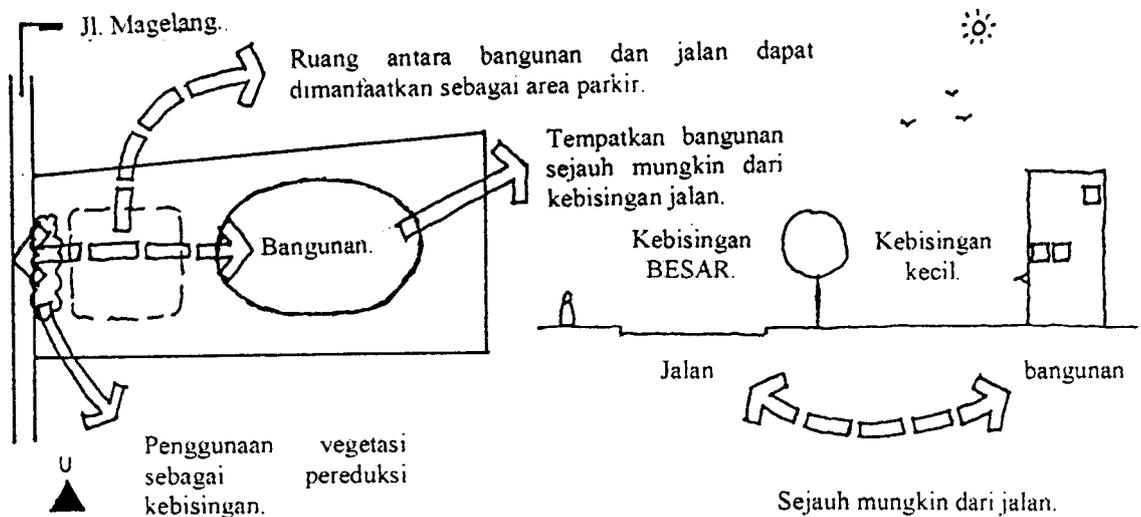
Untuk mereduksi kebisingan pada bangunan, khususnya untuk fungsi kantor sewa yang memerlukan ketenangan, gubahan massa bangunan diarahkan dengan menggunakan *podium base*, yang dalam hal ini *podium base* tersebut difungsikan sebagai pusat perdagangan.⁴⁶ Orientasi massa bangunan lebih diarahkan tegak lurus dengan arah datangnya sumber kebisingan, sehingga tidak menimbulkan daerah-daerah yang menangkap bunyi.



⁴⁶ Sugini, *Materi Kuliah Fisika Bangunan 2*, UII, Jogjakarta, 2001



Gambar 3.6. Podium Base untuk Melindungi Kebisingan.
Sumber : Sugini, Materi Kuliah Fisika Bangunan 2.



Gambar 3.7. Analisis Kebisingan.
Sumber : Analisis.

3.1.6.5. Orientasi Lintasan Matahari

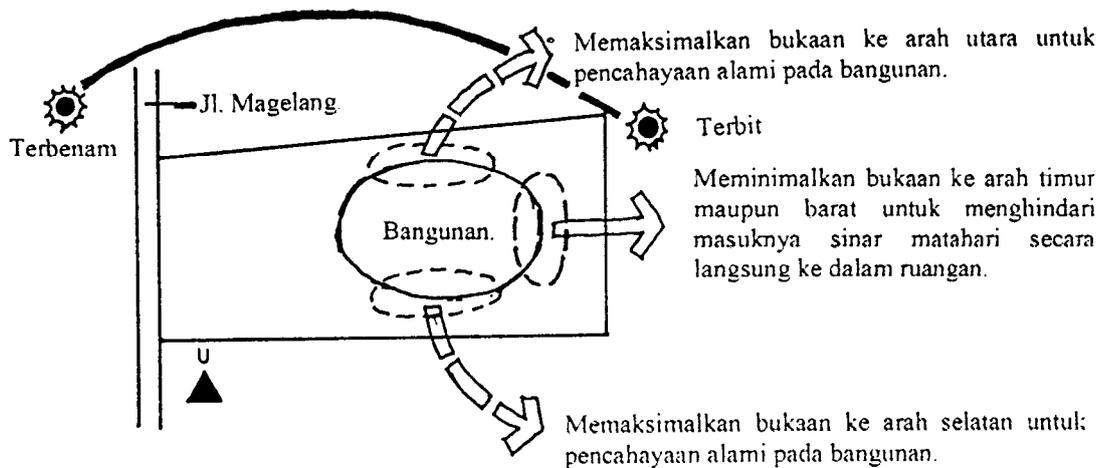
Bukaan dimaksimalkan menghadap ke utara dan ke selatan untuk menghindari cahaya matahari langsung masuk ke dalam ruangan. Meminimalkan bukaan ke arah timur dan ke barat, atau dapat menggunakan *sun screen* maupun *sun shading* untuk mengurangi cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Orientasi bangunan lebih diarahkan memanjang sejajar lintasan matahari.

Kota Jogjakarta berada di selatan khatulistiwa (7° LS), maka intensitas penerimaan sinar matahari akan lebih banyak dari arah utara bangunan pada bulan Juni dan September, walaupun tidak menutup kemungkinan dari arah selatan pada bulan Desember dan Maret. Penggunaan *shading* (pembayangan) yang dapat diatur secara mekanis akan lebih menguntungkan karena dapat disesuaikan dengan sudut

jatuh bayangan matahari, selain itu pembayangan dapat meminimalkan masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam ruangan.



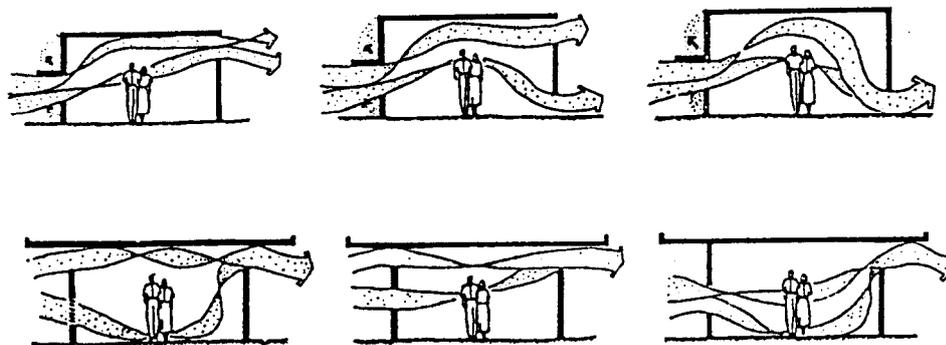
Gambar 3.8. *Sun Shading* (pembayangan) pada Bangunan.
Sumber : Y. B. Mangunwijaya, *Pengantar Fisika Bangunan*.



Gambar 3.9. Analisis Lintasan Matahari.
Sumber : Analisis.

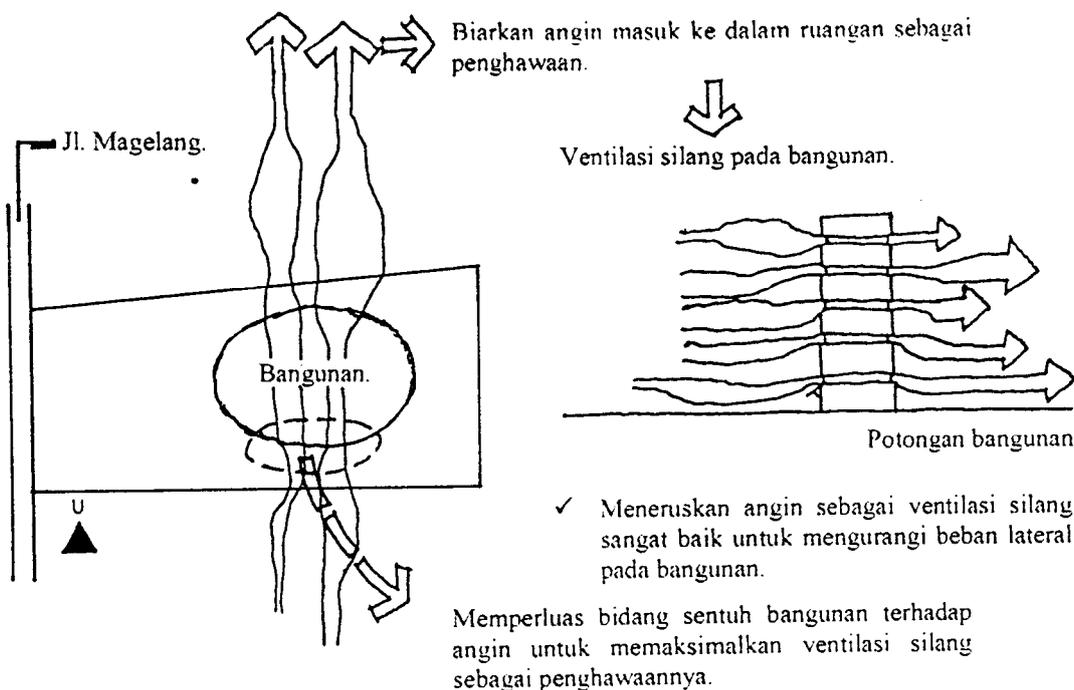
3.1.6.6. Arah Angin

Biarkan angin masuk ke dalam ruangan dengan pengurangan kecepatan, sehingga akan tercipta penghawaan alami dalam ruangan (gambar 3.10 dan 3.11) yang dapat juga mengurangi momen guling pada bangunan. Pengurangan kecepatan tersebut dapat dilakukan dengan pemanfaatan tanaman pada bangunan atau dengan pengaturan dimensi bukaan pada bangunan. Dimensi bukaan sebelah selatan bangunan harus lebih besar dibandingkan bukaan sebelah utara bangunan. Kedudukan bukaan pada bangunan juga akan mempengaruhi pola penghawaan (aliran udara) dalam ruangan.



Gambar 3.10. Bukaan dan Pola Penghawaan dalam Ruangan.

Sumber : Bambang Suskiyatno, *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*.



Gambar 3.11. Analisis Arah Angin.

Sumber : Analisis.

3.2. BENTUK DAN SISTIM PEMBEBANAN

Gaya yang sering terjadi pada bangunan adalah gaya tekan, gaya tarik maupun gaya lentur. Setiap bahan untuk struktur yang digunakan kuat maupun rentan terhadap gaya-gaya tertentu. Untuk itu pemilihan bahan untuk struktur yang tepat akan sangat menghemat biaya anggaran yang digunakan, selain faktor keamanan yang tidak boleh diabaikan (lihat tabel 2.3, halaman 36).

Bentuk pembebanan yang terjadi pada bangunan tinggi antara lain : beban mati, beban hidup, beban konstruksi, beban angin (lateral), beban gempa dan lain-

lain. Semua beban tersebut harus diteruskan secara aman ke tanah oleh struktur bangunan. Sehingga kestabilan struktur merupakan faktor yang cukup penting untuk segala kondisi pembebanan yang terjadi, agar struktur tidak mudah runtuh (*collapse*). Jenis struktur yang digunakan akan sangat mempengaruhi kestabilan strukturnya yang juga akan berpengaruh pada kekuatan strukturnya.

Sistim pembebanan yang terjadi biasanya searah maupun dua arah. Sistim pembebanan searah terjadi pada kolom atau balok, dimana searah vertikal terjadi pada kolom dan searah horisontal terjadi pada balok. Sedangkan sistim pembebanan dua arah terjadi pada pelat lantai, untuk itu pada pelat lantai sering diberikan perkuatan berupa balok pada dimensi-dimensi tertentu.

3.3. KOMPONEN DESAIN

3.3.1. Pondasi

Syarat-syarat pondasi antara lain :⁴⁷

- a. Kuat dan kokoh.
- b. Aman.
- c. Stabil.
- d. Awet.
- e. Mampu mendukung berat sendiri dan beban fungsi serta gaya-gaya lain.

Pondasi yang digunakan adalah pondasi pelat (*mat foundation / raft footing*) karena selain memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan, *site* yang direncanakan berada di dataran dengan jenis tanah berbatu dan kondisi tanah yang stabil. Jenis pondasi ini dipilih karena memiliki beberapa keuntungan, antara lain :

- a. Dapat digunakan sebagai ruang-ruang penunjang, seperti area parkir, ruang mekanikal dan ruang elektrikal.
- b. Mendapatkan tegangan yang kecil dengan memperluas bidang sentuh pondasi dengan tanah, maka akan memperbesar daya dukung (reaksi) pondasi.

Gaya-gaya vertikal maupun horisontal yang bekerja pada bangunan disalurkan oleh kolom dan balok pondasi untuk diteruskan ke tanah. Dinding luar pondasi dibuat dari beton bertulang yang berfungsi menahan beban tekanan air dan tanah yang bekerja secara tegak lurus terhadap dinding dan lantai pondasi. Pada

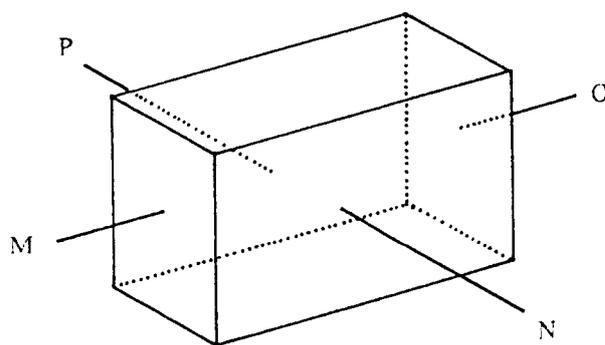
⁴⁷ Noor Cholis Idham, *Materi Kuliah SKBG 3*, UII, Yogyakarta, 1998.

dasar pondasi menggunakan sistim pelat ganda (*double beam*) dimana ruang diantaranya dapat dimanfaatkan untuk jalur horisontal utilitas bangunan. Pelat paling bawah lebih tebal yang berguna untuk menahan beban tekanan air dan tanah serta untuk meneruskan beban-beban yang bekerja ke tanah, sedangkan pelat di atasnya berfungsi sebagai pelat lantai.

3.3.2. Dinding

Dinding diusahakan menggunakan bahan yang dapat menyerap panas pada siang hari dan melepaskannya pada malam hari; dinding yang digunakan merupakan dinding partisi dan tidak bertindak sebagai penopang berat bangunan / struktur bangunan, hanya sebagai pembatas ruang luar dengan ruang dalam bangunan serta diusahakan seringan mungkin untuk mengurangi beban bangunan. Sesuai dengan kriteria diatas, maka bahan yang cocok untuk digunakan adalah dinding bata merah yang dapat menyerap 60 % - 75 % dan memantulkan 25 % - 40 % panas matahari pada siang hari dan melepaskan panasnya pada malam hari.⁴⁸

Ventilasi yang digunakan adalah jendela ayun katup, hal tersebut dipilih karena dapat mengatur pola pergerakan udara dalam ruangan. Penggunaan ventilasi silang (horisontal) pada bangunan dengan lubang masuk dan keluar yang lebar sangat baik untuk mendapatkan penghawaan ruangan secara maksimal (lihat gambar 3.10, halaman 48). Luas keseluruhan semua ventilasi / jendela minimal 1 / 10 dari luas keseluruhan semua dinding = $1 / 10 (M + N + O + P)$.⁴⁹

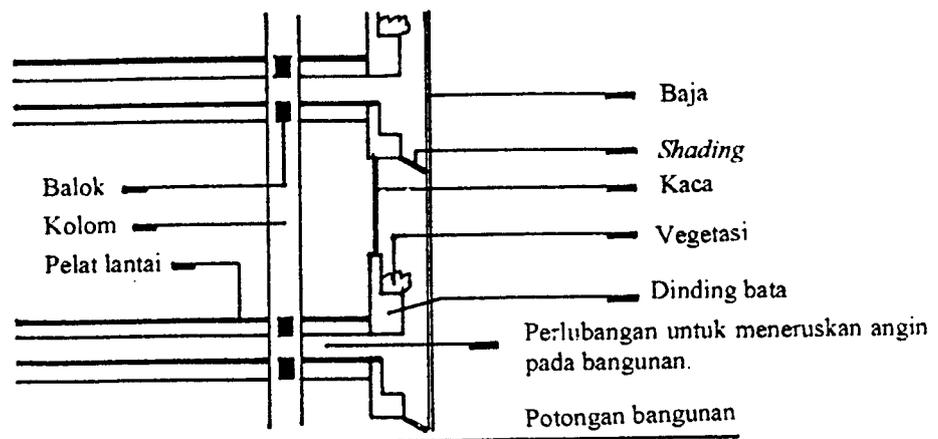


$$\text{Luasan minimal jendela} = \frac{1}{10} (M + N + O + P)$$

Gambar 3.12. Luasan Minimal Jendela.
Sumber : Sunarto Tjahjadi, *Data Arsitek - Jilid 1 Edisi 33*.

⁴⁸ Bambang Suskiyatno, *Op. cit.*

⁴⁹ Sunarto Tjahjadi, *Data Arsitek - Jilid 1 Edisi 33*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996.



Gambar 3.13. Elemen Dinding pada Bangunan Kantor Sewa.
Sumber : Analisis.

3.3.2.1. Dimensi Bukaannya

Arah angin kota Jogjakarta pada bulan September 2001 melewati *site* dari arah 180° yang dihitung dari utara yang merupakan 0° searah dengan jarum jam. Hal tersebut sangat baik untuk ventilasi silang (*cross ventilation*) pada bangunan guna memaksimalkan penghawaan alami pada bangunan. Dengan menggunakan ventilasi silang pada bangunan akan diperoleh beberapa keuntungan, antara lain :

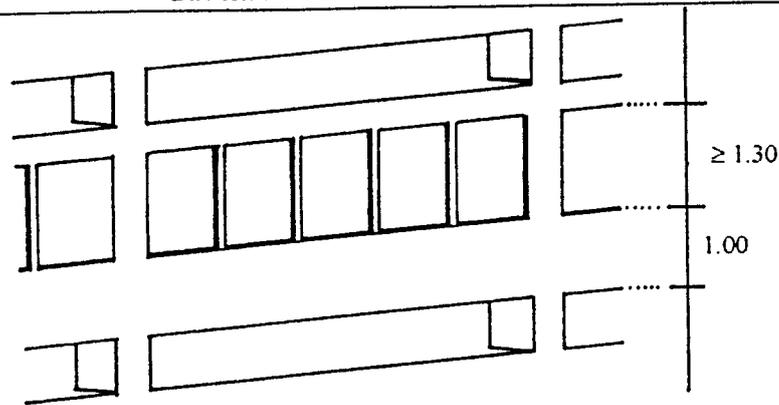
- a. Mengurangi penggunaan pengkondisian udara buatan (AC) pada bangunan sehingga menghemat biaya operasionalnya.
- b. Mengurangi momen guling terhadap bangunan, karena angin yang datang diteruskan melewati bangunan yang dimanfaatkan sebagai penghawaan.

Untuk memperoleh pola penghawaan yang lancar dengan kecepatan angin yang relatif rendah, maka dapat dilakukan dengan memperlebar dimensi bukaan untuk daerah datangnya angin daripada dimensi bukaan keluarnya. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan angin yang masuk ke dalam sebuah ruangan (lihat gambar 2.4, halaman 32).⁵⁰

Untuk bangunan kantor sewa, jendela ditempatkan 1 m dari permukaan lantai dengan ketinggian jendela $\geq 1,3$ m.⁵¹

⁵⁰ Bambang Suskiyatno, *Op. cit.*

⁵¹ Sunarto Tjahjadi, *Op. cit.*



Gambar 3.14. Perletakan dan Ukuran Minimal Bukaannya.
Sumber : Sunarto Tjahjadi, *Data Arsitek - Jilid 1 Edisi 33*.

3.3.2.2. Orientasi Bukaannya

Kota Jogjakarta dengan lintasan matahari yang melewati *site* membujur dari arah timur ke barat memungkinkan orientasi bukaan dimaksimalkan menghadap ke utara maupun ke selatan. Tetapi perlu diingat bahwasannya kota Jogjakarta berada di selatan garis khatulistiwa, sehingga bagian utara bangunan akan menerima sinar matahari lebih banyak dibandingkan bagian selatan. Untuk itu diperlukannya pembayangan agar ruangan tidak terasa panas.

Hal tersebut dimaksudkan untuk menghindari masuknya cahaya dan panas matahari secara langsung ke dalam ruangan. Untuk bukaan yang menghadap ke timur maupun ke barat dapat menggunakan *screening* maupun *shading* sebagai cara untuk menghalangi masuknya cahaya dan panas matahari. Meminimalkan bukaan ke arah timur dan barat merupakan usaha untuk memperkecil ruang dalam memperoleh sinar matahari secara langsung.

3.3.2.3. Screening dan Shading

Screening maupun *shading* digunakan jika pada bangunan dengan terpaksa untuk diadakan bukaan-bukaan yang menghadap ke arah timur maupun ke arah barat. Mengingat *site* yang menghadap ke arah barat, maka untuk pintu masuk utama ke dalam bangunan akan menghadap ke barat, walaupun tidak menutup kemungkinan untuk menghadap ke arah yang lainnya.

Dengan penggunaan kedua elemen bukaan tersebut maka intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan dapat dikurangi. Kedua elemen tersebut

dapat digunakan secara bersamaan dalam satu bangunan. Penggunaan penyaringan dan pembayangan cahaya matahari lebih ditekankan pada *screening* maupun *shading* yang dapat diatur secara mekanis karena lebih fleksibel untuk disesuaikan dengan perubahan sudut jatuh bayangan matahari.



(a)



(b)

Gambar 3.15. *Screening* (a) dan *Shading* (b) yang digunakan pada Bangunan.
Sumber : Y. B. Mangunwijaya, *Pengantar Fisika Bangunan*.

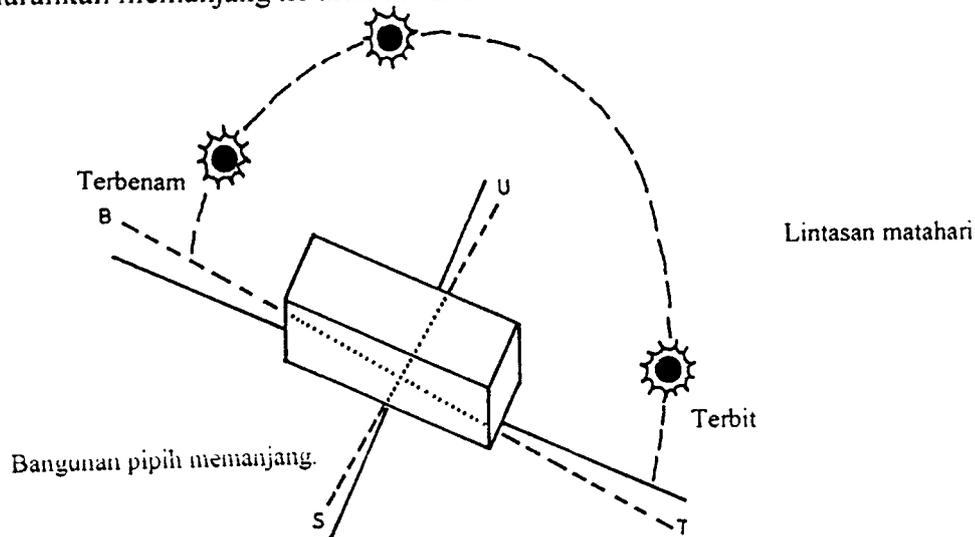
3.3.2.4. Sumber Pencahayaan

1. Pencahayaan Alami

Kota Jogjakarta yang beriklim tropis dengan cahaya matahari yang melimpah dapat dimanfaatkan sebagai sumber pencahayaan dalam bangunan. Untuk dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber pencahayaan secara optimal, maka perlu diketahui kedudukan matahari terhadap *site* untuk menentukan bentuk dan orientasi bangunannya.

Matahari terbit dari timur dan tenggelam di sebelah barat. Untuk menghindari cahaya matahari masuk ke ruangan secara langsung yang akan menyebabkan silau,

maka bentuk bangunan sebaiknya pipih memanjang dan orientasi bangunan diarahkan memanjang ke arah timur-barat.



Gambar 3.16. Orientasi Bangunan terhadap Matahari.
Sumber : Analisis.

Untuk mendapatkan cahaya alami yang baik adalah dengan :⁵²

- Menghindari cahaya matahari langsung masuk ke dalam ruangan. Ini akan memberikan pengaruh psikis kepada pengguna yang menyangkut pada visual yang berhubungan dengan indera penglihatan, yang menyebabkan silau dan suhu panas dalam ruangan sehingga pengguna akan merasa cepat lelah dan jenuh.
- Cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan merupakan cahaya yang dipantulkan, sehingga ruangan tidak cepat menjadi panas.
- Kedalaman ruangan maksimum 2,5 x tinggi ruangan.

Jika kedalaman ruangan melebihi ketentuan diatas, maka untuk pencahayaannya dapat menggunakan pencahayaan dari atap (*sky light*) dan atau dengan pencahayaan buatan yang energinya berasal dari sinar matahari sebagai aplikasi hemat energi. Aplikasi hemat energi dapat dilakukan dengan penggunaan *photovoltaic* atau *solar collectors* yang merubah sinar matahari menjadi energi listrik untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi bangunan. Penggunaan energi tersebut dapat mengurangi penggunaan energi listrik hingga 70 %.⁵³

⁵² Y. B. Mangunwijaya, *Pengantar Fisika Bangunan*, Penerbit Djambatan, Jakarta, 2000.

⁵³ Brenda and Robert Vale, *Op. cit.*

Tabel 3.2. Aplikasi Hemat Energi.

Aplikasi	Prinsip Kerja	Keterangan
<i>Photovoltaic</i>	Merubah sinar matahari menjadi energi listrik dengan bantuan sel surya.	1. Memanfaatkan energi sinar matahari secara efektif. 2. Cocok untuk kota Jogjakarta yang beriklim tropis.
<i>Sun screen</i> atau <i>sun shading</i>	Menghalangi masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam bangunan.	Mengurangi pemanasan dalam ruangan, yang akan mengurangi atau meniadakan penggunaan penghawaan buatan.
Pembatasan penggunaan energi	Membatasi penggunaan energi dan pemilihan jenis alat yang digunakan.	1. Pengaturan lampu yang digunakan. 2. Pemilihan jenis lampu yang digunakan untuk setiap ruang.

Sumber : Pengembangan dari Brenda and Robert Vale, *Green Architecture - Design for a Sustainable Future*.

2. Pencahayaan Buatan

Energi listrik yang berasal dari *photovoltaic* dapat digunakan untuk keperluan lainnya, seperti sebagai sumber untuk pencahayaan buatan. Energi tersebut dapat digunakan juga sebagai sumber energi untuk lift maupun untuk keperluan lainnya. Sebagai tindakan preventif, penggunaan genset dan listrik dari PLN tetap diadakan, hanya bersifat sebagai sumber energi cadangan. Hal tersebut tidak menyalahi prinsip dari bangunan *bioclimatic* yang menyatakan penghematan energi terhadap penggunaan energi listrik dan bukan meniadakan energi listrik yang berasal dari PLN.

3.3.3. Atap

Atap yang digunakan adalah atap datar dengan bahan dari beton bertulang yang terdiri dari beberapa lapisan penyusun namun saling melekat langsung. Lapisan penyusun tersebut seperti aspal, batu-batu kerikil, isolasi kalor, penyerap kelembaban dan lain-lain. Keuntungan penggunaan atap datar antara lain ruang-ruang diatas atap dapat difungsikan sebagai ruang penunjang, seperti untuk ruang mesin lift, tangki air maupun sebagai tempat untuk *solar collectors*. Atap yang direncanakan tidak dibiarkan “polos” tetapi akan diberi penghijauan / tanaman. Atap yang ditanami akan menguapkan sedikit air hujan, karena air akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses metabolisme, sehingga ruang-ruang dibawahnya akan lebih dingin.

3.3.4. Massa Bangunan

Massa bangunan dibagi menjadi dua bentuk yang ditata secara vertikal. Massa bangunan satu mewadahi fungsi untuk pusat perdagangan berada dibawah. Massa bangunannya berbentuk empat persegi panjang (*rectangular*) dengan penambahan maupun pengurangan bentuk. Massa bangunan kedua yang mewadahi fungsi untuk kantor sewa ditata / berada diatas massa satu. Penggabungan massa satu dengan massa dua diselingi ruang transisi yang dimanfaatkan untuk tanaman yang dapat meneruskan angin yang berhembus (diberi perlubangan), sehingga akan mengurangi momen guling pada bangunan. Massa bangunan dua berbentuk empat persegi panjang dengan perbandingan $x : y = 1 : 3$ (lihat gambar 3.17, halaman 57).

Elips merupakan salah satu bentukan massa bangunan yang efisien (aerodinamis) terhadap pengurangan beban lateral, karena memberikan lebih sedikit daerah permukaan yang tegak lurus terhadap arah datangnya angin, sehingga akan mengurangi besar tekanan angin.⁵⁴ Sedangkan massa bangunan yang direncanakan akan berbentuk empat persegi panjang, dengan pertimbangan-pertimbangan :

- a. Bentuk denah yang sederhana, sehingga penyaluran gaya-gaya serta beban yang bekerja pada bangunan tidak rumit dan mudah dalam penyalurannya ke tanah.
- b. Untuk mengeliminir momen guling sebagai akibat luasnya bidang / daerah permukaan yang tegak lurus terhadap arah datangnya angin, maka pada desain bangunan nantinya akan diberikan perlubangan-perlubangan yang berada antara pelat lantai dengan langit-langit dibawahnya. Penggunaan ventilasi silang yang dimanfaatkan sebagai penghawaan alami ruangan juga dapat mengurangi beban lateral pada bangunan.
- c. Untuk mendapatkan pola pergerakan udara yang baik dalam penghawaannya adalah dengan memperbesar luas bidang permukaan terhadap arah datangnya angin, sehingga pergantian udara pada ruangan akan berlangsung secara cepat dan kontinyu. Sehingga dapat dikatakan bahwa bentukan massa persegi panjang memang kurang aerodinamis, tetapi akan lebih sesuai untuk penghawaan alami pada bangunan, sesuai dengan konsep awalnya yaitu bangunan *bioclimatic*.

Efisiensi bentukan massa bangunan dapat dicapai dengan :⁵⁵

⁵⁴ Wolfgang Schueller, *Op. cit.*

⁵⁵ Supriyanta, *Materi Kuliah SKBG 5*, UII, Yogyakarta, 1999.

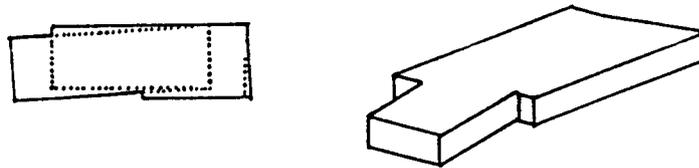
1. Bentuk denah.

- a. Sebaiknya bentuk denah sederhana sehingga penyaluran gaya-gaya yang bekerja tidak rumit.
- b. Hindari bentuk denah yang asimetris yang akan menimbulkan momen puntir pada bangunan.

2. Perletakan *core*.

Sebaiknya menghindari perletakan *core* di luar denah, sehingga bangunan dapat berdiri tegak dengan *core* sebagai struktur utamanya.

Massa bangunan 1 :

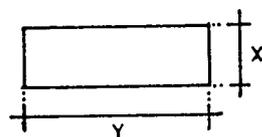


Empat persegi panjang yang dikomposisikan dengan penambahan dan pengurangan bentuk.

Denah

Perspektif

Massa bangunan 2 :



Berbentuk persegi panjang dengan $x : y = 1 : 3$.

Denah

Perspektif

Gambar 3.17. Massa Bangunan.

Sumber : Pemikiran dan pengembangan dari Kenneth Yeang, *The Green Skyscrapers*.

Orientasi bangunan untuk daerah-daerah yang beriklim tropis basah sebaiknya dimiringkan 5° memanjang ke arah timur-barat dari arah utara yang sebenarnya (*the true north*).⁵⁶ Hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi pemanasan pada bagian lebar bangunan, sedangkan orientasi bangunan untuk kota Jogjakarta yang berada pada 7° LS dan 110° BT dapat dihitung sebagai berikut :

Diketahui : Kota Jogjakarta berada pada 7° LS dan 110° BT.

Meridian standard = 105° BT.

Waktu pengukuran pada tanggal 20 Oktober jam 14.00 yang merupakan bulan terpanas untuk belahan bumi selatan.⁵⁷

Ditanya : Azimuth ?

⁵⁶ Kenneth Yeang, *The Green Skyscrapers*, Op. cit.

⁵⁷ Georg. Lippsmeier, *Bangunan Tropis - Edisi 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994.

Jawab : Mencari waktu tengah hari sebenarnya :

Meridian standard = 105° BT.

Kota Jogjakarta yang berada pada 110° BT sehingga waktu tengah harinya sebelum jam 12.00 waktu standard, karena 110° BT berada / terletak disebelah timur 105° BT.

$$\Delta^{\circ} \text{ bujur} = 110^{\circ} - 105^{\circ} = 5^{\circ}.$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu tengah hari sebenarnya} &= 12.00 - (\Delta^{\circ} \text{ bujur} \times 4 \text{ menit}) \\ &= 12.00 - (5^{\circ} \times 4 \text{ menit}) \\ &= 12.00 - (20 \text{ menit}) \\ &= 11.40. \end{aligned}$$

Menentukan titik 14.00 antara 13.40 dengan 14.40 dengan interpolasi.

$$X = \frac{14.00 - 13.40}{60 \text{ menit}} \times \text{Panjang garis.}$$

setelah dihitung antara jam 13.40 dengan 14.40 pada tanggal 20 Oktober, panjang garisnya = 1,1 cm (lihat lampiran, halaman 80).

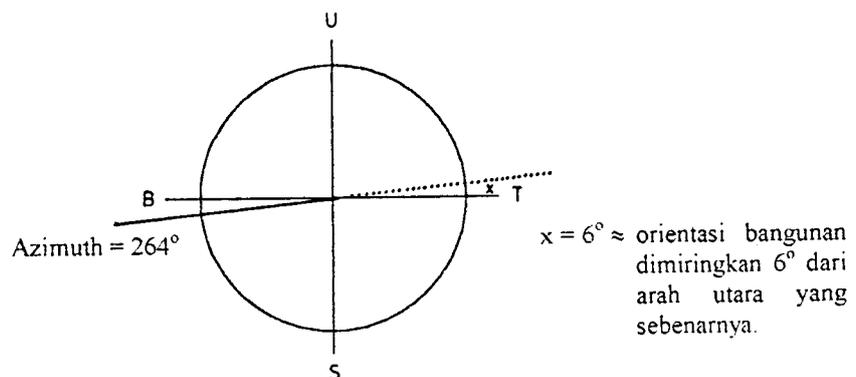
$$= \frac{14.00 - 13.40}{60 \text{ menit}} \times 1,1 \text{ cm.}$$

$$= \frac{20}{60} \times 11 \text{ mm.}$$

$$= 3,66 \text{ mm.}$$

Titik A terletak 3,66 mm sebelah kiri garis waktu 13.40 pada garis tanggal 20 Oktober.

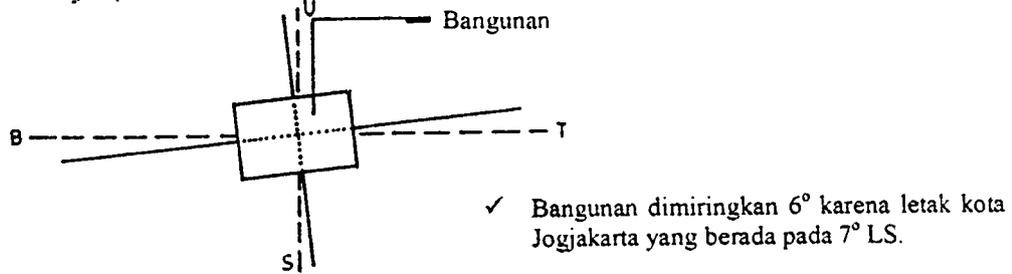
Berdasarkan perhitungan dan pemetaan, didapatkan azimuthnya sebesar $= 264^{\circ}$.



Gambar 3.18. Azimuth Bangunan.

Sumber : Analisis.

Sehingga berdasarkan perhitungan azimuth diatas, maka orientasi bangunan untuk kota Jogjakarta sebaiknya dimiringkan sebesar 6° dari arah utara yang sebenarnya (*the true north*).



Gambar 3.19. Orientasi Massa Bangunan terhadap Site.

Sumber : Analisis dan pengembangan dari Kenneth Yeang, *The Green Skyscrapers*.

3.3.5. Tata Vegetasi

Tata vegetasi pada bangunan dapat menurunkan temperatur disekitar bangunan. Tata vegetasi pada permukaan bangunan akan menghalangi, menyerap dan memantulkan radiasi sinar matahari. Hal tersebut sangat baik untuk pencahayaan dalam bangunan. Tata vegetasi juga akan diletakkan di dalam bangunan, sehingga tata ruang dalam bangunan menjadi lebih sejuk dan segar.

Tata vegetasi yang akan diterapkan pada bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa adalah dengan berjajar-jajar atau *juxtaposition* (lihat gambar 2.5, halaman 32). Pada bagian luar dinding bangunan dari setiap lantai akan ditempatkan tanaman, sehingga secara tidak langsung dapat juga difungsikan sebagai reflektor panas matahari.

3.4. STRUKTUR BANGUNAN

3.4.1. Kriteria Pertimbangan

Kriteria pertimbangan yang harus diperhatikan untuk menentukan pemilihan struktur yang tepat untuk bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa dengan pendekatan pada bangunan *bioclimatic* adalah :

- Bahan yang digunakan; sebaiknya dapat menyerap panas pada siang hari dan melepaskan panas pada malam hari, menghemat biaya dan waktu pelaksanaannya.
- Jenis struktur yang digunakan; harus aerodinamis, harus stabil, ringan sehingga menghemat biaya pembangunannya dan mudah dalam perawatannya.

- c. Kekuatan struktur.
- d. Daya tahan struktur.

3.4.2. Bahan dan Jenis Struktur

Bahan yang digunakan untuk struktur pada bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa adalah beton bertulang, karena :

- a. Mudah dibentuk sesuai dengan keinginan (fleksibel) untuk mendukung bentuk yang aerodinamis.
- b. Waktu pembangunan yang cukup singkat karena menggunakan beton bertulang yang dibuat di pabrik (fabrikasi) sehingga menghemat biaya pembangunannya.
- c. Mudah dalam perawatannya, artinya jika terjadi kerusakan pada satu bagian dapat diganti tanpa merusak bagian bangunan yang kuat.

Disamping beberapa hal diatas, alasan lain yang mendasari pemilihan beton bertulang untuk dipilih sebagai bahan yang digunakan, antara lain :

- a. Masa pakai beton bertulang yang cukup lama yaitu selama 60 tahun (lihat tabel 2.2, halaman 30).
- b. Kuat terhadap gaya tekan dan tarik (beton tahan terhadap gaya tekan dan baja tahan terhadap gaya tarik), berbeda dengan baja yang hanya kuat terhadap gaya tarik.
- c. Tahan terhadap api, air maupun cuaca.
- d. Dimensi yang tidak terlalu besar sehingga menghemat biaya pembangunannya.

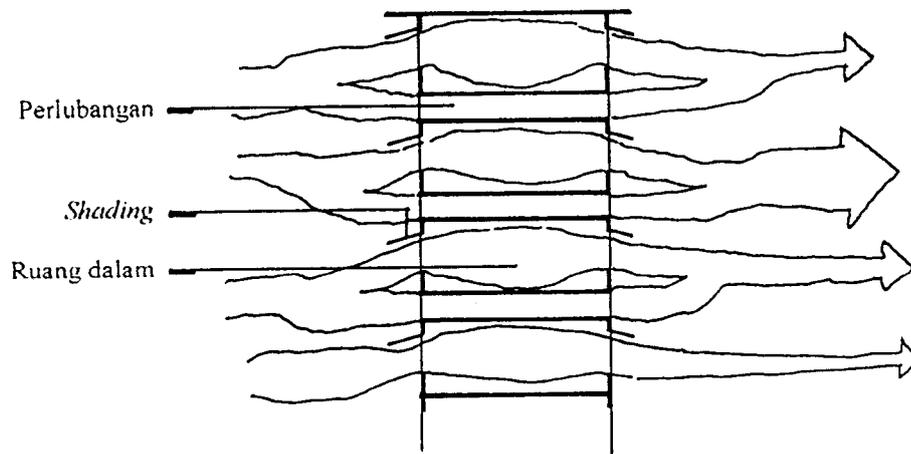
Jenis struktur yang digunakan adalah rangka kaku (*rigid frame*), dengan elemen utama kolom sebagai penyaluran gaya-gaya vertikal ke tanah dan balok sebagai penyaluran gaya-gaya horisontal ke kolom yang digabung dengan *core* sebagai penyokong utama struktur terhadap beban disamping rangka. Selain itu dasar-dasar pertimbangan dipilihnya rangka kaku antara lain :

- 1. Kestabilan struktur pada segala kondisi pembebanan, maksudnya struktur tersebut akan dan harus tetap stabil jika pada bangunan terjadi berbagai macam gaya dan beban yang bekerja, sehingga strukturnya tidak mudah runtuh (*collapse*).

Struktur yang dapat mengurangi simpangan lateral akibat beban angin dapat dicapai dengan melancarkan rangka eksteriornya, sehingga semakin ke atas akan

semakin runcing.⁵⁸ Untuk struktur yang diterapkan pada bangunan ini tidak dilancarkan / dimiringkan pada kolom eksteriornya, karena ketinggian bangunan ini hanya diperbolehkan maksimal setinggi 32 m atau setara dengan 8 lapis bangunan, sehingga tidak diperlukan pelancipan sebagaimana struktur untuk bangunan tinggi yang lebih dari 30 lantai. Untuk mengurangi simpangan lateralnya didapatkan dengan struktur yang aerodinamis pada bangunan.

Aerodinamis pada struktur bangunan didapat dengan memberikan perlubangan-perlubangan pada struktur yang akan meneruskan angin, sehingga pada bagian belakang bangunan tidak terjadi turbulensi dan akan meminimalkan momen guling pada bangunan. Perlubangan dapat ditempatkan antara pelat lantai dengan pelat lantai dibawahnya, sehingga dapat mengurangi efek lorong angin yang menyebabkan suara dan getaran yang merugikan pada bangunan. Tetapi tidak semua ruang antara pelat lantai dengan pelat lantai dibawahnya diberi perlubangan, karena digunakan sebagai jalur horisontal utilitas bangunan.

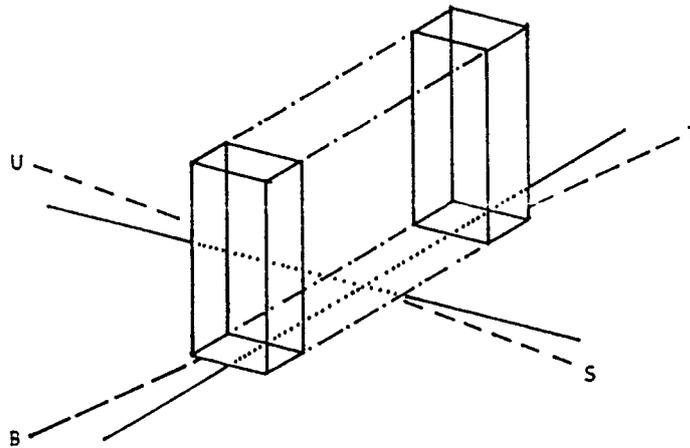


Gambar 3.20. Aerodinamis pada Bangunan.
Sumber : Analisis.

Rangka kaku bereaksi terhadap beban lateral, terutama melalui lentur kolom dan balok. Keadaan demikian akan berakibat ayunan (*drift*) lateral yang besar pada bangunan dengan ketinggian tertentu. Akan tetapi, apabila dilengkapi dengan struktur inti (*core*), ketahanan lateral bangunan akan sangat meningkat karena

⁵⁸ Wolfgang Schueller, *Op. cit.*

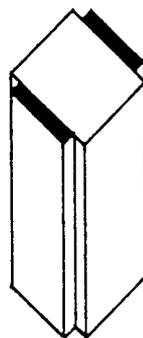
interaksi antara inti dengan rangka.⁵⁹ Perletakan inti (*core*) yang baik untuk bangunan yang berada di daerah tropis adalah yang berada di sebelah timur dan barat bangunan (*split core*).⁶⁰ Perletakan *core* tersebut mempunyai beberapa keuntungan, seperti sebagai penahan terhadap panas matahari pagi maupun sore hari, mengurangi penggunaan *air condition* (AC) dengan memaksimalkan bukaan ke arah utara-selatan.⁶¹



Gambar 3.21. Perletakan *Core* pada Bangunan.
Sumber : Kenneth Yeang. *The Green Skyscrapers*.

Core tersebut dapat dimanfaatkan untuk fungsi transportasi vertikal bangunan, tangga darurat, *lavatory* maupun jalur utilitas bangunan yang sebaiknya terdapat ventilasinya. Dengan perletakan *core* yang berada di sebelah timur dan barat bangunan, maka akan memaksimalkan luasan area yang disewakan kepada konsumen.

Split core

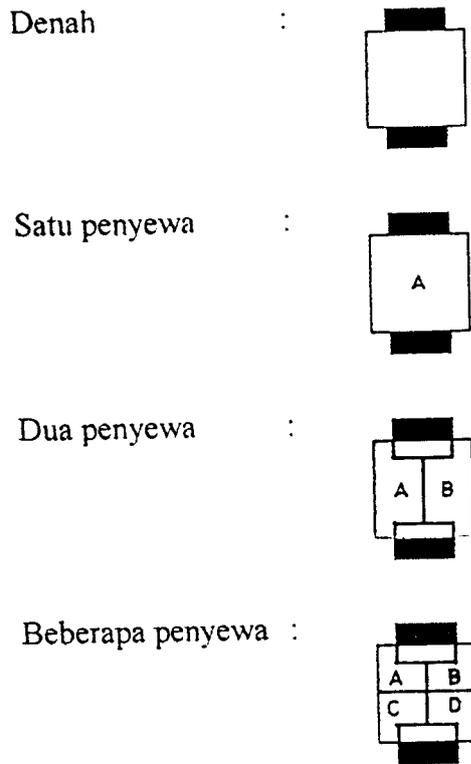


Gambar 3.22.a. Konfigurasi Pelayanan *Split Core*.
Sumber : Kenneth Yeang. *The Green Skyscrapers*.

⁵⁹ Wolfgang Schueller, *Op. cit.*

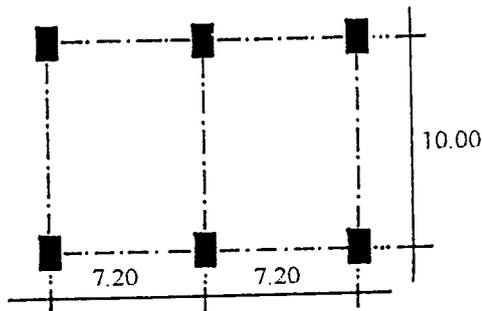
⁶⁰ Kenneth Yeang, *Bioclimatic Skyscrapers, Op. cit.*

⁶¹ *Op. cit.*



Gambar 3.22.b. Konfigurasi Pelayanan *Split Core*.
 Sumber : Kenneth Yeang, *The Green Skyscrapers*.

Jarak antar kolom (*grid*) direncanakan berukuran 10 m x 7,2 m yang dihitung berdasarkan luasan untuk modul 3 perkantoran (lihat tabel 2.1.b, halaman 24), yang dapat menampung dua modul terbesar per 72 m². Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



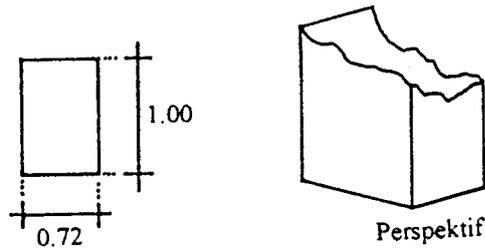
Gambar 3.23. Dimensi *Grid* yang Digunakan.
 Sumber : Analisis.

Penentuan dimensi kolom yang digunakan dipengaruhi oleh dimensi *grid* yang digunakan. Grid yang digunakan adalah 10 m x 7,2 m (lihat gambar 3.23), maka dimensi kolom yang digunakan sebesar :

$$X = \frac{1}{10} \times 1000 \text{ cm} = 100 \text{ cm.}$$

$$Y = \frac{1}{10} \times 720 \text{ cm} = 72 \text{ cm.}$$

Sehingga dimensi kolomnya 100 cm x 72 cm.



Gambar 3.24. Dimensi Kolom.
Sumber : Analisis.

3.5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap persoalan-persoalan yang diselesaikan, maka didapatkan kesimpulan-kesimpulan mengenai komponen-komponen desain sebagai berikut :

1. Bangunan *bioclimatic*.
 - a. Pondasi yang digunakan adalah pondasi pelat yang dapat dimanfaatkan sebagai ruang-ruang penunjang (*basement*) serta untuk mendapatkan tegangan yang kecil dengan memperluas bidang sentuh pondasi terhadap tanah, sehingga akan memperbesar daya dukung / reaksi pondasi terhadap bangunan.
 - b. Dinding yang digunakan adalah dinding partisi dari bahan bata merah, karena dinding tidak bersifat sebagai struktur bangunan.
 - i. Orientasi bukaan menghadap ke arah utara dan ke selatan untuk meminimalkan panas matahari yang masuk ke dalam ruangan serta memaksimalkan penghawaan alaminya; dimensi masuknya angin yang lebih lebar daripada dimensi keluarnya akan mempercepat pergantian udara dalam ruangan serta dapat mengurangi kecepatannya.
 - ii. Penggunaan *screening* maupun *shading* pada bangunan yang dapat diatur secara mekanis dimaksudkan agar penggunaannya dapat lebih fleksibel untuk disesuaikan dengan perubahan sudut jatuh bayangan matahari.

- iii. Pencahayaan pada bangunan dicapai dengan dua cara, yaitu dengan pencahayaan alami maupun dengan pencahayaan buatan yang berasal dengan merubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan bantuan *photovoltaic*.
 - c. Atap yang digunakan adalah atap datar dengan bahan dari beton bertulang yang terdiri dari beberapa lapisan penyusun namun saling melekat langsung, dimana atap akan diberi penghijauan dan ruang-ruang pada atap dapat dimanfaatkan sebagai ruang penunjang.
 - d. Massa bangunan tidak berbentuk elips yang aerodinamis terhadap angin, tetapi berbentuk persegi panjang sejajar dengan lintasan matahari. Hal tersebut dimaksudkan untuk penghawaan alami agar dapat memasukkan angin secara kontinyu ke dalam bangunan, yang dicapai dengan memperluas bidang yang tegak lurus terhadap arah datangnya angin, sehingga aliran udara dalam bangunan dapat lebih lancar.
 - i. Massa bangunan ada dua, satu berbentuk empat persegi panjang dengan penambahan dan pengurangan bentuk yang berada dibagian bawah yang berfungsi sebagai *podium base* untuk mengurangi kebisingan pada bangunan, kedua berbentuk persegi panjang dengan perbandingan $x : y = 1 : 3$. Pengurangan beban lateral pada bangunan dapat dicapai dengan perlubangan yang terdapat diantara pelat lantai dengan pelat lantai dibawahnya.
 - ii. Orientasi bangunan memanjang sejajar dengan lintasan matahari (timur-barat) yang dimiringkan 6° dari arah utara yang sebenarnya (*the true north*).
 - e. Menggunakan *split core* yang diletakkan di sebelah timur dan barat dari bangunan yang dapat menahan panas matahari pagi maupun sore hari dan mengurangi penggunaan pengkondisian udara buatan (AC).
 - f. Tata vegetasi pada bagian luar bangunan disusun secara berjajar (*juxtaposition*) dan vegetasi juga akan ditempatkan dalam bangunan.
2. Struktur bangunan.
- a. Bahan yang digunakan untuk struktur bangunan adalah beton bertulang.

- b. Jenis struktur yang digunakan adalah rangka kaku dengan inti (*rigid frame + core*) sehingga ketahanan lateral bangunan akan meningkat karena interaksi antara inti dengan rangka.

BAB IV

KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. KONSEP DASAR PERENCANAAN

4.1.1. Konsep Penentuan Lokasi dan *Site*

Dalam menentukan lokasi yang digunakan untuk bangunan yang mewadahi fungsi sebagai pusat perdagangan dan kantor sewa berdasarkan pada kriteria-kriteria pertimbangan dibawah ini :

- a. Lokasi yang dipilih sesuai dengan fungsi lahan yang diperuntukkan bagi kota Jogjakarta sebagai daerah perdagangan dan jasa dan dekat dengan kawasan perekonomian.
- b. Lokasi berada di daerah dengan kepadatan penduduk rendah dan berada di pinggiran kota (daerah *suburban*), dengan tujuan untuk menyebar pengkonsentrasian penduduk perkotaan.
- c. Tersedianya kemudahan akses dengan terdapatnya jalan arteri dengan sempadan kiri-kanan 10 m untuk mobilitas penggunanya.
- d. Sesuai dengan visi pengembangan tata ruang kota Jogjakarta 2019.

Setelah dilakukan analisis terhadap keempat lokasi yang direncanakan dan merunut kriteria-kriteria pertimbangan diatas, maka lokasi terpilih berada di penggal jalan Magelang yang berada di sebelah utara kota Jogjakarta.

Sedangkan untuk menentukan *site*, kriteria pertimbangannya adalah :⁶²

- a. *Site* berada di daerah yang strategis dan berada di jalur lalu lintas utama.
- b. Kelengkapan infrastruktur dan utilitas pada *site*.
- c. Luasan *site* yang mencukupi.

Sesuai dengan kriteria pertimbangan diatas, maka *site* berada di Km. 2 yang masih termasuk ke dalam wilayah kota Jogjakarta. Jadi lokasi dan *site* terpilih untuk bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa terdapat di penggal jalan Magelang Km. 2, dengan batas-batas *site* :

Sebelah timur : permukiman penduduk.

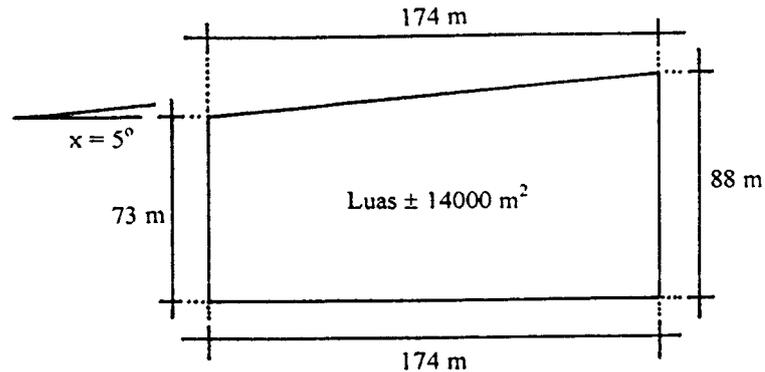
Sebelah selatan : kawasan perdagangan.

⁶² Joseph De Chiara and John Hancock Callender, *Op. cit.*

Sebelah barat : jalan Magelang.

Sebelah utara : kawasan perdagangan.

Sedangkan luasan *site* yang direncanakan minimal sebesar $\pm 13960 \text{ m}^2$, dengan perincian ukuran sebagai berikut :

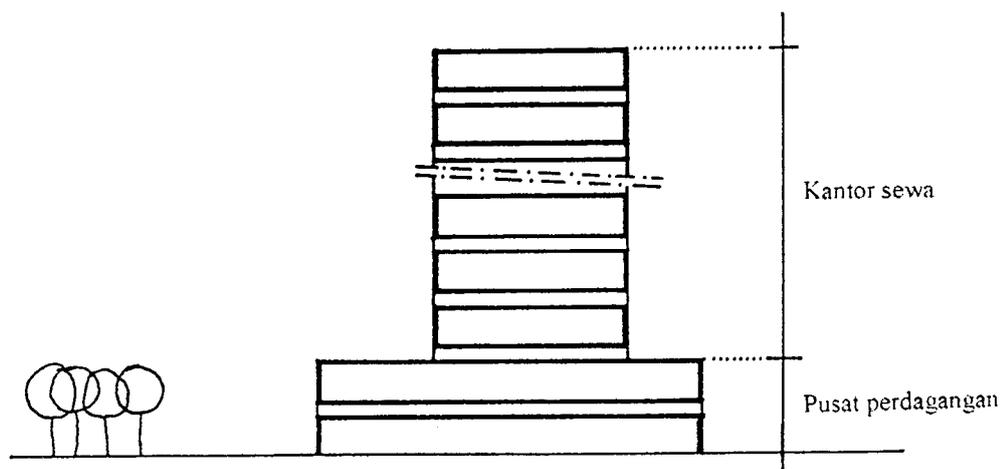


Gambar 4.1. Luasan *Site*.

Sumber : Analisis.

4.1.2. Konsep Penataan *Site*

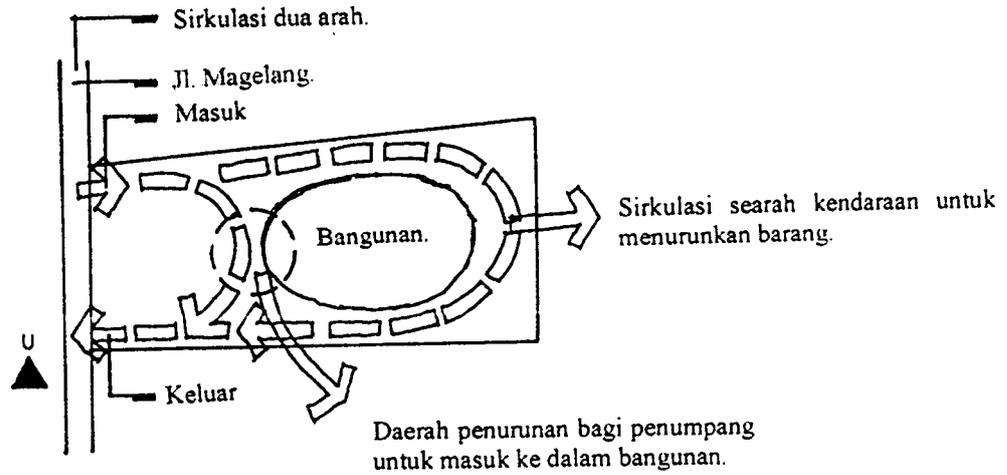
1. Bangunan dibagi menjadi dua bagian sesuai dengan fungsinya. Bangunan yang rendah dengan fungsi sebagai pusat perdagangan berada di sebelah barat *site*, sedangkan bangunan yang tinggi dengan fungsi sebagai kantor sewa berada di sebelah timur *site*, dengan tujuan untuk memudahkan pandangan pengunjung ke bangunan maupun pandangan pengguna ke arah jalan.



Gambar 4.2. Pembagian Vertikal Bangunan.

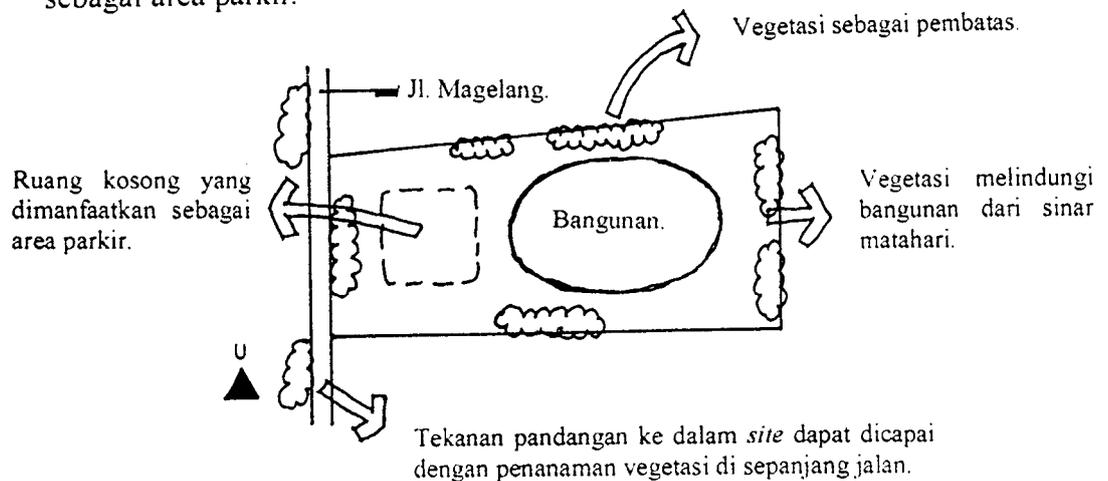
Sumber : Analisis.

- Untuk sirkulasi kendaraan ke dalam *site* berada di sebelah utara sesuai dengan sirkulasi lalu lintas kendaraan yang berada di sebelah kiri, sedangkan untuk keluar dari *site* berada di sebelah selatan. Pemisahan jalur pejalan kaki dengan jalur kendaraan dapat dilakukan dengan membedakan ketinggian dasarnya.



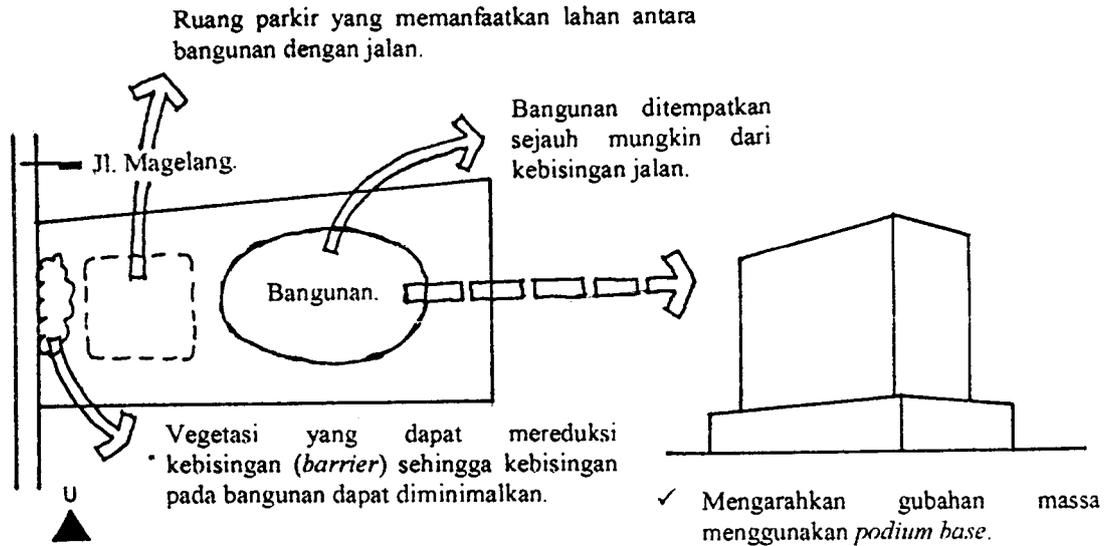
Gambar 4.3. Sirkulasi Kendaraan pada *Site*.
Sumber : Analisis.

- Penempatan vegetasi di sebelah barat *site* sangat baik karena dapat mengurangi tingkat kebisingan dari jalan, menyaring debu, mengurangi polusi maupun sebagai tata hijau dalam *site*. Bangunan ditempatkan tidak terlalu dekat dengan jalan, sehingga ruang antara jalan dengan bangunan dapat dimanfaatkan sebagai area parkir.



Gambar 4.4. Tata Vegetasi pada *Site*.
Sumber : Analisis.

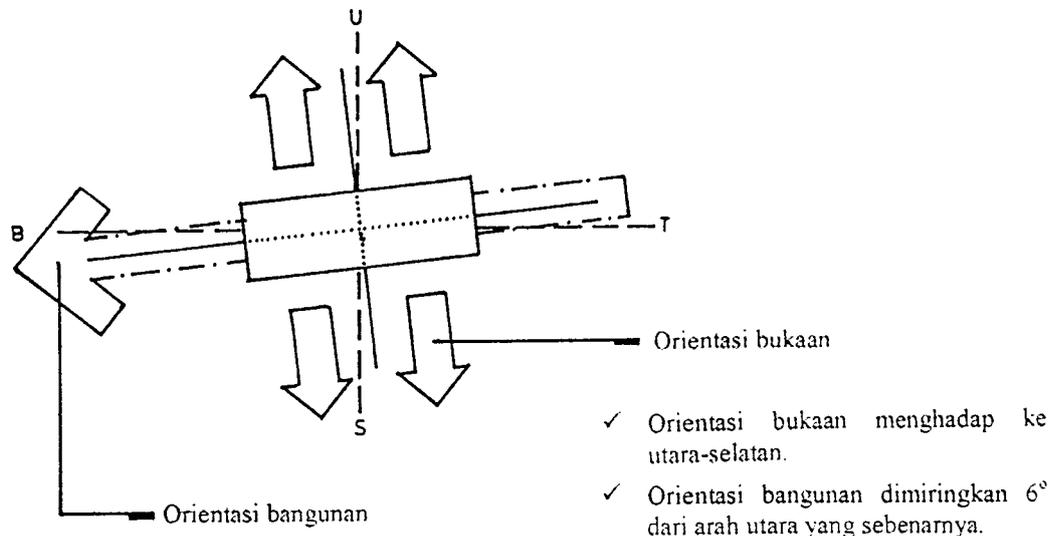
4. Kebisingan pada bangunan dapat direduksi dengan mengarahkan gubahan massa menggunakan *podium base* yang berfungsi sebagai pusat perdagangan dan penggunaan vegetasi pada bagian barat *site*. Orientasi bangunan yang tegak lurus dengan arah datangnya sumber kebisingan akan mengurangi kebisingan.



Gambar 4.5. Pengurangan Kebisingan pada Bangunan.

Sumber : Analisis.

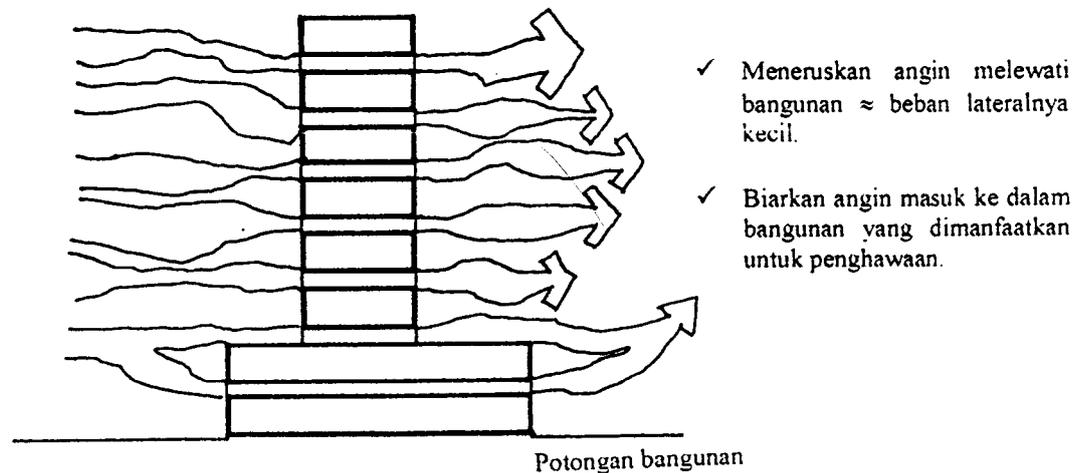
5. Bukaan pada bangunan dimaksimalkan menghadap ke arah utara-selatan yang menerima sedikit sinar matahari dan meminimalkan bukaan ke arah timur-barat. Bentukkan bangunan diorientasikan memanjang searah lintasan matahari.



Gambar 4.6. Orientasi Bukaan dan Bangunan.

Sumber : Analisis.

6. Biarkan angin masuk ke dalam ruangan dengan pengurangan kecepatan, yang dapat dilakukan dengan bukaan untuk masuk lebih besar daripada bukaan keluarnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi momen guling pada bangunan karena orientasi bangunan yang searah dengan lintasan matahari dan tegak lurus terhadap arah angin, selain itu juga dapat dimanfaatkan sebagai penghawaan alami ruangan. Kedudukan dan dimensi bukaan mempengaruhi pola penghawaan dalam bangunan.



Gambar 4.7. Perlakuan Angin pada Bangunan.
Sumber : Analisis.

4.2. KONSEP DASAR PERANCANGAN

4.2.1. Konsep Desain Bangunan *Bioclimatic*

Konsep penghawaan untuk bangunan fungsi campuran antara pusat perdagangan dan kantor sewa lebih ditekankan pada penghawaan alami, sebagai aplikasi penghematan terhadap energi yang digunakan, yang dilakukan dengan memperhatikan iklim daerah setempat. Tetapi tidak menutup kemungkinan diperlukannya penghawaan buatan pada ruang-ruang tertentu, seperti *supermarket*, yang memerlukan perlakuan khusus untuk penghawaannya.

Untuk pencahayaan lebih ditekankan pada pencahayaan alami yang memanfaatkan sinar matahari maupun dengan pencahayaan buatan yang energinya berasal dari sinar matahari yang diubah menjadi energi listrik dengan bantuan sel surya (*photovoltaic*). Pencahayaan alami dapat dilakukan dengan cara :

- a. Menghindari masuknya cahaya matahari ke dalam ruangan secara langsung.

b. Cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan merupakan cahaya yang dipantulkan.

Konsep desain untuk bangunan fungsi campuran dengan pendekatan pada bangunan *bioclimatic* dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1.a. Konsep Desain.

Aspek Desain	Konsep
Pondasi	Menggunakan pondasi pelat (<i>mat foundation / raft footing</i>) untuk mendapatkan tagangan yang kecil dengan memperluas bidang sentuh dengan tanah yang akan memperbesar daya dukung (reaksi) pondasi.
Dinding	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan bahan bata merah yang dapat menyerap panas pada siang hari dan melepaskan panas pada malam harinya. b. Dinding sebagai dinding partisi dan pembatas antara ruang luar dengan ruang dalam, tidak sebagai struktur bangunan. c. Diusahakan seringan mungkin, untuk mengurangi beban bangunan yang akan berdampak pada dimensi strukturnya.
Bukaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Memaksimalkan bukaan / ventilasi ke arah utara dan ke arah selatan (sesuai dengan arah datangnya angin) untuk membiarkan angin masuk ke dalam ruangan. b. Dengan luasan bukaan bagian selatan lebih luas dibanding bukaan bagian utara, untuk mengurangi kecepatan angin dalam ruangan. d. Luasan ventilasi / jendela minimal 1 / 10 dari luas keseluruhan semua dinding. c. Jendela ditempatkan 1 m dari permukaan lantai, dengan ketinggian jendela $\geq 1,3$ m. d. Penggunaan <i>screening</i> atau <i>shading</i> pada bukaan.
Atap	Menggunakan atap datar dengan bahan beton bertulang yang ditanami dengan vegetasi dan difungsikan untuk mewadahi ruang-ruang penunjang.
Massa bangunan	<ul style="list-style-type: none"> a. Berbentuk empat persegi panjang (<i>rectangular</i>) yang mewadahi fungsi pusat perdagangan dan berbentuk persegi panjang dengan perbandingan $x : y = 1 : 3$ untuk kantor sewa b. Aerodinamis diperoleh dengan memberikan perlubangan-perlubangan di antara pelat lantai dengan langit-langit. c. Penggabungan antara massa bangunan satu dengan massa bangunan dua diselingi ruang transisi yang dimanfaatkan untuk tanaman dan mengecilkan massa bangunan dua untuk mengurangi simpangan lateral bangunan. d. Massa bangunan diorientasikan memanjang sejajar dengan lintasan matahari untuk memaksimalkan bukaan ke arah utara-selatan dan tegak lurus terhadap arah datangnya angin. e. Orientasi massa bangunan dimiringkan 6° dari arah utara yang sebenarnya (<i>the true north</i>).

Sumber : Analisis.

Tabel 4.1.b. Konsep Desain.

Aspek Desain	Konsep
Tata vegetasi	<p>a. Tamanan ditata secara berjajar-jajar pada bangunan untuk memberi perlindungan terhadap silau, angin, panas dan debu.</p> <p>b. Penataan tanaman diluar maupun di dalam bangunan untuk mengurangi kecepatan angin, menyegarkan dan menyejukkan ruangan.</p> <p>c. Pada ruang dalam bangunan, tanaman ditempatkan pada tempat yang strategis, seperti di sekitar <i>lift lobby</i>.</p> <p>d. Dapat menggerakkan udara sekitar dan mengatur pola penghawaannya.</p>

Sumber : Analisis.

4.2.2. Konsep Struktur Bangunan

4.2.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan sebagai struktur bangunan adalah beton bertulang. Hal tersebut dipilih karena beberapa faktor, antara lain :

- Mudah dibentuk sesuai dengan keinginan (fleksibel) untuk mendukung bentuk yang aerodinamis.
- Waktu pembangunan yang cukup singkat karena menggunakan beton bertulang yang dibuat di pabrik (fabrikasi) sehingga menghemat biaya pembangunannya.
- Mudah dalam perawatannya, artinya jika terjadi kerusakan pada satu bagian dapat diganti tanpa merusak bagian bangunan yang kuat.

Alasan lain pemilihan beton bertulang sebagai bahan yang digunakan, antara lain :

- Masa pakai beton bertulang yang cukup lama, yaitu 60 tahun.
- Kuat terhadap gaya tekan dan tarik.
- Tahan terhadap api, air maupun cuaca.
- Dimensi yang tidak terlalu lebar (sesuai dengan *grid* yang digunakan), sehingga akan menghemat biaya pembangunannya.

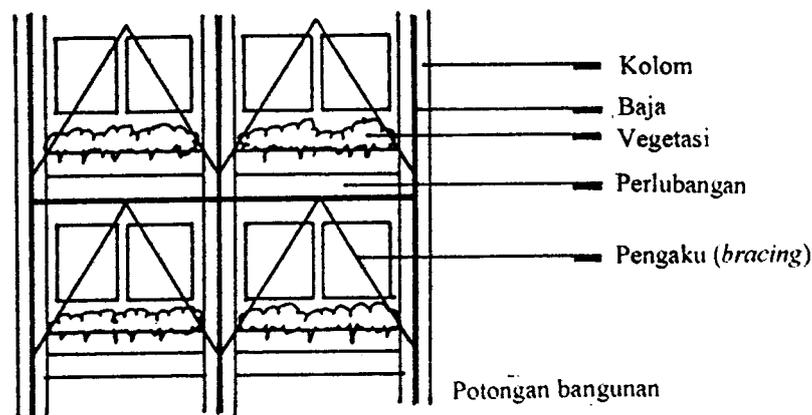
4.2.2.2. Jenis Struktur

Jenis struktur yang digunakan adalah rangka kaku (*rigid frame*) yang digabungkan dengan penggunaan inti (*core*). Elemen-elemen utama pada rangka

kaku adalah kolom sebagai penyaluran gaya-gaya vertikal dan balok sebagai penyaluran gaya-gaya horisontal ke kolom.

Dikarenakan bentukan bangunan yang memanjang, maka momen guling pada bangunan akan lebih besar, terlebih orientasi massa bangunan yang tegak lurus terhadap arah angin. Untuk meminimalkannya dapat dilakukan dengan memberikan perlubangan-perlubangan pada struktur bangunan, sehingga bangunan akan lebih aerodinamis dan efek turbulensi pada bagian belakang bangunan dapat dikurangi.

Perlubangan dapat ditempatkan antara pelat lantai dengan pelat lantai yang berada dibawahnya (dua pelat lantai untuk setiap lantainya). Tetapi tidak semua ruang antara pelat lantai dengan pelat lantai dibawahnya diberi perlubangan, karena digunakan sebagai jalur utilitas bangunan. Selain cara diatas, untuk mengurangi momen guling pada bangunan dan untuk meningkatkan kekakuan lateral, dapat menggunakan struktur tambahan yang dipasang secara diagonal antara kolom dan balok.



Gambar 4.8. Penambahan Struktur Diagonal.
Sumber : Analisis.

Core diletakkan pada bagian timur-barat bangunan. Perletakan *core* tersebut mempunyai beberapa keuntungan, antara lain :

- a. Sebagai penahan panas matahari pagi maupun sore hari.
- b. Memaksimalkan bukaan ke arah utara-selatan, sehingga mengurangi penggunaan *air condition* (AC).
- c. Memaksimalkan luasan area yang disewakan kepada konsumen.

Grid yang digunakan berukuran 10 m x 7,2 m yang dihitung berdasarkan luasan modul untuk perkantoran yaitu 72 m² yang dapat menampung dua modul

terbesar. Dengan demikian, dimensi kolom yang digunakan sesuai dengan dimensi *grid* yang digunakan, yaitu sebesar 100 cm x 72 cm.

Tabel 4.2. Konsep Struktur Bangunan.

Aspek	Konsep
Bahan	Menggunakan beton bertulang.
Jenis	Rangka kaku dengan <i>core</i> .
Grid	Berbentuk persegi panjang dengan dimensi 1000 x 720 (dalam cm).
Kolom	Berbentuk persegi panjang dengan dimensi 100 x 72 (dalam cm).

Sumber : Analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanto, Dian, *Kantor Sewa di CBD Kemayoran - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1996.
- Beddington, Nadine, *Design for Shopping Centers*, Butterworth Design Series, 1982.
- Ching, Francis D. K., *Arsitektur : Bentuk, Ruang dan Susunannya*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
- De Chiara, Joseph; Callender, John Hancock, *Time Saver Standarts for Building Types*, McGraw-Hill Inc., New York, 1973.
- —, *Time Saver Standarts for Interior Design and Space Planning*, McGraw-Hill Inc., New York, 1991.
- Gruen, Victor, *Centers for the Urban Environment : Survival of the Cities*, Vand Nostrand Reinhold Co., New York, 1973.
- —, *Shopping Towns USA - The Planning of Shopping Centers*, Vand Nostrand Reinhold Co., New York, 1980.
- Hamdan, *Taman Belanja dan Kantor Sewa di Yogyakarta - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1995.
- Idham, Noor Cholis, *Materi Kuliah SKBG 3*, UII, Yogyakarta, 1998.
- Jahanes, *Tugas Akhir Sarjana Arsitektur UNTAR*, Universitas Tarumanegara, Jakarta, 1993.
- Kurniadi, Romi, *Pusat Perbelanjaan dan Kantor Sewa di Jakarta - proyek akhir*, UKI, Jakarta, 1998.
- Lippsmeier, Georg., *Bangunan Tropis - Edisi 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994.
- Mangunwijaya, Y. B., *Pengantar Fisika Bangunan*, Penerbit Djambatan, Jakarta, 2000.
- Nasir, A., *Bangunan Fungsi Campuran Apartemen dan Shopping Mall di Yogyakarta - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1997.
- Neufert, Ernst, *Neufert Architects' Data - The Handbook of Building Types*, Second (International) English Edition.
- Nugroho, Slamet, *Bangunan Multi Fungsi Lepas Pantai di Teluk Jakarta - proyek akhir*, UKI, Jakarta, 1997.
- Rayfield, Julie K., *The Office Interior Design Guide : An Introduction for Facility and Design Professionals*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1994.

- Saifurrijal, Agus, *Penggabungan Kantor Sewa dan Pusat Perbelanjaan di Cilegon - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1999.
- Salmon, Cleveland, *Architectural Design for Tropical Regions - Climate and Design*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1999.
- Schodek, Daniel L., *Struktur*, PT. Refika Aditama, Bandung, 1998.
- Schueller, Wolfgang, *Struktur Bangunan Bertingkat Tinggi*, PT. Eresco, Bandung, 1989.
- Setiadi, Beni, *Biro Konsultan Arsitektur - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1998.
- Sleeper, Ramsey, *Architectural Graphic Standards - 7th Edition*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1981.
- Sugini, *Materi Kuliah Fisika Bangunan 1*, UII, Yogyakarta, 1999.
- , *Materi Kuliah Fisika Bangunan 2*, UII, Yogyakarta, 2001.
- Supriyanta, *Materi Kuliah SKBG 5*, UII, Yogyakarta, 1999.
- Suskiyatno, FX. Bambang, *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1998.
- Sutrisno, R., *Bentuk Struktur Bangunan dalam Arsitektur Modern*, PT. Gramedia, Jakarta, 1984.
- The Urban Land Institute (ULI), *Shopping Centers Development Handbook, Community Builders Handbook Series*, Washington, 1977.
- Tim, *Basis Data Perencanaan dan Pengendalian Pengembangan Daerah Kodia Yogyakarta*, BAPPEDA Kodia Yogyakarta, Yogyakarta, 2000.
- Tim, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta, 1995.
- Tim, *Kodia Yogyakarta dalam Angka 1999*, BPS dan BAPPEDA DIY, Yogyakarta, 1999.
- Tim, *Pedoman Perencanaan Lingkungan Perkotaan*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan Perkotaan, Yogyakarta, 1999.
- Tim, *Strategi Pembangunan Perkotaan DIY - Ringkasan Eksekutif*, Yogyakarta Urban Design Projects (YUDP), Yogyakarta, 1995.
- Tjahjadi, Sunarto, *Data Arsitek - Jilid 1 Edisi 33*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996.
- Vale, Robert, and Brenda, *Green Architecture - Design for a Sustainable Future*, Thames and Hudson Ltd., London, 1991.
- White, Edward T., *Analisis Tapak - Pembuatan Diagram Informasi bagi Perancangan Arsitektur*, Intermatra, Bandung, 1985.

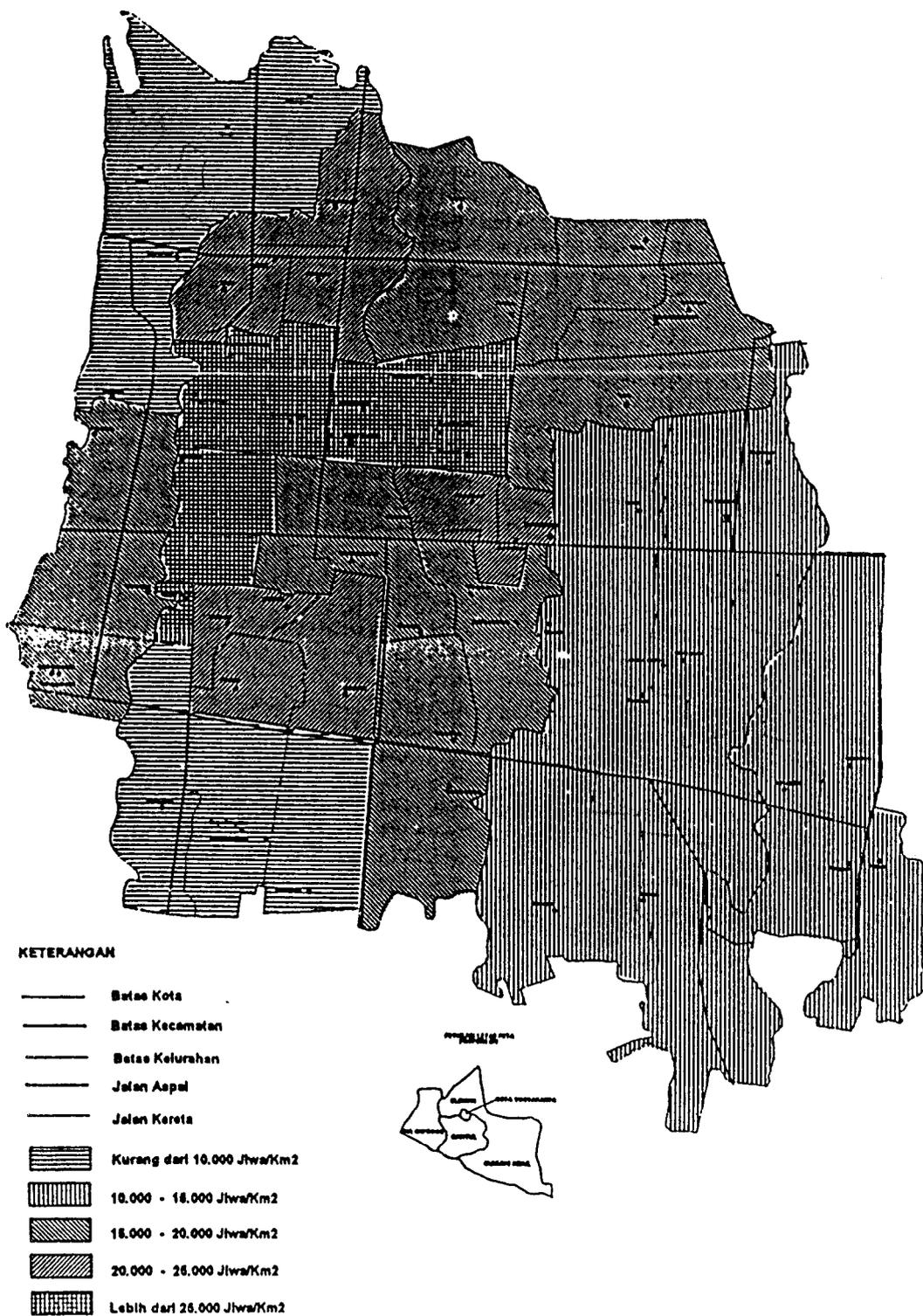
Yadi HRA, Yendra, *Rental Office di Teluk Lampung - tugas akhir*, UII, Yogyakarta, 1999.

Yeang, Kenneth, *Bioclimatic Skyscrapers*, Artemis London Ltd., England, 1994.

— —, *The Green Skyscrapers - The Basis for Designing Sustainable Intensive Building*, Prestel, New York.

Yunus, Hadi Sabari, *Struktur Tata Ruang Kota*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2000.

LAMPIRAN



Peta Kepadatan Penduduk Kota Jogjakarta
Skala 1 : 50.000

Azimuth Bangunan (8° selatan)

