

PROYEK AKHIR SARJANA

Vertical Housing Project

**Model Fasilitas Rumah Susun Mahasiswa & Pekerja Buruh di Kawasan Residensial
Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta dengan Pendekatan Green Facade & Landscape
sebagai Media Urban Agliculture**



Danar Prasetya Dewa Putra

11512172

Ir. Suparwoko, MURP., Ph.D.

JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2015

Abstrak

Kota Yogyakarta dihadapkan pada situasi dimana meningkatnya laju urbanisasi, kepadatan penduduk, pembangunan yang tidak terkendali, berkurangnya ruang terbuka hijau, kebutuhan perumahan yang semakin meningkat, serta beban infrastruktur yang semakin berat menjadi tantangan yang harus dihadapi. Tingginya tingkat urbanisasi ini berdampak pada tingginya tingkat penggunaan lahan khususnya di sektor perumahan. Permukiman liar / kumuh tumbuh semakin luas karena peningkatan jumlah penduduk perkotaan yang kurang terkendali dan terencana. Selain itu, tingkat kepadatan penduduk menjadi tinggi karena kurang terkendalinya kawasan terbangun serta pembangunan infrastruktur perkotaan yang kurang baik. Oleh karena itu, diperlukan tata kelola perkotaan yang demokratis, dimana melibatkan semua pihak, baik pemerintah, swasta, dan warga sehingga dapat membangun kota yang berkelanjutan. Pengok merupakan salah satu kawasan yang padat di kota Yogya, terletak strategis dekat dengan pusat kota. Kawasan ini didominasi dengan aktivitas komersial, perdagangan dan jasa serta perumahan. Untuk memenuhi kebutuhan perumahan yang selalu bertambah tiap tahunnya, pembangunan rumah susun pun digalakkan karena lahan di perkotaan yang semakin terbatas sudah tidak memungkinkan lagi untuk dibangun rumah tapak. Solusi hunian vertikal rumah susun dilakukan untuk menjawab kebutuhan hunian yang layak huni dan terjangkau pada lahan yang terbatas, khususnya di daerah perkotaan. Didukung juga dengan peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur pendukung perumahan. Kebutuhan akan permukiman yang layak dan terjangkau oleh daya beli masyarakat, terutama kelas menengah ke bawah. Mengusung tema pertanian kota (*urban agriculture*) yang diterapkan pada fasad bangunan vertikal (*green façade*) serta landsekap kawasan horizontal (*green landscape*).

Kata kunci: Rumah Susun, *Urban Agriculture*, *Green Façade* and *Green Landscape*.

Abstract

Yogyakarta faced with a situation where is the increasing level of urbanization, high population density, uncontrolled development, reduction of green area, increasing housing and basic infrastructure needs are challenges that must be faced. Rapid urbanization has affected the rate of land use especially in the housing sector. Illegal housing and slums keep growing widespread due to government lack in controlled the city urban population. In addition, the high population density is caused of uncontrolled development and bad infrastructure in the region. All the problems are should be done which involves all the stakeholders, including government, private sector, and citizens to build Yogyakarta to be an sustainable city. Pengok is one of area that have high population density, located close to the city center. This district is dominated by commercial activity, trade, services and residential area. To accommodating all the housing needs which always increasing every year, construction of vertical flats housing was urged because of limited land bank in the city is no longer possible to build a horizontal houses. Vertical housing is the solution to fix urban housing needs which is livable and affordable in the city-urban areas. Supported by the quality and quantity of housing support infrastructure. Affordable housing especially for the lower-middle class. Urban agliculture is applied to the vertical building facade (green façade) as well as horizontal landscape (green landscape).

Keywords: Vertical flats housing, *Urban Agliculturem*, *Green Façade* and *Green Landscape*.

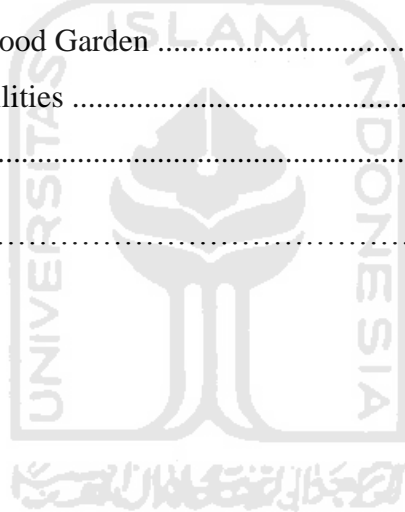
DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Abstrak	ii
Daftar isi	iii
Daftar gambar	iv
Daftar tabel	v
I. PENDAHULUAN	1
Definisi judul	1
Latar belakang proyek	4
Latar belakang permasalahan	8
Lokasi dan data peraturan daerah	13
Peta Problematika	17
Rumusan masalah	18
• Permasalahan umum	18
• Permasalahan khusus	18
Batasan masalah	18
Tujuan penulisan	18
Sasaran penulisan	18
Metoda perancangan	19
• Metode pengumpulan data	19
• Metode analisis dan sintesis	19
• Metode pengujian desain	19
Keaslian penulisan	20
II. KAJIAN TEMA PERANCANGAN	20
Tinjauan Rumah Susun	21
Pengertian rumah susun	21
Pengertian Rumah susn sewa dan milik	22

Macam dan jenis ragam rumah susun di Indonesia	23
Tipologi rumah susun di Indonesia	24
Persyaratan teknis pembangunan rumah susun	24
Berdasarkan ketinggian bangunan	29
Berdasarkan bentuk dasar, masa dan organisasi ruang	30
Berdasarkan peletakkan pola sirkulasi dan koridor	33
✓ Tinjauan Green Façade	34
Pengertian selubung bangunan (fasad)	34
Pintu, jendela dan bukaan (Doors, Windows and Openings)	34
Balcon (Balcony)	37
Dinding (Walls)	39
✓ Tinjauan Urban Agriculture	44
Produksi dan Penyediaan Bahan Pangan Lokal	45
Keberlanjutan Produksi Pangan	47
Manfaat Urban Agriculture bagi Kesehatan Masyarakat	48
Vertical Horticulture Agriculture	49
✓ Tinjauan Green Landscape	52
Pengertian Landscape Horticulture Agriculture (Horizontal)	52
Vegetasi	53
Material Perkerasan	54
Fasilitas, Furnitur dan Penerangan	55
III. KAJIAN & STUDI KASUS PRESEDEN	53
Vertical Homefarm Residential Development, Singapore	58
Lafayette Greens Urban Garden, Detroit, USA	51
Value Farm Urban Garden, Shenzhen, China	63

Rusunawa Marunda, Jakarta Utara, Indonesia	65
IV. ANALISIS PERANCANGAN	69
• Analisis Tapak dan Site	69
• Analisis lokasi site	69
• Analisis arah angin	71
• Analisis arah sirkulasi	71
• Analisis zonasi pada site	73
• Analisis kebutuhan ruang	74
• Sintesis macam aktifitas	74
• Sintesis property size	76
Analisis Green Façade sebagai media Urban Agriculture	79
• Analisis Vegetasi	79
• Analisis fasad menggunakan <i>Sunchart</i>	80
Analisis Green Landscape Sebagai media Urban Agriculture	82
• Analisis vegetasi peneduh menggunakan <i>Sunchart</i>	85
• Analisis Orientasi dan Perletakkan Vegetasi pada Site	89
• Analisis Perkerasan dan Menghitung naungan	91
• Analisis Peletakkan vegetasi	92
V. KONSEP PERANCANGAN	93
Rancangan Kawasan Tapak	93
• Material Perkerasan (Pavement Materials) & Site Amenities	97
Rancangan Bangunan	98
• Penghawaan Alami	99
• Pencahayaan Alami	100
Rancangan Selubung Bangunan	101
• Detail green façade pada dinding fasad menghadap barat	103
• Detail green façade pada dinding fasad menghadap timur	104
• Detail green façade pada dinding fasad menghadap Utara	105

• Konsep green façade pada atap yang menghadap ke timur	106
Rancangan Sistem Struktur	107
Rancangan Sistem Utilitas	108
• Sistem Air bersih	108
• Sistem Air kotor	108
• Sistem Pencegahan Bahaya Kebakaran	109
• Sistem Pencahayaan buatan & Energi	110
• Sistem Fasilitas khusus difabel	110
Perspektif 3D eksterior	111
Perspektif 3D Community & Herbs Garden	112
Perspektif 3D Pedestrian	112
Perspektif 3D Fresh & Food Garden	113
Perspektif 3D Sport Facilities	113
Perspektif 3D Interior	114
VI. DAFTAR PUSTAKA	115
VII. LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

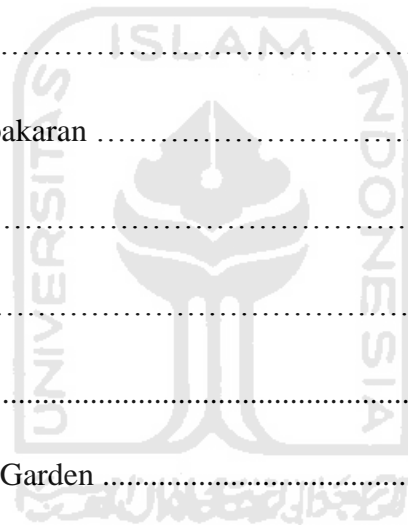
Peta Eksisting land use kawasan Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta	13
Master Plan pengembangan Pengok Livable District	14
Peta Demografi Penduduk Kecamatan Gondokusuman	15
Peta dan Tabel Peraturan kota Yogyakarta	16
Ilustrasi Rumah Susun di Marunda, Jakarta utara	21
Penentuan Satuan Ruang Parkir	27
Penentuan Satuan Ruang Parkir Sepeda motor	28
Pola Parkir tipe Pulau (<i>island parking</i>)	28
Rumah susun bertingkat rendah	29
Rumah susun bertingkat sedang	29
Rumah susun bertingkat tinggi	30
Denah bangunan Tipe Linier Tunggal	30
Denah bangunan Tipe Linier Ganda (<i>Twin Block</i>)	31
Denah bangunan tipe Tower plan	31
Beberapa prototype denah kamar <i>flat housing</i>	31
Bangunan Rumah susun dengan koridor di luar bangunan	33
Bangunan Rumah susun dengan koridor di dalam (tengah) bangunan	33
Arah sudut datang cahaya matahari	34
Berbagai tipe shading, overhang dan louvers	35

Mekanisme <i>cross ventilation</i> pada bangunan	36
<i>cross ventilation</i> pada bangunan <i>Double-loaded plan & Single-loaded plan</i>	36
Tipe dan jenis ragam balkon pada rumah bertingkat dan penempatannya	38
<i>Green walls</i> pada fasad terbukti dapat mereduksi <i>Urban heat island</i>	39
<i>Green wall</i> mereduksi Polusi udara & Suara	39
Panel media tumbuh tanaman merambat	40
Panel media tumbuh pada dinding menggunakan botol plastic daur ulang	41
Panel media tumbuh pada dinding eksterior dengan botol plastic	41
Mekanisme panel media tumbuh dari botol pada dinding eksterior	42
Ilustrasi Urban agriculture	44
<i>Pomologi</i> (tanaman buah)	46
<i>Olerikultura</i> (tanaman sayur)	46
<i>Biofarmaka</i> (tanaman obat)	46
<i>Floriculture</i> (tanaman bunga / hias)	46
<i>Landscape horticulture</i>	46
<i>Food Production / Gardening in vertical wall</i>	47
<i>Food Production / Gardening in balcony</i>	47
<i>Food Production / Hanging plant</i>	47
<i>Food Production / horizontal grounds</i>	47
Teknik vertikultur pada dinding eksterior	50

Teknik vertikultur pada balkon atau teras	50
Lafayette Urban Garden, Detroit, Amerika Serikat	52
Ilustrasi pathways pada taman sayuran	54
Kombinasi antara lansekap kebun, pedestrian, lighting dan furniture.....	55
Vertical homefarm residential development, Singapore	58
Pertanian vertikal pada dinding fasad serta teras bangunan Vertical Homefarm	59
Community Garden pada lansekap bangunan	59
Potongan bangunan Vertical Homefarm, (Singapore)	60
Lafayette Urban garden, Detroit, Amerika Serikat	56
<i>Lafayette Greens</i>	61
<i>Lafayette Greens, A Compuware Urban Garden</i>	62
Value farm Urban garden, China	63
Bedeng tanam yang diatur memiliki level ketinggian yang berbeda - beda	64
Aktivitas warga di Value Farm Urban Garden, Shenzhen	64
kompleks Rusunawa Marunda, Jakarta Utara	65
Fasilitas Olahraga Rusunawa Marunda, Jakarta Utara	66
Ruang terbuka Hijau dan Kebun Sayuran Rusunawa Marunda	66
RTH dan Taman Rusunawa Marunda, Jakarta Utara	67
Fasilitas parkir Rusunawa Marunda, Jakarta Utara	67
Potongan Bangunan Rusunawa Marunda, Jakarta Utara	68
Lokasi dan Eksisting Tapak	69

Analisis Arah Angin	71
Analisis Arah Sirkulasi	72
Analisis Zonasi pada Site	73
Analisis garis jatuh matahari pada bidang fasad menggunakan sunchart	81
Sunchart Pengok, Gondokusuman	80
Titik edar matahari di Pengok, Gondokusuman	86
Analisis Peneduh pada Perkerasan	87
Analisis Peneduh pada Perkerasan (2)	88
Analisis vegetasi pada site	89
Analisis Penggunaan material perkerasan	91
Peletakkan vegetasi pembatas jalan dan pedestrian	92
Peletakkan vegetasi sebagai pemisah atau median jalan	92
Peletakkan Fasilitas Ruang Luar dalam Tapak	93
Konsep Siteplan & Potongan Kawasan	94
Detail Landscape Kids & Herbs Garden	95
Analisis ragam material perkerasan pada site	97
Pembagian zonasi	90
<i>Cross Ventilation</i> Penghawaan alami pada bangunan	98
Skema Pencahayaan Alami pada bangunan	99
Shading tanaman, overhang dan balkon sebagai teritisan dan shading devices.....	101

Panel tanaman merambat yang dipasang pada dinding bangunan	102
Detail <i>green façade</i> pada dinding fasad menghadap barat (vegetasi non pangan)	103
Detail <i>green façade</i> pada dinding fasad menghadap timur (vegetasi pangan)	104
Detail <i>green façade</i> pada dinding fasad menghadap Utara (vegetasi pangan)	105
Detail <i>green façade</i> pada atap yang menghadap ke timur (vegetasi pangan)	106
Aksonometri Struktur Bangunan	107
Sistem Pemipaan Air Bersih	108
Sistem pemipaan air kotor	109
Sistem Penanggulangan Bahaya kebakaran	109
Sistem Pencahayaan Buatan	110
Fasilitas difabel	110
Perspektif 3D eksterior	111
Perspektif 3D Community & Herbs Garden	112
Perspektif 3D Pedestrian	112
Perspektif 3D Fresh & Food Garden	113
Perspektif 3D Sport Facilities	113
Perspektif 3D Interior	11



DAFTAR TABEL

Grafik pertumbuhan penduduk Kota Yogyakarta	4
Jumlah Angkatan Kerja & Pengangguran di Kota Yogyakarta	5
Jumlah Mahasiswa di Universitas Negeri & Swasta di Kota Yogyakarta	5
Kebutuhan perumahan di Indonesia	5
Jumlah Rusunawa dan Perumnas yang dibangun	7
Tingkat kepadatan penduduk di Kota Yogyakarta per jiwa/km ²	8
Kota terpadat di Indonesia berdasarkan kepadatan penduduk per km ²	9
Volume & Nilai Ekspor tanaman pangan & hortikultura Indonesia	10
Sektor terbesar penyumbang Global warming	12
Green Façade	43
Urban Agriculture	51
Green façade	56
Tabel Aktivitas Pengguna Rumah Susun dan Kebutuhan Ruang	74
• Sintesa Kajian Teori Fungsi (Aktivitas Rumah Susun Pekerja)	74
• Sintesa Kajian Teori Fungsi (Aktivitas Rumah Susun Mahasiswa)	75
Tabel Besaran Ruang Property Size Rumah Susun	76
Tabel jenis vegetasi pada fasad bangunan	79
Tabel Kelebihan dan Kekurangan jenis vegetasi pada lansekap	82
Tabel jenis vegetasi pada lansekap kawasan	90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Judul

Model Fasilitas Rumah Susun Mahasiswa & Pekerja Buruh di Kawasan Residensial Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta dengan Pendekatan Green Landscape & Facade sebagai Media Urban Agriculture

B. Batasan Pengertian Judul

Rumah Susun: Menurut UURS, No.16 tahun 1985 Rumah susun merupakan bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertical dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama, dengan sistem pengelolaan yang menganut konsep kebersamaan.

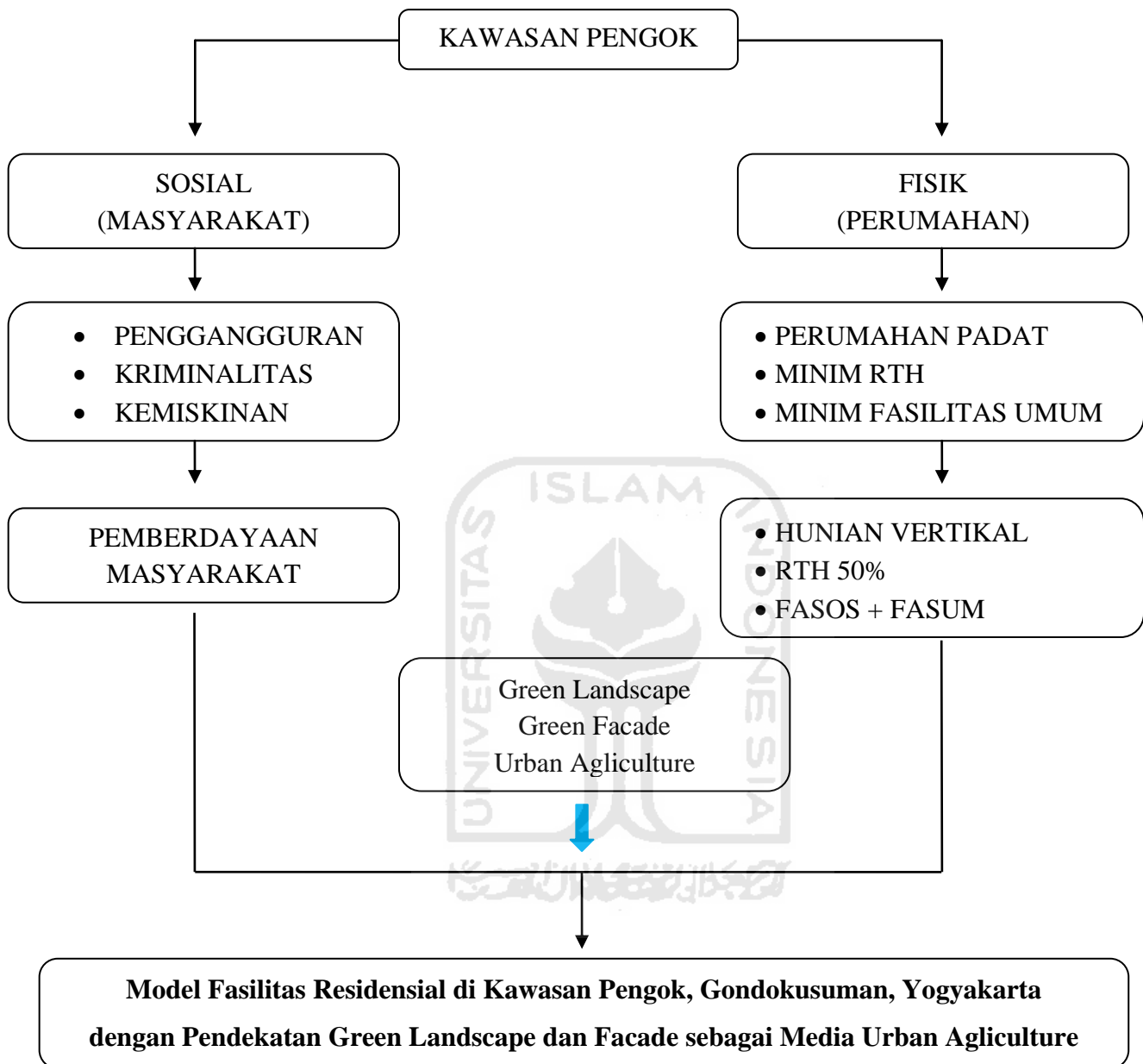
Mahasiswa: Pelajar perguruan tinggi (KBBI)

Pekerja Buruh: Pekerja adalah orang yang bekerja pada satu perusahaan / instansi mendapat tugas / pekerjaan serta upah sebagai imbalannya. (KBBI)

Buruh adalah orang yang bekerja menggunakan tenaga dan keterampilannya seperti pekerja bangunan, pekerja yang bekerja dipabrik.

Pengok: Kelurahan yang terletak di wilayah administratif kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta

Green:	Hijau (Shadily, 1996)
Landscape:	Menurut Frederik Law Olmsted pada tahun 1858, Landscape adalah Pengaturan ruang dan massa di alam terbuka, dengan mengkombinasikan elemen-elemen lanskap alami ataupun buatan manusia, baik secara horizontal maupun vertikal, dengan segenap kegiatannya, agar tercipta karya lingkungan yang secara fungsional berguna dan secara estetika tetap indah.
Fasad:	Fasad atau selubung bangunan menurut Burke, 1996 adalah kulit bangunan yang membatasi antara ruang dalam dan luar, terdiri dari bahan struktural dan non struktural terdiri dari dinding, jendela, pintu, balkon dan ventilasi yang menyelubungi keseluruhan bangunan.
Urban Agriculture:	Definisi urban agriculture yang diberikan FAO (Food and Agriculture Organization) adalah sebuah industri yang memproduksi, memproses, dan memasarkan produk dan bahan bakar nabati, terutama dalam menanggapi permintaan harian konsumen di dalam perkotaan, yang menerapkan metode produksi intensif, memanfaatkan dan mendaur ulang sumber daya dan limbah perkotaan untuk menghasilkan beragam tanaman dan hewan ternak. Dalam arti luas, pertanian urban mendeskripsikan seluruh sistem produksi pangan yang terjadi di perkotaan. Lahan yang digunakan bisa tanah tempat tinggal (pekarangan, balkon, atau atap- atap bangunan), pinggir jalan umum, dll.



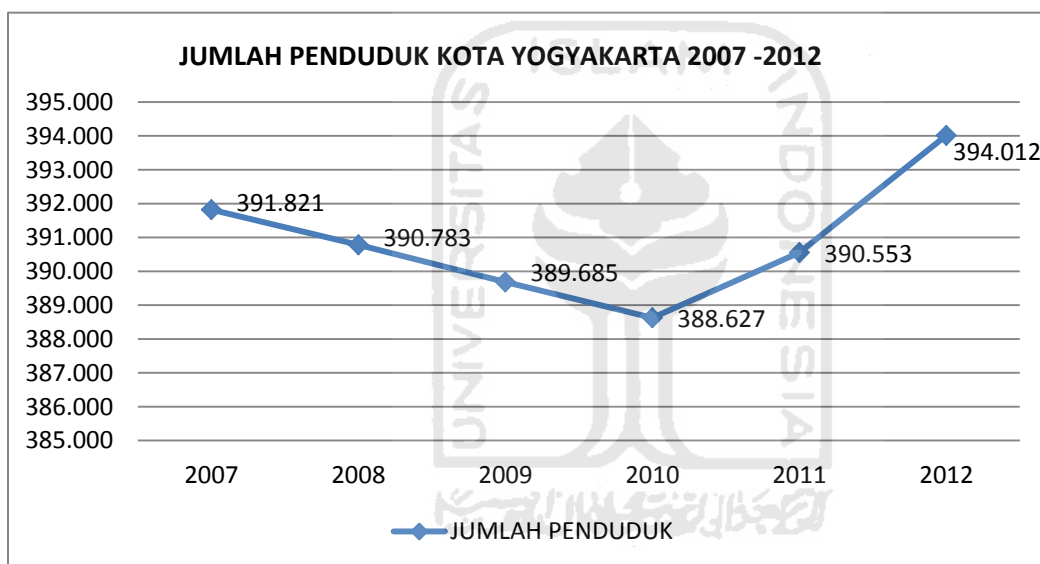
Gambar 1. Diagram Kerangka Berpikir Perancangan

(Sumber : Penulis, 2015)

1.1. Latar belakang

1.1.1 Latar Belakang Proyek

Pertumbuhan penduduk adalah perubahan jumlah populasi penduduk di suatu wilayah tertentu pada waktu tertentu dibandingkan dengan waktu sebelumnya. Ketika pertumbuhan penduduk telah melewati kepadatan suatu wilayah atau lingkungan dapat berakibat dengan kelebihan penduduk. Kelebihan penduduk sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali memberikan dampak yang buruk bagi kehidupan sosial-ekonomi masyarakat. Gangguan dalam populasi manusia dapat menyebabkan masalah seperti permukiman kumuh, polusi dan kerusakan lingkungan, kemacetan lalu lintas.



Gambar 1.1 Grafik pertumbuhan penduduk Kota Yogyakarta

(Sumber : Badan Pusat Statistik DIY, 2013)

Jumlah penduduk Kota Yogyakarta dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan dari faktor kelahiran serta laju urbanisasi dari daerah penyangga (suburban area) yang tinggal atau bekerja di Kota Yogyakarta. Banyak penduduk dari daerah penyangga seperti Sleman, Bantul, serta daerah lain yang bekerja atau bersekolah di kota Yogyakarta. Pada grafik diatas menunjukkan grafik pertumbuhan penduduk Kota Yogyakarta dari tahun 2007 sampai 2012. Pada tahun 2007 hingga tahun 2010 jumlah penduduk kota Yogyakarta cenderung mengalami penurunan, namun pada tahun 2010 hingga 2012 jumlah penduduk meningkat

pesat dan tidak terkendali.. Laju urbanisasi yang tidak terencana dengan baik dapat menimbulkan ledakan penduduk di kota. Ledakan penduduk adalah pertumbuhan penduduk di suatu wilayah secara cepat dan tiba-tiba serta tidak terkendali. Perlu adanya penanganan yang serius dan komprehensif baik dari pihak pemerintah daerah maupun swasta untuk dapat menyelesaikan permasalahan utama kota Yogyakarta seperti meningkatnya laju urbanisasi, kepadatan penduduk, pembangunan yang tidak terkendali, berkurangnya ruang terbuka hijau, kebutuhan perumahan yang semakin meningkat, serta beban infrastruktur yang semakin berat.

Jumlah Angkatan Kerja & Pengangguran di Kota Yogyakarta

Kegiatan/Activity	Kabupaten/Kota/ Regency/City					
	Kulon-progo	Bantul	Gunung-kidul	Sleman	Yogyakarta	DIY
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Angkatan Kerja Economically Active	226.913	507.026	422.939	575.650	212.330	1.944.858
1. Bekerja/Working	218.042	488.773	414.815	544.438	201.640	1.867.708
2. Pengangguran Unemployment	8.871	18.253	8.124	31.212	10.690	77.150
Bukan Angkatan Kerja Not Economically Active	78.621	209.549	115.244	292.080	104.720	800.214
1. Sekolah Attending School	25.239	58.966	40.167	116.518	38.631	279.521
2. Mengurus RumahTangga Housekeeping	41.120	120.153	60.963	137.796	52.592	412.624
3. Lainnya/Others	12.262	30.430	14.114	37.766	13.497	108.064
Jumlah/Total	305.534	716.575	538.183	867.730	317.050	2.745.072

Tabel 1.2 Jumlah angkatan kerja & pengangguran kota Yogyakarta

(Sumber: Badan Pusat Statistik DIY, 2013)

Jumlah Angkatan kerja di Kota Yogyakarta berjumlah 212.330 jiwa yang terbagi atas 201.330 jiwa Bekerja (*working*) dan 10.690 jiwa Pengangguran (*Unemployment*) atau sedang mencari kerja. Tingginya angka pengangguran ini salah satunya disebabkan oleh laju urbanisasi yang tidak terkendali.

Jumlah Mahasiswa yang Bersekolah di Universitas Negeri & Swasta di Kota Yogyakarta

Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan <i>Education Attainment</i>	2011		2012			
	Agustus/August		Februari/February		Agustus/August	
	Laki-Laki <i>Male</i>	Perempuan <i>Female</i>	Laki-laki <i>Male</i>	Perempuan <i>Female</i>	Laki-Laki <i>Male</i>	Perempuan <i>Female</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1. Tidak/Belum Sekolah/ <i>Not Yet Completed Primary School</i>	27.368	68.730	16.559	65.217	30.217	83.226
2. Tidak Tamat SD/ <i>Not Yet Completed Primary School</i>	104.041	98.705	92.776	106.726	93.082	103.272
3. SD/ <i>Primary School</i>	171.940	161.343	210.627	172.602	186.558	172.198
4. SLTP / <i>Junior High School</i>	195.858	136.923	208.562	131.605	213.216	142.414
5. SLTA <i>Senior High School</i>	404.455	248.898	393.077	245.701	413.274	248.411
6. Diploma/Universitas <i>Diploma/University</i>	138.801	115.850	150.404	133.311	141.019	117.971
Jumlah/Total	1.042.463	830.449	1.072.005	855.162	1.077.366	867.492

Tabel 1.3 Jumlah Mahasiswa yang bersekolah di kota Yogyakarta

(Sumber: Badan Pusat Statistik DIY, 2013)

Jumlah mahasiswa aktif di Yogyakarta adalah sekitar 258.990 jiwa, yang tersebar di berbagai universitas negeri dan swasta di Kota Yogyakarta.

Tahun	Kebutuhan Perumahan
2009	8 juta
2010	13,6 juta
2011	14,1 juta
2012	-
2013	14,8 juta
2014	15 juta

Tabel 1.4 Kebutuhan perumahan di Indonesia

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2013)

Jumlah penduduk di kota Yogyakarta terus bertambah tiap tahunnya. Sejalan dengan itu, kebutuhan akan perumahan pun juga akan ikut bertambah. Utamanya kebutuhan perumahan di wilayah perkotaan terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan laju urbanisasi. Untuk memenuhi kebutuhan perumahan yang selalubertambah tiap tahunnya, pembangunan rusun pun digalakkan. Karena, lahan yang semakin terbatas sudah tidak memungkinkan lagi dibangun rumah tapak. Data BPS tahun 2010 menunjukkan kebutuhan akan rumah di Indonesia tercatat mencapai 13,6 juta unit dan semakin meningkat di tahun 2014 yang mencapai 15 juta unit rumah. Faktor masyarakat pekerja dan mahasiswa yang bekerja serta melakukan studi di kota Yogyakarta mempengaruhi laju permintaan kebutuhan perumahan yang terus meningkat. Solusi hunian vertikal dilakukan untuk menjawab kebutuhan hunian yang layak huni dan terjangkau pada lahan yang terbatas, khususnya di daerah perkotaan. Didukung juga dengan peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur pendukung perumahan.

Jumlah Rusunawa dan Perumnas yang dibangun (Unit)

Tahun	Jumlah Rusunawa	Jumlah Perumnas
2008	805	5 216
2009	10	5 870
2010	1 402	10 522
2011	316	9 675
2012	-	10 555

Sumber: Publikasi Statistik Indonesia, BPS

Tabel 1.5 Jumlah Rusunawa yang dibangun di Indonesia (2008 – 2012)

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2013)

Rusunawa adalah singkat andarirumah susun sederhana sewaya itubangunan bertingkat yang dibangun dalam satu lingkungan, dengan cara membayar sewa tiap bulannya kepada pengembang atau pemerintah. Rusunawa sangat dibutuhkan bagi penduduk khususnya bagi kalangan menengah kebawah. Namun sayangnya pembangunan Rusunawa dari tahun ke tahun selalu mengalami pasang surut. Di tahun 2010 pemerintah & swasta berhasil membangun 1.402

unit rusunawa yang tersebar di berbagai kota di Indonesia, namun sayangnya di tahun 2012 program pembangunan tower Rusunawa sempat terhenti dan tidak ada satupun Rusunawa yang terbangun.

1.1.2. Latar Belakang Permasalahan

Kawasan Pengok merupakan bagian dari pusat Kota Yogyakarta yang terletak di kecamatan Gondokusuman dengan batas administratif wilayah di bagian utara adalah Kelurahan Sagan, timur: Kelurahan Demangan, selatan: Kelurahan Baciro dan di bagian barat: Kelurahan Kota Baru. Kecamatan Gondokusuman direncanakan dikembangkan sebagai pusat administrasi kota/kecamatan, pusat perdagangan dan jasa, pusat pelayanan sosial, pusat perhubungan dan komunikasi, serta sebagai pusat pendidikan yang merupakan program utama dari pemerintah daerah. Letak kawasan Pengok yang strategis dan dekat dengan pusat kota mengakibatkan tingginya tingkat penggunaan lahan, terutama pada sektor perdagangan dan jasa serta sektor permukiman penduduk. Tingkat penggunaan lahan ... nduduk yang mencapai 12.123

Tabel/ Table : 3.1.5
Kepadatan Penduduk menurut Kabupaten/Kota di D.I. Yogyakarta
The Population Density by Regency/City in D.I. Yogyakarta
2007 - 2012

Kabupaten/ Kota Regency/ City	Luas/ Area (Km ²)	Kepadatan Penduduk/The Population Density (jiwa/km ²)					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
(1)	(2)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1. Kulonprogo	586,27	656	658	661	663	666	670
2. Bantul	506,85	1.722	1.748	1.774	1.798	1.818	1.831
3. Gunungkidul	1.485,36	455	455	455	455	456	461
4. Sleman	574,82	1.801	1.835	1.870	1.902	1.926	1.939
5. Yogyakarta	32,50	12.056	12.024	11.990	11.958	12.017	12.123

Tabel 1.6 Tingkat kepadatan penduduk di Kota Yogyakarta per jiwa/km²

(Sumber : Badan Pusat Statistik, BPS, 2013)

Solusi hunian vertikal dilakukan untuk menjawab kebutuhan hunian yang layak huni dan terjangkau pada lahan yang terbatas, khususnya di daerah perkotaan. Didukung juga dengan peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur pendukung perumahan. Kebutuhan akan permukiman yang layak dan terjangkau oleh daya beli masyarakat, terutama kelas menengah ke bawah adalah tantangan yang harus ditangani pada kasus PAS ini.

No.	Kota	Provinsi	Luas wilayah (Km ²)	Jumlah penduduk	Kepadatan per km ²
1	Jakarta Pusat	Daerah Khusus Ibukota Jakarta	47,90	889.448	18.569
2	Jakarta Barat	Daerah Khusus Ibukota Jakarta	126,15	2.093.013	16.591
3	Jakarta Selatan	Daerah Khusus Ibukota Jakarta	145,73	2.001.353	13.733
4	Bandung	Jawa Barat	167,30	2.288.570	13.679
5	Cimahi	Jawa Barat	40,36	546.879	13.549
6	Yogyakarta	Daerah Istimewa Yogyakarta	32,50	433.539	13.340
7	Jakarta Timur	Daerah Khusus Ibukota Jakarta	187,73	2.391.166	12.737
8	Surakarta	Jawa Tengah	44,03	506.397	11.501
9	Jakarta Utara	Daerah Khusus Ibukota Jakarta	142,30	1.445.623	10.159
10	Bekasi	Jawa Barat	210,49	1.993.478	9.471

Tabel 1.7 Kota terpadat di Indonesia berdasarkan kepadatan penduduk per km²

(Sumber: Badan Pusat Statistik, BPS, 2013)

Pemerintah kota Yogyakarta secara khusus telah mengatur pemenuhan sarana dan prasarana perumahan beserta pendukungnya di dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) :

- Penyelenggaraan pembangunan perumahan yang berkelanjutan, memadai, layak dan terjangkau oleh daya beli masyarakat serta didukung oleh sarana dan prasarana pemukiman yang mencukupi dan berkualitas yang dikelola secara profesional, kredibel mandiri dan efisien.
- Pembangunan perumahan beserta sarana dan prasarana pendukungnya yang memperhatikan fungsi dan keseimbangan lingkungan hidup.

- Pembangunan perumahan beserta sarana dan prasarana pendukungnya yang mampu membangkitkan potensi pembiayaan yang berasal dari masyarakat serta menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat
- Meningkatnya kebersihan dan kesehatan lingkungan perumahan serta kenyamanan dan kualitas kehidupan sosial masyarakat
- Pembangunan ruang terbuka Hijau di wilayah perkotaan dan ruang public perlu diperluas dan melibatkan peran aktif masyarakat, swasta serta pemerintah daerah.

Pengertian ketahanan pangan, tidak lepas dari UU No. 18/2012 tentang Pangan. Disebutkan dalam UU tersebut bahwa Ketahanan Pangan adalah *"kondisi terpenuhinya Pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau secara berkelanjutan"*.

Indonesia sebagai negara yang besar dan berdaulat, harus memiliki sistem ketahanan pangan yang dapat mencukupi semua masyarakatnya. Termasuk pemenuhan akan sumber nutrisi, vitamin dan mineral yang didapatkan dari buah - buahan dan sayuran. Namun sayangnya Pemerintah belum bias memenuhi kebutuhan akan produk hortikultura sehingga Indonesia belum bisa lepas dari produk hortikultura impor, seperti dari China dan Thailand.

No	Sub Sektor	Desember 2012	Januari 2013	Pertumbuhan (%) Jan'13 thd Des'12
1	Tanaman Pangan			
	Volume (Kg)			
	- Ekspor	23,365,517	44,825,909	91.85
	- Impor	1,216,996,707	2,170,021,958	78.31
	- Neraca	-1,193,631,190	-2,125,196,049	78.04
	Nilai (US\$)			
2	Hortikultura			
	Volume (Kg)			
	- Ekspor	28,111,215	43,925,079	56.25
	- Impor	84,617,631	282,434,418	233.78
	- Neraca	-56,506,416	-238,509,339	322.09
	Nilai (US\$)			
-	- Ekspor	37,400,651	58,781,620	57.17
	- Impor	79,921,845	246,353,754	208.24
	- Neraca	-42,521,194	-187,572,134	341.13

Tabel 1.8. Volume & Nilai Ekspor tanaman pangan & hortikultura Indonesia 2012-2013

(Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013)

Dari tabel diatas terlihat bahwa volume impor produk pangan dan hortikultura (sayur & buah-buahan) selalu jauh lebih besar daripada jumlah produksi dalam negeri yang diekspor keluar. Hal ini menyebabkan Indonesia dibanjiri oleh produk - produk hortikultura impor yang dalam segi harga relative murah namun mengenai kualitas produknya dapat dinilai rendah, karena produk hortikultura seperti sayur dan buah – buahan adalah produk yang rentan dan mudah rusak. Salah satu Negara yang paling banyak memasok produk hortikultura ke Indonesia adalah China. Catatan impor produk hortikultura dari China ke Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) yang menunjukkan bahwa China menjadi pemasok terbesar produk sayuran dan buah-buahan ke Indonesia. Dari data BPS yang nilai impor sayuran dari China ke negara ini tercatat US\$ 52,19 juta sepanjang Januari-Februari 2014.

Hal ini diperparah dengan rendahnya Masyarakat Indonesia hanya mengkonsumsi 35 kilogram sayuran dan buah per kapita per tahun. Angka itu jauh lebih rendah dengan angka konsumsi sayuran dan buah yang dianjurkan organisasi pangan dan pertanian dunia (Food and Agriculture Organization/FAO), yaitu 75 kilogram per kapita per tahun. Padahal menurut Prof. Dr. Ir. Sobir, Ms dari Pusat Kajian Buah Tropika Institut Pertanian Bogor (PKBT-IPB) agar manusia dikatakan sehat, individu perlu mengkonsumsi buah dan sayur 200 gram per hari untuk memenuhi kebutuhan serat, vitamin, mineral dan kalium dalam tubuh. Rendahnya konsumsi masyarakat Indonesia terhadap konsumsi buah dan sayur dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu:

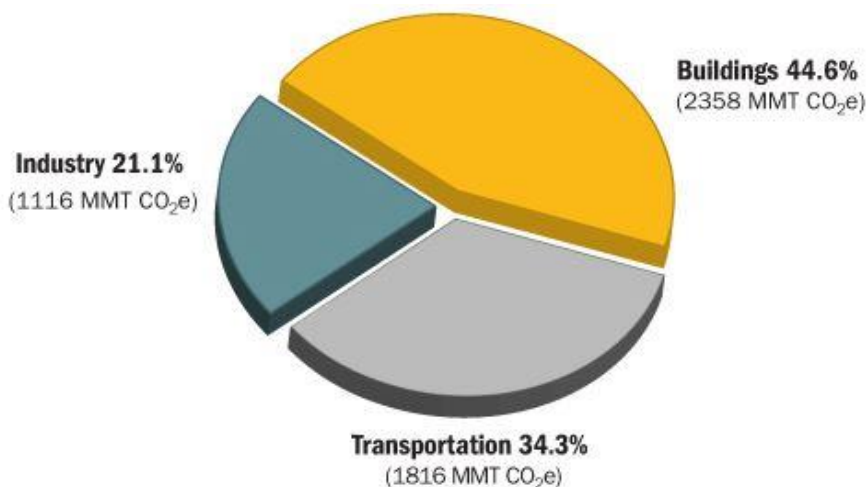
- minimnya kepedulian masyarakat Indonesia dalam mengkonsumsi buah akibat kurangnya pemahaman dan edukasi akan pentingnya buah di dalam menjaga kesehatan.
- Perubahan pola gaya hidup khususnya masyarakat perkotaan yang lebih serig memilih bahan makanan berpengawet karena praktis namun mengabaikan factor kesehatan

Sehinga diperlukan pentingnya edukasi dan pemahaman tentang buah dan sayur sejak dini serta pemenuhan akan bahan makanan segar dan bernutrisi khususnya di wilayah perkotaan sehingga dapat mningkatkan akses masyarakat terhadap bahan makanan yang segar dan bernutrisi dan berbagai macam hasil produk tanaman hortikultura yang kaya akan akndungan vitamin, mineral,

kalium dan fosfor yang dapat ditemui pada komoditas sayur mayur dan buah-buahan yang diproduksi secara lokal atau mandiri.

Isu lingkungan global merupakan permasalahan lingkungan dan dampak yang ditimbulkan dari permasalahan lingkungan tersebut mengakibatkan dampak yang luas dan serius bagi dunia serta menyeluruh. Isu lingkungan global mulai muncul dalam beberapa dekade belakangan ini. Kesadaran manusia akan lingkungannya yang telah rusak membuat isu lingkungan ini mencuat. Isu lingkungan global yang mencuat ke permukaan yang bersifat global serta yang paling penting dalam lingkungan adalah mengenai pemanasan global.

Arsitektur memberikan kontribusi terbesar terhadap pemanasan global. Bangunan arsitektur merupakan hasil produksi manufaktur industri. Komponen komponen bangunan dapat di produksi secara masal dan dipergunakan dimana saja tanpa terlalu mempertimbangkan karakteristik iklim dan budaya lokal setempat. Contohnya semen sebagai bahan utama bangunan, dimana proses pembuatan semen banyak menyerap energi dan mengeluarkan gas CO ke udara. Maraknya pembangunan juga menyebabkan berkurangnya ruang terbuka hijau sebagai sumber penyerap gas carbondioksida. Padahal sebatang pohon bisa menyerap 1 ton CO₂ selama hidupnya. Bisa dibayangkan berapa ribu ton yang bisa diserap dalam 100 meter persegi lahan. Belum lagi perhitungan pelepasan CO ke udara, saat pembangunan gedung terutama gedung bertingkat. Pengangkutan dan transportasi juga turut berpengaruh dalam peningkatan laju global warming, seperti pengangkutan ekspor – impor barang dan jasa yang membutuhkan sistem transportasi yang masih menggunakan bahan bakar fosil erupa minyak bumi dan gas.



Grafik 1.9. 3 sektor terbesar penyumbang Global warming

(Sumber: architecture2030.org/the_problem/problem_climate_change)

1.1.3. Data Lokasi dan Peraturan Daerah Terkait

A. Lokasi



Gambar 2.0. Peta Eksisting land use kawasan Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta

(Sumber : Analisis tim STUPA 7)

Transit Oriented Development

Titik pengembangan kawasan yang berorientasi pada pusat pergerakan moda transportasi menjadi penentu prioritas pengembangan kawasan berorientasi TOD. Faktor kemudahan akses untuk mencapai pusat TOD, jenis dan jumlah angkutan/trayek yang transit dan melewati pusat TOD juga menjadi faktor penting. Kriteria moda angkutan/trayek yang dapat mendukung pengembangan kawasan berorientasi pada TOD meliputi:

- Layanan transportasi sepanjang hari (setiap hari dalam seminggu).
- Moda yang dapat melayani masyarakat setiap 5 – 15 menit.
- Stasiun pemberhentian yang berkualitas atau stasiun pemberhentian yang memadai untuk memenuhi kebutuhan penumpang.

- Stasiun transit yang dapat berfungsi sebagai pemberhentian utama dan/atau sebagai pusat transit untuk beberapa rute moda transportasi yang berakhir pada titik TOD tersebut.

Jenis angkutan yang melayani TOD dapat berupa *Bus Rapid Transit* (BRT).

Kawasan Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta dikembangkan menggunakan pola analisis Transit Oriented Development (TOD) dengan menggunakan pola grid jalan. Sehingga semua pemilik lahan atau gedung dapat mengakses fasilitas umum, sosial dan jalan umum.

Wilayah Kecamatan Gondokusuman termasuk dalam *Sub Pusat Kota (Urban Neighbourhood)*.

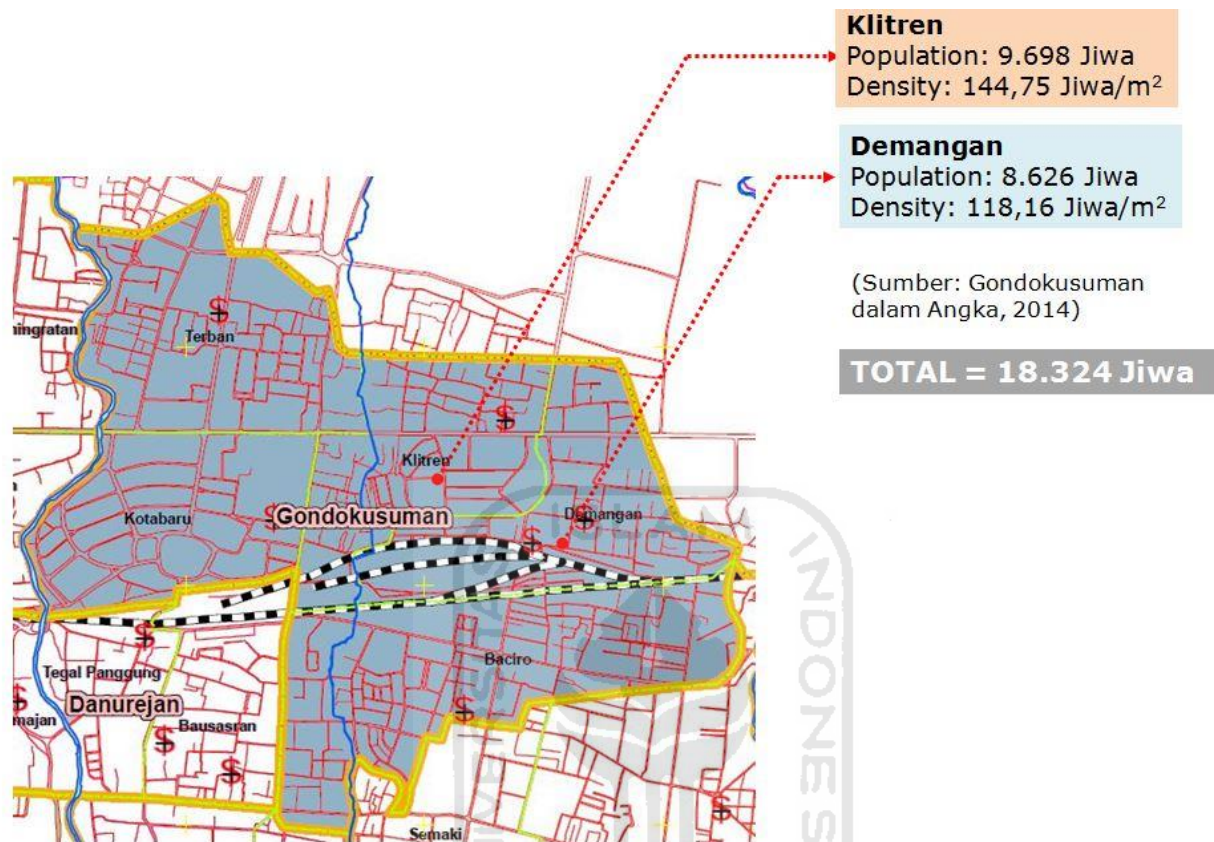


Gambar 2.1. Master Plan pengembangan Pengok Livable District dan Lokasi site perancangan

(Sumber : Analisis tim STUPA 7)

Lokasi site berada pada kawasan kluster residensial pada master plan Pengok Livable District, Kelurahan Pengok, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta. Site berada pada area yang sudah dilengkapi dengan fasilitas umum dan infrastruktur dasar seperti jalan lingkungan, sistem drainase, listrik serta dilewati oleh koridor transportasi umum seperti bus Trans Jogja.

Demografi Penduduk Kecamatan Gondokusuman



Gambar 2.2. Peta Demografi Penduduk

(Sumber : Analisis tim STUPA 7)

Demografi Penduduk :

- Kelurahan Klitren : 9.698 Jiwa
- Density : 144,75 Jiwa/m²
- Kelurahan Demangan : 8.626 Jiwa
- Density : 118,16 Jiwa/m²

Batas Wilayah Administratif :

- Batas sisi utara : Kelurahan Sagan
- Batas sisi selatan : Kelurahan Baciro
- Batas sisi barat : Kelurahan Kota Baru
- Batas sisi timur : Kelurahan Demangan

Data Geografis :

- Luas site :
- Ketinggian : +/- 144 m dari permukaan laut
- Curah hujan : +/- 757-759 mm/th
- Topografi : Dataran rendah
- Jenis tanah : Regosol
- Suhu udara : 25° C
- pH Tanah : 5,5 - 7

LT	TB	KDB	KLB
40 – 100	18	90	2,7
101 – 200	20	90	3,2
201 – 400	20	80	3,0
401 - 1000	20	80	3,0
>1000	24	80	3,5

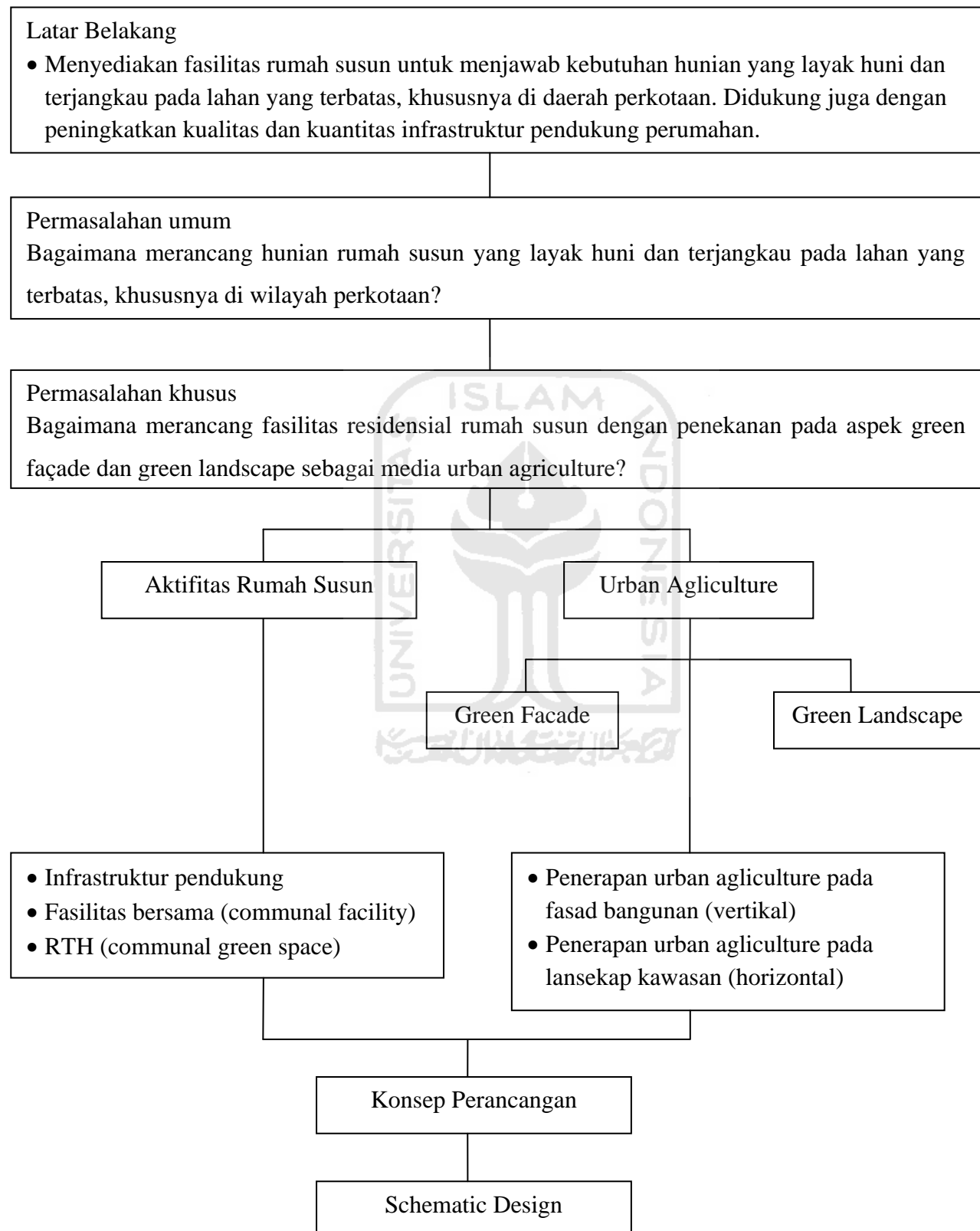


Gambar 2.3. Peta dan Tabel Peraturan kota Yogyakarta
(Sumber: Peta administrative Kecamatan Gondokusuman)

Peraturan Daerah Setempat (Kota Yogyakarta) :

- KDB : maksimal 80%
- KDH : minimal 20%
- KLB : maksimal 3,5
- Tinggi Bangunan : maksimal 24 m
- Garis Sempadan : 10 meter dari jalan sekunder (as jalan)

1.1.4. Peta Problematika



1.2 RUMUSAN MASALAH

1.2.1. Permasalahan Umum

Bagaimana merancang hunian rumah susun yang mampu mewadahi semua fungsi dan aktivitas penggunanya?

1.1.2. Permasalahan Khusus

Bagaimana merancang fasilitas residensial rumah susun dengan penekanan Green Façade dan Green Landscape sebagai media Urban Agriculture?

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ditemukandiatas, makaobyekpenelitianhanyamembatasi pada satupermasalahan yang menurutpenelididirasaperluuntukditeliti, yaitu menata kawasan perumahan di wilayah Pengok yang berkelanjutan, memadai, layak sertadidukungoleh saranadanprasaranapemukiman yang mencukupidanberkualitas yang dikelolasecaraprofesional, kredibel, mandiridanefisien.

1.4 TUJUAN PENULISAN

Mendesain Rumah Susun yang berkelanjutan, memadai, layak bagi masyarakat menengah kebawah serta didukung oleh penyediaan sarana lingkungan dan infrastruktur pendukung yang seimbang dengan pertimbangan dengan penekanan Green Façade dan Green Landscape sebagai media Urban Agricultureuntuk meningkatkan ketahanan pangan lokal masyarakat penghuni Rumah Susun.

1.5 SASARAN PENULISAN

- a. Melakukan analisis dan perancangan fungsi dan aktivitas rumah susun
- b. Melakukan analisis dan perancangan Green Facade bangunan rumah susun sebagai media urban agriculture pada dinding eksterior, balkon dan atap
- c. Melakukan analisis dan perancangan Green Landscape bangunan rumah susun sebagai media urban agriculture.

1.6 METODA PERANCANGAN

A. Metoda Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data adalah :

- Pengumpulan data primer melalui Observasi lapangan, pengamatan langsung ke objek terkait yaitu kawasan Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Pengamatan langsung mencakup lokasi dan keadaan lingkungan sekitar.
- Pengumpulan data sekunder Studi literature, berupa referensi pendukung terkait dengan rumah susun dan pendekatannya dari buku, jurnal serta peraturan pemerintah sebagai acuan awal untuk melakukan kajian pustaka berdasarkan data dari lapangan.
- Wawancara, dialog langsung dengan narasumber yaitu pelaku setempat terkait.
- Dokumentasi dalam bentuk foto maupun sketsa untuk mengetahui keadaan eksisting.

B. Metoda Analisis

- Analisis Data dan Permasalahan
Menganalisis variable – variable terjadinya issue dari urban konteks pada kawasan seperti lingkungan, kepadatan penduduk, sosial ekonomi dan perumahan yang akan digunakan dalam proses perancangan bangunan rumah susun. Tahap ini menentukan unsur – unsur arsitektural yang harus diselesaikan menyangkut fungsi dan pendekatan atau penekanan. Hasil dari analisis adalah criteria rancangan yang menyelesaikan fungsi dan penekanan.
- Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah merupakan bentuk dari analisis criteria, yaitu dituangkan menjadi beberapa alternative rancangan. Penekanan tema dan fungsi bangunan serta data site adalah gabungan dari berbagai kriteria yang ada, agar rancangan dapat dicapai sesuai tujuan dan sasaran dalam pengembangan rancangan selanjutnya.
- Skematik Desain

Merupakan tahap aplikasi konsep desain ke dalam bentuk fisik bangunan secara skematis, namun cukup terlihat dalam cakupan seluruh solusi masalah desain yang telah dirumuskan dari perancangan ini.

1.7. Keaslian Penulisan

Kajian tentang Perencanaan Rumah Susun

1	Perencanaan Rumah Susun di Yogyakarta (<i>Yogyakarta Public Mass Housing</i>)	Nestor Raditya Manohara Program Studi Arsitektur Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, 2011
Seiring dengan perkembangan kota Yogyakarta yang semakin pesat, pemenuhan akan kebutuhan perumahan juga semakin tinggi. Masyarakat semakin ingin untuk tinggal di wilayah perkotaan sebagai akibat dari laju urbanisasi yang tidak terkendali. Namun perkembangan pembangunan pemukiman di kota Yogyakarta yang masih berorientasi ke arah horizontal mengakibatkan tingginya tingkat penggunaan lahan untuk permukiman. Pembangunan rumah susun di Yogyakarta ditujukan untuk mengatasi kebutuhan akan perumahan yang semakin meningkat pada lahan yang sudah terbatas di perkotaan. Kehidupan kampung di Jawa yang terkenal dengan istilah ‘guyub, komunal dan kampungan’ akan terbawa ke dalam kehidupan selama tinggal di rumah susun, sehingga butuh perhatian khusus untuk mewujudkan suatu kampung vertikal rumah susun supaya proses resettlement masyarakat dari permukiman horizontal menuju ke permukiman vertikal dapat berjalan dengan baik,		

Kebaruan Karya

Model Fasilitas Rumah Susun Mahasiswa & Pekerja Buruh di Kawasan Residensial Pengok, Gondokusuman, Yogyakarta dengan Pendekatan Green Landscape & Facade sebagai Media Urban Agiculture.

Pada karya ini penulis merancang model fasilitas rumah susun khusus pekerja dan mahasiswa di kawasan pengok, Gondokusuman, Yogyakarta yang berkelanjutan dan memadai serta didukung oleh sarana dan prasarana pendukungnya yang memperhatikan fungsi, aktivitas dan

keseimbangan lingkungan. Didukung dengan desain arsitektural yang berwawasan lingkungan serta sistem pertanian urban agriculture pada lansekap dan fasad bangunan rumah susun. Penerapan prinsip – prinsip Green Landscape dan Facade sebagai media Urban Agriculture.

BAB II

BAGIAN KAJIAN PERANCANGAN

Tinjauan Rumah Susun

2.1. Pengertian Rumah Susun

Rumah susun merupakan bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertical dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama, dengan sistem pengelolaan yang menganut konsep kebersamaan. (*UURS, No.16 tahun 1985*)

Pembangunan rumah susun adalah suatu cara untuk memecahkan masalah kebutuhan dari permukiman dan perumahan pada lokasi yang padat, terutama pada daerah perkotaan yang jumlah penduduknya selalunya meningkat, sedangkan tanah kian terbatas. Pembangunan rumah susun tentunya juga dapat mengakibatkan terbukanya ruang kota sehingga menjadi lebih lega dan dalam hal ini juga membantu adanya perumahan di kota, sehingga daerah kumuh berkurang dan selanjutnya menjadi daerah yang rapih, bersih, dan teratur. Konsep pembangunan rumah susunnya itu dengan bangunan bertingkat, yang dapat dihuni bersama, dimana satuan-satuannya dari unit dalam bangunan dimaksudkan dapat dimiliki secara terpisah yang dibangun baik secara horizontal maupun secara vertikal. Pembangunan perumahan yang seperti itu sesuai dengan kebutuhan masyarakat.



Gambar 2.1. Ilustrasi Rumah Susun di Marunda, Jakarta utara

(Sumber :Kementrian PU & Kemenpera RI) ganti ref

2.2. Pengertian Rumah Susun Sewa (Rusunawa)

Rusunawa adalah singkatan dari rumah susun sederhana sewa yaitu bangunan bertingkat yang dibangun dalam satu lingkungan, dengan cara membayar sewa tiap bulannya kepada pengembang atau pemerintah. Satuan Rumah Susun Sederhana Sewa, yang selanjutnya disebut rusunawa, adalah unit hunian pada rusunawa yang dapat digunakan secara perorangan berdasarkan ketentuan persewaan dan mempunyai sarana penghubung ke jalan umum. Pengelolaan adalah upaya terpadu yang dilakukan oleh badan pengelola atas barang milik negara/daerah yang berupa rusunawa dengan melestarikan fungsi rusunawa yang meliputi kebijakan perencanaan, pengadaan, penggunaan, pemanfaatan, pengamanan dan pemeliharaan, penilaian, penghapusan, pemindahtanganan, penatausahaan, pembinaan, pengawasan dan pengendalian rusunawa.

2.3. Pengertian Rumah Susun Milik (Rusunami)

Rusunami singkatan dari rumah susun sederhana milik yaitu bangunan bertingkat yang dibangun dalam satu lingkungan, dengan status sebagai hak milik. Penjelasan Pasal 20 UUPA mengatakan bahwa hak milik adalah hak yang Kepemilikan satuan Rusun dapat dimiliki oleh perseorangan atau badan hukum yang memenuhi syarat sebagai pemegang hak atas tanah yang meliputi, hak atas bagian-bersama, benda-bersama, dan tanah-bersama, yang semuanya merupakan satu-kesatuan yang tidak terpisahkan dengan satuan yang bersangkutan. Dan dapat dimiliki dengan cara membayar tunai (cash) dan angsuran (kredit pemilikan rumah atau KPR).

Dalam pengelolaannya, setelah Rusun yang ditempati sudah melunasi angsuran sesuai dengan perjanjian akad kredit yang telah disepakati oleh kedua belah pihak (penghuni dan pengembang/pihak perbankan-red), maka penghuni Rusun wajib membentuk Persatuan Penghuni Rumah Susun (PPRS) dan diberikan kedudukan sebagai badan hukum, sebagaimana tertuang dalam Pasal 19 ayat 1 dan ayat 2 Undang Undang No. 16 Tahun 1985 Tentang Rumah Susun. *(Peraturan Pemerintah RI No. 4 Tahun 1988)*

2.4. Macam-Macam Rumah Susun di Indonesia

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.4 Tahun 1988 *Tentang Penyelenggaraan Rumah Susun* yaitu:

- Rumah susun umum adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan rumah bagi masyarakat berpenghasilan menengah bawah dan berpenghasilan rendah yang pembangunannya mendapatkan kemudahan dan bantuan Pemerintah atau Pemerintah Daerah.
- Rumah susun khusus adalah rumah susun yang diselenggarakan oleh negara atau swasta untuk memenuhi kebutuhan sosial.
- Rumah susun negara adalah rumah susun yang dimiliki dan dikelola negara dan berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian.
- Rumah susun dinas adalah rumah susun negara yang dimiliki negara yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian untuk menunjang pelaksanaan tugas pejabat atau pegawai negeri beserta keluarganya.
- Rumah susun komersial adalah rumah susun yang diperuntukkan bagi masyarakat yang memiliki kemampuan ekonomi dan dapat diperjual belikan sesuai dengan mekanisme pasar. Contohnya adalah apartemen atau kondominium

2.5. Jenis Ragam Rumah Susun di Indonesia

Rumah Susun di Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu sebagai berikut :

- Rumah Susun Sederhana (Rusuna), pada umumnya dihuni oleh golongan yang kurang mampu. Biasanya dijual atau disewakan oleh Perumnas (BUMN).
- Rumah Susun Menengah (Apartemen), biasanya dijual atau disewakan oleh Perumnas atau Pengembang Swasta kepada masyarakat konsumen menengah ke bawah. Misalnya,
- Rumah Susun Mewah (Condonium), selain dijual kepada masyarakat konsumen menengah ke atas juga kepada orang asing atau expatriate oleh Pengembang Swasta.

Menurut Pasal 2 dan 3 UURS, No.16 tahun 1985, tujuan pembangunan rumah susun adalah sebagai berikut :

- *Pasal 2 UURS, No.16 tahun 1985*

“Pembangunan rumah susun berlandaskan pada asas kesejahteraan umum, keadilan dan pemerataan, serta keserasian dan keseimbangan dalam kehidupan.”

- *Pasal 3 UURS, No.16 tahun 1985*

Pembangunan rumah susun bertujuan untuk :

1. Memenuhi kebutuhan perumahan yang layak bagi rakyat, terutama golongan masyarakat yang berpenghasilan rendah, yang menjamin kepastian hukum dalam pemanfaatannya.
2. Meningkatkan daya guna dan hasil guna tanah di daerah perkotaan dengan memperhatikan kelestarian sumber daya alam dan menciptakan lingkungan pemukiman yang lengkap, serasi, dan seimbang.
3. Memenuhi kebutuhan untuk kepentingan lainnya yang berguna bagi kehidupan masyarakat, dengan tetap mengutamakan ketentuan.

Rumah susun harus memiliki syarat-

syarat seperti rumah biasayakni dapat menjadi tempat berlindung, memberikan rasa aman, menjadi wadah sosialisasi, dan memberikan suasana yang aman dan harmonis bagi penghuninya. Penyusunan tipologi rumah susun sederhana sewa dilakukan untuk menjawab kebutuhan hunian yang layak huni dan terjangkau pada lahan yang terbatas, khususnya di perkotaan serta perlunya desain hunian yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang yang berbeda dari penghuni dan daya tampung lahan.

2.6. Tipologi Rumah Susun di Indonesia

- ✓ Rumah Susun Khusus Mahasiswa
- ✓ Rumah Susun Khusus Pesantren
- ✓ Rumah Susun Khusus Pekerja / Buruh
- ✓ Rumah Susun Khusus TNI-Polri Aktif

2.7. Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun

Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah No.4 Tahun 1988 *Tentang Penyelenggaraan Rumah Susun* mengatur persyaratan mengenai struktur, keamanan, keselamatan, kesehatan, kenyamanan, termasuk kelengkapan PSU dan fasilitas lingkungan yang meliputi:

- Lokasi
- Kepadatan dan Tata Letak
- Klimatologi (*pencahayaan, penghawaan dan orientasi bangunan*)
- Struktur, Komponen dan Bahan Bangunan
- Kelengkapan Rusunawa
- Ukuran dan Desain Rusunawa
- Bagian Bersama dan Benda Bersama
- PSU sesuai dengan kebutuhan

A. KENYAMANAN HUNIAN

- Privacy
- Ventilasi
- Sinar matahari dan cahaya alami
- Masyarakat Penghuni
- Kebisingan
- Pemandangan / view
- Penanganan bau

B. KEAMANAN HUNIAN

- Hierarki Jalan
- Pencegahan terhadap kejatuhan benda dari atas
- Keamanan terhadap bahaya kebakaran
- Keamanan terhadap bahaya petir
- Pencegahan terhadap kemungkinan perampokan

C. SARANA LINGKUNGAN

- Lapangan Olah Raga
- Taman (Ruang Terbuka Hijau)
- Fasilitas pejalan kaki



- Penghijauan disekitar blok bangunan
- Penghijauan disekitar fasilitas jalan kaki
- Penghijauan disekitar daerah terbuka
- Penghijauan disekitar tempat parkir
- Fasilitas komersial dan fasilitas hunian
- Fasilitas untuk anak - anak
- Prasarana (utilitas)
- Pembentukan tanah

D. PERATURAN BANGUNAN

- KDB
- KLB
- KKOP (Keselamatan Ketinggian Operasional Penerbangan)
- KDH

E. TIPE MASA BANGUNAN

- Tipe Box
- Tipe Linier Tunggal
- Tipe Linier Ganda (Twin Block)
- Tipe Linier Majemuk
- Organisasi ruang mempertimbangkan faktor konstruksi, ketahanan gempa, pengaturan unit, interior, sirkulasi vertikal/ horizontal)
- Bentuk U/ L (daerah bukan jalur gempa), dan Box, Single Block, Twin Block (daerah jalur/rawan gempa)

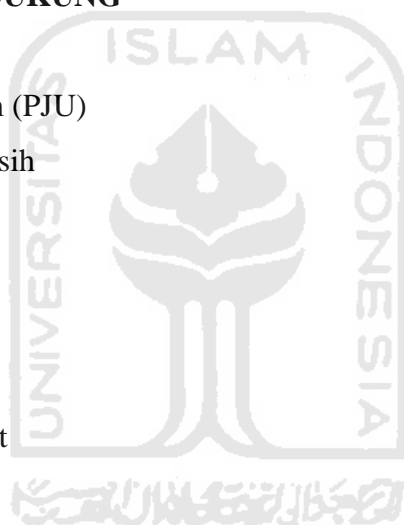
F. UNIT HUNIAN

- Luas ruangan disesuaikan dgn peruntukan tipe rumah susun
- Kamar Mandi dan Toilet
 - Private/ Komunal (Komunal Terpusat/ Menyebar)
- Ruang Tamu
 - Private/ Komunal (tergantung tipe rusunawa)
- Dapur / Pantry

- Private/ Komunal (tergantung tipe rusunawa)
- Tangga
 - Tangga umum/ Tangga darurat
- Selasar/ Koridor
 - Single loaded/ double loaded (sesuai dengan kebutuhan privasi, pengawasan dan kepadatan lintasan)
- Penutup Atap
 - Dapat menggunakan jenis Atap Genteng atau Dak Beton

G. INFRASTRUKTUR PENDUKUNG

- Jalan lingkungan
- Penerangan Jalan Umum (PJU)
- Penyediaan sarana air bersih
- Pengelolaan limbah cair
- Pengelolaan sampah
- Sumur resapan
- Septic Tank
- Sarana penyandang cacat
- MEE
- Fasilitas Pencegahan Bahaya Kebakaran
- Roof Tank
- Penangkal Petir

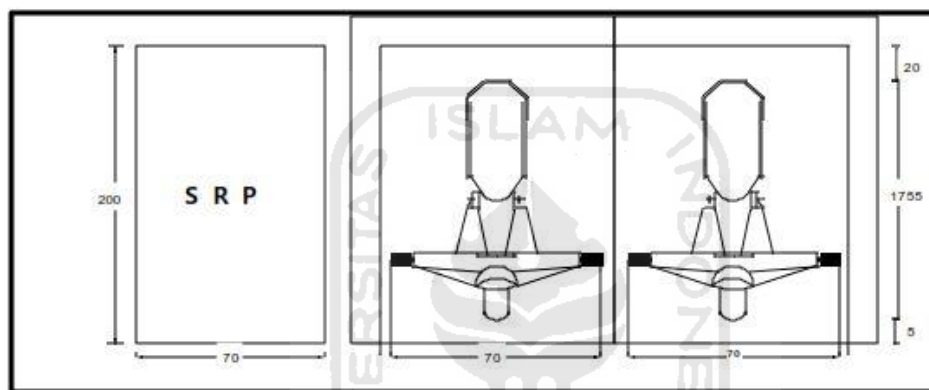


H. PENYEDIAAN SARANA PARKIR

Penyediaan sarana parkir menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam perencanaan sebuah kawasan hunian. Menurut (Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996), parkir merupakan keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara. Penyediaan lahan parkir harus dapat mengakomodasi semua kebutuhan pengguna bangunan serta penyediaan parkir khusus bagi yang berkebutuhan khusus (disabled drivers), serta terdapat pemisahan antara parkir penghuni & parkir khusus tamu.

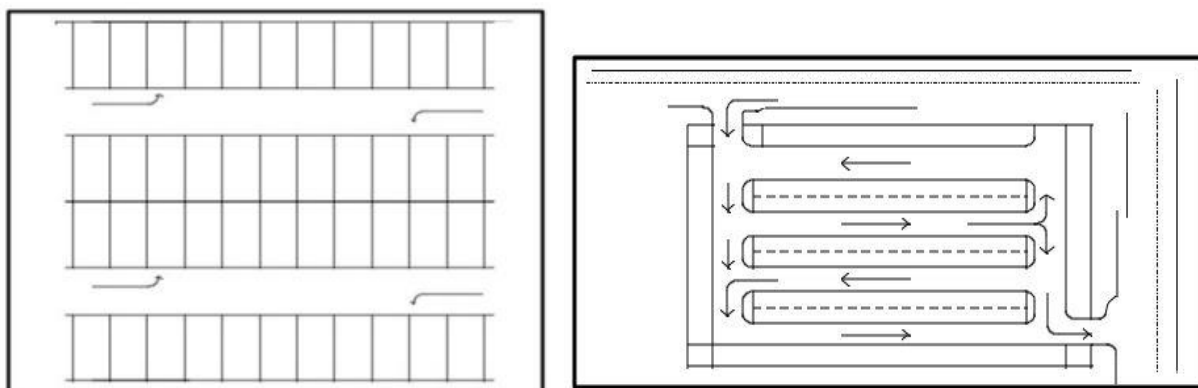
Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
1. a. Mobil penumpang untuk golongan I	2,30 x 5,00
b. Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00

Gambar 2.8. Penentuan Satuan Ruang Parkir
(Sumber: Direktur Jenderal Perhubungan Darat, (1996))
Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Sepeda Motor (dalam cm)



Gambar 2.9. Penentuan Satuan Ruang Parkir Sepeda motor
(Sumber: Direktur Jenderal Perhubungan Darat, (1996))

Pola Parkir tipe Pulau (*island parking*) diterapkan jika ketersediaan lahan cukup luas serta digunakan pada gedung parkir atau basement



Gambar 2.10. Pola Parkir tipe Pulau (*island parking*)
(Sumber: Direktur Jenderal Perhubungan Darat, (1996))

- Jalur Sirkulasi dan Gang

Patokan umum yang sering dipakai dalam penentuan jalur sirkulasi parkir adalah

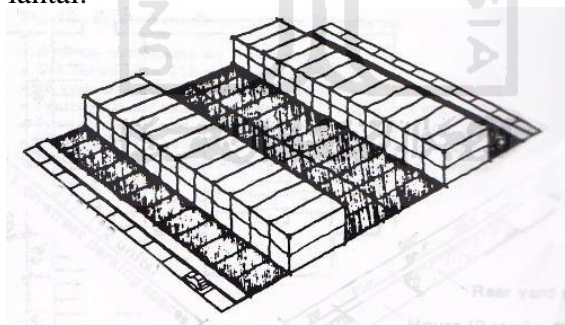
- ✓ Panjang sebuah jalur gang tidak lebih dari 100 meter
- ✓ Jalur gang yang dimaksud untuk melayani lebih dari 50 kendaraan dianggap sebagai jalur sirkulasi
- ✓ Lebar minimum untuk jalan sirkulasi satu arah adalah 3,5 meter
- ✓ Lebar minimum untuk jalan sirkulasi dua arah adalah 6,5 meter

Menurut *The Architect Handbook* berdasarkan masa bangunan, bentuk dasar bangunan rumah susun terbagi menjadi 3 tipe yaitu:

a. Berdasarkan ketinggian bangunan (*Low-rise and High-rise building*)

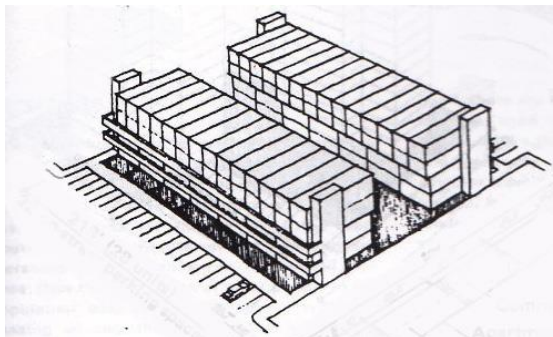
Bentuk dan ketinggian bangunan rumah susun dapat mempengaruhi pola sirkulasi, akses koridor, tangga serta aktivitas dan pola kegiatan pengguna bangunan. Menurut (*Time Saver Standarts for Residential Building, 1980*) berdasarkan ketinggiannya rumah susun dibagi menjadi 3, yaitu:

- Rumah susun bertingkat rendah, yaitu tipe rumah susun yang memiliki ketinggian bangunan antara 1 – 2 lantai.



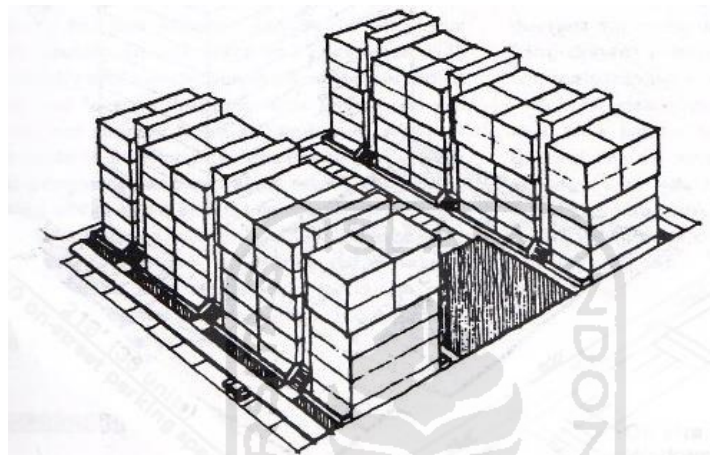
(Sumber: *Time Saver Standarts for Residential Building, 1983*),

- Rumah susun bertingkat sedang, yaitu tipe rumah susun yang memiliki ketinggian bangunan hingga 4 lantai.



(Sumber: *Time Saver Standarts for Residential Building*, 1983)

- Rumah susun bertingkat tinggi, yaitu tipe rumah susun yang memiliki ketinggian bangunan lebih dari 4 lantai, masih dapat diakses menggunakan tangga biasa namun dianjurkan untuk menggunakan lift sebagai sistem transportasi vertikal dalam bangunan.



(Sumber: *Time Saver Standarts for Residential Building*, 1983)

b. Berdasarkan bentuk dasar, organisasi ruang dan masa bangunan rumah susun dibagi menjadi menjadi 3 yaitu:

- *Slab Block Form*(Linier)

Bentuk masa ini dipakai pada rumah susun dengan ketinggian antara 2 – 4 lantai, dimana sistem transportasi vertikal menuju unit – unit hunian. Menurut Peraturan Pemerintah No.4 Tahun 1988 *Tentang Penyelenggaraan Rumah Susun*, maka tipe Slab Form dibagi menjadi empat yaitu, Tipe Box, Tipe Linier Tunggal, Tipe Linier Ganda (Twin Block) dan Tipe Linier Majemuk.

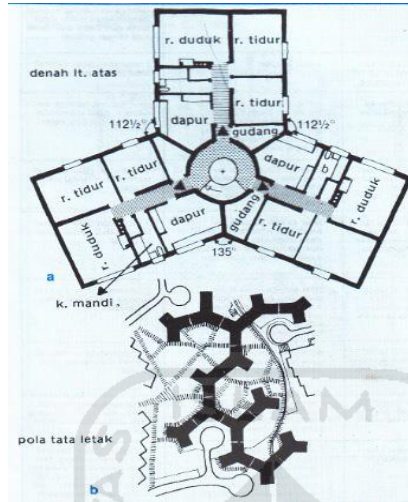


Gambar. Denah bangunan Tipe Linier Tunggal

(Sumber: *Deputi Standarisasi Perumahan Formal RI*, 2014)

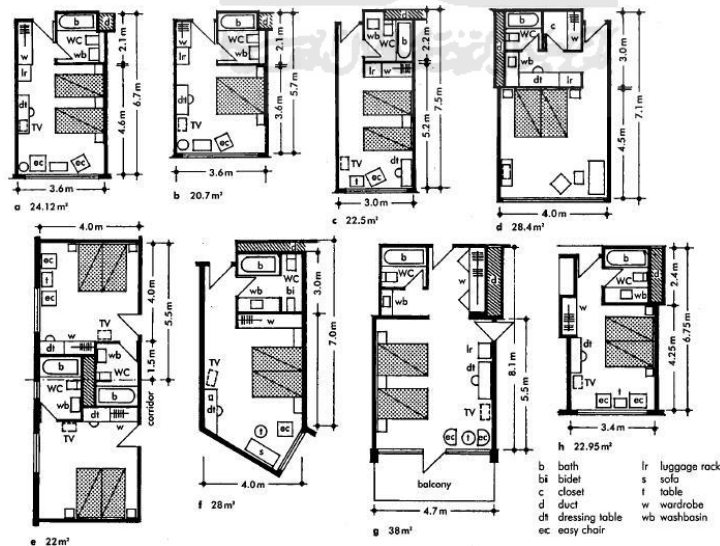


Sistem pola radial mempunyai kelebihan dapat membentuk suatu area publik yang dapat diakses oleh semua penghuni bangunan.



Gambar. Denah bangunan tipe Tower plan
(Sumber: Data Arsitek jilid 2, 1990)

Pada penentuan tipe organisasi ruang dan bentuk masa bangunan harus mempertimbangkan faktor – faktor teknis lainnya seperti konstruksi, ketahanan gempa, pengaturan unit, interior, serta sistem sirkulasi vertikal dan horizontal).

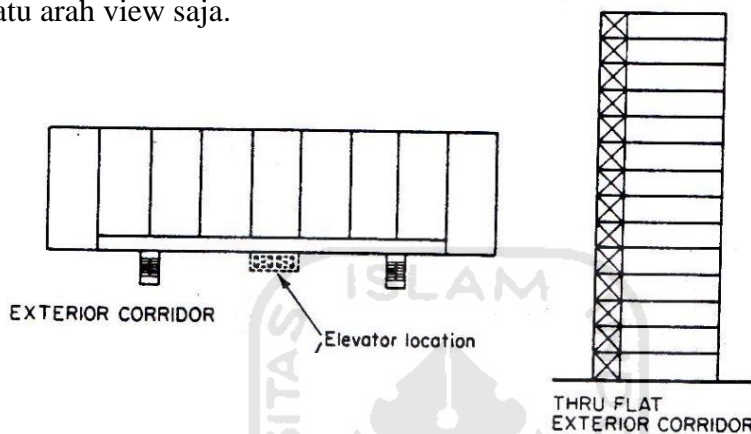


Gambar. Beberapa prototype denah kamar flat housing
(Sumber: Time Saver Standarts for Residential Building, 1983)

c. Berdasarkan Perletakkan pola sirkulasi dan koridor

✓ Exterior corridor plan (Single-loaded plan)

Koridor sebagai area penghubung dan sirkulasi terletak di luar bangunan. Koridor berada pada setiap lantai dan berada di luar bangunan, sehingga setiap unit hunian dilayani oleh satu koridor. Karena letak koridor yang berada di sisi luar membuat unit hunian hanya memiliki satu arah view saja.

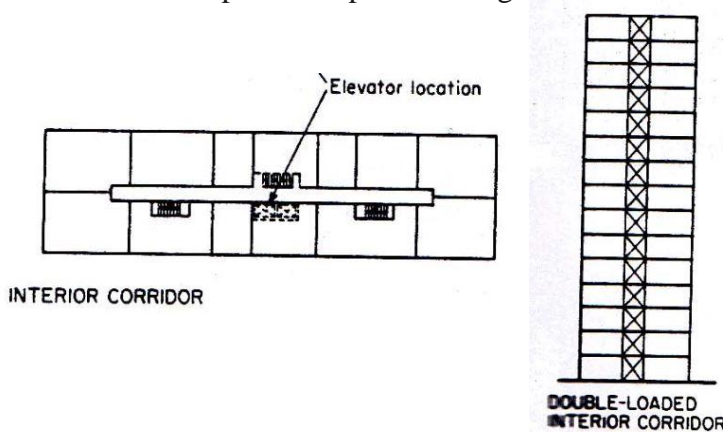


Gambar: Bangunan Rumah susun dengan koridor di luar bangunan

(Sumber: *Time Saver Standarts for Residential Building, 1983*)

✓ Interior Corridor Plan (Double-loaded plan)

Koridor sebagai area sirkulasi berada di tengah – tengah bangunan sehingga dapat menghubungkan dua unit rumah susun yang saling berhadapan dengan satu koridor. Koridor berada pada setiap lantai bangunan rumah susun.



Gambar: Bangunan Rumah susun dengan koridor di dalam (tengah) bangunan

(Sumber: *Time Saver Standarts for Residential Building, 1983*)

Tinjauan Green Façade

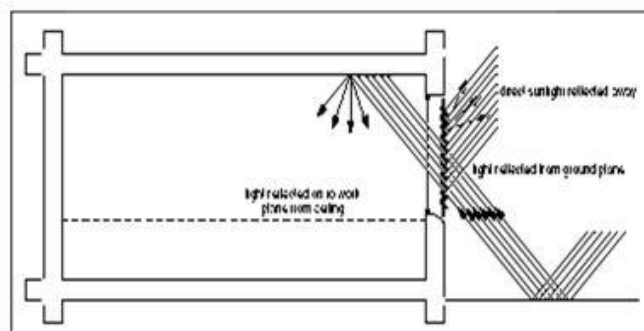
Pengertian selubung bangunan (fasad)

Fasad atau selubung bangunan menurut (Burke, 1996) adalah kulit bangunan yang membatasi antara ruang dalam dan luar, terdiri dari bahan struktural dan non struktural terdiri dari dinding, jendela, pintu, balkon dan ventilasi yang menyelubungi keseluruhan bangunan.

• Pintu, Jendela dan Bukaan (Doors, Windows, and Openings)

Menurut (Burke, 1996) Penentuan ukuran serta posisi pintu, jendela, dan ventilasi dalam selubung bangunan berdasarkan pertimbangan pencahayaan serta penghawaan alami yang bertujuan untuk mengoptimalkan aliran udara sejuk serta cahaya langit (daylight) masuk ke dalam ruang dalam. Bentuk, ukuran, dan lokasi bukaan dapat bervariasi tergantung pada bagaimana elemen bukaan mempengaruhi bentuk fasad bangunan secara keseluruhan. Desain pencahayaan yang baik adalah dapat memasukkan cahaya langit (daylighting) ke dalam ruang dan mampu mereduksi panas matahari yang masuk. Desain pencahayaan yang baik tidak saja melihat pada kuantitas cahaya matahari yang masuk ke ruang dalam melainkan juga harus mempertimbangkan faktor kenyamanan visual. Pada kondisi iklim tropis, perlu adanya penanganan khusus terhadap masalah silau dan ketidaknyamanan secara termal. Menurut (Koenigsberger, 1973) pertimbangan – pertimbangan tersebut antara lain:

- Batas pandang ke luar adalah 15° ke atas dan 15° ke bawah.
- Menghindarkan cahaya pantul dari permukaan tanah yang dapat menyebabkan silau.
- Apabila ada cahaya pantul dari permukaan tanah maka harus diarahkan ke bidang ceiling.

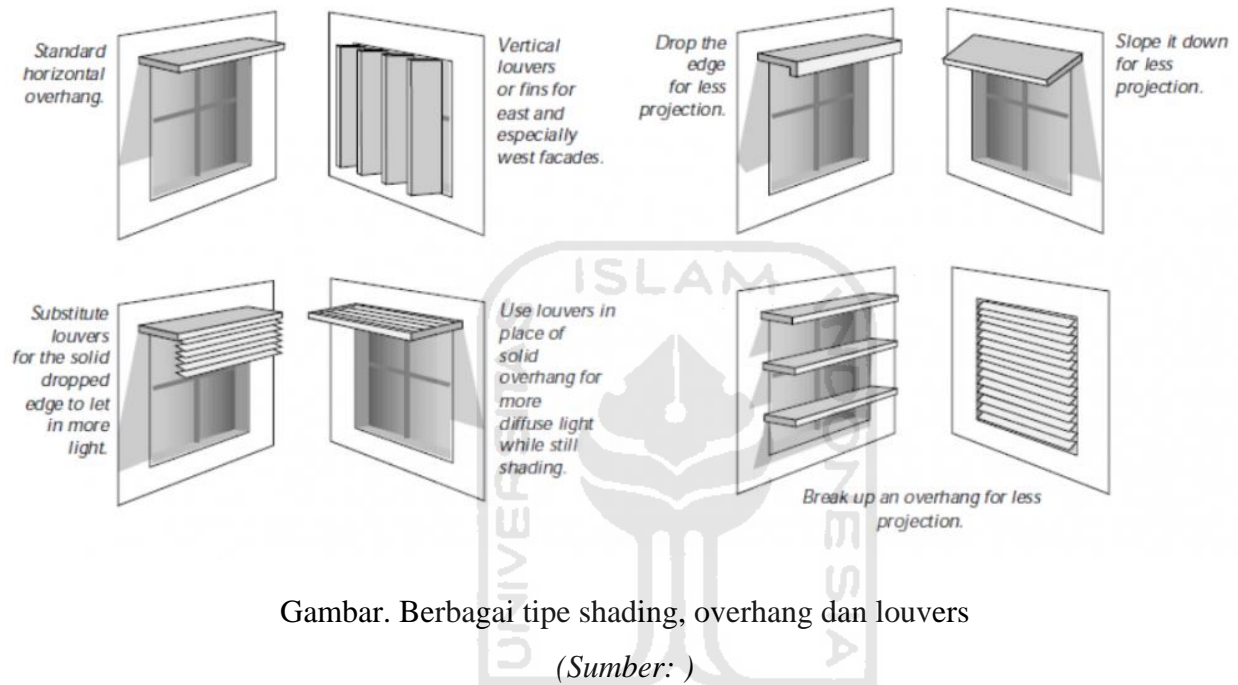


Gambar. Arah sudut datang cahaya matahari

(Sumber: *Manual of Tropical Housing and Building*, 1973)

Menurut (Lechner, 2001) Shading dan Overhang diperlukan untuk mengontrol cahaya *daylighting* yang masuk ke dalam ruang dalam dikarenakan sinar matahari membawa panas yang

tidak baik untuk thermal bangunan. Selain itu shading dan overhang juga berfungsi sebagai pengontrol silau dan pembuat naungan pada bukaan jendela / pintu. Pada iklim yang tropis overhang dan shading mempunyai ukuran yang lebih lebar untuk membuat naungan yang besar dan efektif diletakkan di sisi timur dan barat fasad bangunan.

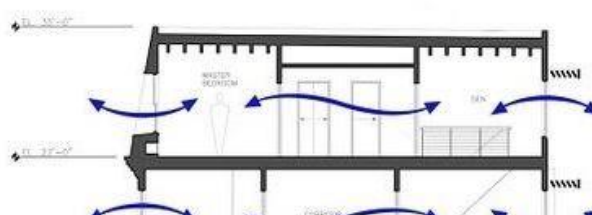


Gambar. Berbagai tipe shading, overhang dan louvers

(Sumber:)

Menurut (Burke, 1996) beberapa faktor yang mempengaruhi pencahayaan alami dalam bangunan, yaitu:

- Orientasi dan bentuk masa bangunan
Orientasi bangunan mempengaruhi bentuk fasad bangunan serta peletakan dan posisi bukaan, sehingga orientasi bangunan menghadap ke utara – selatan, khususnya pada iklim tropis menjadi yang terbaik.
- Penentuan ukuran serta posisi bukaan, perangkat shading (*shading devices*) serta pemilihan jenis kaca pada jendela.
- Mengkordinasikan antara bangunan dan lansekap sekitar.
Penggunaan elemen vegetasi untuk mereduksi thermal disekitar bangunan.

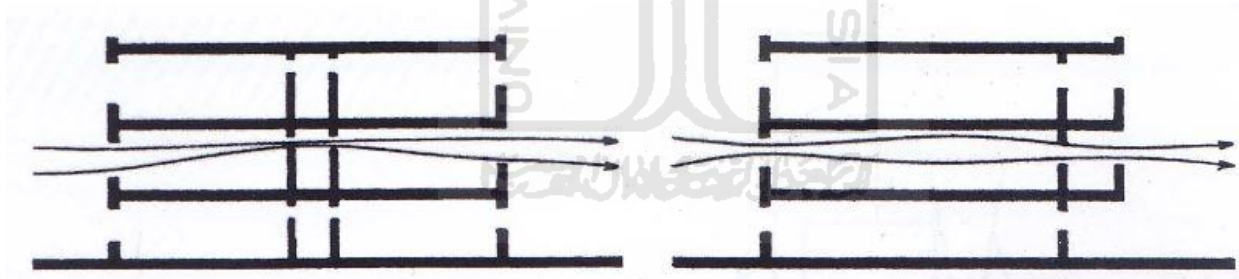


Gambar. Mekanisme *cross ventilation* pada bangunan

(sumber:

Cross ventilation

Menurut (Lechner, 2001) Penempatan bukaan pada kedua sisi bangunan yang berfungsi untuk mengalirkan udara agar sirkulasi angin dapat berjalan terus – menerus di dalam bangunan. Ventilasi silang juga dapat menetralkan kelembaban udara di dalam ruangan.



Gambar. *cross ventilation* pada bangunan *Double-loaded plan* & *Single-loaded plan*

(Sumber: *Heating, Cooling, Lighting, 2001*)

Gambar 1: Koridor berada ditengah – tengah bangunan sehingga membuat view kearah luar berada di dua sisi bangunan. Bangunan single bank memungkinkan angin dapat menembus bangunan (*cross ventilation*) sebagai system penghawaan alami dalam bangunan.

Gambar 2: Koridor terletak di luar bangunan rumah susun membuat view ke luar hanya berada di satu sisi saja, dan angin dapat menembus bangunan karena massa yang tipis (*single bank*).

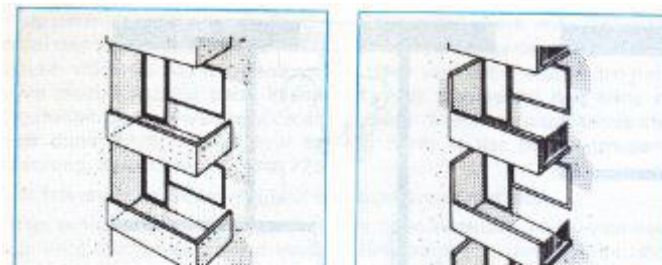
- **Balkon (*Balcony*)**

Menurut Gon Kim, Wonwoo Kim, dan Jeong Tai Kim dalam *Role of HealthyLight to Embody Healthy Buildings* (2009) menyatakan bahwa balkon dapat menjadi solusi desain yang baik dalam menghalangi masuknya radiasimatahari secara langsung. Selain itu balkon dapat digunakan sebagai penghubung ruangdalam dan luar, balkon bisa menjadi desain shading yang baik dan multifungsi.

MenurutRasantika M. Seta (2009) balkon memiliki 8 fungsi utama dalam banguna yaitu;

- Balkon sebagai perluasan ruang -Dikarena letaknya yang melekat langsung dengan ruang dalam.
- Balkon memperlebar pandangan - Terletak di lantai atas, balkon memiliki jendela pandang yang lebih luas dari lantai di bawahnya.
- Balkon sebagai penegas level lantai -Balkon dapat menegaskan perbedaan lantai dasar dan atas.
- Balkon sebagai elemen estetika - Dengan adanya balkon tampilan fasad bisa lebih dinamis.
- Balkon menambah tinggi nilai desain - Balkon berguna menaikkan nilai desain sebuah elemen bangunan dan organisasi ruang.
- Balkon menjadi ungkapan selera.
- Balkon mereduksi dampak iklim - Balkon yang menjorok keluar tembok menyisakan ruang di bawahnya. Fungsi balkon pun menjadi penang ruang di bawahnya dari sengatanpanas matahari.
- Balkon sebagai penanda.

Tipe dan jenis ragam balkon pada rumah bertingkat dan penempatannya





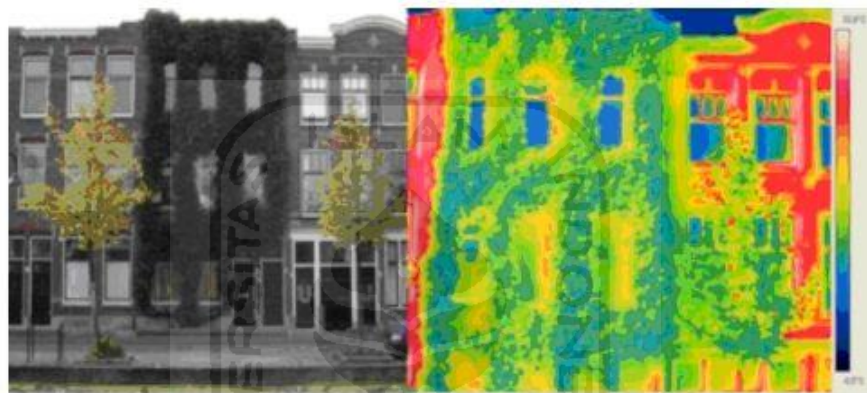
(Sumber: Data Arsitek, Ernst Neufert, 1990)

Menempatkan balkon akan membuat selubung bangunan memiliki teras-teras yang menjorok sehingga bangunan memiliki shading atau naungan berfungsi membelokkan sinar matahari langsung yang membawa panas yang tidak baik untuk thermal bangunan. Penggunaan jenis balkon serambi (*loggik*) akan membuat permukaan fasad bangunan menjadi berlubang - lubang sehingga transfer panas yang terjadi tidak berlebihan. Apabila diberi tanaman seperti vegetasi rambat dapat menurunkan thermal lingkungan.

- **Dinding (Walls)**

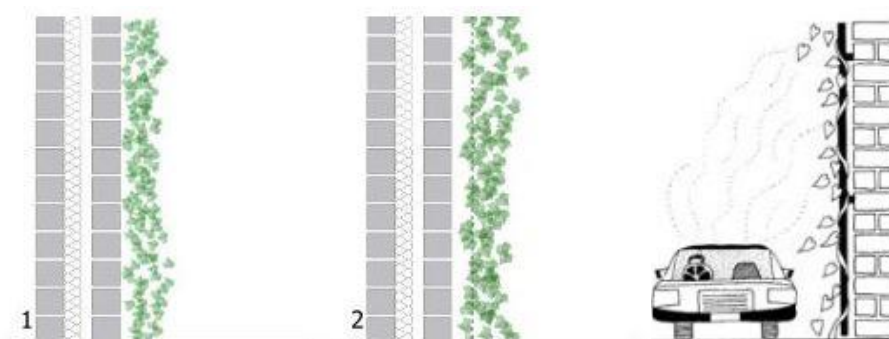
Penggunaan vegetasi sebagai *shading surfaces* penutup / selubung pada dinding menjadi salah satu solusi. Vegetasi dapat mereduksi panas sinar matahari (solar reflectance) yang mengenai eksterior dinding selubung bangunan sehingga mampu menurunkan temperatur ruang di dalam bangunan serta lingkungan sekitarnya melalui proses shading dan evapotranspirasi (Introduction to Green Walls, 2008). Manfaat lain yang diperoleh antara lain:

- Mengurangi efek *Urban Heat Island* dan temperatur di dalam bangunan
- Mengurangi Polusi Suara (noise pollution)
- Mengurangi Polusi udara (air pollution)



Gambar. Green walls pada fasad terbukti dapat mereduksi Urban heat island
(Sumber: *Advances in Landscape Architecture: Vertical Gardens*, 2013)

Vegetasi dapat menfilter CO₂ serta debu yang berasal dari kendaraan serta menghasilkan O₂ yang sangat dibutuhkan manusia. Selain itu vegetasi pada fasad bangunan mampu mereduksi panas serta polusi suara yang berasal dari luar bangunan.



Gambar. Green wall mereduksi Polusi udara & Suara
(Sumber: *Advances in Landscape Architecture: Vertical Gardens*, 2013)

Secara umum, Green wall (dinding hijau) yaitu berupa tanaman / vegetasi yang ditanam di dasar dinding eksterior dan menggunakan media perambat, sehingga tanaman dapat merambat ke atas dan menutupi dinding selubung bangunan. Material yang digunakan dapat menggunakan panel alumunium frame atau material yang lebih murah seperti bambu atau kayu. Vegetasi yang digunakan adalah tanaman yang dapat merambat keatas seperti anggur, labu siam, markisa, dll.



Gambar. Panel media tumbuh tanaman merambat
(Sumber: omni-ecosystems.com/green-facade/)

Green wall juga dapat menggunakan bahan – bahan daur ulang yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai media tanam. Sebagai contoh adalah penggunaan botol – botol bekas, pipa, atau kaleng yang digunakan sebagai media tanam. Konsep ini yaitu dengan menyusun tanaman secara tegak lurus dengan menggunakan bahan daur ulang sebagai media tanam. Konsep tersebut merupakan salah satu implikasi green design yang ramah lingkungan dan semakin populer digunakan di gedung perkantoran maupun hunian. Lahan yang digunakan dapat berupa bangunan tempat tinggal seperti dinding pada balkon atau pada dinding disekitar jendela. Tanaman biasanya juga dapat berfungsi sebagai barrier, pemecah udara maupun filter debu, pemilihan tanaman yang tepat dapat mempengaruhi iklim mikro dan dapat menciptakan lingkungan yang lebih baik karena hasil dari fotosintesisnya.

Dengan bentuk vertikal, luas area yang diperlukan sebagai area tanam menjadi lebih kecil. Memiliki green wall dapat berdampak baik bagi sebuah bangunan. Suhu bangunan menjadi lebih sejuk serta mengurangi polusi. Selain itu, vertical garden yang dibuat dengan mempertimbangkan estetika dapat menambah sisi keindahan pada bangunan.



Gambar. Panel media tumbuh pada dinding menggunakan botol plastic daur ulang

(Sumber: *ecofilms vertical garden*, 2012)

Mengintegrasikan antara elemen vegetasi dengan bangunan dapat memberikan efek dingin pada bangunan dan membantu proses penyerapan O₂ dan pelepasan CO₂.

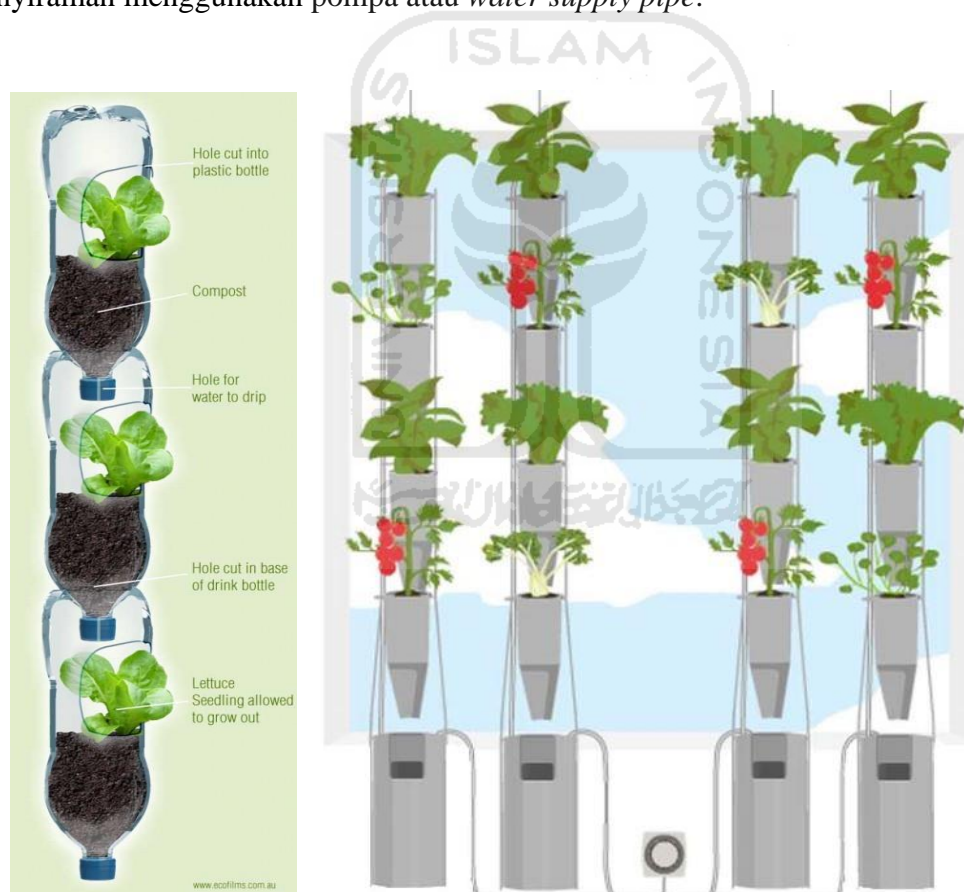


Gambar. Panel media tumbuh pada dinding eksterior dengan botol plastik

(Sumber: *ecofilms vertical garden*, 2012)

Vegetasi yang digunakan dapat berupa tanaman pangan yang produktif seperti tanaman sayur dan buah atau tanaman hias berupa bunga – bunga dan tanaman perdu.

Menurut (Ecofilms vertical garden, 2012) cara pembuatan media tanam yang menggunakan botol yang di daur ulang yaitu, pertama pastikan semua botol berukuran hampir sama. Kemudian lubangi botol untuk media tanam tumbuhan serta dibuat lubang pada atas tutup botol sehingga air bisa menetes dari satu botol ke yang berikutnya. Isi masing-masing botol dengan campuran sekam atau kompos dan gantung pada panel yang sudah dibuat sebelumnya menggunakan kayu, bamboo atau alumunium. Teknik penyiraman dapat menggunakan selang atau pipa yang disalurkan dari atas botol. Kelebihan air dari botol yang paling atas akan menetes ke botol – botol dibawahnya. Dibagian paling bawah media botol dapat ditambahkan wadah atau pipa untuk mengumpulkan air yang berlebih. Ketika penuh air dapat digunakan kembali dan memulai proses penyiraman menggunakan pompa atau *water supply pipe*.



Gambar. Mekanisme panel media tumbuh dari botol pada dinding eksterior

(Sumber: *ecofilms vertical garden*, 2012)

Tabel Green Facade

Indikator	Variabel	Tolak Ukur
Elements of Building Envelope / Facade	Pintu, Jendela, Balkon dan Bukaan (<i>Doors, Windows, balcony and Openings</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi dan bentuk masa bangunan • Penentuan ukuran serta posisi bukaan, jendela, ventilasi serta perangkat shading (<i>shading devices</i>) • Mengkordinasikan antara bangunan dan lansekap sekitar serta elemen vegetasi.
	Dinding (Walls)	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan vegetasi sebagai <i>shading surfaces</i>, penutup / selubung pada dinding fasad eksterior • Green wall berupa vegetasi pada dinding eksterior dan menggunakan media perambat serta botol plastik
	Balkon (Balcony)	<ul style="list-style-type: none"> • Balkon mereduksi panas - Balkon yang menjorok keluar tembok menyisakan ruang di bawahnya, serta dilengkapi elemen vegetasi.
	Atap (Roof)	<ul style="list-style-type: none"> • Atap miring dapat ditumbuhi segala jenis vegetasi seperti vegetasi pangan.

Tinjauan Urban Agliculture

Pengertian Urban Agliculture

Menurut (Mazereeuw, 2005) Urban Agliculture didefinisikan sebagai aktivitas bercocok tanam dan berternak, khususnya tanaman pangan seperti tanaman buah, sayuran, rempah-rempah atau (ikan dan ternak) yang dilakukan di lingkungan perkotaan. Mencakup kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan usaha yang berorientasi pada perolehan laba, organisasi sosial, memberikan kontribusi bagi kebutuhan pangan individu dan lingkungan sekitar, atau hanya sekedar menjadi hobi yang menyenangkan.



Gambar. Ilustrasi Urban agliculture

(Sumber: *inhabitat.com*, *Liputan6.com*)

Definisi urban agliculture yang diberikan FAO (Food and Agliculture Organization) adalah sebuah industri yang memproduksi, memproses, dan memasarkan produk dan bahan bakar nabati, terutama dalam menanggapi permintaan harian konsumen di dalam perkotaan, yang menerapkan metode produksi intensif, memanfaatkan dan mendaur ulang sumber daya dan limbah perkotaan untuk menghasilkan beragam tanaman dan hewan ternak. Dalam arti luas, pertanian urban mendeskripsikan seluruh sistem produksi pangan yang terjadi di perkotaan. Lahan yang digunakan bisa tanah tempat tinggal (pekarangan, balkon, atau atap-atap bangunan), pinggir jalan umum, dll.

Definisi urban agliculture menurut Council on Agriculture, Science and Technology, (CAST), Mencakup aspek kesehatan lingkungan, remediasi, dan rekreasi. Kebijakan di berbagai kota juga memasukkan aspek keindahan kota dan kelayakan penggunaan tata ruang yang berkelanjutan dalam menerapkan pertanian urban.

1. Produksi dan Penyediaan Bahan Pangan Lokal (Food production & Supply)

Masyarakat mendapatkan keuntungan dari peningkatan ruang untuk pertanian urban yang dilakukan di pekarangan, balkon, atau atap-atap bangunan tinggi untuk menghasilkan sumber makanan sendiri di wilayah perkotaan dan ketahanan pangan secara lokal dengan peningkatan akses ke makanan bergizi kepada warga masyarakat sekitar. Pertumbuhan jumlah penduduk di kota juga mempengaruhi tingkat permintaan akan makanan yang sehat dan bergizi. Makanan yang diproduksi secara urban agriculture juga meningkatkan akses warga yang tidak mampu menjangkau produk – produk makanan segar. Misalnya, makanan yang diproduksi dapat memberikan mata pencaharian baru bagi masyarakat sekitar yang berpenghasilan rendah atau bisa produksi makanan dapat memasok kebutuhan pangan di dapur umum setempat. Sehingga masyarakat dapat melakukan penghematan biaya untuk pembelian makanan karena sudah terpenuhi dari produksi secara sendiri / lokal.

- **Horticulture Vegetation**

Budidaya tanaman kebun yang dilakukan di pekarangan atau halaman sekitar sebagai komoditas pertanian unggulan yang bernilai ekonomi tinggi dengan skala usaha mikro. Penghijauan dilakukan dengan budidaya tanaman yang dapat meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan secara lokal (komunitas) dengan menggunakan lahan yang terbatas seperti dinding, teras, pekarangan atau atap. Komoditas ini tidak dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat, tetapi sebagai sumber vitamin, mineral atau kesenangan. Manfaat yang diperoleh dari budidaya tanaman hortikultura adalah:

- ✓ Memperbaiki dan meningkatkan gizi masyarakat dengan bahan makanan yang segar dan sehat
- ✓ Memperbaiki kualitas lingkungan dan mempercantik kawasan sekitar
- ✓ Memperluas kesempatan kerja

Komoditas ini biasanya memberikan pemasukan yang baik. Dimana, komoditas hortikultura di Indonesia seringkali diusahakan dalam skala usaha yang sempit / kecil, tetapi memberikan hasil ekonomi yang tinggi. Vegetasi yang diklasifikasikan sebagai tanaman hortikultura adalah antara lain :

- *Pomologi* (tanaman buah): Mangga, Rambutan, Sawo, Pepaya, Pisang, dll.



- *Olerikultura* (tanaman sayur): Tomat, Selada, Cabai, dll.



- *Biofarmaka* (tanaman obat): Kunyit, Kumis kucing, Pegagan, dll.



- *Floriculture* (tanaman bunga / hias): Mawar, Melati, Anggrek, dll



- *Landscape horticulture* bagian hortikultura yang mempelajari pemanfaatan tanaman hortikultura dalam penataan lingkungan.



(Sumber: www.infoagribisnis.com/2014/tanaman-hortikultura/)

2. Keberlanjutan Produksi Pangan (Sustainability of Food Production)

Keberlanjutan merupakan fokus perhatian bagi masyarakat khususnya yang tinggal di daerah perkotaan. Pertanian perkotaan (urban agriculture) yang dikaitkan dengan keberlanjutan produksi pangan secara lokal dari hasil kebun masyarakat yang dikelola secara bersama – sama dan hasilnya dapat meningkatkan akses ke makanan sehat & segar bagi masyarakat dengan pendapatan rendah serta meningkatkan keanekaragaman atau biodiversitas. Produksi pangan secara lokal dapat dilakukan di area atau media yang beraneka ragam, diantaranya :

- Food Production / Gardening in vertical wall (dinding vertikal)



- Food Production / Gardening in balcony (menggunakan pot)



- Food Production / Pot hanging (digantung)



- Food Production / horizontal grounds (di tanah horizontal)



(Sumber: infoagribisnis.com/2014/tanaman-hortikultura/)

3. Manfaat Urban Agiculture bagi Kesehatan Masyarakat (Community Health Benefits)

Beberapa keuntungan yang diperoleh bagi masyarakat yang melakukan pertanian urban (urban agiculture) diantaranya adalah:

- Meningkatkan akses masyarakat terhadap bahan makanan yang segar dan bernutrisi
Berbagai macam produk tanaman hortikultura menghasilkan bahan makanan yang segar dan bernutrisi tinggi seperti vitamin, mineral, kalium dan fosfor yang ditemui pada komoditas sayur mayor dan buah-buahan yang diproduksi secara lokal.
- Mengurangi stress (physical, emotional and spiritual health)
Berdasarkan studi penelitian vegetasi atau tanaman dapat mengurangi efek stres masyarakat perkotaan dan meningkatkan kesehatan dengan paparan alam. Vegetasi dapat menghasilkan oksigen dan mereduksi oksigen sehingga dapat memperbaiki kualitas udara.
- Meningkatkan aktifitas fisik masyarakat
Pertanian urban dapat menciptakan kesempatan bagi warga masyarakat untuk meningkatkan aktivitas fisik mereka melalui berkebun. Berkebun juga merupakan bentuk aktivitas fisik dimana semua orang dapat mengambil bagian, meskipun dengan mobilitas yang terbatas. Misalnya, seperti kaum lanjut usia dan orang-orang yang menggunakan kursi roda, bisa melakukan aktivitas berkebun di teras atau balkon rumah. Berkebun juga dapat dinikmati oleh orang-orang dari segala usia.
- Peningkatan kualitas udara untuk kesehatan lingkungan
Tumbuhan dapat menghasilkan O₂ yang baik bagi tubuh dan menyerap CO₂ berlebih pada udara, sehingga kualitas udara dapat difilter dengan adanya vegetasi tumbuhan.
- Meningkatkan Interaksi sosial antar warga masyarakat serta meningkatkan pemberdayaan masyarakat dan hubungan sosial dengan cara masyarakat mengelola kebun sayur ini secara berkelompok (local community).

Vertical Horticulture Agriculture

Menurut (Mazereeuw, 2005) *Vertical Urban Agriculture* yaitu praktek pertanian yang meliputi kegiatan Tanaman Pangan di dalam atau di pinggiran kota. lahan yang digunakan adalah tanah tempat tinggal (pekarangan, balkon, atau atap-atap bangunan tinggi). Kegiatan ini untuk menambah pendapatan atau menghasilkan bahan pangan yang dikonsumsi sendiri.

Teknik Vertikultur

Sesuai dengan asal katanya dari bahasa Inggris, yaitu *vertical* dan *culture*, maka vertikultur adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat, baik *indoor* maupun *outdoor*. Sistem budidaya pertanian secara vertikal atau bertingkat ini merupakan konsep penghijauan yang cocok untuk daerah perkotaan dan lahan terbatas. (Sustainable Cities Collective, 2011)

Lahan yang digunakan adalah tanah tempat tinggal seperti pekarangan, halaman, balkon, dinding atau atap-atap bangunan tinggi (*rooftop*). Jenis vegetasi yang ditanam adalah tanaman yang dapat meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan secara lokal (komunitas) serta berumur pendek atau tanaman semusim khususnya sayuran (seperti seledri, tomat, cabai, pack-choy, seledri, dan selada) serta memiliki sistem perakaran yang tidak terlalu luas.

Tujuan dari teknik penanaman secara vertikultur menurut Badan Penyuluhan Departemen Pertanian (Deptan) yaitu untuk memanfaatkan lahan sempit yang tidak produktif menjadi lahan sempit yang produktif dengan aplikasi vertikultur, menghemat pengeluaran dengan cara memiliki tanaman sayuran sendiri, menambah nilai estetika lahan pekarangan, dan dapat sebagai variasi penghijauan lingkungan sekitar.

Keunggulan yang didapat dari sistem penghijauan teknik Vertikultur diantaranya adalah:

1. Hemat lahan dan air, karena dapat dilakukan di lahan yang sempit
2. Mendukung pertanian organik dan mengurangi emisi gas karbon
3. Wadah media tanam dapat disesuaikan dengan kondisi setempat
4. Umur tanaman relative pendek
5. Pemeliharaan tanaman relative mudah dan sederhana
6. Dapat dilakukan oleh siapa saja dan orang – orang dari segala usia.

Media tanam serta lahan yang dapat diaplikasikan dengan sistem vertikultur antara lain:

- Dinding

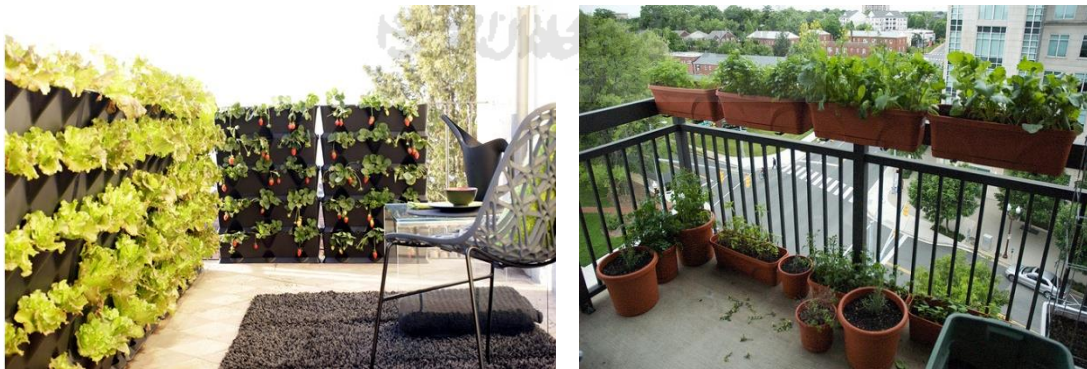


Gambar. Teknik vertikultur pada dinding eksterior

(Sumber: *inhabitat.com*)

Masyarakat di daerah perkotaan dengan keterbatasan lahan, waktu serta biaya dapat menggunakan teknik vertikultur untuk melakukan budidaya serta penghijauan di sekitar lingkungan rumah, seperti dinding dan balkon. Budidaya tanaman dengan menggunakan teknik vertikultur juga dapat dilakukan oleh siapa saja. Media yang digunakan dapat berupa barang – barang bekas / daur ulang seperti botol plastic, pipa, bambu atau pot.

- Balkon / Teras



Gambar. Teknik vertikultur pada balkon atau teras

(Sumber: *inhabitat.com*)

Tabel Urban Agriculture

Indikator	Variabel	Tolk Ukur
Food Production & Supply	Horticulture Vegetation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Olerikultura</i> (tanaman sayur) • <i>Pomologi</i> (tanaman buah) • <i>Biofarmaka</i> (tanaman obat) • <i>Floriculture</i>(tanaman bunga / hias)
	Sustainability of Food Production	<ul style="list-style-type: none"> • Food Production / Gardening in wall (vertical) • Food Production / Gardening in balcony (using pot) • Food production / pot hanging • Food Production / horizontal grounds (di tanah horizontal)
	Community Health Benefits	<ul style="list-style-type: none"> • Medicinal Garden Herbs • Gardening for Healty Physical Activity
	Economicy & Prosperity Benefits	<ul style="list-style-type: none"> • Fresh and Food Market • Sell horticultural products to the market & community • Create a local jobs & Employments

Tinjauan Green Landscape

Landscape Horticulture Agriculture (Horizontal)

Menurut (Keneth Weikal, 2012) Konsep penataan lansekap dengan menggunakan berbagai varietas vegetasi hortikultura merupakan konsep penataan lansekap atau taman yang tidak hanya menyediakan ruang hijau yang sangat dibutuhkan di perkotaan tetapi juga produksi bahan makanan organik yang diproduksi secara lokal. Konteks ruang terbuka hijau sebagai ruang publik serta produksi bahan makanan segar merupakan sebuah konsep yang mulai berkembang di kota – kota besar dunia. Ruang hijau dan ruang publik yang juga sebagai *community garden* yaitu kebun yang dikelola secara bersama (komunitas) masyarakat perkotaan. Meningkatkan pemberdayaan masyarakat dan hubungan sosial dengan caramasyarakat mengelola taman kebun secara bersama – sama.

Konsep ini tidak hanya berorientasi pada Ruang terbuka hijau sebagai area lansekap yang estetis saja namun juga multi-fungsional sebagai ruang publik, ruang hijau dan dapat menyediakan bahan makanan yang sehat dan segar organik bagi masyarakat perkotaan serta meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar.



Gambar. Laffayette Urban Garden, Detroit, Amerika Serikat

(Sumber: www.kw-la.com/kenweikal/city-green/)

1. Vegetasi

Pemilihan jenis dan ragam tumbuhan yang disesuaikan dengan jenis tanah dan kondisi iklim adalah hal pertama yang harus diperhatikan. Urban agriculture yang dilakukan di daerah perkotaan biasanya terletak di dataran rendah yang terletak antara 0 meter sampai 500 meter di atas permukaan laut. Dengan suhu udara antara 23° C - 28° C (sedang-panas) dan pH tanah berkisar antara 5,5 – 7. Dengan kondisi demikian tidak semua jenis tanaman terutama sayuran cocok ditanam. Menurut (Balai Penelitian & Pengembangan Tanaman Hortikultura Kementrian Pertanian tahun 2007) beberapa jenis vegetasi sayuran yang cocok di tanam di dataran rendah adalah daun bawang, terong, cabai, tomat, kangkung, ketimun, lobak, selada, pare, oyong, dan bawang. Sedangkan yang kurang cocok untuk ditanam pada kondisi geografis dataran rendah adalah kubis, brokoli, buncis, kentang, wortel, bunga kol, labu siam, pakchoi, dll.

Untuk jenis vegetasi buah – buahan hampir semua jenis tumbuhan buah tropis dapat tumbuh di dataran rendah seperti, rambutan, mangga, pisang, papaya, sawo, sirsak, dll.

- Penting untuk memilih lokasi yang cerah dan cukup sinar matahari untuk menanam sayuran. Kebanyakan tanaman sayur dan buah perlu 6 sampai 8 jam matahari langsung per hari untuk hasil terbaik.
- Bedeng tanam (*beds*) membantu menjaga kebun sayur rapi sekaligus memaksimalkan ruang tanam. Bedeng dapat dibuat dari bahan – bahan bekas seperti drum, kayu atau kaleng.
- Memadupadankan warna dan tekstur vegetasi sayuran dan bunga untuk menciptakan efek visual yang menakjubkan.
- Pemilihan vegetasi sayuran sebagai tanaman pembatas dan pengarah sedangkan vegetasi buah (pohon) sebagai vegetasi peneduh serta pemecah angin.
- Memberikan teralis atau penegak pada jenis vegetasi yang merambat sehingga lebih banyak ruang untuk tumbuh jenis tanaman lainnya.

Sebuah taman hortikultur yang produktif yang juga berfungsi sebagai ruang hijau dan ruang publik yang menarik, adalah ekspresi nyata mengintegrasikan pertanian perkotaan (urban agriculture) ke dalam ruang kota dan kehidupan kota dengan cara yang partisipatif, estetis dan produktif.

2. Material Perkerasan (Pavement Materials)

Menurut (Landcape Design Guide, 1999) Persyaratan bahan dan material perkerasanyang harus dipenuhi antara lain:

- *Spatial Definition*. Penggunaan berbagai jenis material perkerasan, warna, bentuk, dan ukuran untuk mendefinisikan ruang luar.
- *Sense of Direction*. Berbagai pola dan warna permukaan menentukan gerakan dan arah.
- *Spatial Character*. Tekstur dan warnabahan permukaan dapat memberikan karakter yang unik pada lansekap sekitar.
- *Warnings*. Gunakan variasi warna yang mencolok pada warna dan tekstur permukaan perkerasan untuk perubahan level ketinggian lantai, persimpangan atau wilayah berbahaya lainnya.



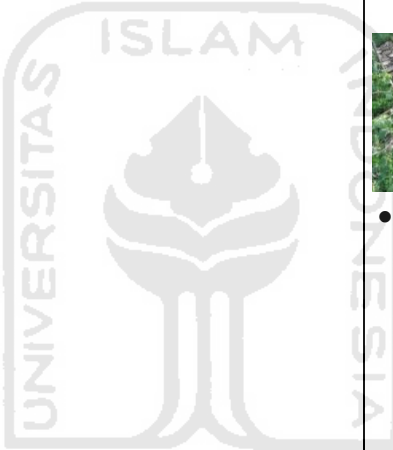

Gambar. Ilustrasi pathways pada taman sayuran

(Sumber: www.thegardenglove.com)



Tabel Green Landscape

Indikator	Variabel	Tolak Ukur
<p>Community Greenspace</p> <p>Food Production</p>	<p>Vegetation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan jenis dan ragam varietas vegetasi yang disesuaikan dengan jenis tanah dan kondisi iklim setempat • Pemilihan vegetasi sayuran sebagai tanaman pembatas dan pengarah sedangkan vegetasi buah (pohon) sebagai vegetasi peneduh serta pemecah angin.  <p>Pohon Mangga</p>  <p>Pohon Sawi Kecil</p>  <p>Pohon Jeruk Lemon</p>

	<p>Pavement Materials</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Soft surfaces.</i> (softscape) Material penutup tanah yang berupa vegetasi hijau atau batu batuan • <i>Hardsurfaces.</i> (hardscape) Material penutup tanah yang berupa <i>rigid pavement</i> seperti paving block, aspal, dll  <ul style="list-style-type: none"> • <i>Spatial Definition.</i> Penggunaan berbagai jenis material perkerasan, warna, bentuk, dan ukuran untuk mendefinisikan ruang luar.
	<p>Site Amenities & Lighting</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas dan fiktur furnitur harus kompatibel dengan karakter keseluruhan lansekap <p>Fasilitas yang biasa terdapat pada sebuah lansekap adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bangku / kursi taman • Tempat sampah • Vending machine • Lampu taman • Patung/monument

- Tempat parkir sepeda

BAB III

KAJIAN & STUDI KASUS PRESEDEN

A. Vertical Homefarm Residential Development, Singapore

Dirancang untuk memberikan ruang untuk berkebun bagi publik dan masyarakat, kompleks hibrid ini dirancang memiliki sistem pertanian vertikal pada bagian atap, teras / balkon dan fasad yang di desain dikelola oleh masyarakat penghuni apartemen. Desain dirancang khususnya bagi para pensiunan atau lanjut usia di Singapura dimana menggabungkan antara apartemen / *flats housing* dengan *vertical agiculture*. Pertanian urban dapat menciptakan kesempatan bagi warga masyarakat, seperti masyarakat lanjut usia untuk meningkatkan aktivitas fisik mereka melalui berkebun. Berkebun juga merupakan bentuk aktivitas fisik dimana semua orang dapat mengambil bagian. Misalnya, seperti kaum lanjut usia dan orang-orang yang menggunakan kursi roda, bisa melakukan aktivitas berkebun di teras atau balkon rumah. Berkebun juga dapat dinikmati oleh orang-orang dari segala usia. Berbasis dari penelitian, SPARKS Architect Singapore membahas dua masalah mendesak yang dihadapi oleh Singapura, yaitu bagaimana perumahan kota dapat mendukung peningkatan laju masyarakat lanjut usia, dikarenakan pada tahun 2030, 20% dari penduduk Singapura akan memasuki masa pensiun. Serta bagaimana meningkatkan keamanan pangan lokal (*Local Food Security*), dimana kebutuhan pangan di Singapura saat ini 90% berasal dari impor.



Gambar. Vertical homefarm residential development, Singapore

(Sumber: sparkarchitects.com/work/homefarm)

Masyarakat mendapatkan keuntungan dari peningkatan ruang publik untuk pertanian urban yang dilakukan di teras / balkon, atap serta fasad bangunan tinggi untuk menghasilkan sumber makanan sendiri dan ketahanan pangan secara lokal dengan peningkatan akses ke makanan bergizi kepada warga masyarakat sekitar.



Gambar. Pertanian vertikal pada dinding fasad serta teras bangunan Vertical Homefarm

(Sumber: sparkarchitects.com/work/homefarm)

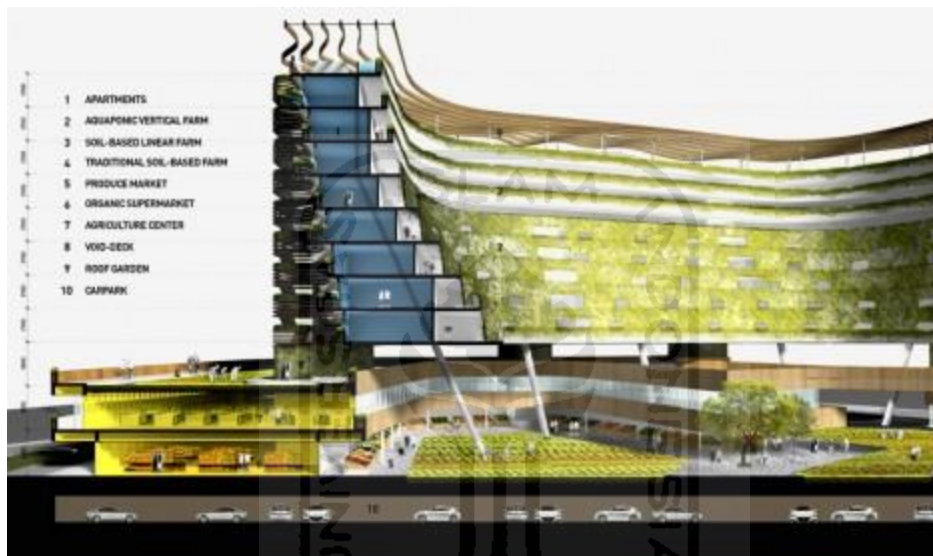
Pemanfaatan lansekap sebagai area pertanian urban merupakan konsep penataan lansekap atau taman yang tidak hanya menyediakan ruang hijau dan ruang publik yang sangat dibutuhkan di perkotaan tetapi juga produksi bahan makanan organik yang diproduksi secara lokal. Ruang hijau dan ruang publik yang juga sebagai *community garden* yaitu kebun yang dikelola secara bersama (komunitas) oleh masyarakat penghuni Homefarm. Meningkatkan pemberdayaan masyarakat dan hubungan sosial dengan cara masyarakat mengelola taman kebun secara bersama



Gambar. Community Garden pada lansekap bangunan

(Sumber: sparkarchitects.com/work/homefarm)

Bentuk masa bangunan yang dibuat berbentuk seperti terasiring, sehingga memiliki teras serta balkon yang cukup luas pada bagian fasad bangunan serta mendapatkan paparan sinar matahari maksimum dan view yang beraneka ragam di seluruh kompleks. Lansekap dan bangunan juga didesain ramah untuk masyarakat beraktivitas seperti olahraga atau berinteraksi dengan tetangga sekitar.



(Gambar. Potongan bangunan Vertical Homefarm, Singapore)

(Sumber: sparkarchitects.com/work/homefarm)

B. Lafayette Greens Urban Garden, Detroit, USA

Lafayette Greens dibangun di tengah kota Detroit, Amerika Serikat. Merupakan sebuah konsep lansekap taman sebagai ruang hijau dan public yang digabungkan dengan urban agriculture atau pertanian kota, dimana taman dan ruang terbuka hijau kota dapat dijadikan sebagai *community garden* yang mampu memproduksi bahan makanan segar dan bernutrisi bagi masyarakat yang tinggal di perkotaan. Lafayette Greens dikelola bersama oleh penduduk Detroit dan hasil dari produk pertanian dapat dinikmati oleh semua anggota



Gambar. Laffayette Urban garden, Detroit, Amerika Serikat
(Sumber: Lafayette Greens, A Compuware Urban Garden, 2012)

Menurut sang arsitek yaitu Kenneth Weikal Landscape Architecture, Lafayette Greens di desain untuk dapat mengakomodasi semua kebutuhan masyarakat perkotaan akan bahan makanan yang segar, udara bersih, tempat untuk berkumpul dan berinteraksi serta dimana mereka dapat menyalurkan hobi berkebun.

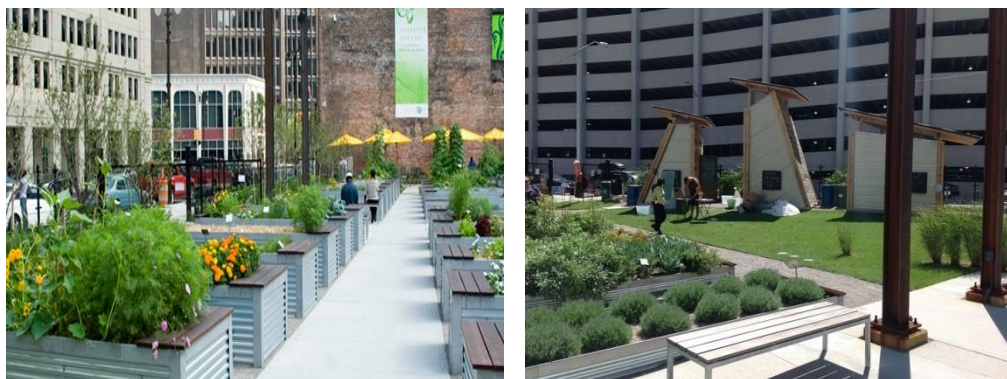
Arsitek melihat bagaimana kaitan urban agriculture dapat juga berfungsi sebagai sebuah *community garden* yang mendukung fungsi - fungsi ruang kota seperti ruang publik, ruang terbuka hijau dan ruang untuk berinteraksi sosial dan aktivitas.

Media tanam yang digunakan yaitu bedeng tanam (*beds*) untuk membantu menjaga kebun sayur agar tetap rapi sekaligus memaksimalkan ruang tanam. Bedeng terbuat dari bahan – bahan bekas seperti drum, kayu atau kaleng dan baja bekas. Taman juga memadupadankan warna dan tekstur vegetasi sayuran dan bunga untuk menciptakan efek visual yang menakjubkan.



(Sumber: Lafayette Greens, A Compuware Urban Garden, 2012)

Mengkombinasikan elemen – elemen lansekap seperti furniture bangku taman, gazebo, lampu taman serta pedestrian yang nyaman untuk memberikan karakter yang unik pada keseluruhan lansekap. Di tempat ini juga memiliki open café berupa dapur umum yang menyediakan berbagai masakan yang bahan makanannya diperoleh dari hasil kebun sendiri. Lafayette Greens menanam lebih dari 200 jenis sayuran, buah-buahan, dan tanaman bunga yang dikelola secara bersama, juga tersedia kebun khusus anak-anak yang ingin belajar bagaimana cara bertanam tanaman sayur dan buah – buahan.



(Sumber: Lafayette Greens, A Compuware Urban Garden, 2012)

C. Value Farm Urban Garden, Shenzhen, China

Value Farm adalah sebuah lansekap urban agriculture di Shenzhen, China yang dibangun untuk mendorong penduduk kota setempat untuk berpartisipasi dalam upaya pertanian kota kolektif. Memadukan antara konsep pertanian urban dengan desain lansekap arsitektur yang dapat berintegrasi dengan partisipasi aktif warga kota (*community-building*). Proyek ini diharapkan dapat menjadi contoh bagaimana berkebun (*farming*) dapat dilakukan di kota-kota besar lainnya di China. Serta bagaimana meningkatkan keamanan pangan lokal (*Local Food Security*) bagi bangsa yang memiliki penduduk terbanyak di dunia.



Gambar. Value farm Urban garden, China

(Sumber: Archdaily, Value farm Thomas Chung, 2013)

Desain Konsep terinspirasi oleh tren yang berkembang yaitu urban agriculture yang mampu menciptakan sebuah oase di perkotaan padat sehingga penduduk kota dapat berhubungan kembali dengan alam dan menciptakan pengalaman untuk melakukan pertanian urban yang berkelanjutan, aman, meningkatkan akses masyarakat terhadap bahan makanan yang segar dan bernutrisi serta perubahan gaya hidup. Ide untuk menata ruang yang dinamis di mana partisipasi aktif warga sebagai komunitas bertemu penggunaan kreatif dari ruang kota

Thomas Chung sang arsitek, merancang bedeng tanam memiliki ketinggian yang berbeda - beda untuk menciptakan kedalaman tanah yang berbeda sehingga cocok untuk berbagai jenis varietas tanaman hortikultura. Selain itu, terdapat sistem irigasi yang baik sehingga teknik penyiraman menggunakan sistem sprinkler yang terintegrasi.



Gambar. Bedeng tanam yang diatur memiliki level ketinggian yang berbeda - beda
(Sumber: Archdaily, Value farm Thomas Chung, 2013)

Value Farm didesain untuk dapat mengakomodasi kebutuhan akan ruang publik yang mengkombinasikan lansekap arsitektur, vegetasi hortikultura, fasilitas serta pedestrian yang ramah. dapat meningkatkan Interaksi dan hubungan sosial antar warga masyarakat, udara yang bersih, meningkatkan aktivitas fisik serta mengurangi stress. Masyarakat juga dapat menikmati bahan makanan yang sehat dan segar secara langsung.



Gambar. Aktivitas warga di Value Farm Urban Garden, Shenzhen
(Sumber: Archdaily, Value farm Thomas Chung, 2013)

A. Rusunawa Marunda, Jakarta Utara, Indonesia

Rusunawa Marunda terletak di Kecamatan Marunda, Jakarta Utara. Dibangun oleh Kementerian PU and Kemenpera RI sebagai relokasi hunian warga bantaran kali ciliwung yang tinggal di wilayah Muara baru, Jakarta utara. Kompleks Rusunawa ini terdiri dari 13 *twin block* rumah susun sederhana sewa yang mampu menampung sekitar 52.000 orang ke dalam 13.000 unit kamar rusunawa. Dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang, RTH dan infrastruktur yang baik membuat kompleks rusunawa marunda menjadi salah satu kompleks rusunawa terbaik di Indonesia.



Gambar 2.7.5 kompleks Rusunawa Marunda, Jakarta Utara

Sumber :Kementrian PU & Kemenpera RI

Fasilitas yang terdapat di dalam kompleks rusunawa Marunda antara lain adalah :

- Fasilitas olahraga (lapangan basket, voli dan sepak bola)
- Jalan Lingkungan
- Taman dan Ruang Terbuka Hijau (RTH)
- Kebun sayuran & buah-buahan organik
- Fasilitas pengelolaan limbah & sampah (TPA)
- Lapangan parkir
- Air bersih dari PDAM dan sumur dalam (*deepwell*)

- Pasokan listrik dari PLN dan fasilitas genset apabila listrik padam
- Fasilitas komersial (toko kelontong, warung)
- Fasilitas pencegahan bahaya kebakaran
- Penangkal petir
-



Gambar 2.7.6. Fasilitas Olahraga Rusunawa Marunda, Jakarta Utara

Penyediaan sarana olahraga berupa lapangan sepak bola, voli dan basket untuk memfasilitasi masyarakat penghuni rusunawa marunda sebagai tempat untuk melakukan aktifitas olahraga dan interaksi antar penghuni.



Gambar 2.7.6. Ruang terbuka Hijau dan Kebun Sayuran Rusunawa Marunda

Di dalam kompleks rusunawa marunda masyarakat penghuni disediakan lahan untuk berkebun sayur-mayur secara organik. Konsep *vertical urban agriculture* diterapkan pada rusunawa marunda, Masyarakat mengelola kebun sayur ini secara berkelompok. Hasil kebun

kemudian dijual kembali sebagai bahan olahan jadi seperti pecel, gado-gado, karedok, dll yang dijual di area komersial yang terdapat di lantai satu gedung rusmah susun.

Konsep *vertical urban agiculture* selain mampu meningkatkan produktivitas pangan secara lokal juga dapat memupuk rasa kebersamaan antar warga penghuni rusun. menurunkan isolasi sosial serta meningkatkan pemberdayaan masyarakat dan hubungan social. Masyarakat diajak untuk mampu mengelola kebun dan hasil olahan-nya secara berkelompok (bersama – sama) dan mandiri.



Gambar 2.7.6. RTH dan Taman Rusunawa Marunda, Jakarta Utara

Rusunawa marunda juga memiliki Ruang terbuka hijau yang cukup luas, namun beberapa dari taman-taman ini kurang terurus sehingga tidak dapat dinikmati keindahannya. Penataan landscape yang kurang baik menjadi penyebabnya.



Gambar 2.7.6. Fasilitas parkir Rusunawa Marunda, Jakarta Utara

Rusunawa Marunda menyediakan 2 jenis tempat parkir yaitu, parkir sepeda motor dan parkir khusus mobil. Mayoritas masyarakat penghuni rusunawa marunda adalah kelas menengah kebawah sehingga fasilitas lapangan parkir bagi sepeda motor jauh lebih besar daripada parkir untuk mobil.



Gambar 2.7.6. Potongan Bangunan Rusunawa Marunda, Jakarta Utara

Sumber :Kementrian PU & Kemenpera RI

Organisasi ruang mempertimbangkan faktor konstruksi, ketahanan gempa, pengaturan unit, interior, sirkulasi vertikal/ horizontal) Satu lantai terdiri dari 20 unit kamar, sehingga setiap satu tower rusunawa (6 lantai) memiliki total 120 unit kamar. Satu unit kamar dilengkapi dengan ruang tamu, dapur, 2 kamar tidur & 1 kamar mandi serta balkon. Area lantai 1 terdapat area khusus fasilitas seperti, Lobby, ruang pengelola dan beberapa fasilitas komersial seperti warung kecil atau toko kelontong.

BAB IV

ANALISIS PERANCANGAN

3.1. Analisis Tapak dan Site

a. Analisis Lokasi Site

Lokasi site berada di kawasan Pengok, kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta. Merupakan kawasan yang didesain sebagai kawasan kluster residential, berada di dekat pusat pendidikan (UKDW, AKPRIND, LPP) serta kawasan industri, yaitu bengkel kereta api yang direncanakan berskala ASEAN. Sehingga area residential akan dikembangkan menjadi 2 tipe rumah susun sewa yaitu untuk Mahasiswa dan Pekerja.



Gambar. Lokasi dan Eksisting Tapak

Sumber: Penulis, 2015

- Pintu masuk utama yang memudahkan akses untuk menuju tapak yaitu sepanjang Jalan Doktor Wahidin Sudiro Husodo.
- Jalan Doktor Wahidin Sudiro Husodo merupakan akses utama untuk menuju tapak.
- Site perancangan tapak berada di pertigaan 2 jalan utama yaitu Jl. Doktor Wahidin Sudiro Husodo dan Jl. Raya Kusbini
- Site berada di kawasan residensial Pengok yang dikembangkan dalam masterplan STUPA 7 yaitu “Pengok Livable Distric”.

Luas site yaitu sekitar 1,9 Hektar yang terletak di antara Jl. Doktor Wahidin Sudiro Husodo dan Jl. Raya Kusbini yang merupakan jalur arteri utama dan sekunder. Lokasi perencanaan sangat strategis karena dekat dengan sekolah dan universitas swasta serta kawasan industri balai yasa kereta api.

Peraturan daerah setempat yang wajib dipatuhi adalah sebagai berikut:

- Tinggi Bangunan maks : 24 meter
- KDB : 60%
- KDH : 40%
- KLB : 3,5

LT	TB	KDB	KLB
40 – 100		90	2,7
101 – 200	20	90	3,2
201 – 400	20	80	3,0
	20	80	3,0
401 - 1000			
>1000	24	80	3,5

b. Analisis Arah Angin

Arah angin pada site dominan dari arah barat ke timur dan dari selatan ke utara site.



Gambar. Analisis Arah Angin

Sumber: Penulis, 2015

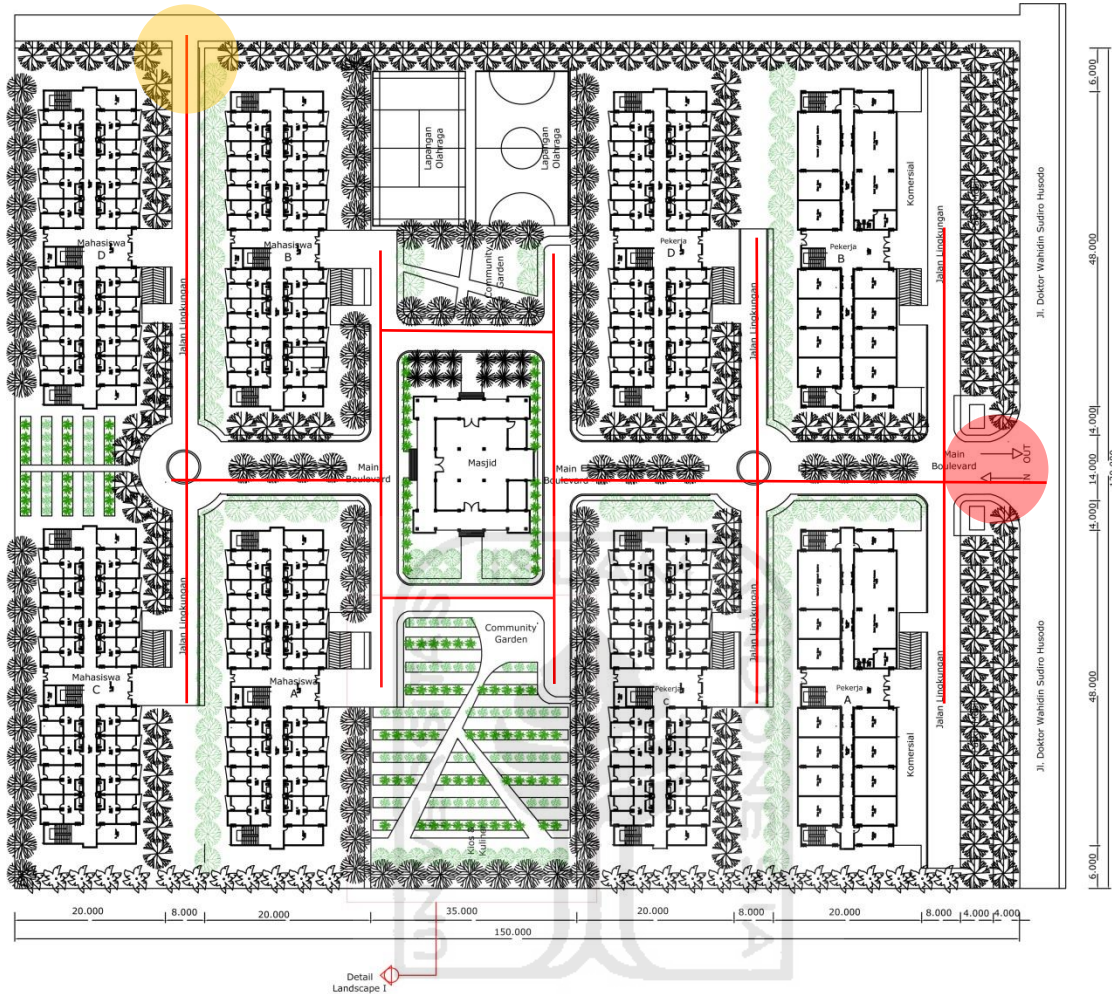
Masa bangunan berbentuk persegi pipih atau *single bank* sehingga masih dapat ditembus oleh angin dan sirkulasi udara pada arah barat dan timur. Pada area tertentu ditambahkan vegetasi yang bersifat sebagai penerus angin sehingga dapat memperlancar sirkulasi udara di dalam bangunan serta kawasan.

c. Analisis Arah Sirkulasi



Gambar. Analisis Sirkulasi Entrance, 2015

Sumber: Penulis, 2015



Gambar. Analisis Sirkulasi di dalam site

Sumber: Penulis, 2015

— Jalur sirkulasi utam dalam site

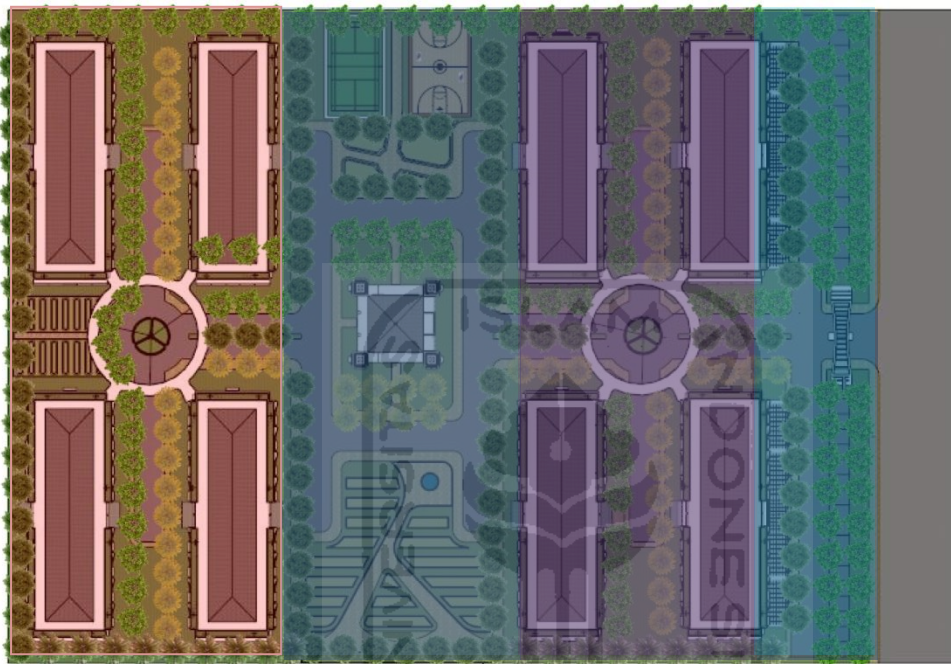
● Main Entrance

● 2nd Entrance/Exit

Jalur sirkulasi utama langsung dapat diakses melalui Jalan Doktor Wahidin Sudiro Husodo dan entrance/exit kedua berada di Jalan Kusbini. Jalur sirkulasi kendaraan ditetapkan memiliki lebar sekitar 8 meter (2 lajur) pada main boulevard dan 6 meter pada jalan

lingkungan,serta dibatasi oleh median taman dan jalur pedestrian selebar 2 meter di sisi kanan dan kiri jalur kendaraan.

d. Analisis Zonasi pada Site



Keterangan :



Zona Rumah Susun khusus Mahasiswa



Zona RTH dan Fasilitas Ruang Luar (Outdoor)



Zona Rumah Susun khusus Pekerja / Karyawan

Zoning disesuaikan dengan pembagian zona pada site sehingga tidak mengganggu kenyamanan dan sirkulasi pengunjung.

Zona rumah susun untuk mahasiswa diletakkan di belakang dikarenakan sumber kebisingan tertinggi berada di area sekitar jalan Doktor Wahidin Sudiro Husodo sehingga dengan

perletakkan rusun mahasiswa yang sedemikian diharapkan mahasiswa yang sedang belajar lebih mendapatkan ketenangan. Zona fasilitas berada di tengah – tengah antara rusun mahasiswa dan pekerja ditujukan agar antar sesama penghuni kompleks rumah susun dapat saling bersosialisasi dan melakukan kegiatan outdoor bersama, seperti berolahraga dan berkebun pada communiyu garden yang berada di tengah site.

3.2. Analisis Kebutuhan Ruang

Untuk memenuhi kebutuhan ruang, maka analisa kebutuhan ruang pada Rumah susun di kawasan Pengok, Yogyakarta, bentuk kegiatan yang dilakukan oleh pengguna bangunan menjadi acuan dari kebutuhan ruang museum. Kebutuhan ruang tersebut akan menghasilkan ruang apa saja yang dibutuhkan pada fungsi bangunan yang akan diimplementasikan pada site perancangan ini. Kebutuhan ruang pada fungsi bangunan yang akan dirancang mengacu dengan kebutuhan ruang standar yang sudah ada namun dilihat juga dari aspek kegiatan yang ada.

4.2.1. Tabel Aktivitas Pengguna Rumah Susun dan Kebutuhan Ruang

Tabel 1. Sintesa Kajian Teori Fungsi (Aktivitas Rumah Susun Pekerja)

Sintesis dan Kajian Teori Fungsi (Aktivitas Rumah Susun Pekerja)		
Pengguna	Aktivitas	Ruang
Pekerja / Pemilik Unit Rumah Susun	Memarkirkan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Basement • Ramp
	Masuk rumah susun	<ul style="list-style-type: none"> • Enterance • Lobby
	Istirahat / Tidur	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar tidur
	Makan / Memasak	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang makan • Ruang dapur
	Bersantai	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang keluarga

		<ul style="list-style-type: none"> • Balkon
	MCK	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar mandi
	Belanja	<ul style="list-style-type: none"> • Toko kelontong • Warung makan
	Musyawaharah / Berkumpul	<ul style="list-style-type: none"> • Balai RT / RW • Posyandu • Ruang santai
	Sirkulasi	<ul style="list-style-type: none"> • Koridor • Tangga
Pengelola Rumah Susun	Rapat / Musyawarah	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang kantor
	Keamanan	<ul style="list-style-type: none"> • Pos jaga
	Servis	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang pompa • Ruang panel • Gudang

Tabel 2. Sintesa Kajian Teori Fungsi (Aktivitas Rumah Susun Mahasiswa)

Sintesis dan Kajian Teori Fungsi (Aktivitas Rumah Susun Mahasiswa)		
Pengguna	Aktivitas	Ruang
Mahasiswa	Memarkirkan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Basement • Ramp
	Masuk rumah susun	<ul style="list-style-type: none"> • Enterance • Lobby
	Istirahat / Tidur	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar tidur
	Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang belajar • Warnet / Internet centre

	Makan / Memasak	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang makan • Dapur umum
	Bersantai	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang kamar • Balkon
	MCK	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar mandi
	Belanja	<ul style="list-style-type: none"> • Toko kelontong • Warung makan
	Musyawaharah / Berkumpul	<ul style="list-style-type: none"> • Balai Pertemuan • Ruang santai
	Sirkulasi	<ul style="list-style-type: none"> • Koridor • Tangga
Pengelola Rumah Susun	Rapat / Musyawarah	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang kantor
	Keamanan	<ul style="list-style-type: none"> • Pos jaga
	Servis	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang pompa • Ruang panel • Gudang

4.2.2. Tabel Kebutuhan Ruang Rumah Susun

Tabel 3. Besaran Ruang Property Size Rumah Susun

No	Nama Ruang	Property Size	Luas (m ² /unit)	Jumlah Ruang	Kapasitas	Luas Total
LANTAI BASEMENT						
1	R. Parkir	42m x 14m	588 m ²	1	124 motor	588 m ²
2	R.Pompa	5m x 3m	15 m ²	1	3 orang	15 m ²
3	R.Panel	1m x 3m	3 m ²	1	1 orang	3 m ²
4	Koridor	2m x 48m	96 m ²	1	50 orang	96 m ²
5	R. Tangga	3m x 6m	18 m ²	3	64 orang	54 m ²
	TOTAL					706 m²

LANTAI 1 (KOMERSIAL)						
1	Lobby	6m x 6m	36 m ²	1	15 orang	36 m ²
2	Kios usaha	4,5 m 6m	27 m ²	7	14 orang	189 m ²
3	Warung makan	4,5m x 6m	27 m ²	3	6 orang	81 m ²
4	Balai pertemuan	6m x 18m	108 m ²	1	60 orang	108 m ²
5	Toilet	1,5mx1,5m	2,25 m ²	2	2 orang	4,5 m ²
6	Posyandu	6m x 9m	54 m ²	1	20 orang	54 m ²
7	Koridor	2m x 48 m	96 m ²	1	50 orang	96 m ²
8	R. Tangga	3m x 6m	18 m ²	3	64 orang	54 m ²
	TOTAL					706 m²
LANTAI 2 (HUNIAN)						
1	R. Keluarga	3m x 4,5m	13,5 m ²	16	64 orang	216 m ²
2	R. Makan					
3	R. Dapur					
4	Kamar tidur	2,5m x 3m	7,5 m ²	32	64 orang	240 m ²
5	Kamar mandi	2,5m x 1m	2,5 m ²	16	64 orang	40 m ²
6	Balkon	0.8m x 2m	1,5 m ²	16	32 orang	24 m ²
7	Koridor	2m x 48m	96 m ²	1	50 orang	96 m ²
8	R. Santai	6m x 6m	36 m ²	1	15 orang	36 m ²
9	R. Tangga	3m x 6m	18 m ²	3	64 orang	54 m ²
	TOTAL					706 m²
LANTAI 3 (HUNIAN)						
1	R. Keluarga	3m x 4,5m	13,5 m ²	16	64 orang	216 m ²
2	R. Makan					
3	R. Dapur					
4	Kamar tidur	2,5m x 3m	7,5 m ²	32	64 orang	240 m ²
5	Kamar mandi	2,5m x 1m	2,5 m ²	16	64 orang	40 m ²
6	Balkon	0.8m x 2m	1,5 m ²	16	32 orang	24 m ²





7	Koridor	2m x 48m	96 m ²	1	50 orang	96 m ²
8	R. Santai	6m x 6m	36 m ²	1	15 orang	36 m ²
9	R. Tangga	3m x 6m	18 m ²	3	64 orang	54 m ²
	TOTAL					706 m²
LANTAI 4 (HUNIAN)						
1	R. Keluarga	3m x 4,5m	13,5 m ²	16	64 orang	216 m ²
2	R. Makan					
3	R. Dapur					
4	Kamar tidur	2,5m x 3m	7,5 m ²	32	64 orang	240 m ²
5	Kamar mandi	2,5m x 1m	2,5 m ²	16	64 orang	40 m ²
6	Balkon	0.8m x 2m	1,5 m ²	16	32 orang	24 m ²
7	Koridor	2m x 48m	96 m ²	1	50 orang	96 m ²
8	R. Santai	6m x 6m	36 m ²	1	15 orang	36 m ²
9	R. Tangga	3m x 6m	18 m ²	3	64 orang	54 m ²
	TOTAL					706 m²
TOTAL LUAS LANTAI						3530 m²

3.3. Analisis Green Façade Sebagai media Urban Agriculture

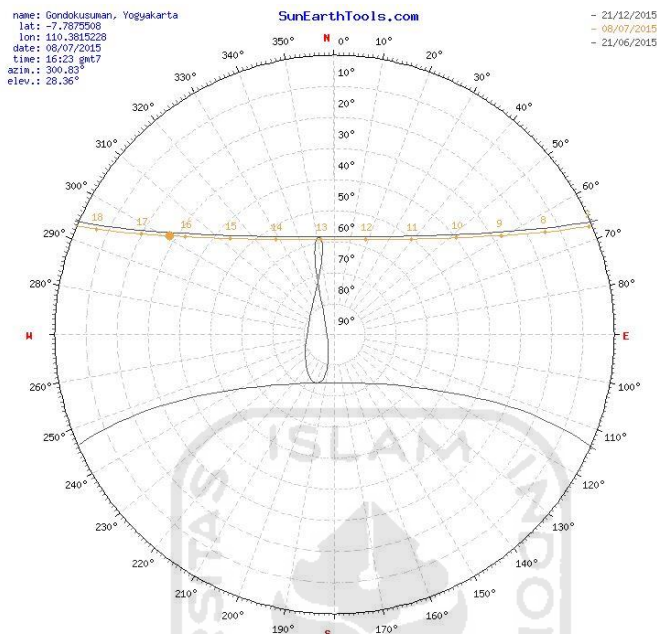
a. Analisis Vegetasi

Vegetasi hortikultura yang ditanam pada bidang fasad bangunan sebagai komoditas pertanian unggulan yang bernilai ekonomi tinggi dengan skala usaha mikro. Penghijauan dilakukan dengan budidaya tanaman yang dapat meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan secara lokal (komunitas) dengan menggunakan lahan yang terbatas seperti dinding, teras, fasad atau atap. Komoditas ini tidak dikonsumsi sebagai sumber karbohidrat, tetapi sebagai sumber vitamin, mineral atau kesenangan.

Ragam dan jenis vegetasi hortikultura yang akan ditanam pada bidang fasad bangunan:

Kelompok	Nama Vegetasi	Gambar	Orientasi	Penyinaran	Pengairan	Penempatan
Vegetasi sayuran (Olerikultura)	Sawi Pakchoy (<i>Brassica Chinensis</i>)		Utara	Sedang 6 - 12 jam	Sedang	Fasad Utara
	Seledri (<i>Apium graveolens</i>)		Timur	Sedang 6 - 12 jam	Sedang	Fasad Timur
Vegetasi bunga / hias (Floriculture)	Mandevilla Merah (<i>Mandevilla Sanderi</i>)		Barat	12 jam	Sedang	Fasad Barat
	Suplir (<i>Adiantum Capillus-veneris</i>)		Selatan	12 jam	Sedang	Fasad Selatan

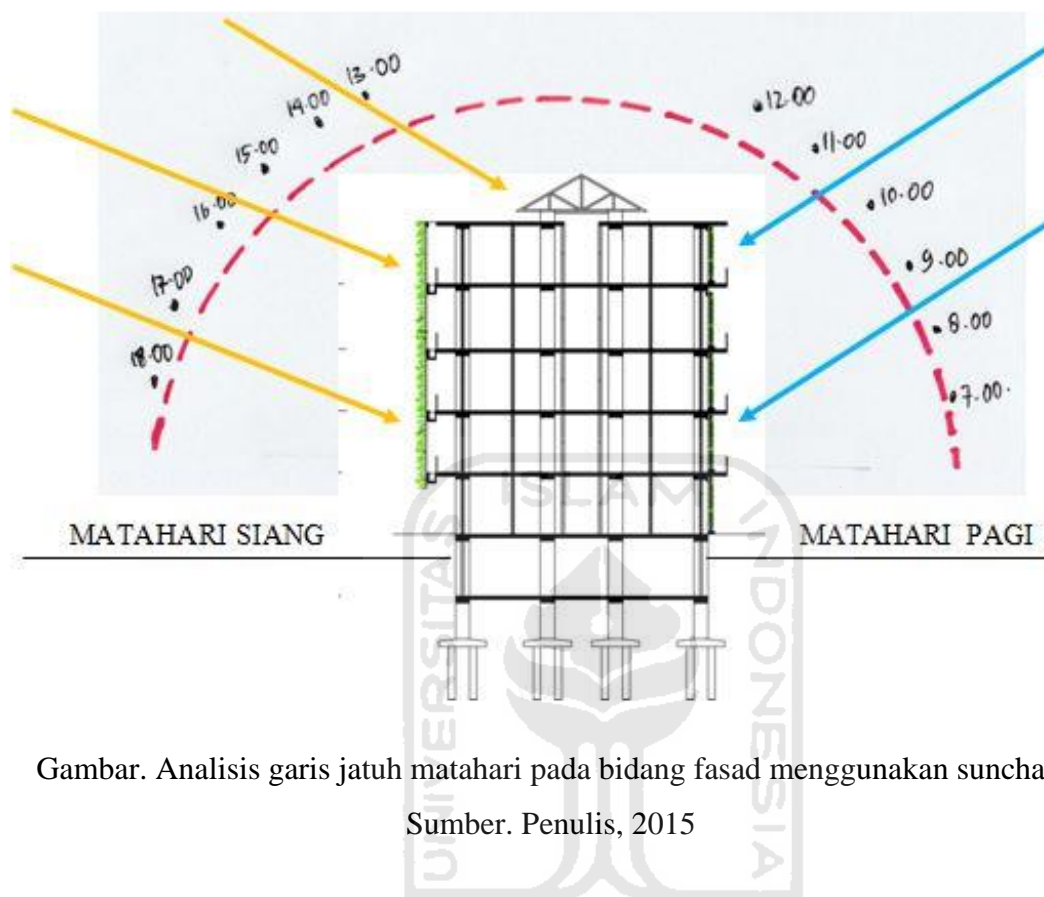
b. Analisis bidang fasad menggunakan Data Peredaran Matahari (Sunchart)



Gambar. Sunchart Pengok, Gondokusuman
 Sumber: Analisis Penulis, Suncharttools

Data yang digunakan adalah kawasan Pengok, Gondokusuman pada tanggal 21 juni 2015 / 8 juli 2015 / 21 desember 2015 dengan azimuth sebesar 9.30° dan altitude sebesar 59,29°. Data diambil pada tanggal tersebut dikarenakan titik peredaran matahari tidak memiliki perbedaan dengan tanggal – tanggal lain. Sehingga tidak mempengaruhi daerah atau area mana saja yang mampu ternaungi oleh vegetasi (dengan syarat perletakan vegetasi secara tepat).

Date:	08/07/2015 GMT7		
coordinates:	-7.7875508, 110.3815228		
location:	Jalan Kusbini No.33, Gondokusuman, Kola Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55222, Indonesia		
hour	Elevation	Azimuth	
06:52:49	-0.833°	67.36°	
7:00:00	0.8°	67.12°	
8:00:00	14.36°	64.26°	
9:00:00	27.49°	59.53°	
10:00:00	39.8°	51.89°	
11:00:00	50.5°	39.32°	
12:00:00	57.88°	19.13°	
13:00:00	59.44°	352.49°	
14:00:00	54.39°	328.68°	
15:00:00	44.91°	312.97°	
16:00:00	33.18°	303.42°	
17:00:00	20.35°	297.55°	
18:00:00	6.95°	293.92°	
18:34:12	-0.833°	292.58°	



Gambar. Analisis garis jatuh matahari pada bidang fasad menggunakan sunchart
Sumber. Penulis, 2015

Pada bidang fasad yang menghadap ke orientasi barat maka tanaman yang dipilih adalah jenis vegetasi bunga atau hias yang mampu beradaptasi dengan penyinaran matahari terutama pada siang hari yang panas.

Sedangkan bidang fasad yang berorientasi menghadap ke utara dan timur maka dipilih ragam vegetasi hortikultura berupa sayuran . Jenis tanaman yang dipilih adalah Sawi sendok / pakcoy dan Seledri yang memiliki masa panen yang relative cepat, yaitu 1 hingga 2 bulan, selain itu tanman ini dapat tumbuh di daerah dataran rendah.

3.4. Analisis Green Landscape Sebagai media Urban Agriculture

c. Analisis Vegetasi

Peranan vegetasi hortikultura yang tidak hanya menyediakan sebagai vegetasi peneduh tetapi juga dapat memberikan nilai lebih bagi komunitas sekitar yang dapat menghasilkan bahan makanan organik yang diproduksi secara lokal. Konteks ruang terbuka hijau sebagai ruang publik serta produksi bahan makanan segar merupakan sebuah konsep yang mulai berkembang di kota – kota besar dunia. Untuk menunjang fungsi tersebut maka lansekap harus dilengkapi dengan elemen – elemen vegetasi yang disesuaikan dengan konteks, yaitu ragam vegetasi peneduh dan pedestrian.




Vegetasi Ground cover





Vegetasi perdu / semak



Vegetasi Peneduh

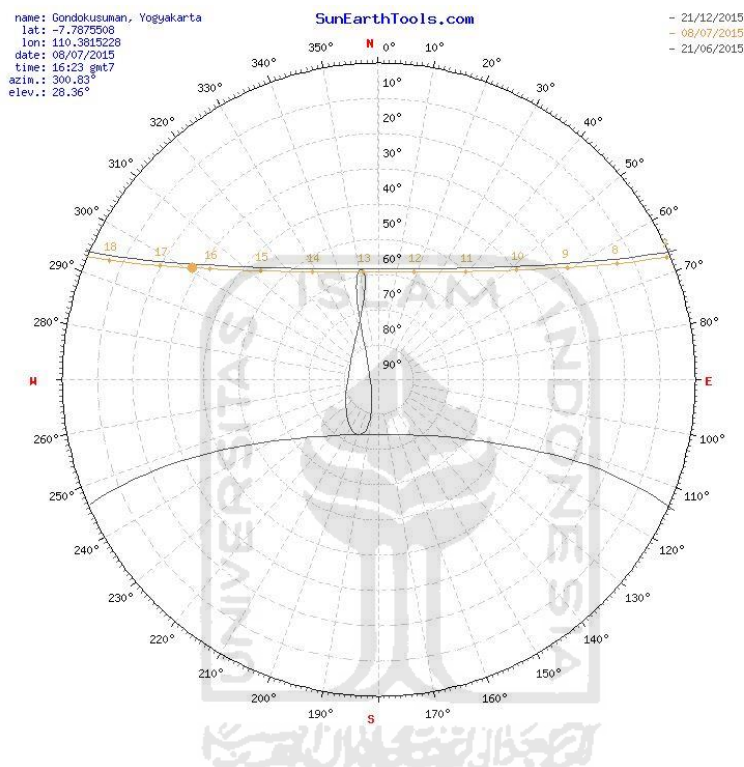
Jenis	Kelebihan	Kekurangan	Tinggi	Tajuk
 Pohon Mangga (Vegetasi peneduh)	Merupakan tanaman produktif dan sumber vitamin dan serat yang sangat baik dikonsumsi. Buah mangga memiliki nilai ekonomi yang menjanjikan di	Pohon Mangga hanya berbuah pada musim – musim tertentu saja setiap tahunnya. Pohon dapat tumbuh hingga maksimal 40 meter selama puluhan tahun	6 - 15 m	6 – 9 m

	<p>pasaran. Daunnya majemuk rapat yang dapat menciptakan kerindangan bagi area yang ternaungi oleh tajuknya.</p>	<p>sehingga berpotensi mengganggu apabila ditanam sangat dekat dengan hunian atau bangunan.</p>		
<p>Pohon Sawo Kecil</p>  <p>(Vegetasi peneduh)</p>	<p>Daunnya majemuk rapat yang dapat menciptakan kerindangan bagi area yang ternaungi oleh tajuknya. Dapat tumbuh di tempat kering & panas, daun tidak mudah rontok.</p>	<p>Pohon ini sudah jarang ditemui. Buah sawo kecil jarang dijual di pasaran dan kurang diminati, sehingga lebih berfungsi sebagai vegetasi peneduh.</p>	<p>6 – 10 m</p>	<p>4 – 10 m</p>
<p>Pohon Jeruk Lemon</p>  <p>(Vegetasi perdu)</p>	<p>Merupakan tanaman produktif dan sumber vitamin dan serat yang sangat baik</p>	<p>Tinggi pohon tidak terlalu tinggi sehingga tergolong vegetasi perdu</p>	<p>4 – 6 m</p>	<p>3 - 7 m</p>

	<p>dikomsumsi.</p> <p>Buah mangga memiliki nilai ekonomi yang menjanjikan di pasaran.</p>			
<p>Pisang Kepok</p> <p>(Vegetasi pembatas)</p>	<p>Merupakan tanaman produktif dan sumber vitamin dan serat yang sangat baik dikonsumsi.</p> <p>Buah mangga memiliki nilai ekonomi yang menjanjikan dan berbuah sepanjang tahun. Berfungsi sebagai vegetasi pembatas.</p>		<p>3 – 6 m</p>	<p>2 – 3 m</p>

d. Analisis vegetasi peneduh menggunakan Data Peredaran Matahari (*Sunchart*)

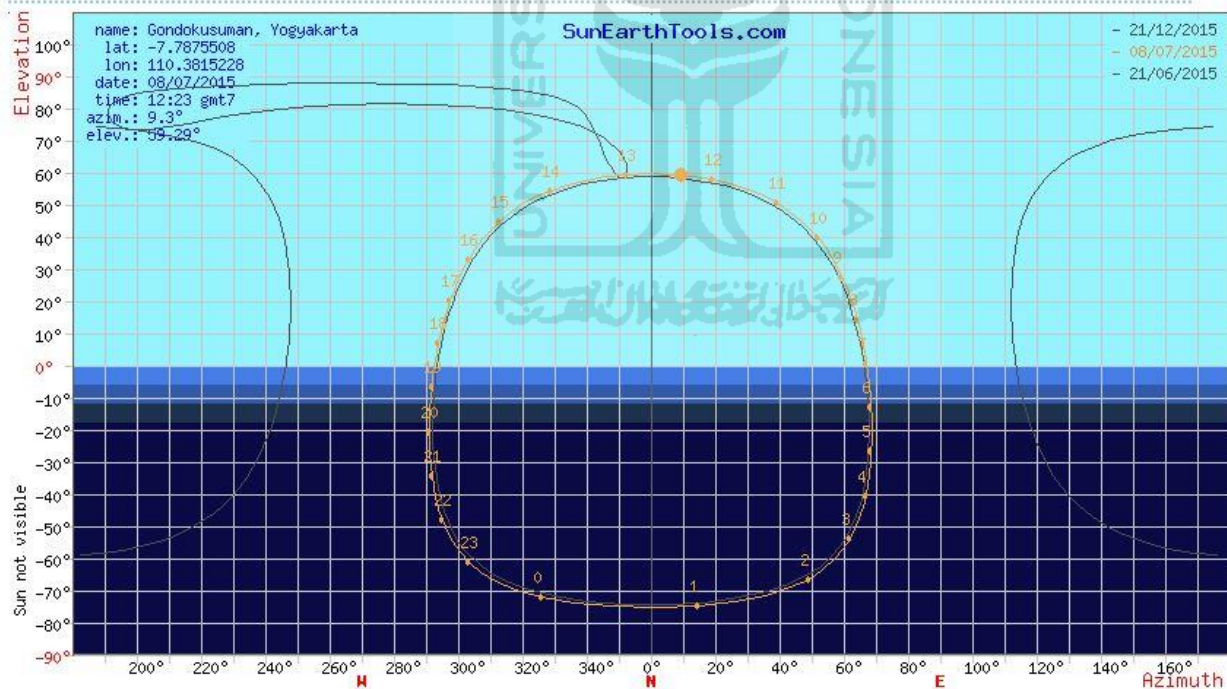
Untuk dapat menentukan titik dan posisi perletakan vegetasi peneduh diperlukan beberapa perhitungan menggunakan data peredaran matahari atau sunchart untuk mendapatkan kenyamanan thermal pada kawasan kompleks Rumah susun.



Gambar. Sunchart Pengok, Gondokusuman
Sumber: Analisis Penulis, *Suncharttools*

Data yang digunakan adalah kawasan Pengok, Gondokusuman pada tanggal 21 juni 2015 / 8 juli 2015 / 21 desember 2015 dengan azimuth sebesar 9.30° dan altitude sebesar 59,29°. Data diambil pada tanggal tersebut dikarenakan titik peredaran matahari tidak memiliki perbedaan dengan tanggal – tanggal lain. Sehingga tidak mempengaruhi daerah atau area mana saja yang mampu ternaungi oleh vegetasi (dengan syarat perletakan vegetasi secara tepat).

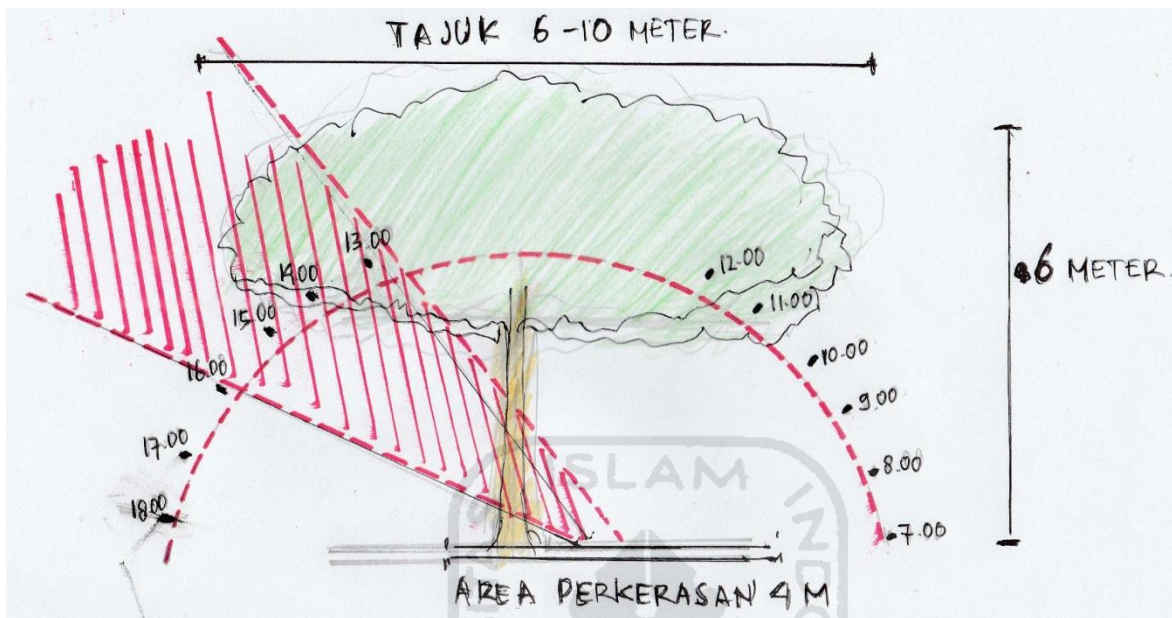
Date:	08/07/2015 GMT7		
coordinates:	-7.7875508, 110.3815228		
location:	Jalan Kusbini No.33, Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55222, Indonesia		
hour	Elevation	Azimuth	
06:52:49	-0.833°	67.36°	
7:00:00	0.8°	67.12°	
8:00:00	14.36°	64.26°	
9:00:00	27.49°	59.53°	
10:00:00	39.8°	51.89°	
11:00:00	50.5°	39.32°	
12:00:00	57.88°	19.13°	
13:00:00	59.44°	352.49°	
14:00:00	54.39°	328.68°	
15:00:00	44.91°	312.97°	
16:00:00	33.18°	303.42°	
17:00:00	20.35°	297.55°	
18:00:00	6.95°	293.92°	
18:34:12	-0.833°	292.58°	



Tabel. Titik edar matahari

Sumber. Analisis Penulis, *suncharttools*, 2015

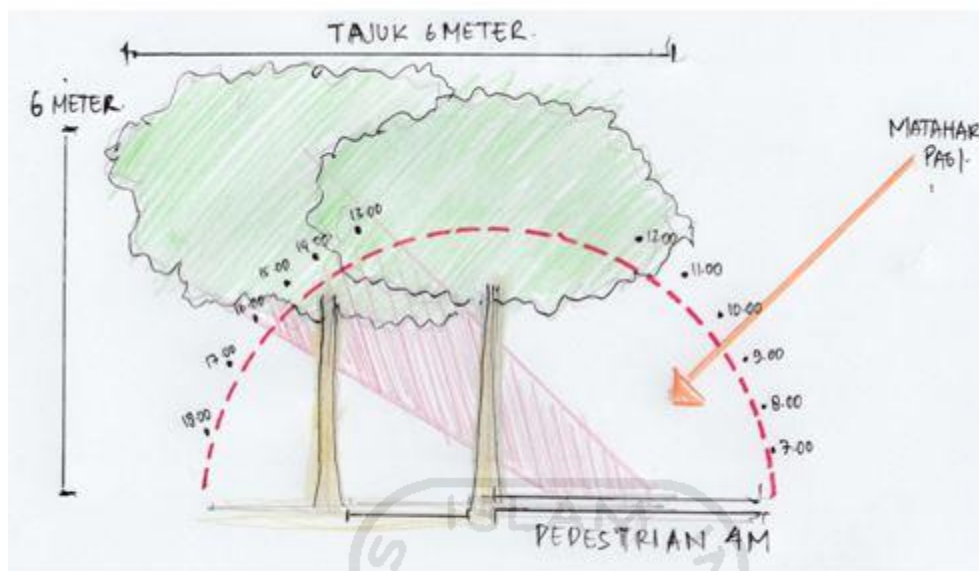
Dari data tabel diatas maka diperoleh syarat minimum tinggi pohon dan tajuknya, yaitu:



Gambar. Analisis Peneduh pada Perkerasan

Sumber. Penulis, 2015

Penulis mengambil pukul 13.00 hingga 16.00 dimana matahari berada di titik kritis dan pengguna yang berada di area pedestrian dan selasar membutuhkan perlindungan dari terik matahari terutama pada siang hari sehingga membutuhkan syarat – syarat seperti minimum tinggi pohon adalah 6 meter dan memiliki lebar tajuk yaitu 6 – 10 meter.



Repetisi antar pohon sejauh +/- 4 meter

Gambar. Analisis Peneduh pada Perkerasan (2)

Sumber. Penulis, 2015

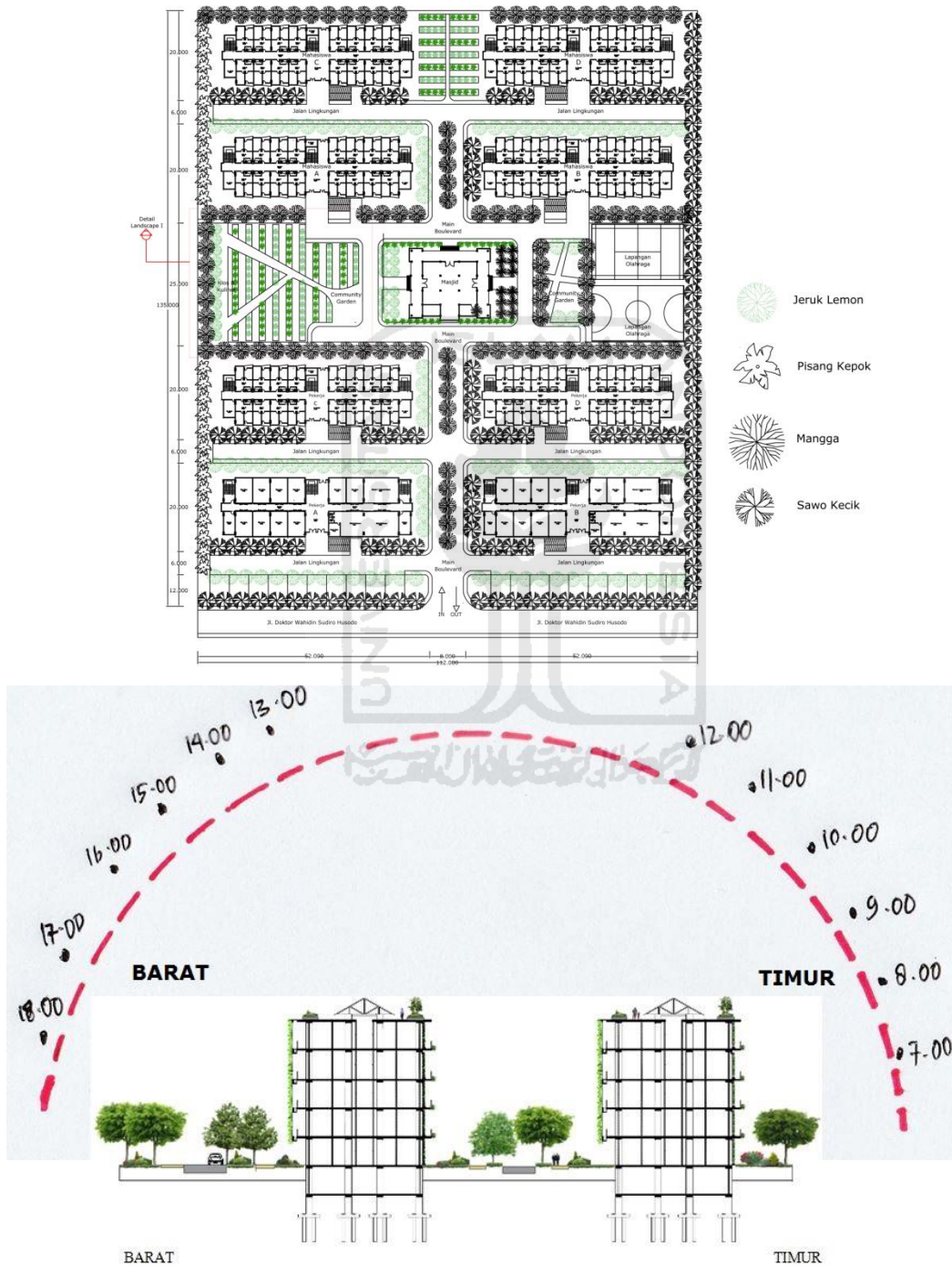
Area perkerasan seluas kurang lebih sekitar 4 meter dapat digunakan 88 alternatif berupa repetisi peletakan vegetasi pohon pada jarak yang sama yaitu 4 meter. Sehingga tajuk masing – masing pohon dapat menaungi daerah perkerasan yang terkena radiasi terik sinar matahari, terutama dari arah barat. Area perkerasan pada site yang akan menggunakan pola repetisi pohon adalah area pedestrian, 88arker outdoor serta area komersial yang terletak di daerah barat site.



Gambar. Repetisi peletakan pohon pada site

Sumber. Penulis, 2015

e. Analisis Orientasi dan Perletakkan Vegetasi pada Site





Gambar. Potongan site Analisis vegetasi pada site

Sumber: Penulis, 2015

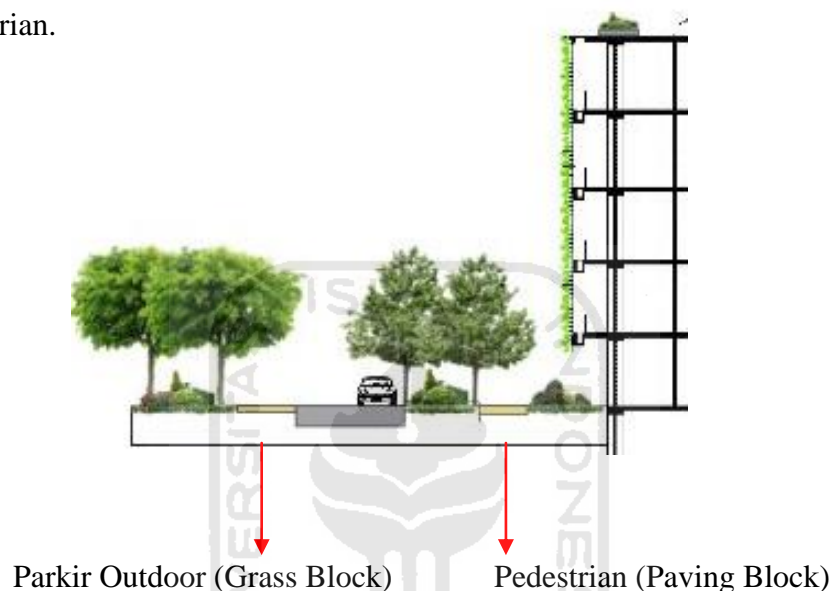
Pada area lansekap yang menghadap ke timur dan utara site maka pemilihan jenis vegetasi pohon adalah jenis vegetasi produktif seperti Pohon mangga, jeruk lemon dan pisang. Sedangkan untuk daerah yang menghadap ke barat lebih diutamakan vegetasi peneduh seperti sawo kecil.

Ragam dan jenis vegetasi hortikultura yang akan ditanam pada lansekap kawasan, diantaranya:

Kelompok	Nama Vegetasi	Gambar	Orientasi	Penyinaran	Pengairan	Penempatan
Vegetasi buah – buahan (Pomologi)	Sawo Kecil (<i>Manilkara Kauki</i>)		Barat - Selatan	Sedang 6 – 12 jam	Rendah	Landscape Barat & Selatan
	Jeruk Lemon (<i>Citrus Aurantifolia</i>)		Timur	Sedang 6 – 12 jam	Sedang	Landscape Timur
	Mangga (<i>Mangifera Indica</i>)		Barat – Timur	Sedang 6 – 12 jam	Sedang	Landscape Barat & Timur
	Pisang Kepok (<i>Musa Acuminate</i>)		Utara	Sedang 6 – 12 jam	Sedang	Landscape Utara

f. Analisis Perkerasan dan Menghitung Naungan

Pada rancangan akan menggunakan jenis perkerasan yang menggunakan material kedap air, sehingga permukaan perkerasan mampu menyerap air ketika terjadi genangan atau hujan. Material yang digunakan adalah Grass block pada area parker outdoor dan Paving block untuk pedestrian. Selain itu perkerasan pada area pedestrian harus ternaungi oleh pepohonan sekitar 30% dari luas pedestrian.



Gambar. Analisis Penggunaan material perkerasan

Sumber: Penulis, 2015

Pada area perkerasan seperti area pedestrian atau parkir outdoor harus ternaungi oleh pohon sebesar 30% . Cara menghitung perkerasan yang ternaungi oleh tajuk pohon adalah:

1. Lahan parkir mobil outdoor: Pohon tajuk 12 meter

$$\text{Kebutuhan Pohon} = \frac{\text{Luas Area Parkir Mobil}}{\text{Lebar Tajuk Pohon}} = \frac{832}{12} = 83 \text{ pohon}$$

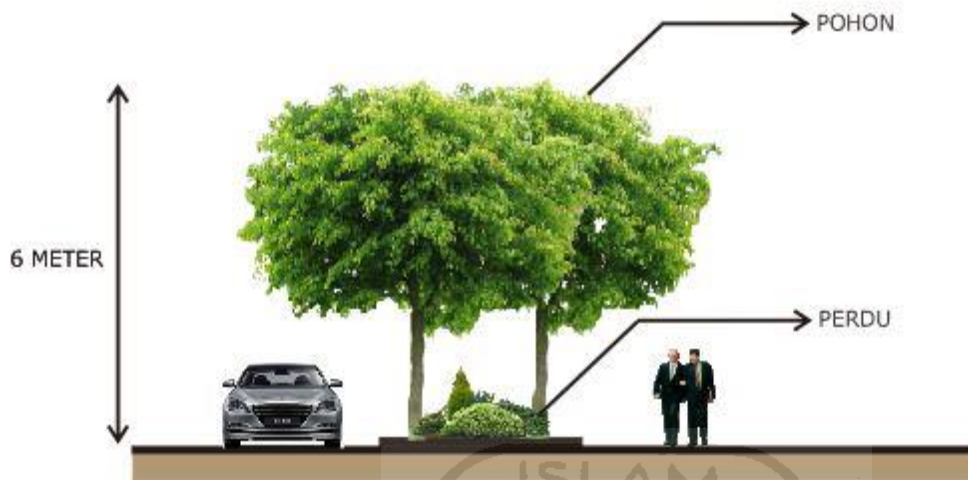
Untuk menaungi 30% dari luas parkir maka dibutuhkan pohon sebanyak 25 pohon

2. Jalan dan Pedestrian: Pohon tajuk 12 meter

$$\text{Kebutuhan Pohon} = \frac{\text{Luas Area Jalan}}{\text{Lebar Tajuk Pohon}} = \frac{3266}{12} = 272 \text{ pohon}$$

Untuk menaungi 30% dari luas pedestrian maka dibutuhkan pohon sebanyak 82 pohon

g. Analisis Peletakkan vegetasi



Gambar. Peletakkan vegetasi pembatas jalan dan pedestrian

Sumber: Penulis, 2015

Perlunya pembatas berupa taman antara jalan sirkulasi kendaraan dengan jalur pedestrian. Pohon buah – buahan selain berfungsi sebagai pohon produktif juga berfungsi sebagai tanaman peneduh dan penyerap polusi. Menurut penelitian setiap satu pohon sawo kecil dengan ketinggian 3 meter mampu mensuplai oksigen sejauh radius 50 m².



Gambar. Peletakkan vegetasi sebagai pemisah atau median jalan

Sumber: Penulis, 2015

BAB V KONSEP PERANCANGAN

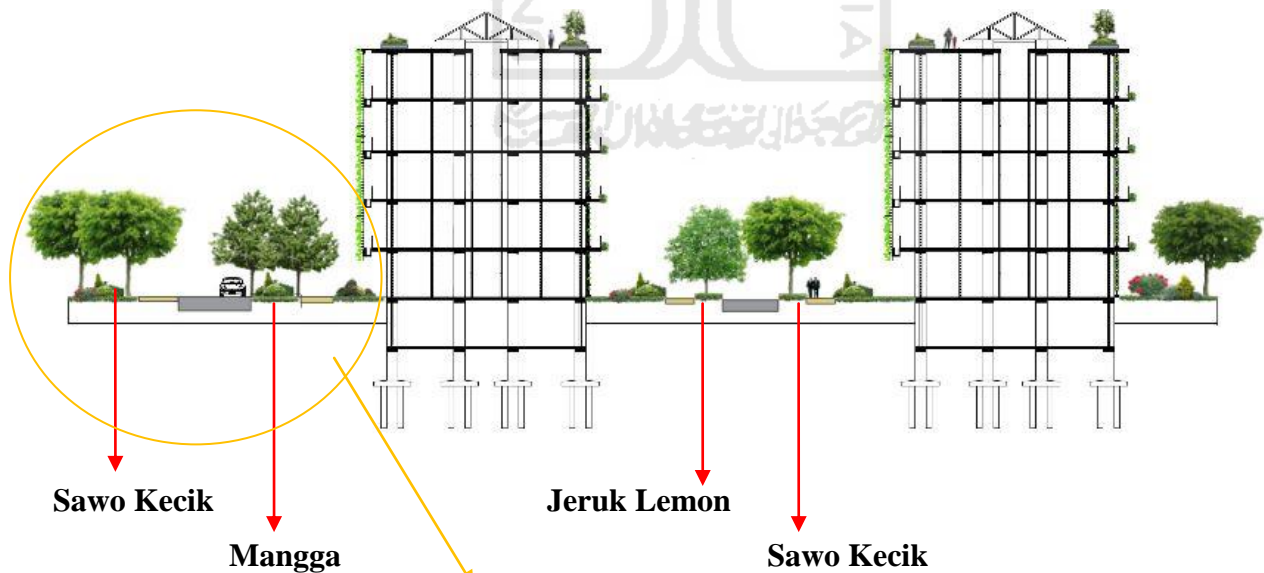
1. Rancangan Kawasan Tapak

Tapak atau site plan kawasan di desain berorientasi pada lansekap sebagai media urban agriculture. Pengolahan lansekap yang dapat memenuhi 2 sasaran utama yaitu aktifitas pengguna dan pemenuhan atas media pertanian hortikultura.



Gambar. Peletakkan Fasilitas Ruang Luar dalam Tapak

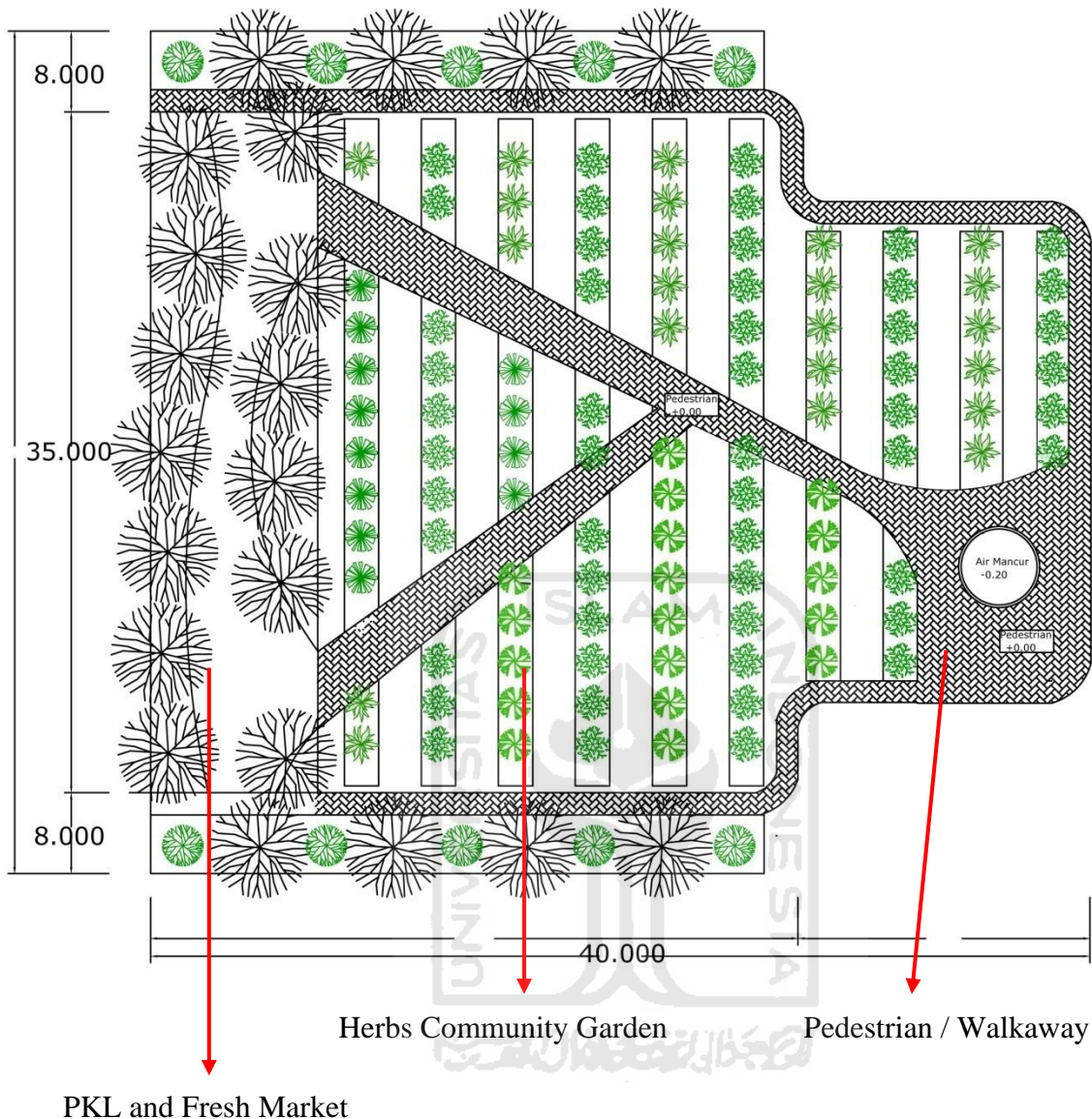
Sumber: Penulis, 2015



Pola Repetisi peletakkan pohon pada area yang menghadap ke barat

Gambar. Konsep Potongan Kawasan

Sumber: Penulis, 2015



Gambar. Detail Landscape Kids & Herbs Garden

Sumber: Penulis, 2015

Di area fasilitas outdoor terdapat taman apotek hidup atau *herbs garden*serta *kids garden* untuk mengenalkan dan memberikan ilmu pengetahuan sejak dini kepada masyarakat dan anak – anak utamanya tentang pentingnya tanaman – tanaman herbal atau obat. Pengertian Tanaman obat adalah jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi dan berkhasiat sebagai obat dan dipergunakan untuk penyembuhan ataupun maupun mencegah berbagai penyakit.

Taman di desain menggunakan kaidah – kaidah konsep edible landscape, yaitu :

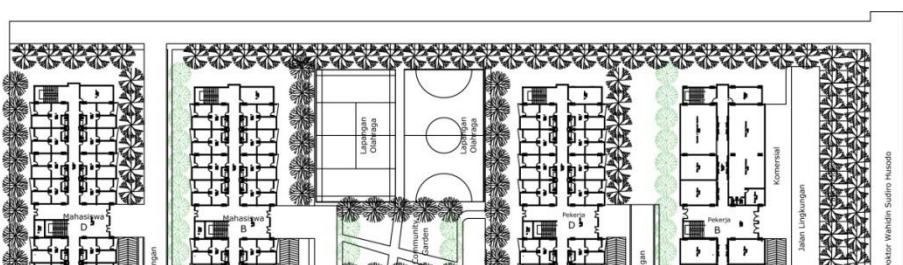
- Penggunaan Bedeng tanam (*beds*) untuk membantu menjaga kebun sayur rapi sekaligus memaksimalkan ruang tanam. Bedeng terbuat dari bahan – bahan bekas seperti drum, kayu atau kaleng.
- Memadupadankan warna dan tekstur vegetasi sayuran dan bunga untuk menciptakan efek visual yang menakjubkan, semisal antara selada dengan cabai, tomat dengan bunga.
- Pemilihan vegetasi sayuran sebagai tanaman pembatas dan pengarah sedangkan vegetasi buah (pohon) sebagai vegetasi peneduh serta pemecah angin.

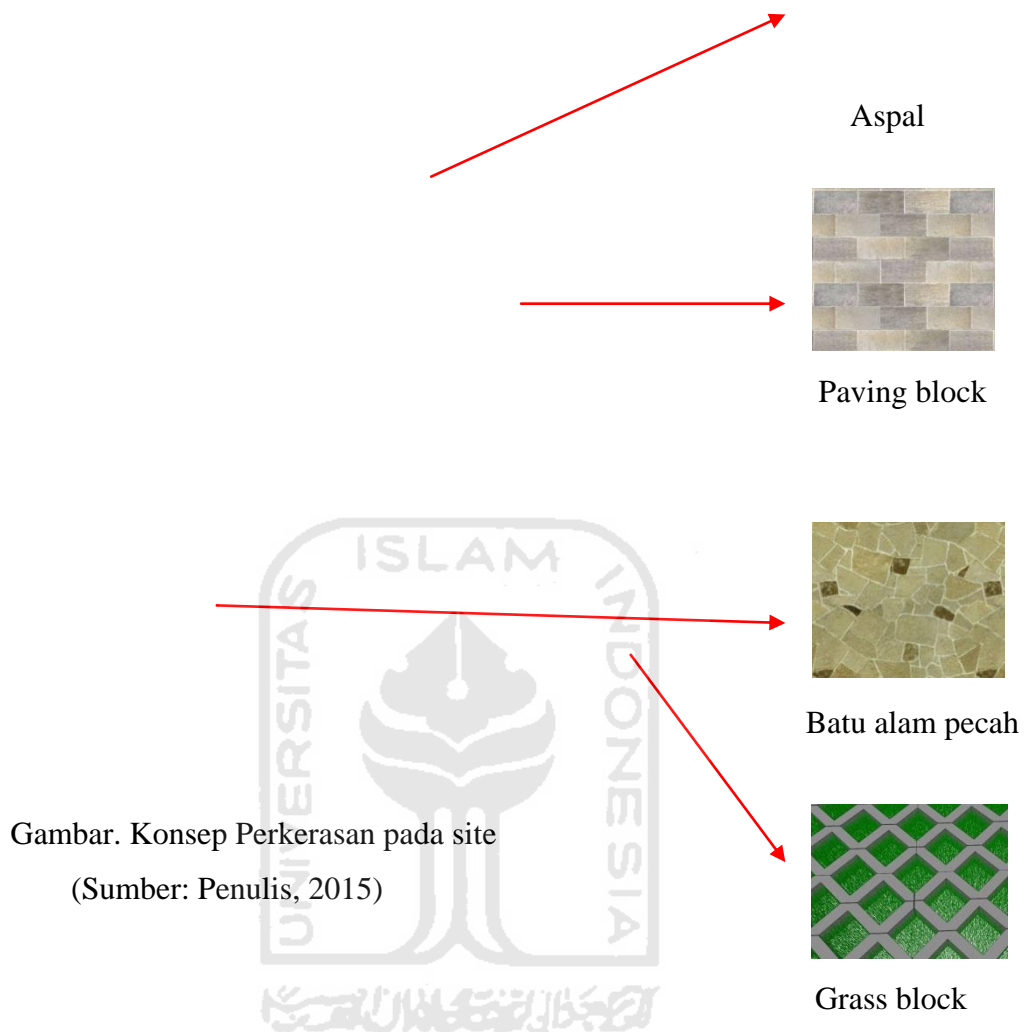
Sebuah taman hortikultur yang produktif yang juga berfungsi sebagai ruang hijau dan ruang publik yang menarik, adalah ekspresi nyata mengintegrasikan pertanian perkotaan (urban agiculture) ke dalam ruang kota dan kehidupan kota dengan cara yang partisipatif, estetis dan produktif.

Material Perkerasan (Pavement Materials) & Site Amenities

Pada rancangan akan menggunakan jenis perkerasan yang menggunakan material kedap air, sehingga permukaan perkerasan mampu menyerap air ketika terjadi genangan atau hujan. Material yang digunakan adalah grass block, paving block dan batu alam. Selain itu perkerasan pada area pedestrian harus ternaungi oleh pepohonan sekitar 30% dari luas pedestrian.

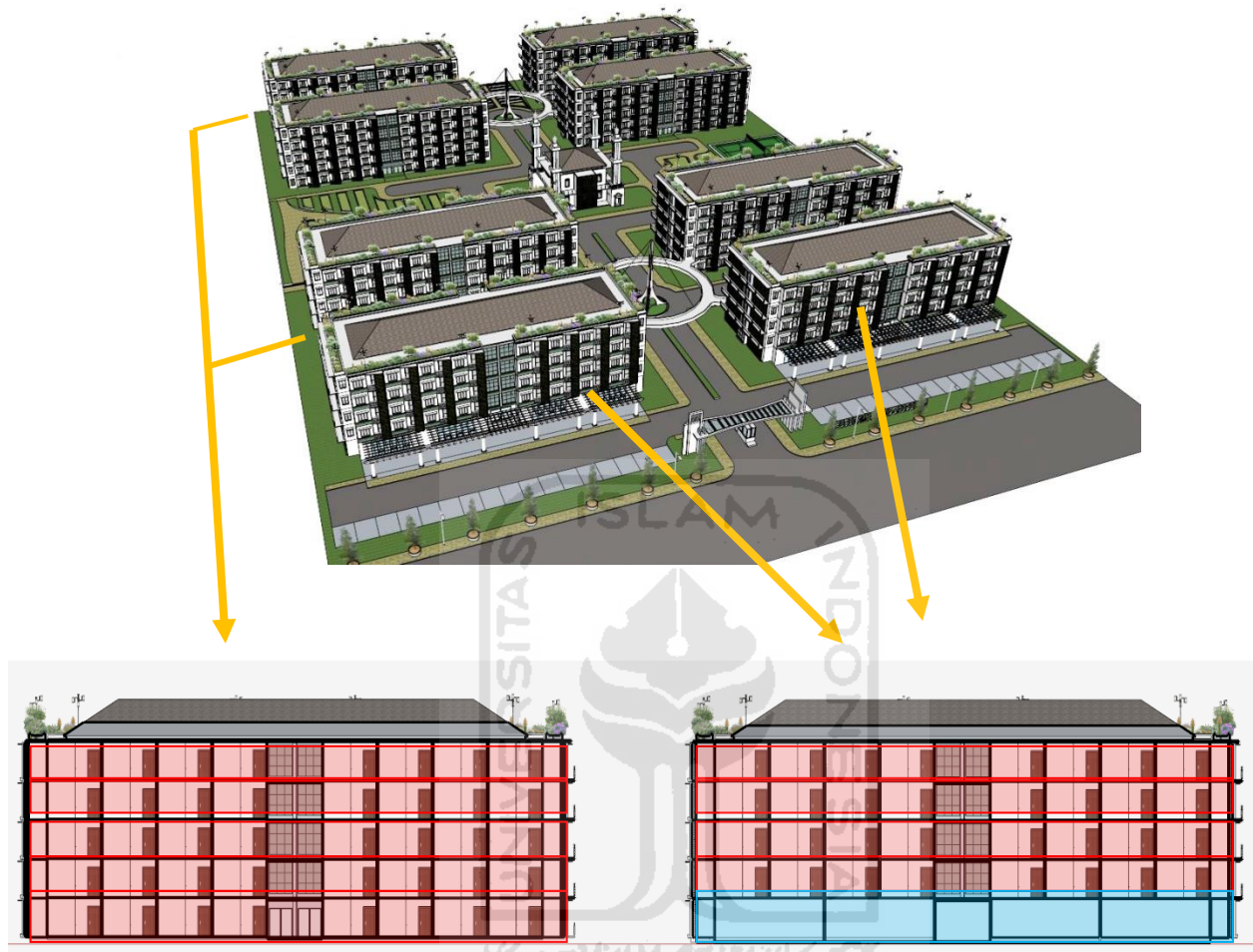
Beberapa fasilitas yang terdapat pada lansekap taman diantaranya adalah bangku/kursi taman, tempat sampah, vending machine, halte bus, patung/monument, gazebo, tempat parkir sepeda, dll Sedangkan yang termasuk pencahayaan eksterior adalah seperti penerangan jalan umum, architectural lighting sertapenerangan pada fasilitas pejalan kaki / pedestrian.





- Batu alam pecah halus: Pedestrian area PKL dan komersial serta taman herbal
- Paving block: Pedestrian di sepanjang kanan – kiri jalan raya
- Aspal: Perkerasan pada jalan raya dan jalan lingkungan
- Grass block: Perkerasan pada area parkir outdoor

2. Rancangan Bangunan



Gambar: Pembagian zonasi

Sumber: Penulis, 2015

Konsep bangunan pada kompleks rumah susun disesuaikan dengan fungsi dan aktifitas pengguna bangunan. Terdapat 8 tower rumah susun sewa yang ditujukan khusus bagi masyarakat menengah kebawah khususnya para karyawan atau pekerja buruh dan mahasiswa yang bersekolah di Yogyakarta. Masing – masing bangunan memiliki total 5 lantai yang terbagi menjadi lantai 1 sebagai lantai komersial berupa pertokoan

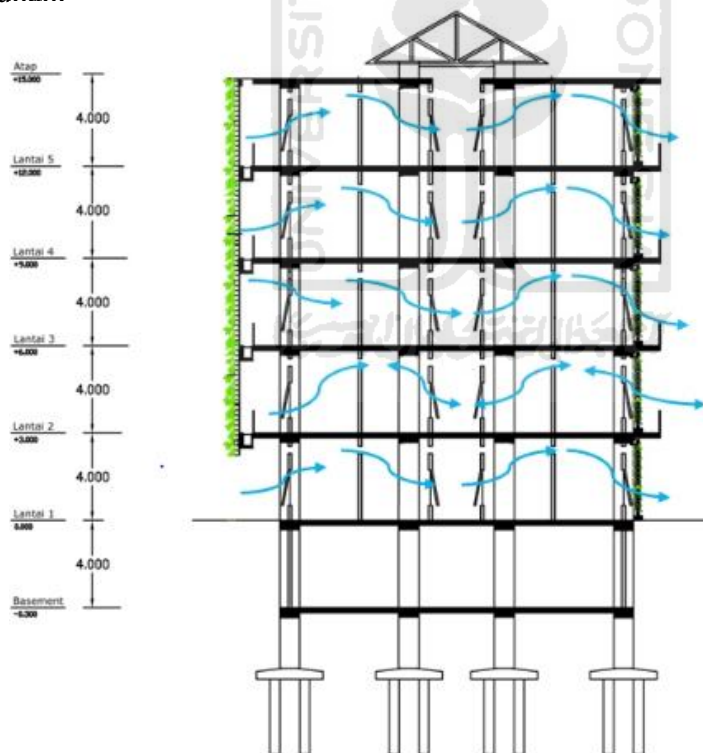
dan lantai 4-5 adalah residensial. Namun hal ini hanya berlaku pada 2 tower rumah susun yang berada paling depan dengan jalan Doktor Wahidin Sudiro Husodo.

Orientasi bangunan mempengaruhi bentuk fasad bangunan serta peletakan dan posisi bukaan, sehingga orientasi bangunan menghadap ke utara – selatan, khususnya pada iklim tropis menjadi yang terbaik. Namun, apabila pada kondisi tertentu mengharuskan fasad harus menghadap ke barat – timur maka diperlukan beberapa strategi khusus untuk menghalau radiasi dan thermal sinar matahari.

PENCAHAYAAN➔ Mengutamakan Pencahayaan alami dalam bangunan

PENGHAWAAN➔ Mengutamakan Penghawaan alami dalam bangunan

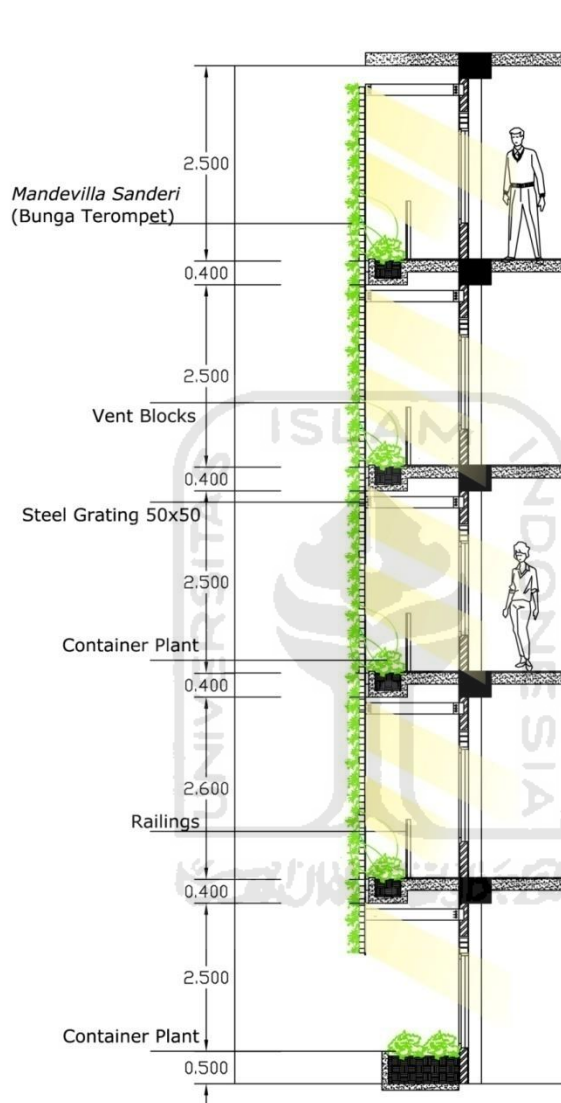
Bentuk gubahan masa didesain *Single Slab block*, penghawaan alami dan sirkulasi angin dengan penerapan sistem ventilasi silang (cross ventilation) berupa jendela transom dan bukan jendela yang dapat bekerja dengan baik sebagai sirkulasi udara. Bentuk gubahan masa didesain *Single block*, agar semua unit mendapatkan view, pencahayaan & penghawaan alami yang optimal dari segala sisi bangunan.



Gambar. Cross Ventilation Penghawaan alami pada bangunan

Sumber: Penulis, 2015

Bangunan di desain dengan konsep slab form atau single bank, dengan massa bangunan yang tipis sehingga sirkulasi angin (*cross ventilation*) dapat berjalan dengan lancar.



Gambar. Skema Pencahayaan Alami pada bangunan

Sumber: Penulis, 2015

Pengendalian sinar matahari langsung atau *direct lighting* terutama pada bidang fasad yang menghadap ke barat dengan menggunakan secondary skin berupa green wall screen yang dipasang pada dinding fasad bangunan sebagai shading devices. Sehingga Sinar matahari langsung dapat dibiaskan dan mengalami reduksi thermal sebelum masuk ke dalam ruang dalam.

3. Rancangan Selubung Bangunan



Gambar. Shading tanaman, overhang dan balkon sebagai teritisan dan shading devices

Sumber: Penulis, 2015

Menempatkan balkon akan membuat selubung bangunan memiliki teras-teras yang menjorok sehingga bangunan memiliki shading atau naungan berfungsi membelokkan sinar matahari langsung yang membawa panas yang tidak baik untuk thermal bangunan. Penggunaan jenis balkon serambi (*loggik*) akan membuat permukaan fasad bangunan menjadi berlubang - lubang sehingga transfer panas yang terjadi tidak berlebihan. Apabila diberi tanaman seperti vegetasi rambat dapat menurunkan thermal lingkungan.

Pemilihan jenis dan ragam tumbuhan yang disesuaikan dengan jenis tanah dan kondisi iklim adalah hal pertama yang harus diperhatikan. Urban agriculture yang dilakukan di daerah perkotaan biasanya terletak di dataran rendah yang terletak antara 0 meter sampai 500 meter di atas permukaan laut. Dengan suhu udara antara 23° C - 28° C (sedang-panas) dan pH tanah berkisar antara 5,5 – 7. Dengan kondisi demikian tidak semua jenis tanaman terutama sayuran cocok ditanam. Menurut (Balai Penelitian & Pengembangan Tanaman Hortikultura Kementerian Pertanian tahun 2007) beberapa jenis vegetasi sayuran yang cocok di tanam di dataran rendah adalah daun bawang, terong, cabai, tomat, kangkung, ketimun, lobak, selada, pare, oyong, dan bawang. Sedangkan yang kurang cocok untuk ditanam pada kondisi geografis dataran rendah adalah kubis, brokoli, buncis, kentang, wortel, bunga kol, labu siam, dll. Untuk jenis vegetasi buah – buahan hampir semua jenis tumbuhan buah tropis dapat tumbuh di dataran rendah seperti, rambutan, mangga, pisang, papaya, sawo, sirsak,



Gambar. Panel tanaman merambat yang dipasang pada dinding bangunan

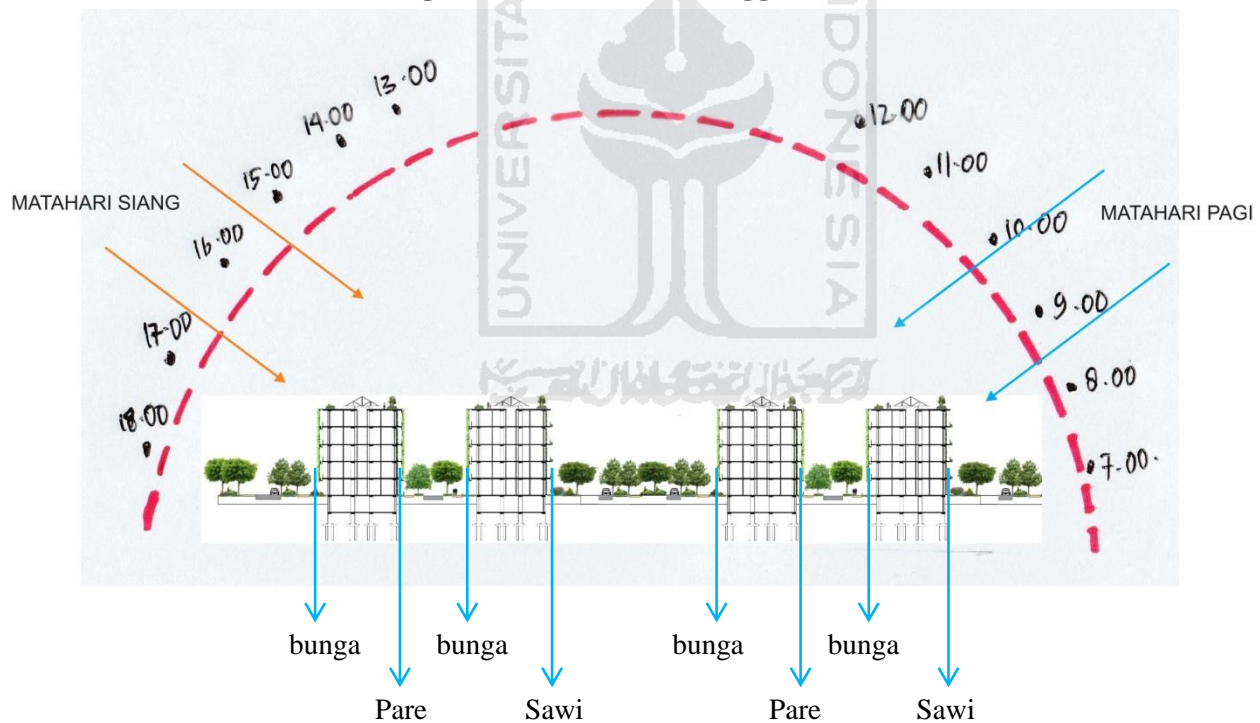
Sumber: Penulis, 2015

Penggunaan vegetasi sebagai *shading surfaces* penutup / selubung pada dinding eksterior. Vegetasi dapat mereduksi panas sinar matahari (solar reflectance) yang mengenai eksterior dinding selubung bangunan sehingga mampu menurunkan temperatur ruang di dalam bangunan serta lingkungan sekitarnya melalui proses shading dan evapotranspirasi.

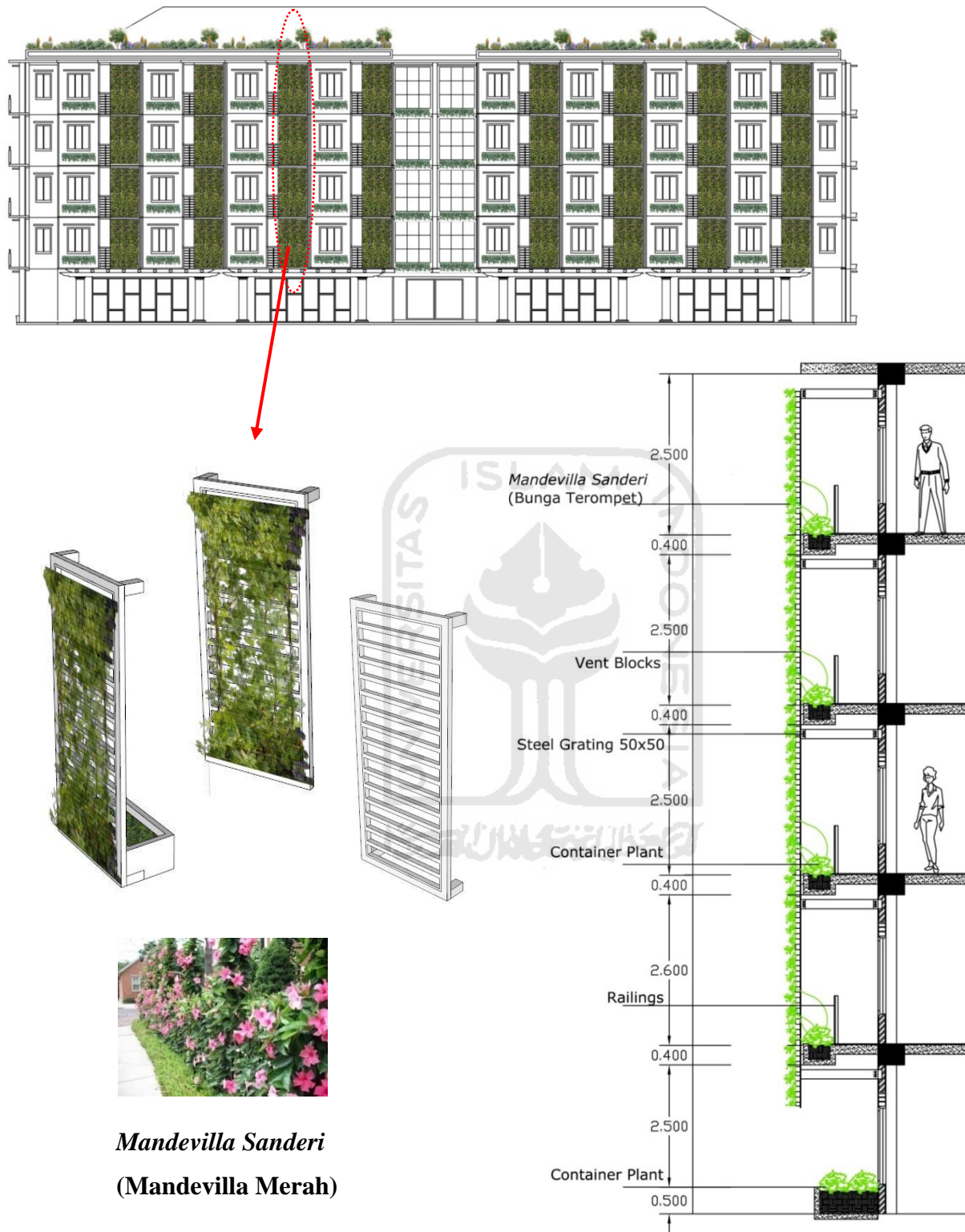
a. Menentukan Jenis Vegetasi pada Bidang Fasad menggunakan Sunchart



Gambar Potongan Site di analisis menggunakan sunchart

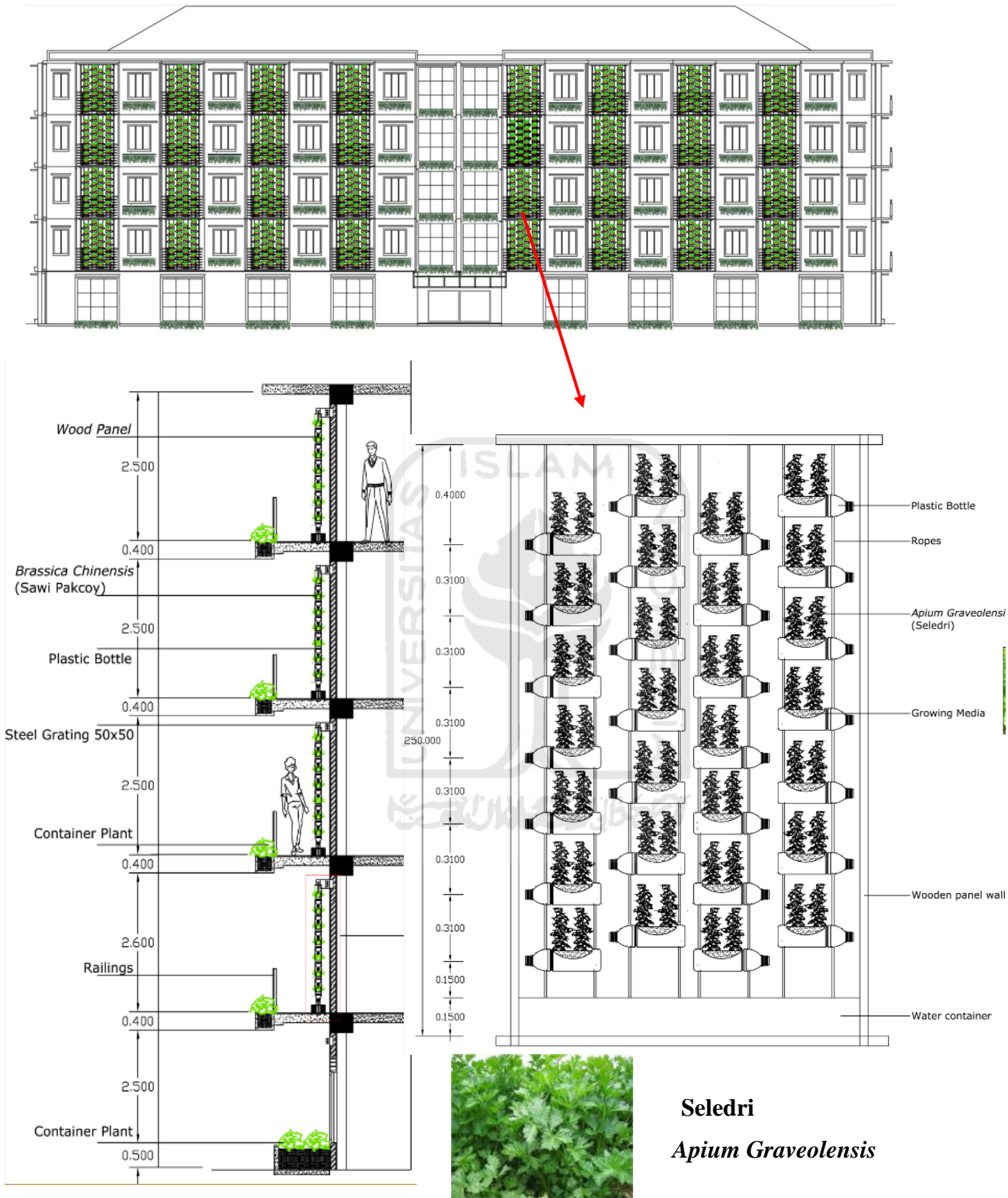


Pada bagian fasad timur yang tidak mendapatkan cahaya matahari pagi cukup karena terlahang bangunan di sebelahnya, maka pada bidang fasad tersebut ditanami vegetasi buah Pare (*Momordica Charantia L.*) Tanaman pare tidak memerlukan banyak cahaya matahari, sehingga dapat tumbuh subur di tempat – tempat yang terlindung tanpa cahaya matahari langsung.

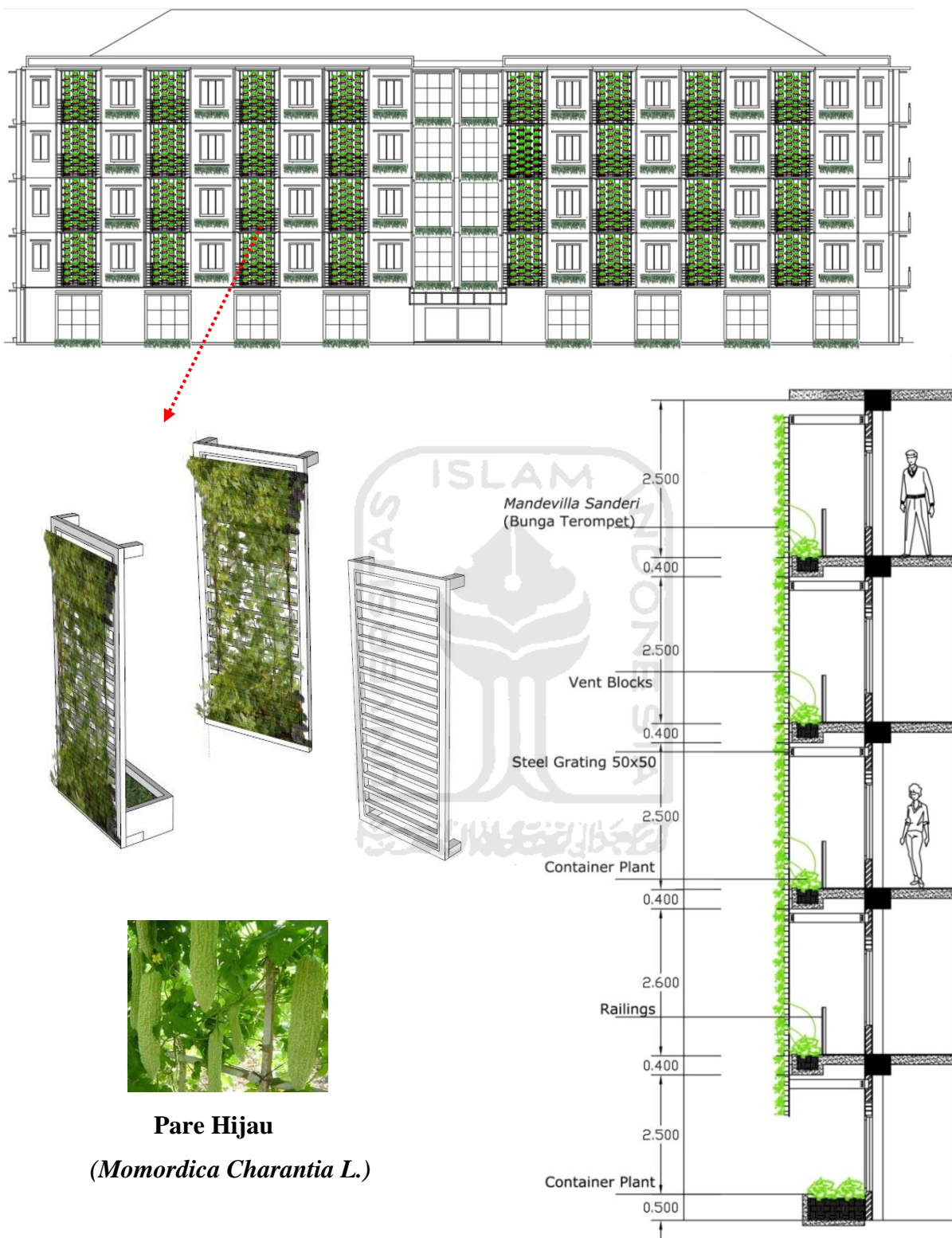


Mandevilla Sanderi
(Mandevilla Merah)

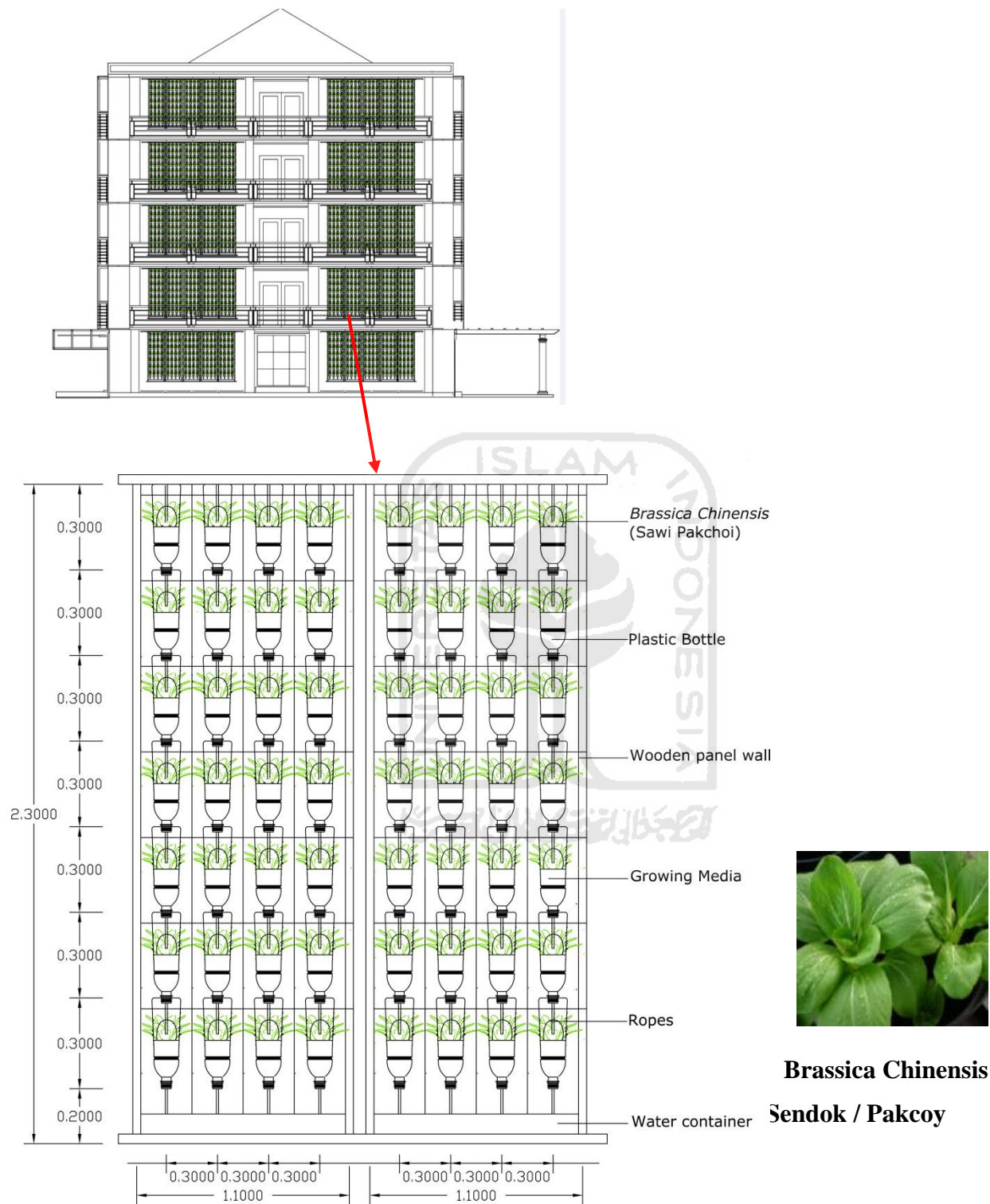
Gambar. Detail green façade pada dinding fasad menghadap barat (vegetasi non pangan)



Gambar. Detail green façade pada dinding fasad menghadap timur (vegetasi pangan)



Gambar. Detail green façade pada dinding fasad menghadap timur yang terhalang bangunan (vegetasi pangan)



Gambar. Detail green façade pada dinding fasad menghadap Utara (vegetasi pangan)

Sumber: Penulis, 2015



Gambar. Konsep green façade pada atap yang menghadap ke timur (vegetasi pangan)

Sumber: Penulis, 2015

4. Rancangan Shading

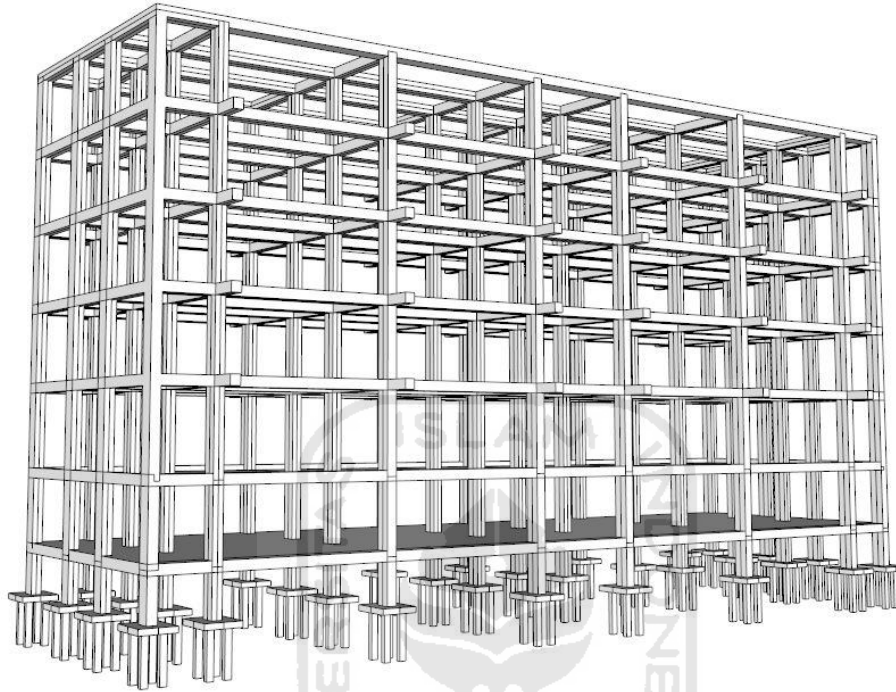


Gambar. Perangkat Shading / Louvers pada jendela Fasad Barat

Sumber: Penulis, 2015

Perangkat shading dipasang untuk mengontrol cahaya *daylighting* yang berlebih agar tidak masuk ke dalam ruang dalam. Shading dipasang khususnya pada bukaan jendela yang menghadap ke barat.

5. Rancangan Sistem Struktur



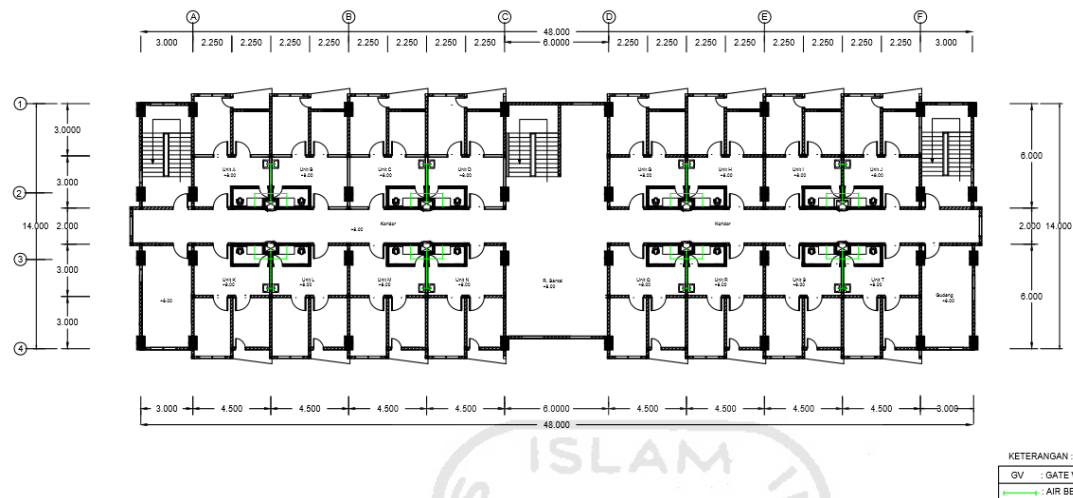
Gambar. Aksonometri Struktur Bangunan

Sumber: Penulis, 2015

Struktur bangunan utama menggunakan kolom dan balok beton bertulang dan ditopang oleh sistem pondasi foot plat tiang pancang.

6. Rancangan Sistem Utilitas

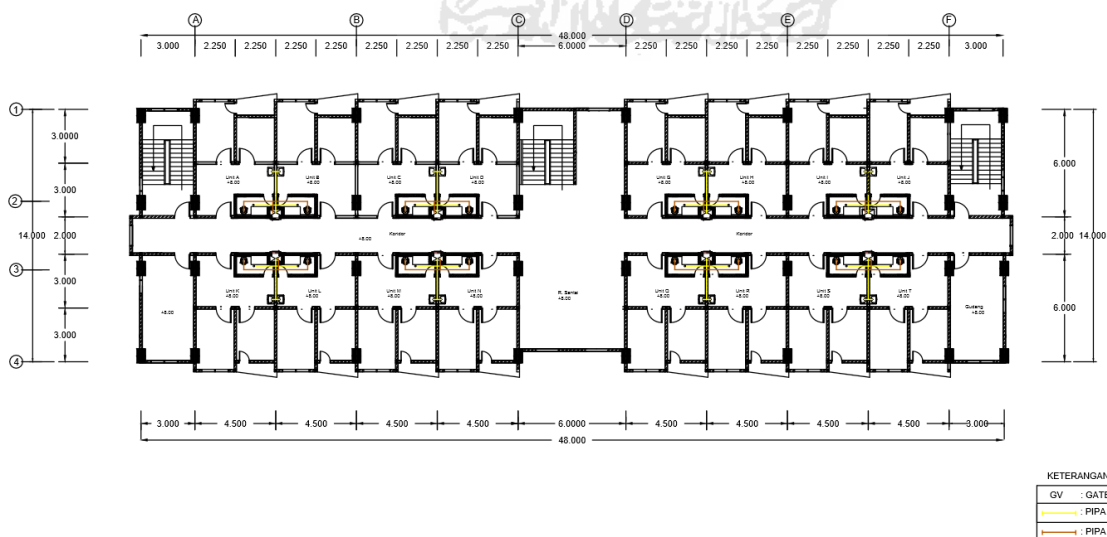
a. Sistem Pemipaan Air Bersih



Sumber: Penulis, 2015

Sistem pemipaan air bersih berupa sistem pemipaan vertikal di dalam shaft yang kemudian menyalurkan air bersih dari tendon air menuju ke fixture (Keran air, wastafel, dll) di setiap unit rumah susun. Air dipompa dari sumber air menuju ke penampungan air di atap, kemudian disalurkan menuju ke setiap unit melalui pipa menggunakan gaya gravitasi.

b. Sistem Pemipaan Air Kotor (Cair dan Padat)

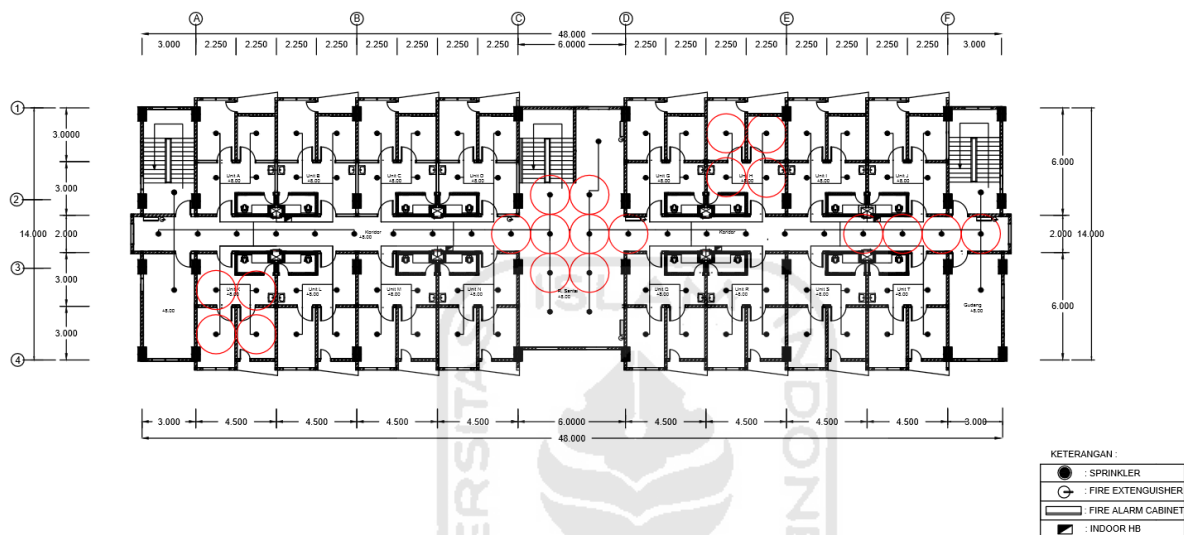


Gambar. Sistem pemipaan air kotor

Sumber: Penulis, 2015

Sistem pemipaan air kotor dibagi menjadi 2 yaitu limbah cair dan padat. Masing – masing memiliki pipa tersendiri yang disalurkan dari setiap fixture di dalam unit rumah susun menuju sistem pemipaan di dalam shaft yang terhubung langsung ke septic tank dan sumur resapan.

c. Sistem Penanggulangan Bahaya kebakaran



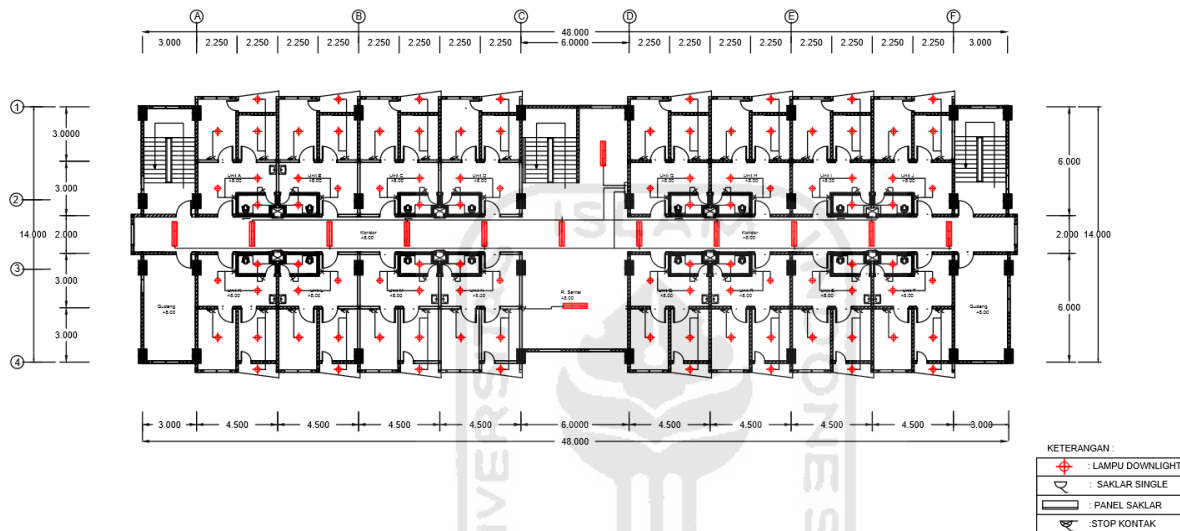
Gambar. Sistem Penanggulangan Bahaya kebakaran

Sumber: penulis, 2015

Sistem penanggulangan bahaya kebakaran memiliki berbagai macam perangkat keselamatan bangunan. Diantaranya hydrant box, fire extinguisher dan sprinkler yang secara otomatis akan menyemprotkan air apabila sensor atau fire alarm menunjukkan adanya bahaya kebakaran di dalam gedung. Selain itu pada kedua sisi bangunan dilengkapi tangga darurat, sehingga apabila terjadi bahaya penghuni dapat langsung turun ke lantai bawah tanpa perlu berebutan tangga untuk turun.

d. Sistem Pencahayaan Buatan dan Energi

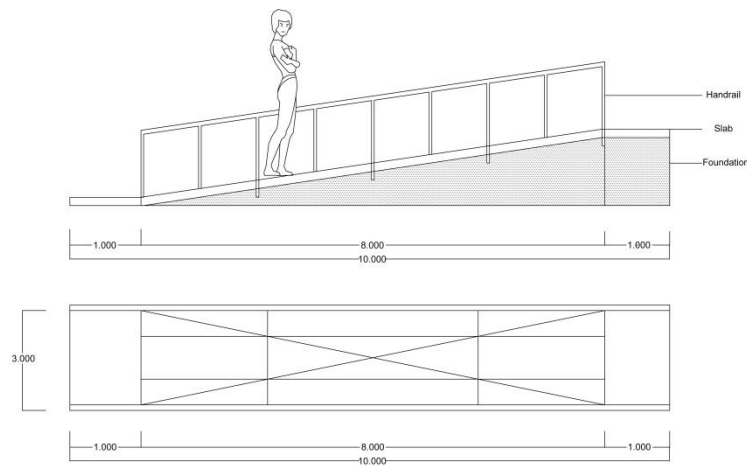
Sistem pencahayaan buatan berupa instalasi kelistrikan terutama penentuan letak dan jumlah titik lampu, saklar dan stop kontak pada setiap lantai sebagai sumber energi listrik. Pada bagian unit hunian menggunakan lampu *downlight* sedangkan untuk koridor menggunakan sistem lampu TL.



Gambar. Sistem Pencahayaan Buatan

Sumber: penulis, 2015

e. Fasilitas Ramp untuk Difabel / Disabilitas



Gambar. Ramp perjalan kaki

Sumber: penulis, 2015

Perspektif 3D Eksterior



Perspektif 3D Eksterior



Perspektif 3D Community Herbs & Kids Garden



Perspektif 3D Pedestrian



Perspektif 3D Fresh & Food Market



Perspektif 3DSport Facilities



Perspektif 3D Interior unit kamar



Perspektif 3D Interior ruang santai / ruang tunggu



Maket Model 1:150 dan Maket 1:100 Panel Tanaman Sawi & Seledri



DAFTAR PUSTAKA

2014. *Penyusunan Konsep Rumah Susun untuk Seluruh Indonesia*. Kementerian Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Jakarta.

1996. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Jakarta

Chiara, Joseph and Callender, J. Hancock. 1983. *Time-Saver Standard for Building Types*. McGraw-Hill International Book Company. Singapore

Neufert, Ernst. 1990. *Data Arsitek jilid II*. Erlangga. Jakarta

Lechner, Norbert. 2001. *Heating, Cooling, Lighting Design Method for Architect*. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Philips, April. 2013. *Designing Urban Agriculture*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.

Mazereeuw, Bethany. 2005. *Urban Agriculture Report*. Region of Waterloo Public Health. Ontario.

Setiawati, Wiwin, Murtiningsih, dkk. 2007. *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian dan Pusat Pengembangan Hortikultura Kementerian Pertanian RI.

Carpenter, Sidonie. 2014. *Guide to Green Roofs, Walls and Facades*. State of Victoria the Department of Environment and Primary Industries. Melbourne

Pickard, Quentin. 2002. *The Architect Handbook*. Blackwell Science Ltd. UK

Air Mobility Command. 1999. *Landscape Design Guide*. Air Mobility Command Press. Illinois, St. Louis.

Özgür Burhan Timur and Elif Karaca. 2013. *Advances in Landscape Architecture: Vertical Gardens*. INTECH

Perini, Katia and Rosasco, Paolo. 2013. *Cost Benefit Analysis for Green Facades and Living Wall Systems*. Elsevier. Genoa

Koenigsberger, Ingersoll, Mayhew A., Szokolay, S.V (1973), *Manual of Tropical Housing and Building*, Longman Group Limited,.

Lukman, Salifu (2011). *Sustainable Cities Collective*,

<http://www.ecofilms.com.au/vertical-gardens/>

<http://www.omni-ecosystems.com/green-facade/>

Vegetable Garden Design: <https://www.garden.org/ediblelandscaping/?page=veg-garden-design>

Vertical Homefarm Residential Development, Singapore:

<http://www.sparkarchitects.com/work/homefarm#1>

<http://weburbanist.com/2014/12/11/vertical-city-farming-undulating-mixed-use-urban-community/>

Value farm Urban Garden, China: <http://www.archdaily.com/477405/value-farm-thomas-chung/>

Lafayette Greens Urban Garden, Detroit, USA : Lafayette Greens, A Compuware Urban Garden, 2012 <http://www.kw-la.com/kenweikal/city-green/>

DAFTAR PUSTAKA

Air Mobility Command. (1999). *Landscape Design Guide*. Illinois, St. Louis: Air Mobility Command Press.

Archdaily (2014). *Value Farm: Thomas Chung*. Retrieved July, 05, 2015 from <http://www.archdaily.com/477405/value-farm-thomas-chung/>

Australia Ecofilms. (2012). *Vertical Gardens*. Retrieved June 20, 2015, from <http://www.ecofilms.com.au/vertical-gardens/>

Carpenter, Sidonie. (2014). *Guide to Green Roofs, Walls and Facades*. Melbourne: State of Victoria the Department of Environment and Primary Industries

Chiara, Joseph and Callender, J.Hancock. (1983). *Time-Saver Standart for Building Types*. Singapore: McGraw-Hill International Book Company

Kemenuh.(1996). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia

Kemenpera. (2014). *Penyusunan Konsep Rumah Susun untuk Seluruh Indonesia*. Jakarta: Kementerian Perumahan Rakyat Republik Indonesia

Koenigsberger, Ingersoll, Mayhew A., Szokolay, S.V (1973), *Manual of Tropical Housing and Building*, Longman Group Limited,.

Lechner, Norbert. (2001). *Heating, Cooling, Lighting Design Method for Architect*. New York: John Wiley & Sons, Inc

Mazereeuw, Bethany. (2005). *Urban Agriculture Report*. Ontario: Region of Waterloo Public Health

Nardozzi, Charlie. (2014). *Vegetable Garden Design*. Retrieved July, 05, 2015. <https://www.garden.org/ediblelandscaping/?page=veg-garden-design>

Neufert, Ernst. (1990). *Data Arsitek jilid II*. Jakarta: Erlangga

Omni Ecosystem. (2015). *Green Façade*. Retrieved June 22, 2015, from <http://www.omni-ecosystems.com/green-facade/>

Özgür Burhan Timur and Elif Karaca. (2013). *Advances in Landscape Architecture: Vertical Gardens*. INTECH

Perini, Katia and Rosasco, Paolo. (2013). *Cost Benefit Analysis for Green Facades and Living Wall Systems*. Genoa: Elsevier

Philips, April. (2013). *Designing Urban Agriculture*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc

Pickard, Quentin. (2002). *The Architect Handbook*. London: Blackwell Science Ltd

Setiawati, Wiwin, Murtiningsih, dkk. (2007). *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran*. Jakarta: Balai Penelitian dan Pusat Pengembangan Hortikultura Kementerian Pertanian RI

Spark Architect. (2014). *Homefarm Singapore*. Retrieved July, 05, 2015. <http://weburbanist.com/2014/12/11/vertical-city-farming-undulating-mixed-use-urban-community/>

Web Urbanist. (2014). *Vertical City Farming: Undulating Mixed-Use Urban Community*. Retrieved July, 05, 2015. From <http://weburbanist.com/2014/12/11/vertical-city-farming-undulating-mixed-use-urban-community/>

