

BAGIAN II

PENELUSURAN PERSOALAN PERANCANGAN

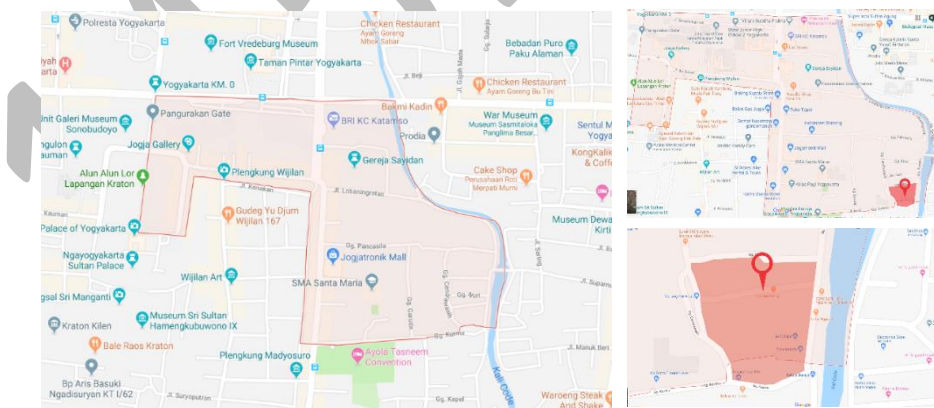
2.1 Kajian Lokasi Perancangan

Kepadatan yang terjadi di kawasan tepian sungai, salah satunya adalah Kelurahan Prawirodirjan yang terletak di tepi Kali Code merupakan salah satu dampak dari arus urbanisasi. Para Penduduk seolah-olah diperbolehkan menggunakan garis sempadan untuk membangun tempat tinggal, yang kemudian dapat mengakibatkan kecenderungan memburuknya kualitas permukiman.

Permukiman di Kelurahan Prawirodirjan memiliki karakteristik tipikal seperti permukiman di bantaran Kali Code pada umumnya, sempadan sungai yang hilang karena digunakan sebagai rumah tinggal maupun gang kampung, KDB yang tinggi sehingga minimnya ketersediaan lahan hijau, dan KLB yang lebih rendah dibandingkan dengan yang sudah diizinkan pemerintah.

2.1.1 Kawasan Bantaran Kali Code Rw 58, Prawirodirjan

Lokasi kawasan perancangan berada di Rw 18 Prawirodirjan. Kawasan ini berada di kelurahan Prawirodirjan, Gondomanan, Kota Yogyakarta, terletak di bantaran Kali Code.



Gambar 2.1 Kawasan Prawirodirjan

Sumber : Sumber : Google Earth, sudah dimodifikasi penulis, 2018

Ruang lingkup perancangan ini adalah kawasan permukiman yang terletak di bantaran Kali code, Rw 18 Prawirodirjan. Kawasan ini memiliki tingkat kepadatan

bangunan yang cukup tinggi, didominasi oleh bangunan rumah tinggal. Selain itu, masyarakat menggunakan area sempadan sungai sebagai area rumah tinggal, sehingga ketika banjir datang kawasan tersebut akan terkena dampaknya.



Gambar 2.2 Kondisi bangunan rumah tinggal di bantaran Kali Code Rw 18, Prawirodirjan

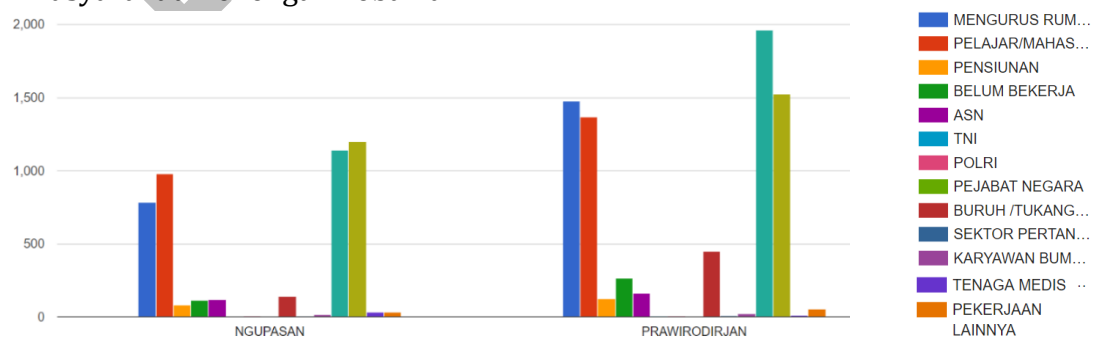
Sumber : Survey penulis, 2018

Pada tahun 2007, pemerintah sekitar memiliki program untuk memantau dan memfasilitasi masyarakat dalam penataan lingkungan, seperti meningkatkan penghijauan di kawasan Prawirodirjan yaitu berupa penanaman pohon. Namun, lahan yang mendukung kegiatan tersebut kurang karena dipenuhi oleh bangunan tempat tinggal.

2.1.2 Kondisi Masyarakat

a. Kondisi Ekonomi Masyarakat

Rw 18 Prawirodirjan merupakan kawasan permukiman yang terletak di bantaran kali code. Kawasan permukiman ini termasuk kedalam kawasan padat dengan kondisi ekonomi masyarakat menengah kebawah.



Gambar 2.3 Grafik Mata Pencaharian Masyarakat Prawirodirjan

Sumber : Data Hasil Konsolidasi dan Pembersihan Data Base Kependudukan oleh Ditjen Kependudukan dan Pencatatan sipil Kemendagri

Masyarakat Rw 18 Prawirodirjan memiliki tingkat ekonomi menengah kebawah dengan mata pencaharian yang beragam, yaitu buruh, wiraswasta dan wirausaha menengah kebawah. Sehingga, terdapat beberapa rumah memiliki fungsi ganda yaitu sebagai warung kelontong atau pun warung makan.



Gambar 2.4 Rumah sekaligus sebagai warung kelontong

Sumber : Survey penulis, 2018

b. Kependudukan

Dari data diatas dapat dilihat bahwa mata pencahariaan utama masyarakat adalah karyawan swasta dan wiraswasta. Masyarakat bermata pencaharian wiraswasta merupakan wiraswasta kecil menengah. Mereka membuka toko-toko kelontong ataupun warung makan di depan rumah. Namun, banyak juga masyarakat yang tidak memiliki penghasilan tetap, sehingga diperlukan ruang-ruang untuk usaha di dalam bangunan kampung vertikal.

Tabel 2.1 Data Jumlah Kepala Keluarga Berdasarkan Tahapan Keluarga Sejahtera

No.	Data	RT 58	RT 59
1.	Pra S	1 KK	4 KK
2.	KS I	35 KK	34 KK
3.	KS II	2 KK	-
4.	KS III	37 KK	20 KK
5.	KS III plus	1 KK	1 KK
Jumlah		76 KK	59 KK

Sumber : Bkkn, 2018

Pada Tabel diatas, keluarga sejahtera I memiliki jumlah lebih banyak dibandingkan dengan keluarga sejahtera III. Sehingga dapat disimpulkan bahwa masyarakat Rw 18 memiliki tingkat kesejahteraan yang rendah. Hal tersebut dinilai berdasarkan kategori dibawah :

- a. Pra S : Keluarga Pra Sejahtera yang sering di kelompokkan sebagai “sangat miskin”. Belum dapat memenuhi salah satu atau lebih indikator yang meliputi :
 - Indikator Ekonomi
 - Makan dua kali atau lebih sehari
 - Memiliki pakaian yang berbeda untuk aktivitas (misalnya di rumah, berkerja,sekolah dan bepergian)
 - Bagian terluas lantai rumah bukan dari tanah.
 - Indikator Non-Ekonomi
 - Melaksanakan ibadah
 - Bila anak sakit dibawa ke sarana kesehatan
- b. KS I : Keluarga Sejahtera I sering di kelompokkan sebagai “miskin”, merupakan keluarga yang karena alasan ekonomi tidak dapat memenuhi salah satu indikator, meliputi:
 - Indikator Ekonomi
 - Paling kurang sekali seminggu keluarga makan daging atau ikan atau telur
 - Setahun terakhir seluruh anggota keluarga memperoleh paling kurang satu stel pakaian baru

- Luas lantai rumah paling kurang 8m untuk tiap penghuni
 - Indikator Non-Ekonomi
 - Ibadah teratur
 - Sehat tiga bulan terakhir
 - Punya penghasilan tetap
 - Usia 10-60 tahun dapat baca tulis hurup
 - Usia 6-15 tahun bersekolah
 - Anak lebih dari 2 orang, ber-KB
- c. KS II : Keluarga Sejahtera II keluarga yang karena alasan ekonomi tidak dapat memenuhi salah satu atau lebih indikator, meliputi :
- Memiliki tabungan keluarga
 - Makan bersama sambil berkomunikasi
 - Mengikuti kegiatan masyarakat
 - Rekreasi bersama (6 bulan sekali)
 - Meningkatkan pengetahuan agama
 - Memperoleh berita dari surat kabar, radio, TV, dan majalah
 - Menggunakan sarana transportasi
- d. KS III : Keluarga Sejahtera III sudah dapat memenuhi beberapa indikator
- Memiliki tabungan keluarga
 - Makan bersama sambil berkomunikasi
 - Mengikuti kegiatan masyarakat
 - Rekreasi bersama (6 bulan sekali)
 - Meningkatkan pengetahuan agama
 - Memperoleh berita dari surat kabar, radio, TV, dan majalah
 - Menggunakan sarana transportasi
- e. KS III plus : Sudah dapat memenuhi indikator meliputi :
- Aktif memberikan sumbangan material secara teratur
 - Sebagai pengurus organisasi Kemasyarakatan.

c. Potensi Masyarakat

Masyarakat memiliki potensi di bidang pertanian, yaitu tanaman toga, tabulampot, dan tabulakar. Sehingga diperlukan adanya fasilitas menanam dalam bangunan kampung vertikal ini untuk mendukung kegiatan masyarakat. Dan juga terdapat beberapa masyarakat memiliki tanaman hidroponik di depan rumah mereka tetapi jumlahnya sangat sedikit. Hal tersebut dapat dikembangkan dan dijadikan sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat yang tidak memiliki penghasilan tetap yang kemudian akan meningkatkan tingkat perekonomian masyarakat. Hasil dari tanaman tersebut nantinya dapat dijual secara mentah ataupun dapat diolah kembali menjadi makanan yang siap saji.



Gambar 2.5 Tanaman hidroponik Rw 18 Prawirodirjan

Sumber : Survey penulis, 2018

2.1.3 Data Iklim

a. Suhu

Bulan kering di kawasan Prawirodirjan terletak pada bulan Agustus, terdapat 17 mm presipitasi. Rata-rata presipitasi di kawasan ini adalah 385 mm jatuh pada bulan Januari. Pada bulan Juli dan Agustus dengan suhu berkisar 20.7°C , merupakan suhu terendah di sepanjang tahun. Sedangkan di bulan April dan Oktober merupakan bulan terhangat, yaitu 31.5°C . Sehingga, perlu pertimbangan dalam merancang desain bangunan agar dapat mencapai kenyamanan termal pengguna.

Tabel 2.2 Tabel Iklim di Kelurahan Prawirodirjan

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature (°C)	26.5	26.6	26.7	27.3	27.1	26.3	25.5	25.7	26.5	27.1	27	26.7
Min. Temperature (°C)	23.1	22.9	23	23.2	22.9	21.6	20.7	20.7	21.9	22.8	23.2	23.1
Max. Temperature (°C)	29.9	30.3	30.5	31.5	31.3	31.1	30.4	30.8	31.1	31.5	30.8	30.3
Avg. Temperature (°F)	79.7	79.9	80.1	81.1	80.8	79.3	77.9	78.3	79.7	80.8	80.6	80.1
Min. Temperature (°F)	73.6	73.2	73.4	73.8	73.2	70.9	69.3	69.3	71.4	73.0	73.8	73.6
Max. Temperature (°F)	85.8	86.5	86.9	88.7	88.3	88.0	86.7	87.4	88.0	88.7	87.4	86.5
Precipitation / Rainfall (mm)	383	298	352	141	138	62	27	17	47	132	229	273

Terdapat perbedaan dalam 366 mm dari presipitasi antara bulan terkering dan bulan terbasah. Variasi suhu sepanjang tahun adalah 1.8 °C.

Sumber : <https://id.climate-data.org/location/603467/>

b. Angin

Angin pada kawasan Prawirodirjan paling besar datang dari arah selatan dengan kecepatan lebih dari 12km/jam. Sedangkan, arah angin paling rendah berada di timur laut dengan kecepatan lebih dari 1 km/jam.



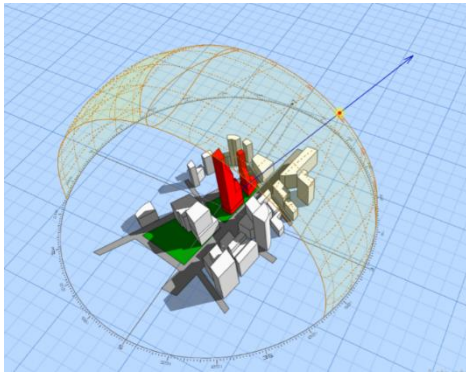
Gambar 2.7 Diagram wind rose Kelurahan Prawirodirjan

Sumber : <https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/modelclimate/-7.804N110.370E>

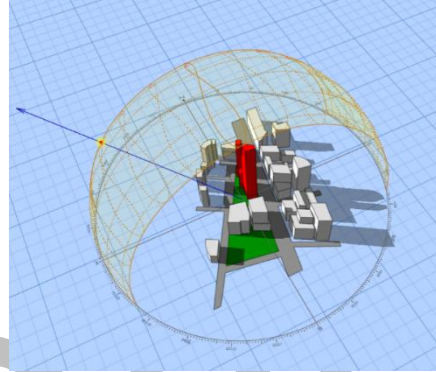
Dengan data diatas dapat diketahui bagaimana pertimbangan rancangan baik vegetasi maupun tata massa bangunan yang merespon angin. Hal tersebut dapat mempengaruhi kenyamanan pengguna bangunan.

c. Matahari

Pada bulan Juni pukul 09.00, altitude berada pada sudut 41° dan azimuth berada pada sudut $49,38^{\circ}$.



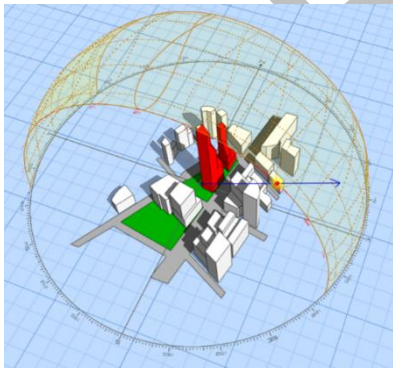
Pada bulan Juni pukul 15.00, altitude berada pada sudut $31,56^{\circ}$ dan azimuth berada pada sudut $-56,27^{\circ}$.



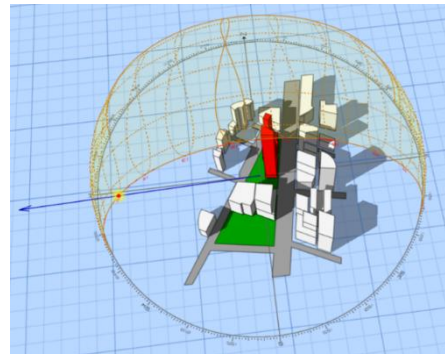
Gambar 2.8 Azimuth dan Altitude Bulan Juni

Sumber : <http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html>

Pada bulan Desember pukul 09.00, altitude berada pada sudut $49,92^{\circ}$ dan azimuth berada pada sudut $117,38^{\circ}$.



Pada bulan Desember pukul 15.00, altitude berada pada sudut $39,09^{\circ}$ dan azimuth berada pada sudut $-113,92^{\circ}$.



Gambar 2.9 Azimuth dan Altitude Bulan Desember

Sumber : <http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html>

2.1.4 Kondisi Fisik

Berdasarkan peta arahan pola ruang RDTR Kota Yogyakarta, lahan Rw 18, Prawirodirjan, Gondomanan didominasi oleh bangunan yang berfungsi sebagai rumah tinggal. Kawasan ini memiliki tingkat kepadatan bangunan yang cukup tinggi. Hal tersebut mengakibatkan ketersediaan fungsi lahan hijau yang digunakan dalam kawasan ini terbatas. Sempadan sungai pada kawasan ini pun digunakan sebagai lahan untuk rumah tinggal dan memiliki tingkat kepadatan bangunan yang tinggi.



Gambar 2.10 RDTR Kota Yogyakarta

Sumber : Bappeda DIY, 2017

Selain itu, Rw 18 ini sudah memiliki ruang publik berupa lapangan kosong yang digunakan untuk bermain anak-anak, namun lapangan tersebut juga digunakan sebagai lahan parkir kendaraan masyarakat. Luas lahan tersebut hanya 6% dari luas kawasan. Dan jumlah tersebut akan semakin berkurang karena semakin bertambahnya tingkat kebutuhan rumah tinggal masyarakat Kota Yogyakarta.



Gambar 2.11 Kondisi area publik masyarakat Rw 18

Sumber : Survey penulis, 2018



Gambar 2.12 Kondisi Permukiman Rw 18

Sumber : Survey penulis, 2018

Setiap rumah tidak memiliki sempadan antar bangunan, sehingga menyebabkan sirkulasi udara di dalam bangunan terganggu. Selain itu juga, bangunan di kawasan tersebut pada umumnya hanya memiliki satu bukaan yang letaknya bersebelahan dengan pintu utama yang mengakibatkan udara dan cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan tidak maksimal. Dapat dilihat juga terdapat beberapa bangunan yang memiliki dinding lembab, terlihat dari bercak yang ada di dinding bangunan.

Pada kawasan Rw 18 ini terdapat beberapa rumah yang dihuni 4 sampai 6 kepala keluarga dalam satu bangunan rumah tinggal. Sehingga menyebabkan bangunan tersebut tidak nyaman untuk dihuni karena ukurannya yang tidak sesuai dengan standar bangunan rumah tinggal yang dihuni oleh lebih dari satu kepala keluarga.



Gambar 2.13 Letak IPAL

Sumber : Survey penulis, 2018

Rw 18 sudah disediakan pembuangan air limbah yang terletak di jalan kampung. IPAL ini menampung air limbah beberapa rumah yang ada di Rw 18. Sedangkan air limbah yang berasal dari MCK umum ditampung pada IPAL tersendiri yang letaknya di pinggir Kali Code, dekat dengan letak MCK umum. Kemudian untuk sumber air bersih di kawasan Rw 18 berasal dari sumber air bawah tanah. Namun, tidak semua rumah memiliki sumber air bersih.

2.1.5 Data Lokasi dan Peraturan



Gambar 2.14 Peta Eksisting Rw 18, Prawirodirjan

Sumber : Analisis penulis, 2018

Luas site yang dipilih untuk perancangan di Kelurahan Prawirodirjan adalah 13.000 m², dengan jumlah 135 kepala keluarga dan jumlah hunian 129 unit. Area ini dipilih karena merupakan kawasan yang memiliki kondisi lingkungan lebih kumuh dibandingkan dengan kawasan yang lain. Lokasi ini berada di bantaran sungai Kali Code. Kawasan ini terletak di sebelah barat Kali Code, di sisi timur terdapat Gang Kancil, di sisi utara terdapat Gang Nuri dan di sisi selatan terdapat Jl. Ireda yang merupakan salah satu jalan utama Kelurahan Prawirodirjan.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No.2 Tahun 2012 Tentang Bangunan Gedung yang akan dijadikan acuan dalam merancang :

1. KDB maksimum 80%
2. KLB maksimum 4
3. KDH minimum 20%
4. Ketinggian bangunan maksimum 32 meter
5. Jarak antar bangunan minimal 3 meter
6. GSB minimal 3 meter
7. Garis sempadan sungai minimal 5 meter dari batas terluar sungai

2.2 Kajian Awal Tema Perancangan dan Tipologi

Pada umumnya permukiman di tepi sungai muncul karena peran sungai yang merupakan salah satu jalur transportasi yang menunjang kegiatan masyarakat. Namun, permukiman di tepi sungai kawasan Kota Yogyakarta timbul bukan karena adanya kebutuhan akan mudahnya menggapai jalur transportasi, melainkan permukiman tersebut muncul sebagai akibat dari mahalnya harga tanah yang ada di Kota Yogyakarta itu sendiri sehingga para pendatang lebih memilih membangun rumah di sekitar sungai hingga melanggar batas sempadan yang sudah ditentukan. Hal tersebut kemudian menimbulkan masalah tersendiri pada kawasan tersebut.

2.2.1 Kampung Vertikal

Istilah kampung berasal dari bahasa Melayu, dipakai untuk menjelaskan sistem permukiman pedesaan. Istilah kampung sering dipakai untuk menjelaskan dikotomi antara kota dan desa. Dalam perkembangannya, istilah kampung dipakai untuk menjelaskan fenomena perumahan di perkotaan yang dibangun secara swadaya oleh para migran pedesaan di atas tanah yang tidak jelas kepemilikannya, misalnya tanah milik negara, di sisi rel kereta api, perkuburan Tionghoa, dan juga tanah di bantaran sungai. Perumahan-perumahan ini disebut dengan kampung kota. Menurut pakar perkotaan Prof. Ir. Eko Budiharjo, M.Sc., kampung merupakan kawasan hunian masyarakat berpenghasilan rendah dengan kondisi fisik yang kurang baik.

Kampung vertikal merupakan transformasi dari kampung eksisting bantaran sungai, tanpa menghilangkan karakter lokal dan kekayaan bentuk, warna, material, volume, skyline bangunan, potensi ekonomi, kreativitas warga, dll. (Yu Sing, 2016)

Kampung vertikal muncul karena adanya keterbatasan lahan yang menyebabkan ruang public dan ruang fasilitas pendukung masyarakat lainnya tidak terpenuhi.

Kampung vertikal dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam ruang-ruang yang berfungsi dalam arah horizontal maupun vertikal. Dengan demikian, ruang utilitas dapat dimanfaatkan secara bersama (ruang bermain anak, tangga, selasar, ruang parkir, dan sebagainya), sehingga koefisien lantai bangunan dapat ditingkatkan tanpa mengurangi koefisien lahan hijau.

Selain itu, kampung vertikal merupakan salah satu wujud keberadaan kampung yang semakin lama semakin tergerus oleh perkembangan zaman. Kampung vertikal dapat menjadi solusi alternatif akan adanya penambahan penduduk yang semakin pesat dan salah satu solusi bagi kebutuhan tempat tinggal. (Yu Sing, 2011)

A. Standar Persyaratan Kampung Vertikal

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 50/PRT/M/2007, terdapat kriteria khusus dalam merancang rumah susun yaitu :

- 1) Rusuna bertingkat tinggi yang direncanakan harus mempertimbangkan identitas setempat pada wujud arsitektur bangunan tersebut.
- 2) Massa bangunan sebaiknya simetri ganda, rasio panjang lebar < 3 , hindari bentuk denah yang menimbulkan puntiran pada bangunan.
- 3) Jika terpaksa denah terlalu panjang atau tidak simetris, pasang dilatasi bila dianggap perlu.
- 4) Lantai dasar digunakan untuk fasos, fasek dan fasum, antara lain : ruang unit usaha, ruang pengelola, ruang bersama, ruang penitipan anak, ruang mekanikal-elektrikal, varana dan prasarana lainnya, antara lain tempat penampungan sampah, kotoran, dan lain lain.
- 5) Lantai satu dan lantai berikutnya diperuntukan sebagai hunian yang satu unitnya terdiri atas : satu ruang keluarga, dua ruang tidur, satu kamar mandi, dan ruang service (dapur dan cuci) dengan total luas per unit adalah 3 m^2 .
- 6) Luas ruang sirkulasi, utilitas dan ruang bersama maksimum 30% dari total luas lantai bangunan.

- 7) Denah unit rusuna bertingkat tinggi harus fungsional, efisien dengan sedapat mungkin tidak menggunakan balok anak dan memenuhi persyaratan penghawaan dan pencahayaan.
- 8) Struktur utama bangunan termasuk komponen penahan gempa (dinding geser atau rangka permetral) harus kokoh, stabil, dan efisien terhadap beban gempa.
- 9) Setiap 3 lantai bangunan rusuna bertingkat tinggi harus disediakan ruang bersama yang dapat berfungsi sebagai fasilitas bersosialisasi antar penghuni.
- 10) Sistem konstruksi rusuna bertingkat tinggi harus lebih baik, dari segi kualitas, kecepatan dan ekonomis (seperti sistem formwork dan sistem pracetak) dibanding sistem konvensional
- 11) Dinding luar rusuna bertingkat tinggi menggunakan beton pracetak sedangkan dinding pembatas antar unit/sarusun menggunakan beton ringan, sehingga beban struktur dapat lebih ringan dan menghemat biaya pembangunan.
- 12) Lebar dan tinggi anak tangga harus diperhitungkan untuk memenuhi keselamatan dan kenyamanan, dengan lebar tangga minimal 110 cm;
- 13) Railling/pegangan rambat balkon dan selasar harus mempertimbangkan faktor privasi dan keselamatan dengan memperhatikan estetika sehingga tidak menimbulkan kesan masif/kaku, dilengkapi dengan balustrade dan railling.
- 14) Penutup lantai tangga dan selasar menggunakan keramik, sedangkan penutup lantai unit hunian menggunakan plester dan acian tanpa keramik kecuali KM/WC.
- 15) Penutup dinding KM/WC menggunakan pasangan keramik dengan tinggi maksimum adalah 1.80 meter dari level lantai.
- 16) Penutup meja dapur dan dinding meja dapur menggunakan keramik. Tinggi maksimum pasangan keramik dinding meja dapur adalah 0.60 meter dari level meja dapur.

- 17) Elevasi KM/WC dinaikkan terhadap elevasi ruang unit hunian, hal ini berkaitan dengan mekanikal-elektrikal untuk menghindari sparing air bekas dan kotor menembus pelat lantai.
- 18) Material kusen pintu dan jendela menggunakan bahan alluminium ukuran 3x7 cm, kusen harus tahan bocor dan diperhitungkan agar tahan terhadap tekanan angin. Pemasangan kusen mengacu pada sisi dinding luar, khusus untuk kusen yang terkena langsung air hujan harus ditambahkan detail mengenai penggunaan sealant.
- 19) Plafond memanfaatkan struktur pelat lantai tanpa penutup (exposed).
- 20) Seluruh instalasi utilitas harus melalui shaft, perencanaan shaft harus memperhitungkan estetika dan kemudahan perawatan.
- 21) Ruang-ruang mekanikal dan elektrikal harus dirancang secara terintegrasi dan efisien, dengan sistem yang dibuat seefektif mungkin (misalnya : sistem plumbing dibuat dengan sistem positive suction untuk menjamin efektivitas sistem).
- 22) Penggunaan lif direncanakan untuk lantai 6 keatas, bila diperlukan dapat digunakan sistem pemberhentian lif di lantai genap/ganjil.

Berdasarkan SNI 03-7013-2004, bahwa fasilitas lingkungan rumah susun mencakup :

- 1) Memberi rasa aman, ketenangan hidup, kenyamanan dan sesuai dengan budaya setempat
- 2) Menumbuhkan rasa memiliki dan merubah kebiasaan yang tidak sesuai dengan gaya hidup di rumah susun
- 3) Mengurangi kecenderungan untuk memanfaatkan atau menggunakan fasilitas lingkungan bagi kepentingan pribadi maupun kelompok setempat
- 4) Menunjang fungsi-fungsi aktifitas menghuni yang paling pokok baik dari segi besaran ataupun jenisnya sesuai dengan keadaan lingkungan yang ada
- 5) Menampung fungsi-fungsi yang berkaitan dengan penyelenggaraan dan pengembangan aspek-aspek ekonomi dan sosial budaya

Tabel 2.3 Luas lahan untuk fasilitas lingkungan rumah susun dengan Kdb 50-60%

No.	Jenis Peruntukan	Luas Lahan	
		Maksimum (%)	Minimum (%)
1.	Bangunan untuk hunian	50	-
2.	Bangunan fasilitas	10	-
3.	Ruang terbuka	-	20
4.	Prasarana lingkungan	-	20

Sumber : SNI 03-7013-2004

Lingkungan rumah susun harus dilengkapi dengan berbagai fasilitas lingkungan penunjang aktifitas masyarakat dapat berupa ruang ataupun bangunan sesuai dengan tabel berikut

Tabel 2.4 Fasilitas penunjang rumah susun

Jenis fasilitas lingkungan	Fasilitas yang tersedia
1. Fasilitas niaga / tempat kerja	1. Warung 2. Toko-toko perusahaan/dagang 3. Pusat perbelanjaan termasuk usaha jasa
2. Fasilitas pendidikan	a. Ruang belajar untuk pra belajar b. Ruang belajar untuk sekolah dasar c. Ruang belajar untuk sekolah menengah
3. Fasilitas kesehatan	1. Posyandu 2. Ruang kesehatan
4. Fasilitas peribadatan	1. Mushola 2. Masjid kecil
5. Fasilitas pelayanan umum	1. Kantor RT/RW 2. Balai warga 3. Pos Keamanan 4. Ruang serbaguna
6. Ruang Terbuka	1. Ruang Terbuka Hijau 2. Tempat bermain 3. Lapangan olahraga

	4. Sirkulasi 5. Parkir
--	---------------------------

Sumber : SNI 03-7013-2004

Sedangkan fasilitas penunjang rumah susun sederhana yang terdiri dari lantai dengan kapasitas kurang dari 2 kepala keluarga adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5 Besaran Ruang Fasilitas Penunjang

No.	Jenis fasilitas	Fungsi	Lokasi dan jarak	Letak dan posisi	Luas lantai
1.	Warung	Penjual bahan pokok dan pangan	1. Dipusat lingkungan 2. Mudah dicapai	Lantai dasar	18 – 36 m ²
2.	Ruang belajar bersama	Pelaksanaan pra sekolah usia 5 – 6 tahun dan area belajar usia 7 – 17 tahun	Terletak di area yang tidak bising	Lantai dasar	1,5 m ² / siswa
3.	Posyandu atau ruang kesehatan	Memberikan pelayanan kesehatan penghuni	Di pusat lingkungan atau dekat dengan pelayanan pemerintahan	Mudah dicapai dengan jarak maksimum 2000 m	30 – 350 m ²
4.	Mushola atau masjid kecil	Mendukung peribadatan penghuni	Satu lantai untuk satu blok	-	9 – 36 m ² /blok
5.	Kantor RT/RW	Memberikan pelayanan pemerintahan	Ditengah-tengah hunian dengan jarak maksimal 200 m dan mudah diawasi.	Pada lantai unit hunian atau lantai dasar	18 – 36 m ²
	Balai Warga				36 m ²
	Pos Keamanan				4 m ²
	Ruang serbaguna				250 m ²
6.	Ruang Terbuka Hijau				

	Area Bermain	Area pendukung masyarakat	Jarak jangkauan 400 – 800 m	Diantara bangunan yang mudah diawasi	70 – 180 m ²
	Lapangan Olahraga		Jarak jangkauan 1000 m	Dipusat lingkungan	90.000m ²
	Sirkulasi				30%
	Parkir				

Sumber : SNI 03-7013-2004

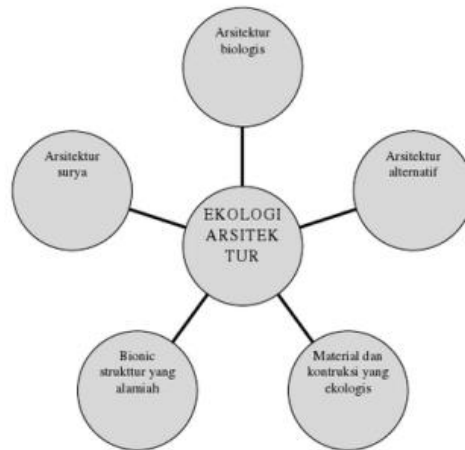
2.2.2 Arsitektur Ekologi

Istilah ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Ernst Haeckel pada tahun 1869, sebagai ilmu yang menjelaskan tentang interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Berasal dari kata Yunani, oikos yang artinya rumah tangga atau tempat tinggal dan logos yang artinya ilmu. Sehingga, ekologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Atas pengetahuan dasar-dasar ekologi, arsitektur kemudian dikembangkan supaya selaras antara alam dengan kepentingan manusia sebagai penghuninya.

Arsitektur ekologi dapat didefinisikan sebagai pembangunan berwawasan lingkungan, dimana alam dimanfaatkan sebagai peran utama. Arsitektur ekologi sangat memperhitungkan bagaimana keselarasan dengan alam maupun kepentingan manusia penghuninya. Arsitektur ekologis juga mengandung unsur lain, seperti lingkungan alam, sosial budaya, ruang, serta teknik dalam bangunan.

Unsur dalam pola perencanaan arsitektur ekologis, antara lain :

- Dinding dan atap sebuah bangunan harus sesuai dengan tugasnya yaitu melindungi sinar matahari berlebih, panas, angin dan hujan
- Intensitas energi yang terkandung dalam bahan bangunan yang digunakan pada saat pembangunan harus seminimal mungkin
- Bangunan diusahakan mengarah pada orientasi timur-barat dengan bagian utara-selatan menerima cahaya matahari
- Dinding bangunan harus dapat memberikan perlindungan dari panas. Tebal dan daya serap dinding harus disesuaikan dengan kebutuhan iklim/suhu ruangan, dan bangunan diharapkan dapat memperhatikan sirkulasi udara alami.



Gambar 2.15 Diagram Unsur Arsitektur Ekologis

Sumber : Heinz Frick. 1997. Hal 39

Pada dasarnya, arsitektur ekologis juga mengandung bagian-bagian dari arsitektur biologis yang terdiri dari arsitektur kemanusiaan yang memperhatikan kesehatan manusia, arsitektur alternatif, arsitektur matahari yang memanfaatkan energy surya, arsitektur bionic yaitu teknik sipil dan konstruksi yang memperhatikan kesehatan manusia, serta biologi pembangunan.

Prinsip-prinsip pendekatan arsitektur ekologi pada dasarnya adalah :

1. Peka terhadap iklim

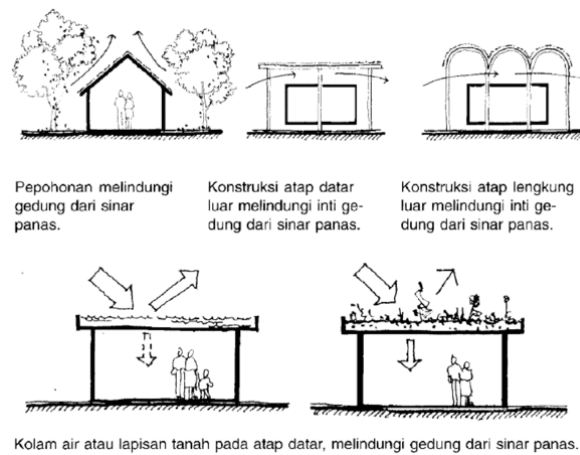
Iklim adalah hal yang perlu diperhatikan dalam merancang bangunan untuk memberikan kenyamanan pada penggunanya. Indonesia sendiri merupakan negara yang beriklim tropis lembab, dimana iklim ini dipengaruhi oleh suhu, kecepatan angin, radiasi matahari dan kelembaban udara.

1) Radiasi matahari

Dalam perancangan arsitektur matahari dapat berperan sebagai salah satu sumber pencahayaan alami di siang hari. Pemanfaatan cahaya matahari dalam bangunan tentu perlu diperhatikan agar radiasi yang dihasilkan tidak masuk dan dapat membuat panas bangunan.

2) Suhu

Indonesia merupakan wilayah yang beriklim tropis lembab dengan temperatur udara 22 – 35 °C dan kelembaban udara diatas 60%. Untuk menghindari suhu udara yang tinggi dilakukan beberapa metode seperti menerapkan vegetasi yang berfungsi sebagai peneduh dan desain atap.



Gambar 2.16 Perlindungan gedung dari suhu panas akibat sinar matahari

Sumber : Frick. 2007

3) Kelembaban Udara

Untuk mencapai kenyamanan termal, tubuh manusia akan melakukan upaya penurunan suhu melalui proses evaporasi, dimana tubuh akan melepaskan panas melalui keringat. Keringat kemudian akan menguap apabila tubuh terkena angin. Kelembaban udara yang tinggi akan menyebabkan proses penguapan menjadi sulit karena kadar air dalam udara tinggi.

4) Kecepatan Angin

Keberadaan angin di Indonesia sangat penting karena dengan adanya angin dapat mengurangi kelembaban udara. Sistem penghawaan alami dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu, tata massa bangunan, orientasi bangunan dan desain bukaan. Penataan massa yang baik di iklim tropis adalah dengan bentuk single bank karena selain dapat menerapkan ventilasi silang, juga dapat menciptakan wind shadow yang kecil. Orientasi bangunan yang tepat adalah sisi panjang bangunan menghindari matahari namun tegak lurus terhadap arah datangnya angin. Sedangkan desain bukaan yang tepat adalah bukaan yang mengarahkan angin langsung ke tubuh manusia

2. Hemat Energi

1) Penghawaan Alami

Penghawaan alami adalah salah satu passive strategy yang digunakan untuk mengurangi penggunaan energi dalam bangunan. Penghawaan alami dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya :

a) Massa bangunan

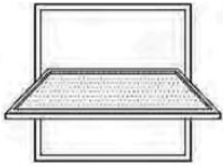
Pada dasarnya angin akan bergerak dari wilayah bertekanan tinggi ke wilayah yang bertekanan rendah. Desain massa bangunan dapat mempengaruhi pergerakan angin, baik itu mengarahkan maupun menghalangi.

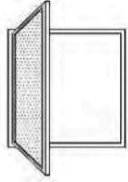
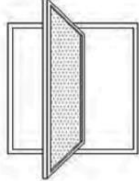
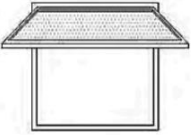
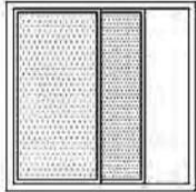
Massa bangunan dengan desain *single bank* berpotensi untuk memasukan udara lebih baik atau karena angin akan lebih mudah masuk dan keluar tanpa terhalang dinding. Untuk mendapatkan pergerakan angin yang tepat, maka orientasi bangunan yang baik adalah dengan menghadapkan sisi panjang bangunan tegak lurus dengan arah datangnya angin.

b) Desain bukaan

Peletakan bukaan sebaiknya mampu mengarahkan masuknya angin sehingga mampu memberi kenyamanan pada pengguna bangunan. Udara panas akan cenderung naik ke langit – langit bangunan lalu terbawa oleh aliran angin yang masuk.

Tabel 2.6 Tipe Bukaan

No.	Tipe Bukaan	Karakteristik
1.	 <p><i>Vertical Pivot</i></p>	Udara masuk melalui bagian bawah dan keluar pada bagian atas apabila suhu diluar cukup rendah. Sementara itu pada ventilasi silang, udara dapat masuk melalui bagian atas dan bawah secara bersamaan. Tipe bukaan ini cenderung membuat udara mengalir ke atas.

2.	<p style="text-align: center;"><i>Side hung</i></p> 	<p>Udara dapat masuk menyamping dan pada ketinggian yang rendah. Kelemahan bukaan tipe ini adalah rentan terkena hembusan angin hingga dapat terbuka penuh dan air hujan mudah masuk.</p>
3.	<p style="text-align: center;"><i>Vertical pivot</i></p> 	<p>Bukaan tipe ini memiliki kinerja yang hampir sama dengan tipe bukaan horizontal-pivot. Namun, kelebihanannya adalah dapat berfungsi sebagai penangkap angin saat angin berhembus dari arah samping.</p>
4.	<p style="text-align: center;"><i>Top/bottom hung</i></p> 	<p>Bukaan tipe ini memiliki kinerja paling baik dari tipe-tipe sebelumnya. Bukaan ini memiliki kinerja paling baik jika digunakan sebagai ventilasi satu sisi saat cuaca dingin, namun kurang efektif jika digunakan pada saat musim panas.</p>
5.	<p style="text-align: center;"><i>Vertical/horizontal slide</i></p> 	<p>Bukaan ini memiliki kinerja yang hampir sama dengan tipe vertical /horizontal pivot. Namun, kelebihanannya adalah kemudahan untuk mengatur luas bukaan.</p>

Sumber : Diadaptasi dari M.Rizal Fahmi 2018

2) Pencahayaan Alami

Penerapan pencahayaan alami merupakan salah satu cara dalam menghemat energi bangunan dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber cahaya di siang hari. Adapun cara untuk memaksimalkan cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan :

a) Orientasi bangunan

Fasad terbuka sebaiknya menghadap ke selatan atau utara untuk menghindari radiasi dan panas matahari. Untuk daerah beriklim tropis basah diperlukan pelindung untuk semua bukaan bangunan terhadap cahaya langsung maupun tidak langsung.


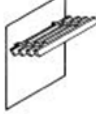
b) Bentuk bangunan


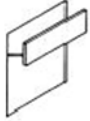


Bentuk bangunan merupakan salah satu aspek penentu pencahayaan alami. Adapun kriteria bangunan yang dapat mengoptimalkan pencahayaan alami, diantaranya :


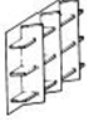
- Bentuk bangunan yang ramping
Dapat berupa single bank, ruangan akan langsung berhubungan dengan area luar sehingga dapat mengoptimalkan cahaya matahari.
- Penggunaan atrium atau innercourt
Berfungsi untuk memasukan cahaya ke dalam bangunan.

Agar cahaya matahari dapat digunakan secara maksimal, diperlukan shading pada bagian barat dan timur bangunan. Berikut adalah beberapa contoh shading yang dapat digunakan :

Tabel 2.7 Tipe Shading

No.	Nama	Orientasi Terbaik	Keterangan
1.	 <i>Overhang Horizontal panel</i>	Selatan, timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Perangkap udara panas • Dapat dimuat oleh angin
2.	 <i>Overhang Horizontal louvers in horizontal plane</i>	Selatan, timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan udara bebas • Beban angin kecil

3.	 <p><i>Overhang</i> <i>Horizontal louvers in vertical plane</i></p>	Selatan, timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi panjang overhang • Pembatasan penglihatan • Tersedia jalur hiasan pada jendela
4.	 <p><i>Overhang</i> <i>Vertical panel</i></p>	Selatan, timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan udara bebas • Pembatasan penglihatan
5.	 <p><i>Vertical fin</i></p>	Selatan, timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Pembatasan penglihatan • untuk fasade utara pada hanya iklim panas
6.	 <p><i>Vertical fin slanted</i></p>	Timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Miring ke arah Utara • Membatasi penglihatan secara signifikan

7.	 <p style="text-align: center;"><i>Eggcrate</i></p>	Timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk iklim yang sangat panas • Penglihatan sangat terbatas • Perangkap udara panas
8.	 <p style="text-align: center;"><i>Eggcrate with slanted fins</i></p>	Timur, barat	<ul style="list-style-type: none"> • Miring ke arah Utara • Penglihatan sangat terbatas • Perangkap udara panas • Untuk iklim yang sangat panas

3. Material Ramah Lingkungan

Berikut prinsip-prinsip ekologis dalam penggunaan bahan bangunan :

- Bahan bangunan diproduksi dan dipakai sedemikian rupa sehingga dapat didaur ulang
- Bahan atau bagian bangunan harus mudah diperbaiki dan diganti
- Bahan yang dipakai harus kuat dan tahan lama
- Menghindari bahan bangunan yang membahayakan (logam berat dan chlor)

1. Penyekidikan Kualitas

Tujuan perencanaan arsitektur ekologis memperhatikan kenyamanan penghuni. Namun, kenyamanan tidak dapat diukur hanya dengan ukuran panjang dan lebar ruang dengan meter saja. Penilaian kenyamanan sangat subjektif dan dipengaruhi oleh

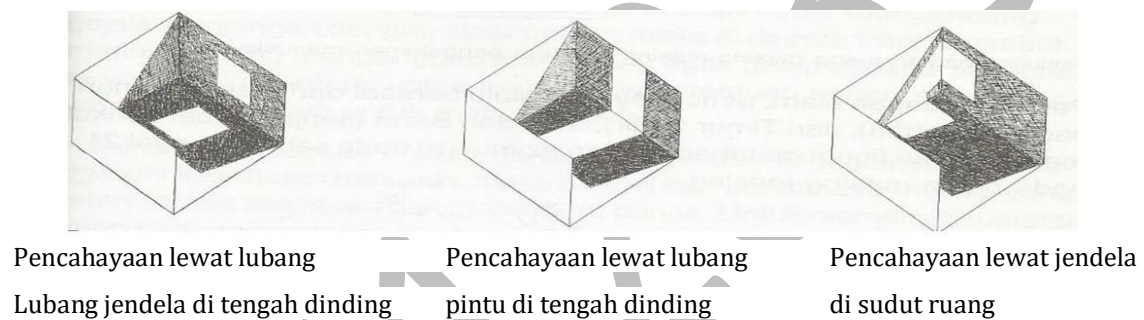
berbagai faktor. Kenyamanan ruang dapat dinilai secara immaterial dari kebudayaan dan kebudayaan masing-masing manusia. Dan penilaian secara material dapat dilihat dari iklim dan kelembapan, bau, dan pencemaran udara.

2. Bentuk dan Struktur Bangunan

Bentuk dan struktur bangunan merupakan salah satu kriteria kualitas yang dinilai dalam perencanaan arsitektur ekologis. Hal ini juga merupakan salah satu masalah yang pada umumnya sering timbul pada perencanaan arsitektur ekologis.

3. Pencahayaan dan warna

Pencahayaan dan warna dapat mempengaruhi pengalaman ruang melalui mata yang kemudian akan mempengaruhi perasaan. Pencahayaan alami maupun buatan dan bayangan yang timbul di dalam ruangan dapat mempengaruhi orientasi ruangan.



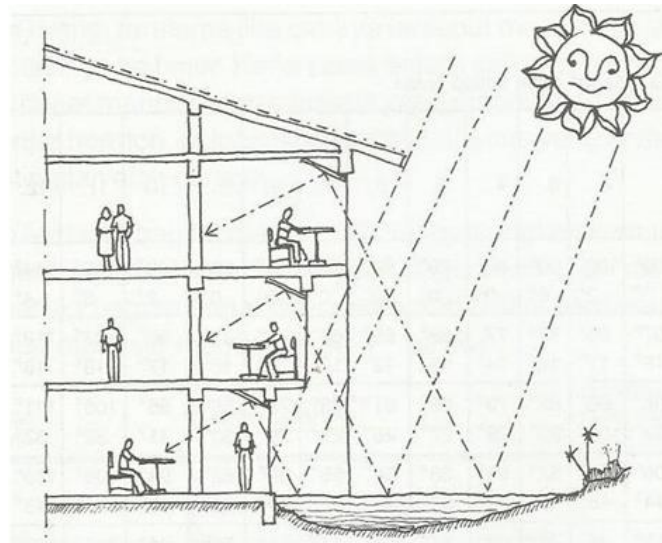
Gambar 2.17 Pencahayaan dan bayangan yang mempengaruhi orientasi dalam ruang

Sumber : Heinz Frick. 1997. Hal 47

Bagian ruang yang mendapat sinar dan bagian yang mendapat bagian gelap akan menentukan nilai psikis seseorang yang berhubungan dengan ruang di dalamnya, misalkan perabot, lukisan, dan hiasan ruangan lainnya. Cahaya matahari akan memberikan kesan vital di dalam ruangan, terutama pada saat cahaya tersebut masuk ke jendela yang orientasinya ke arah timur.

Karena sinar matahari di wilayah tropis memberikan kesan panas, maka manusia yang tinggal di wilayah tropis akan menganggap bahwa ruangan yang gelap sebagai ruangan yang nyaman dan sejuk. Akan tetapi, untuk kebutuhan ruang kerja tentu hal tersebut akan mengganggu kebutuhan cahaya, sedangkan pencahayaan buatan akan mengganggu kesehatan manusia. Maka, ruangan tersebut memerlukan cahaya matahari yang cukup dan tidak berlebih, namun ruangan tetap terasa nyaman dan sejuk. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, maka sebaiknya sinar matahari tidak diterima secara langsung, melainkan sinar tersebut dapat dipantulkan melalui air kolam (mengurangi

panasnya) kemudian melalui langit-langit putih yang dapat menghindari penyilauan pengguna yang berada di dalamnya.



Gambar 2.18 Gedung yang menggunakan pencahayaan alami tanpa sinar panas dan penyilauan

Sumber : Kiss, Miklos. Neue Erkenntnisse zum Thema Tageslichtnutzung. Di Dalam : Majalah

SI+A, No.50

Kenyamanan dan kreativitas dapat dipengaruhi oleh warna, oleh karena itu warna adalah cara untuk mempengaruhi warna ruang dan bangunan. Setiap warna memiliki ciri khas yaitu, sifat warna, sifat cahaya (intensitas cahaya), dan kejenuhan warna (intensitas sifat warna). Semakin jenuh dan kurang bercahaya suatu warna, maka akan semakin bergairah.

4. Keseimbangan dengan alam

Pada penentuan site diperhatikan hubungan dengan alam sekitarnya, seperti matahari, arah angin, aliran air di bawah tanah dan sebagainya. Setiap tindakan yang dilakukan terhadap alam akan memberikan dampak yang dapat mengganggu keseimbangannya. Setiap benda memiliki hubungan langsung dengan benda-benda lainnya, maka dari itu setiap perubahan pada titik tertentu membutuhkan penyelesaian masalah yang tepat. Secara sadar atau tidak, manusia telah menghancurkan keseimbangan alam yang ada. Seperti halnya manusia dalam lingkungan ilmiah, manusia

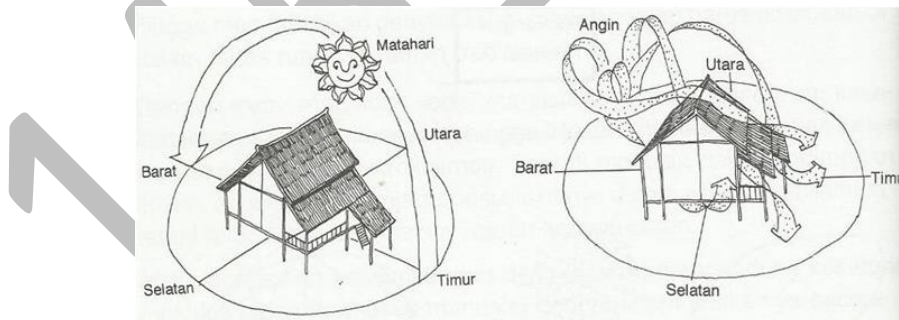
tetap memiliki keahlian masing-masing namun tetap bersatu di dalam wadah kemanusiaan. Maka, keseimbangan dengan alam memiliki maksud kesatuan makhluk hidup (termasuk manusia) dengan alam sekitarnya secara holistik.

5. Alam dan iklim tropis

Masalah yang harus diperhatikan dalam hal kenyamanan adalah ruang dalam. Masalah yang dapat menjadi pengaruh besar di lingkungan sekitarnya, yaitu sinar matahari dan orientasi bangunan, angin, dan sirkulasi udara di dalam bangunan, suhu dan perlindungan terhadap panas, curah hujan, dan kelembapan udara.

6. Sinar matahari dan orientasi bangunan

Orientasi bangunan akan mempengaruhi sinar matahari dan udara yang masuk kedalam bangunan, selain itu bentuk denah juga akan berpengaruh dalam peningkatan iklim mikro yang sudah ada. Dalam hal ini tidak hanya sinar matahari yang mengakibatkan panas saja, tetapi juga arah angin yang dapat menimbulkan kesejukan di dalam ruangan. Orientasi terhadap sinar matahari yang cocok dan menguntungkan adalah orientasi timur-barat dan tegak lurus terhadap arah angin.



Letak gedung terhadap sinar matahari yang paling menguntungkan bila memilih arah dari timur ke barat.

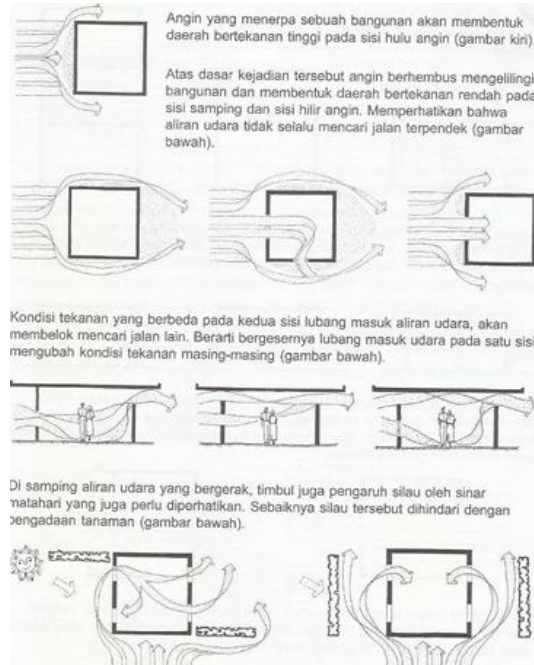
Letak gedung terhadap arah angin yang paling menguntungkan bila memilih arah tegak lurus terhadap arah angin itu.

Gambar2.19 Orientasi bangunan terhadap sinar matahari

Sumber : Heinz Frick. 1997. Hal 56

7. Angin dan pengudaraan ruangan

Angin dan udara dalam ruangan harus secara terus menerus dapat mempersejukkan ruangan. Udara yang bergerak akan menghasilkan pembaharuan udara, sehingga terjadi proses penguapan yang menurunkan suhu pada kulit manusia. Dengan demikian, angin dapat digunakan sebagai pengatur suhu di dalam ruangan.



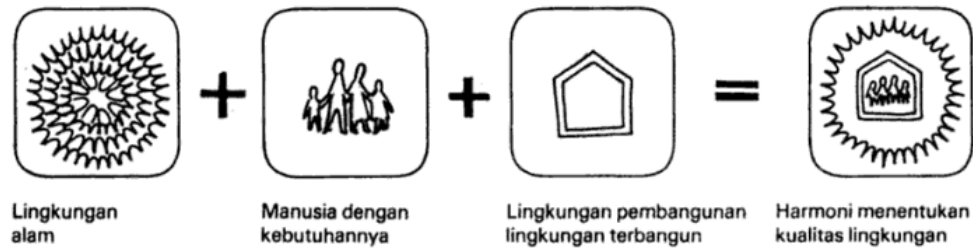
Gambar 2.20 Pergerakan angin dalam sebuah ruangan

Sumber : Reed, Robert H. Design for Natural Ventilation in Hot Humid Weather. Texas 1953

2.2.3 Arsitektur Biologis

Arsitektur biologis adalah ilmu penghubung antara manusia dan lingkungannya secara keseluruhan. Jika kemanusiaan dan kebudayaan pada arsitektur tidak menjadi pusat penyelesaian, maka prinsip biologis akan diabaikan. Bila itu terjadi, arsitektur di bidang bangunan perumahan hanya akan membentuk rumah dan tempat tinggal tanpa rasa kemanusiaan. Manusia sebagai penghuni dan pengguna bangunan akan terabaikan.

Kehidupan, permukiman, dan pembangunan merupakan satu kesatuan yang rumit dan bersifat majemuk. Pemberian solusi yang baik hanya dapat dihasilkan dalam kerja sama antar berbagai unsur terkait.



Gambar2.21 Orientasi bangunan terhadap sinar matahari

Sumber : Heinz Frick. 1988. Hal 13

2.2.4 Kriteria Bangunan Sehat dan Ekologis

Berikut ini adalah kriteria bangunan sehat dan ekologis yang tertera dalam buku arsitektur ekologis karya Heinz Frick :

1. Menciptakan kawasan hijau diantara kawasan bangunan
2. Memilih tapak bangunan yang sesuai dengan menggunakan material lokal
3. Menerapkan ventilasi alam dalam bangunan
4. Memilih lapisan dinding dan langit-langit yang mampu mengalirkan uap air
5. Menjamin bahwa bangunan tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan
6. Menggunakan energy terbarukan
7. Menciptakan bangunan yang dapat digunakan oleh semua umur

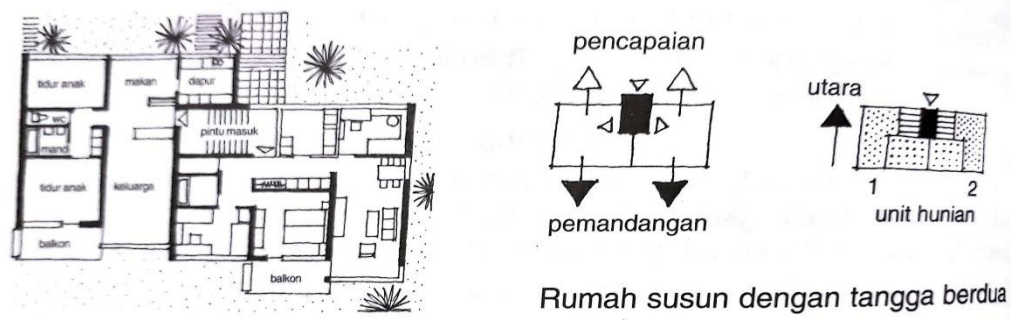
Beberapa contoh bentuk kawasan hijau diantara kawasan bangunan, diantaranya adalah menciptakan taman ekologis di sekitar bangunan yang berfungsi sebagai salah satu pencegahan global warming dan juga sebagai salah satu peningkatan view yan baik di kawasan tersebut.

1. Pembentukan jalan setapak dengan bentuk yang beragam
2. Penciptaan sudut yang nyaman, sejuk serta teduh
3. Menggunakan penghijauan pada pagar ataupun dinding taman
4. Pemilihan tanaman tertentu
5. Pemilihan tanaman yang sesuai dengan tempat dan mudah merawatnya

2.2.5 Perkembangan Rumah Susun

Rumah susun pertama dikembangkan adalah rumah bertingkat dengan jumlah lantai 3-4 dan selasar di bagian belakang untuk masing-masing unit. Setiap unit memiliki satu kamar dengan luas $\pm 20 \text{ m}^2$, serta dapur.

Rumah susun kemudian diubah wajahnya berdasarkan peraturan kesehatan dan undang-undang sosial. Bagian selasar pada rusun kemudian diabaikan dan masing-masing unit hunian dihubungkan langsung dengan tangga. Jumlah tangga dapat dibedakan berdasarkan banyaknya unit per lantai.



Gambar 2.22 Rumah susun dengan tangga berdua

Sumber : Heinz Frick. 2006. Hal 80

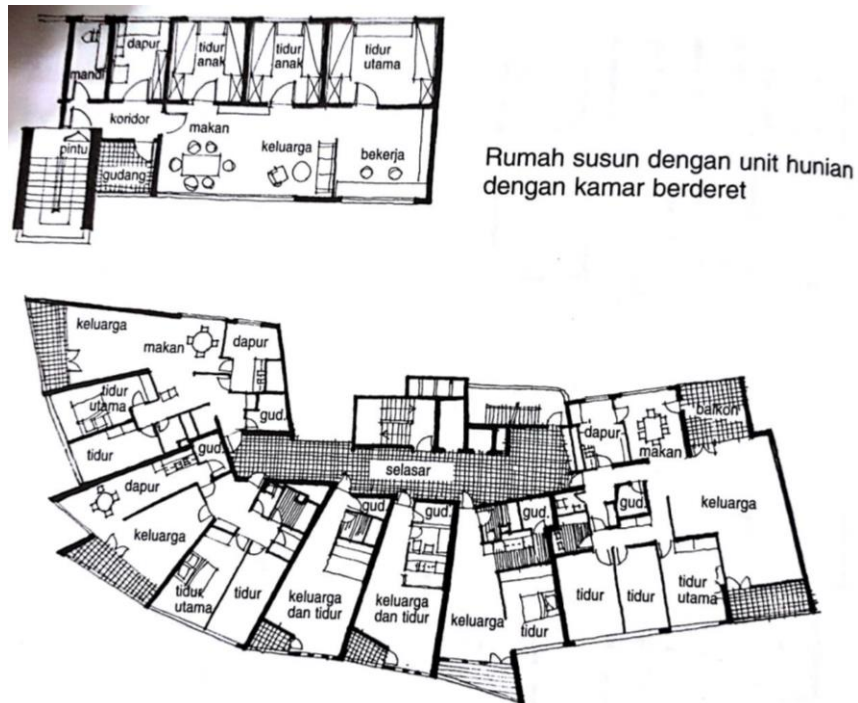
Pembentukan organisasi denah rusun kontemporer membagi denah menjadi 3 kelompok ruang, tidak hanya diterapkan pada rumah tunggal saja, melainkan juga pada rusun. Menurut susunan tersebut timbul tiga macam denah, yaitu unit hunian tanpa koridor, denah dengan kamar berderet dan timbul kembali rumah susun dengan selasar.



Gambar 2.23 Rumah susun tanpa koridor

Sumber : Heinz Frick. 2006. Hal 81

Salah satu contoh rumah susun dengan selasar, karya Alvar Aalto pada tahun 1968 di Swiss.



Gambar 2.24 Rumah susun karya Alvaro Aalto

Sumber : Heinz Frick. 2006. Hal 82

2.3 Penerapan Hidroponik pada Kampung Vertikal sebagai Salah Satu Sumber Penghasilan

Hidroponik adalah bercocok tanam tanpa tanah. Untuk saat ini, tanah merupakan hal yang langka di wilayah permukiman kota yang padat. Kesadaran akan kebutuhan tanaman pun terus meningkat demi kualitas lingkungan yang lebih baik.

Prinsip hidroponik selain digunakan sebagai salah satu sumber penghasilan masyarakat, prinsip ini juga digunakan sebagai salah satu usaha dalam penerapan kriteria bangunan sehat dan ekologis, yaitu menciptakan area hijau diantara bangunan. Selain itu, hidroponik memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai elemen vertikal dalam dan luar ruangan.

Terdapat manfaat dari hidroponik yaitu, mudah untuk dikerjakan, mudah untuk mengontrol hama, pemupukannya efisien, tanaman yang mati atau rusak dapat segera diganti, tidak memerlukan tenaga yang besar, area ruangan tetap bersih, memiliki kualitas tanaman yang bagus, bernilai tinggi, tidak memiliki resiko banjir, dan tidak memerlukan lahan yang luas. Terdapat beberapa sistem yang digunakan, yaitu:

a. Sistem *Wick*

Sistem ini merupakan system yang paling sederhana dan mudah untuk diterapkan. Dengan memanfaatkan sumbu yang kemudian dihubungkan antara nutrisi pada bak penampungan dengan media tanam. Media yang digunakan adalah kerikil, arang sekam, *rockwool*, sabut kelapa, dan media penopang lain yang bukan berasal dari tanah.

b. Sistem NFT

Cara melakukan hidroponik ini adalah dengan menempatkan akar tanaman pada aliran nutrisi yang dangkal sehingga tidak terendam sepenuhnya. Dengan begitu, maka tanaman akan ternutrisi secara optimal. Namun, biaya yang dibutuhkan untuk teknik ini tergolong mahal dan membutuhkan keahlian khusus.

c. Sistem *Ebb and Flow*

Cara tanam hidroponik pada teknik ini menganut sistem kerja dengan membanjiri wadah penampung berisi tanaman dengan air yang mengandung unsur hara atau nutrisi pada waktu tertentu. Kemudian, air nutrisi yang dialirkan akan kembali ke tempat penampungan air nutrisi. Dan proses tersebut akan berlangsung secara berulang-ulang. Sistem ini bergantung pada pompa listrik yang digunakan, sehingga apabila listrik mati maka pompa tidak berfungsi dan akan berpengaruh pada tanaman.

d. Sistem *Drip*

Sistem ini merupakan salah satu cara bercocok tanam hidroponik yang sering digunakan oleh petani. Sistem ini lebih terkenal untuk menanam tanaman sayuran. Biaya yang dibutuhkan pada system ini lebih sedikit, namun modal yang diperlukan untuk menyiapkan komponen perancang cukup tinggi.

e. Sistem *Water Culture*

Penanaman sayur dengan sistem ini adalah dengan meletakkan tanaman diatas gabus atau *styrofoam* yang sudah dibolongi dan diletakkan di atas larutan nutrisi. Sistem ini tidak bergantung pada listrik sehingga lebih menghemat pengeluaran. Rancangan hidroponik ini lebih cocok diletakkan di dalam ruangan

f. Sistem *Aeroponic*

Merupakan cara bercocok tanam dengan menyemprotkan nutrisi ke akar tanaman. Dalam sistem ini tidak ada wadah untuk menggenangkan larutan nutrisi ataupun tempat aliran nutrisi agar akar dapat menyerap gizi yang diperlukan. Pada sistem ini diperlukan alat penyembur khusus berupa *sprinkler*. Namun ketersediaan alat yang digunakan pada sistem ini belum terlalu banyak.
Pembuatan media tanam sayuran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya hidroponik adalah :

a. Unsur Hara

Pemberian larutan hara yang teratur sangat penting, karena media yang digunakan hanyaberfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana dalam mengalirkan nutrisi atau air yang berlebihan. Berbagai jenis pupuk dapat digunakan untuk larutan hara.

b. Media Tanam

Jenis media yang digunakan sangat berpengaruh terhadap tumbuh kembang tanaman. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban dan juga drainase terjaga dengan baik. Media yang digunakan tidak mengandung zat beracun yang dapat merusak tanaman. Media tanam yang digunakan dapat berupa kerikil, arang sekam, sabut kelapa, dan media penopang lain yang bukan berasal dari tanah.

c. Oksigen

Keberadaan oksigen sangat penting pada sistem ini. Oksigen yang terkandung dalam air berada pada kisaran 6 ppm. Rendahnya kandungan oksigen dalam air dapat menyebabkan permeabilitas yang kemudian akan mengakibatkan tanaman menjadi layu.

d. Air

Kualitas air sangat mempengaruhi tanaman. Air yang kotor atau terkena polusi tidak dianjurkan untuk digunakan. Air yang basa atau mengandung alkali yang

tinggi akan menyebabkan tanaman tumbuh tidak sempurna. Air yang umumnya digunakan untuk tanaman sayuran harus berada pada pH 5 sampai 7.

e. Cahaya

Seluruh tanaman memerlukan sinar matahari yang cukup untuk proses pertumbuhan. Tanaman yang kekurangan sinar matahari tidak akan tumbuh dengan sempurna. Tanaman indoor biasanya memerlukan penerangan 8 sampai 10 jam per hari. Lampu dapat digunakan sebagai pengganti cahaya matahari apabila tanaman berada di area indoor.

Tanaman hidroponik dapat diletakkan dengan cara bermacam-macam yaitu, diletakkan di atas meja, digantung di dinding, pinggir atap, plafon, di halaman ataupun di pagar. Tanaman hidroponik dapat juga digunakan sebagai *vertical garden*.

Tanaman hidroponik yang memiliki masa panen cepat dan mudah ditanam adalah:

a. Sawi Hijau

Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi. Jenis tanaman sawi ini merupakan jenis tanaman yang mudah untuk ditanam dan perawatannya pun tidak memerlukan tenaga yang banyak, hanya perlu mengatur waktu untuk penyiraman serta pemupukan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sawi hijau sudah mulai dapat dipanen pada umur 25 sampai 30 hari dari masa tanam bibit.

b. Kangkung

Terdapat dua jenis kangkung yaitu, kangkung air dan kangkung darat. Jenis kangkung darat dapat ditanam dengan mudah dengan cara menyebar biji pada media tanam. Masa panen tanaman ini yaitu pada saat umurnya mencapai 30 sampai 45 hari dari tanam biji.

c. Bayam

Tanaman ini terdiri dari dua varian, yaitu bayam hijau dan merah. Cara menanamnya hanya dengan meletakkan biji pada media yang ada, lalu tutupi biji dengan tanah halus secukupnya hingga biji tidak terlihat. Cara perawatannya pun mudah, hanya dengan mengatur waktu penyiraman sesudah biji tumbuh dan membentuk daun. Bayam sudah dapat dipanen pada saat umur 25 hari.

2.4 Variabel Perancangan

Tabel 2.8 Variabel Perancangan

Variabel	Sub-variabel	Indikator	Tolak Ukur
Kampung Vertikal	Hunian	Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2007, hunian harus nyaman dilihat dari aspek gerak, pencahayaan, penghawaan dan kebisingan.	Unit hunian dengan luasan yang sesuai dengan kebutuhan keluarga, mendapat penerangan dan siekulasi udara yang cukup.
	Suasana Kampung	Interaksi warga yang dilakukan terus menerus (Guyub)	Tata ruang yang memungkinkan masyarakat untuk berinteraksi secara leluasa.
		Aktifitas di sekitar lingkungan rumah	Tersedianya ruang bagi masyarakat yang berwirausaha dan tidak berpenghasilan
Arsitektur Ekologis	Arsitektur Biologis	Menciptakan kawasan hijau diantara bangunan	Tersedianya area hijau baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan.
	Keselarasn Alam	Memperhatikan kesehatan penghuni bangunan.	Mengadakan ruang komunal dan ruang terbuka sebagai salah satu sumber hiburan. Dan menerapkan ventilasi silang pada hunian.

		Peka terhadap iklim	Memanfaatkan penghawaan alami dan cahaya matahari sebagai penerangan.
		Memaksimalkan penghawaan alami dan penggunaan cahaya matahari	Menerapkan atrium di tengah bangunan agar cahaya matahari dan angin dapat masuk kedalam bangunan.
	Teknik dalam bangunan	Orientasi massa bangunan	Menerapkan orientasi bangunan utara-selatan dengan fasad terbuka menghadap utara untuk menghindari radiasi dan panas matahari.
		Material ramah lingkungan	Menggunakan material bangunan yang dapat di daur ulang, kuat dan tahan lama, dan mudah untuk diperbaiki dan diganti.

Sumber : Penulis, 2018

2.5 Kajian Preseden

2.5.1 Kampung Susun, Kampung Pulo (Yu Sing)

Kampung susun ini mengambil konsep kampung susun manusiawi. Masyarakat kampung pulo tidak dipindahkan jauh dari tempat semula dan diusahakan tidak memecah ikatan sosial masyarakat Kampung Pulo, sehingga tetangga akan tetap bisa menjadi tetangga di tempat baru.

Kampung Pulo ini mengikuti prinsip *compact city* dengan pola guna lahan campuran (*mixed uses*). Sehingga masyarakat memungkinkan mereka untuk terus mengembangkan prinsip-prinsip keragaman, toleransi dan kesetiakawanan. Kampung ini mengambil unsur “compact”, sehingga setiap RT dibangun satu bangunan kampung rusun.



Gambar 2.25 Kampung susun, Kampung Pulo

Sumber : Forum Kampung kota. 2016. Diakses pada tanggal 13 September 2018

Disetiap block bangunannya dihubungkan dengan jembatan-jembatan bermaterial *expanded metal* dengan maksud agar aliran udara dan cahaya matahari di ruang bawahnya tidak terhalangi. Jaringan jalan dan jembatan merupakan representasi jalan kampung yang menyatu dengan ruang-ruang sosial yang berada di seluruh lantai.

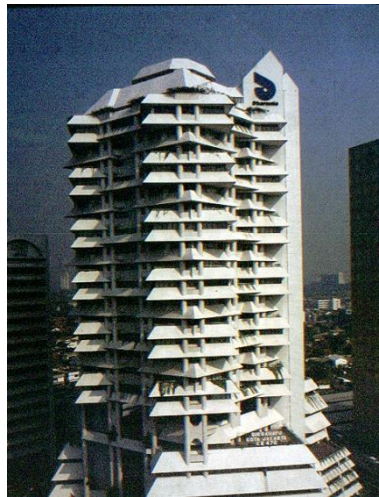


Gambar 2.26 Jembatan dan Jalan di Kampung Pulo

Sumber : Forum Kampung kota. 2016. Diakses pada tanggal 13 September 2018

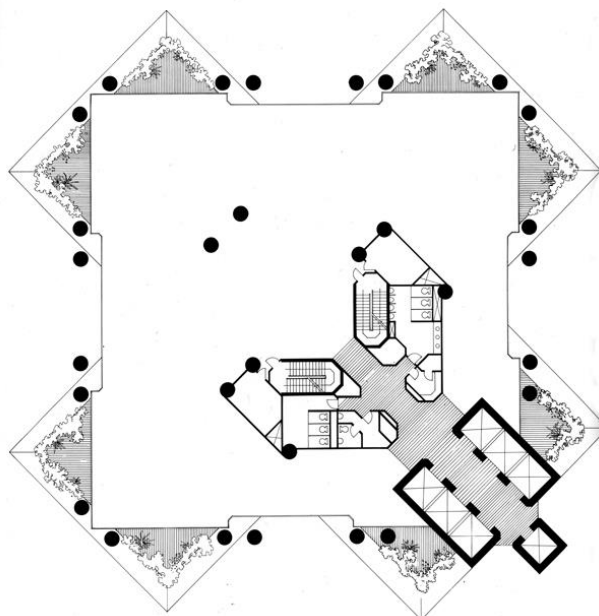
2.5.2 Wisma Dharmala, Jakarta (Paul Rudolph)

Gedung Wisma Dharmala terletak di Sudirman, Jl. Jendral 32, Jakarta. Gedung ini berada di atas tanah seluas 0,8 hektar. Bangunan ini terdiri dari 23 lantai dan 3 basement dengan luas keseluruhan bangunan 30.986 m². Bangunan ini berfungsi sebagai bangunan perkantoran dengan berbagai fasilitas di dalamnya.



Gambar 2.27 Wisma Dharmala, Jakarta

Sumber : <https://en.wikiarquitectura.com/building/wisma-dharmala-tower/>



Gambar 2.28 Denah Wisma Dharmala, Jakarta

Sumber : <https://en.wikiarquitectura.com/building/wisma-dharmala-tower/>

Desain bangunan ini menerapkan konsep tropis vernakular, dimana menggabungkan berbagai potensi alami yang tersedia di lingkungan lokasi site dan memanfaatkan untuk membantu life cycle bangunan. Arsitek mensiasati sinar matahari yang berlimpah dengan menerapkan teras dan bentuk setengah atap yang berguna untuk memecah sinar ultraviolet matahari yang berlebihan agar tidak masuk ke dalam bangunan secara langsung, akan tetapi ruangan di dalam matahari tetap mendapat sinar matahari yang cukup untuk penerangan.



Gambar 2.29 Desain Bentuk Setengah Atap Wisma Dharmala, Jakarta

Sumber : <http://niningmasitoh.blogspot.com/2016/10/kupas-bangunan-hijau-wisma-dharmala.html>



Gambar 2.30 Desain Teras Wisma Dharmala, Jakarta

Sumber : <http://denydwiantoro.blogspot.com/2013/02/supports-from-educational-institution.html>

Di dalam bangunan juga terdapat void yang cukup besar sehingga dapat memaksimalkan sirkulasi udara di dalam bangunan dan supaya pengguna tetap dapat merasakan udara sejuk ketika hujan datang tanpa terasa kehujanan. Dan juga penerapan teras yang panjang keluar berfungsi sebagai penangkap angin yang datang ke bangunan.

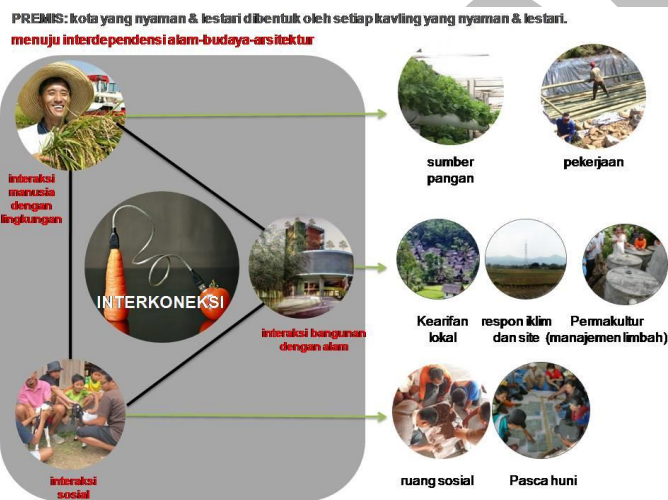


Gambar 2.31 Desain Void Wisma Dharmala, Jakarta

Sumber : <https://arighudul.wordpress.com/2016/01/27/analisis-bangunan-kantor-dengan-konsep-green-building-di-jakarta-dengan-menggunakan-metode-tipikal/>

2.5.3 Apartemen Rakyat Cingised, Bandung (Yu Sing)

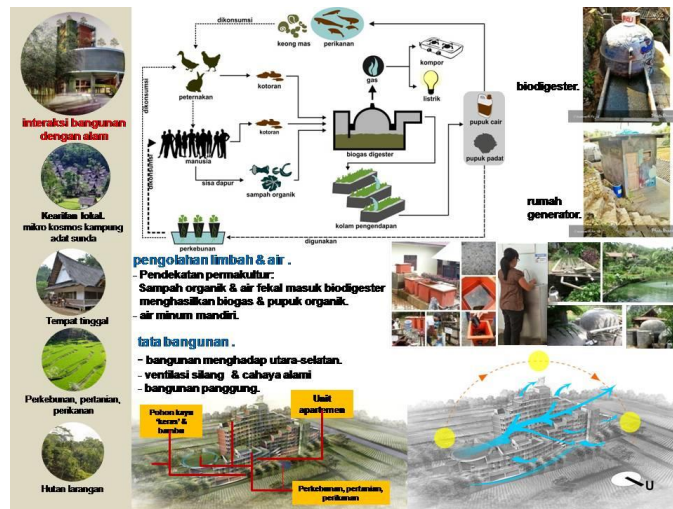
Konsep dasar dari bangunan ini adalah interkoneksi antara manusia dengan lingkungan sekitarnya, bangunan dengan alam dan manusia dengan sesamanya. Lokasi bangunan ini ada di Cingised, Bandung yang berada di lahan persawahan.



Gambar 2.32 Konsep Dasar Apartemen Rakyat

Sumber : <https://www.arsitag.com/project/apartemen-rakyat-cingised-1>

Lahan site yang berupa sawah disikapi dengan membuat bangunan berupa panggung. Lahan dibawah bangunan panggung tetap berupa tanah, tetapi dibuat lubang biopori dengan jumlah yang banyak agar air hujan tetap dapat meresap ke dalam tanah.



Gambar 2.33 Analisis Apartemen Rakyat

Sumber : <https://www.arsitag.com/project/apartemen-rakyat-cingised-1>

Penghuni yang berpenghasilan menengah kebawah diberikan kesempatan untuk dapat bekerja di rumah (apartemen). Untuk itu bangunan ini menyediakan ruang-ruang kerja seperti, bengkel bambu, aneka perkebunan, dan koridor-koridor hunian yang dapat memungkinkan penghuni untuk berjualan.

Bangunan didesain berundak untuk menghadirkan ruang sosial dan ruang terbuka di semua lantai yang merupakan salah satu syarat penting untuk meningkatkan kehidupan permukiman yang lebih baik. Ruang-ruang tersebut pun hadir agar penghuni yang menempati hunian kecil tidak terus menerus hidup di dalam ruang yang kecil, sesekali penghuni dapat keluar untuk berinteraksi.



Gambar 2.34 Ilustrasi apartemen rakyat Cingised

Sumber : <https://www.arsitag.com/project/apartemen-rakyat-cingised-1/>



Gambar 2.35 Denah Apartemen Rakyat

Sumber : <https://www.arsitag.com/project/apartemen-rakyat-cingised-1/>

Tabel 2.9 Analisis Preseden

No.	Preseden	Kajian yang dapat diambil untuk pengembangan rancangan
1.	Kampung Susun, Kampung Pulo (Yu Sing)	<ul style="list-style-type: none"> • Jembatan bermaterial expanded metal agar aliran udara dan cahaya matahari di ruang bawahnya tidak terhalangi. • Tidak memecah ikatan sosial masyarakat Kampung Pulo, sehingga tetangga akan tetap bisa menjadi tetangga di tempat baru. • Jembatan yang merepresentasikan jalanan kampung yang menyatu dengan ruang ruang sosial yang berada di seluruh lantai
2.	Wisma Dharmala, Jakarta (Paul Rudolph)	<ul style="list-style-type: none"> • Mensiasati sinar matahari yang berlimpah dengan teras dan dengan bentuk setengah atap. • Penerapan void, sehingga udara dapat masuk kedalam bangunan.
3.	Apartemen Rakyat Cingised, Bandung (Yu Sing)	<ul style="list-style-type: none"> • Interkoneksi antara manusia dengan alam sekitar dengan mengutamakan sumber pangan, pekerjaan, kearifan lokal, respon iklim, permakultur, ruang sosial, dan pasca huni. • Bangunan berundak untuk menghasilkan ruang sosial dan terbuka di setiap lantai untuk meningkatkan kualitas kehidupan permukiman yang lebih baik.

Sumber : Penulis, 2018