



**RUMAH SEJAHTERA SUSUN UNTUK BURUH PABRIK DI PIER
DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK**

**SKRIPSI
ARSITEKTUR**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**DIMAS FAJAR AGUNG PRIAMBODO
NIM. 105060500111025**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2017**



LEMBAR PENGESAHAN

RUMAH SEJAHTERA SUSUN UNTUK BURUH PABRIK DI PIER DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK

SKRIPSI ARSITEKTUR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



DIMAS FAJAR AGUNG PRIAMBODO
NIM. 105060500111025

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 15 juni 2017

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740915 200012 1 001

Ir. Bambang Yatnawijaya S
NIP. 19530620 198002 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan/Ketua Program Studi

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740915 200012 1 001

**DAFTAR ISI**

Lembar Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Permasalahan	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan	4
1.6 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN TEORI	6
2.1 Rumah Susun	6
2.1.1 Tujuan Perencanaan Rumah Susun	7
2.1.2 Sasaran Penghuni Rumah Susun	7
2.1.3 Kategori Rumah Susun	7
2.1.4 Kriteria Rumah Susun	8
2.1.5 Prinsip Dasar Perencanaan Rumah Susun	10
2.1.6 Sistem Sirkulasi Rumah Susun	14



2.2 Buruh	16
2.3 Arsitektur Bioklimatik	19
2.3.1 Faktor yang Mempengaruhi Konsep Bioklimatik	20
2.3.2 Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik	23
2.4 Parameter Arsitektur Bioklimatik pada Rumah Susun	36
2.5 Tinjauan Rumah Susun Industri	39
2.5.1 Rumah Susun Industri Dalam	39
2.5.2 Rumah Susun Kebon Kacang	45
2.5.3 Rumah Susun Tanah Abang	50
BAB III METODE	64
3.1 Metode Umum	64
3.2 Perumusan Permasalahan	64
3.3 Pengumpulan Data	65
3.4 Metode Analisis	66
3.5 Metode Sintesa	66
3.6 Tahapan Perancangan	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Gambaran Umum Kabupaten Pasuruan	68
4.1.1 Keadaan Geografi	68
4.1.2 Keadaan Geologis	68
4.1.3 Keadaan Topografi	69



4.1.4 Keadaan Iklim	70
4.1.5 Demografi	70
4.2 Tinjauan Tapak	70
4.2.1 Lokasi Perencanaan Rumah Sejahtera Susun	70
4.2.2 Alasan Pemilihan Tapak	72
4.2.3 Kondisi Fisik Tapak	72
4.3 Analisis Ruang	75
4.3.1 Analisa Fungsi	75
4.3.2 Analisa Pelaku	75
4.3.3 Analisa Penghuni (Buruh PIER)	77
4.3.4 Analisa Aktifitas, Pelaku dan Kebutuhan Ruang	78
4.3.5 Analisa Kuantitatif	80
4.3.6 Analisa Kualitatif	82
4.3.7 Analisa Ruang Berdasarkan Parameter Bioklimatik	83
4.3.8 Pola Hubungan Ruang	84
4.4 Program Tapak	87
4.4.1 Analisis Tapak	87
4.4.2 Analisis dan Konsep Sirkulasi	88
4.4.3 Analisis dan Konsep Iklim	90
4.4.4 Analisis dan Konsep View	95
4.4.5 Analisis dan Konsep Lingkungan	97
4.4.6 Analisis dan Konsep Infrastruktur	103
4.4.7 Konsep Tapak Secara Keseluruhan	104
4.4.8 Zonifikasi Tapak	106



4.5 Analisa dan Konsep Bangunan	106
4.5.1 Analisa dan Konsep Bentuk Dasar	106
4.5.2 Analisa dan Konsep Warna Bangunan.....	107
4.5.3 Analisa dan Konsep Sistem Transportasi Bangunan	108
4.5.4 Analisa dan Konsep Pemilihan Struktur	108
4.5.5 Analisa dan Konsep Sistem Utilitas	109
4.6 Analisa dan Konsep Bioklimatik	111
4.6.1 Orientasi	111
4.6.2 Sirkulasi dan Utilitas	113
4.6.3 Bukaannya	114
4.6.4 Dinding	117
4.6.5 Alat pembayangan pasif	120
4.6.6 Vegetasi	123
4.7 Hasil Desain	126
4.7.1 Layout Plan	126
4.7.2 Site Plan	127
4.7.3 Denah	128
4.7.4 Tampak	130
4.7.5 Potongan	132



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1. Gambar Kerja.....		144



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Rumah Susun menurut SNI	6
Tabel 2.2	Tanaman Jenis Pohon	32
Tabel 2.3	Tanaman Jenis Perdu	32
Tabel 2.4	Tanaman Jenis Semak	33
Tabel 2.5	Perbandingan Tinjauan Rumah Susun	56
Tabel 2.6	Analisis Bioklimatik	62
Tabel 4.1	Analisa Aktifitas, Pelaku dan Kebutuhan Ruang	78
Tabel 4.2	Analisa Kuantitatif	80
Tabel 4.3	Kuantitatif Satu Massa Rumah Sejahtera Susun	80
Tabel 4.4	Kuantitatif Ruang Pengelola	81
Tabel 4.5	Kuantitatif Fasilitas Penunjang	81
Tabel 4.6	Kuantitatif Keamanan	82
Tabel 4.7	Kualitatif	82
Tabel 4.8	Analisa Ruang Berdasarkan Parameter Bioklimatik	83
Tabel 4.9	Analisa Orientasi Bangunan	112
Tabel 4.10	Nilai Absorbansi Material Bangunan	118

LEMBAR PENGESAHAN

RUMAH SEJAHTERA SUSUN UNTUK BURUH PABRIK DI PIER
DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK

SKRIPSI

ARSITEKTUR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



DIMAS FAJAR AGUNG PRIAMBODO
NIM. 105060500111025

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 15 juni 2017

Dosen Pembimbing I

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740915 200012 1 001

Dosen Pembimbing II

Ir. Bambang Yatnawijaya S
NIP. 19530620 198002 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan/Ketua Program Studi



Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740915 200012 1 001

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi yang berjudul "Rumah Sejahtera Susun Untuk Buruh Pabrik Di PIER Dengan Konsep Bioklimatik" adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 12 juli 2017

Mahasiswa,



Dimas Fajar Agung Priambodo

Nim. 105060500111025

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi yang berjudul “Rumah Sejahtera Susun Untuk Buruh Pabrik Di PIER Dengan Konsep Bioklimatik” adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 12 juli 2017

Mahasiswa,

Dimas Fajar Agung Priambodo

Nim. 105060500111025



Dengan Rahmat Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang

Dengan Ini saya persembahkan Skripsi ini kepada:

Mama, Papa, Bapak, dan Ibu tercinta

Adik– adik dan Keluarga besar

Yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberi semangat dalam kehidupan saya

Kekasih tersayang Melsa Oktavia

Yang selalu menemani dan memberi perhatian kepada saya dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Sahabat-sahabat tercinta

Teman – teman arsitektur Universitas Brawijaya

Yang memberi motivasi dan solusi dalam pengerjaan Skripsi selama ini.

Dan seluruh pegawai dan pengelola di Jurusan arsitektur Universitas Brawijaya



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM S1 – JURUSAN ARSITEKTUR
Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : arsftub@ub.ac.id

**LEMBAR HASIL
DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI**

Nama : Dimas Fajar Agung Priambodo
NIM : 105060500111025
Judul Skripsi : Rumah Sejahtera Susun Untuk Buruh Pabrik Di PIER Dengan Konsep Bioklimatik
Dosen Pembimbing : Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D,
Ir. Bambang Yatnawijaya S
Periode Skripsi : Semester Ganjil/Genap Tahun Ajaran 2016/2017
Alamat Email : dimasmac21@yahoo.com

Tanggal	Deteksi Plagiasi ke-	Plagiasi yang terdeteksi (%)					Ttd Staf LDTA
		Bab I	Bab II	Bab III	Bab IV	Bab V	
19 Juni 2017	1	23	40	47	4	14	
5 Juli 2017	2	7	20	13	4	0	
6 Juli 2017	3	4	6	1	4	0	
6 Juli 2017	4	4	2	1	4	0	
-	5	-	-	-	-	-	

Malang, 10 Juli 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740915 200012 1 001

Dosen Pembimbing 2

Ir. Bambang Yatnawijaya S
NIP. 19530620 198002 1 001

Keterangan:

1. Batas maksimal plagiasi yang terdeteksi adalah sebesar 5% tiap bab.
2. Hasil lembar deteksi plagiasi skripsi dilampirkan pada bagian akhir *hard copy* skripsi.

Kepala Laboratorium
Dokumentasi Dan Tugas Akhir

Ir. Chairil Budiarto Amiuza, MSA.
NIP. 19531231 198403 1 009



LEMBAR HASIL

DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI

Nama : Dimas Fajar Agung Priambodo
 NIM : 105060500111025
 Judul Skripsi : Rumah Sejahtera Susun Untuk Buruh Pabrik Di PIER Dengan Konsep Bioklimatik
 Dosen Pembimbing : Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D,
 Ir. Bambang Yatnawijaya S
 Periode Skripsi : Semester Ganjil/Genap Tahun Ajaran 2016/2017
 Alamat Email : dimasmac21@yahoo.com

Tanggal	Deteksi Plagiasi ke-	Plagiasi yang terdeteksi (%)					Ttd Staf LDTA
		Bab I	Bab II	Bab III	Bab IV	Bab V	
19 Juni 2017	1	23	40	47	4	14	
5 Juli 2017	2	7	20	13	4	0	
6 Juli 2017	3	4	6	1	4	0	
6 Juli 2017	4	4	2	1	4	0	
	5						

Malang, 10 Juli 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
 NIP. 19740915 200012 1 001

Ir. Bambang Yatnawijaya S
 NIP. 19530620 198002 1 001

Keterangan:

1. Batas maksimal plagiasi yang terdeteksi adalah sebesar 5% tiap bab.
2. Hasil lembar deteksi plagiasi skripsi dilampirkan pada bagian akhir *hard copy* skripsi.

Kepala Laboratorium
 Dokumentasi Dan Tugas Akhir

Ir. Chairil Budiarto Amiuza, MSA.
 NIP. 19531231 198403 1 009

PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Rumah Sejahtera Susun Untuk Buruh Pabrik Di PIER Dengan Konsep Bioklimatik*”. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak oleh karena itu dalam kesempatan ini saya dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Bambang Yatnawijaya S. selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bimbingan dan masukannya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Andika Citraningrum, ST., MT., MSc. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Ary Deddy Putranto, ST., MT. selaku Dosen Penguji II, atas segala kritik dan saran untuk skripsi ini.
3. Keempat orang tua dan keluarga besar yang tak henti-hentinya memberi dukungan berupa doa dan materi.
4. Melsa oktavia, S.Keb.Bd., M.Kes. yang selalu sabar dan memberi perhatian kepada saya saat proses penyusunan hingga skripsi ini selesai.
5. Seluruh teman-teman arsitektur serta sahabat-sahabat saya yang menekan, memotivasi dan memberi solusi dalam proses penyusunan skripsi selama ini.
6. Pihak-pihak lain yang secara langsung maupun tidak telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan saya terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi saya dan umumnya bagi kita semua

Malang, Juli 2017

Dimas Fajar A P.

RINGKASAN

Dimas Fajar Agung Priambodo, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2017, *Rumah Sejahtera Susun Untuk Buruh Pabrik Di PIER Dengan Konsep Bioklimatik*, Dosen Pembimbing : Agung Murti Nugroho dan Bambang Yatnawijaya S.

Perancangan rumah susun ini merupakan solusi bagi Kabupaten Pusuran yang berfungsi sebagai kawasan industri. Akan tetapi, permasalahan yang muncul bahwa rumah susun memiliki kenyamanan thermal yang rendah akibat paparan radiasi matahari.

Dalam permasalahan ini dipecahkan dengan analisis dan sintesa mengenai unsur-unsur konsep arsitektur bioklimatik yang merupakan konsep arsitektural yang mampu menjawab permasalahan iklim dengan sadar akan potensi sumber daya alam seperti cahaya matahari, angin dan keadaan di daerah tersebut. Pada rumah sejahtera susun ini konsep arsitektur bioklimatik diterapkan melalui beberapa parameter yaitu penentuan orientasi bangunan, peletakan servis core, bukaan, desain pada dinding, penggunaan alat pembayangan pasif dan vegetasi.

Hasil yang diperoleh, arah orientasi terbaik diarahkan ke utara selatan dengan kemiringan 15 derajat mengikuti kondisi tapak. Bentuk bangunan dibuat memanjang dari arah timur ke barat yang terdiri atas 3 blok massa dan diberi jarak sesuai standar. Peletakan servis core pada bagian tepi timur dan barat bangunan berupa tangga darurat yang juga berfungsi untuk mereduksi panas matahari. Menggunakan bukaan silang yang menjangkau seluruh unit rusun. Selain itu, memberikan ruang transisi dan atrium. Hal ini membuat pencahayan dan penghawaan dapat maksimal. Pada dinding ditambahkan penggunaan balkon dan memilih material dinding mampu mereduksi panas. Pada sunshading menggabungkan horizontal shading untuk mengurangi radiasi pada bagian atas dan vertikal shading untuk mengurangi radiasi pada sisi kiri kanan unit. Pada vertikal garden menggunakan tanaman philodendron sp (mampu mengurangi co 92,22%) diletakkan pada balkon, hemigraphis bicolor (mampu mengurangi co 88,06%) diletakkan pada ruang transisi, eresine herbstii (mampu mengurangi co 76,53%) diletakkan pada dinding rooster dibagian lobby. Vegetasi sekitar bangunan berupa barier udara. Pada barier pertama diberikan pohon trembesi dengan nilai serap polutan 28.488kg co₂/tahun. Kemudian pada barier kedua dibuat hutan buatan yang terbuat dari barisan pohon cassia sp dengan nilai serap 5.295 kg co₂/tahun.

Katakunci: rumah susun, buruh, bioklimatik

SUMMARY

Dimas Fajar Agung Priambodo, *Department of Architecture, Engineering Faculty, Brawijaya University, July 2017, Flats For Factory Workers In PIER With Bioclimatic Concepts, Academic Supervisor : Agung Murti Nugroho and Bambang Yatnawijaya S.*

The design of the flats is a solution for Pusuran district that serves as an industrial area. However, the problem arises that flats have low thermal comfort due to exposure to solar radiation.

In this problem solved by the analysis and synthesis of the elements of the concept of bioclimatic architecture which is an architectural concept that is able to answer climate problems with the conscious of the potential of natural resources such as sunlight, wind and conditions in the area. In this flats the concept of bioclimatic architecture is applied through several parameters: the determination of the orientation of the building, the laying of core services, the opening, the design on the wall, the use of passive imagery and vegetation.

The results obtained, the best orientation direction directed to the north south with a slope of 15 degrees following the site conditions. The shape of the building is made extending from east to west which consists of 3 blocks of mass and is spaced according to the standard. The laying of core services on the east and west edges of the building is an emergency staircase that also serves to reduce the heat of the sun. Use a cross aperture that reaches the entire tower unit. In addition, it provides a transitional space and an atrium. This makes the lighting and carriage maximum. On the wall added use of the balcony and choose wall material capable of reducing heat. In sunshading combines horizontal shading to reduce radiation on the top and vertical shading to reduce radiation on the right side of the unit. In vertical garden using plant of philodendron sp (able to reduce co 92,22%) placed on balcony, hemigraphis bicolor (able to reduce co 88,06%) placed in transition room, eresine herbstii (able to reduce co 76,53%) placed on wall Rooster section of the lobby. The vegetation around the building is an air barrier. In the first barrier is given trembesi tree with absorption value of pollutant 28.488kg co₂ / year. Then in the second barrier made artificial forest made of cassia sp tree line with absorbent value 5,295 kg co₂ / year.

Keywords : *flats, laborers, bioclimatic*



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Sistem Sirkulasi Rumah Susun Eksterior Koridor	14
Gambar 2.2	Sistem Sirkulasi Rumah Susun Interior Koridor	14
Gambar 2.3	Sistem Sirkulasi Rumah Susun Multiple Eksterior Akses	15
Gambar 2.4	Sistem Sirkulasi Rumah Susun Multiple Interior Akses	15
Gambar 2.5	Sistem Sirkulasi Rumah Susun Tower	15
Gambar 2.6	Sistem Sirkulasi Rumah Susun Multi Tower	15
Gambar 2.7	Penempatan Core	25
Gambar 2.8	Orientasi Bangunan	26
Gambar 2.9	Penempatan Bukaan	27
Gambar 2.10	Penempatan Balkon	27
Gambar 2.11	Ruang Transisional (Sky Court)	28
Gambar 2.12	Cladding	30
Gambar 2.13	Atrium	30
Gambar 2.14	Penempatan Atrium	31
Gambar 2.15	Desain Lansekap Vertikal	31
Gambar 2.16	Sunshading	35
Gambar 2.17	Rumah Susun Indsutri Dalam, Bandung	39
Gambar 2.18	Peta Rusun Indal	39
Gambar 2.19	Ruang Publik Lantai Dasar Rusun Indal	40
Gambar 2.20	Koridor dan Tangga Pada Rusun Indal	41
Gambar 2.21	Fasilitas Publik Rusun Indal	41
Gambar 2.22	Sistem Air Bersih Rusun Indal	41



Gambar 2.23	Lahan Parkir Rusun Indal	42
Gambar 2.24	Denah Blok Rumah Susun Indal	43
Gambar 2.25	Tampak Bangunan Rumah Susun Indal	44
Gambar 2.26	Foto Udara Rusun Kebon Kacang	45
Gambar 2.27	Rumah Susun Kebon Kacang	45
Gambar 2.28	Area Parkir	46
Gambar 2.29	Denah Unit Rusun	47
Gambar 2.30	Tipe 21 Rental Game Contoh hunian tipe 21 yang digunakan untuk hunian dan bentuk usaha, serta tipe 42 untuk hunian	47
Gambar 2.31	Tampak Depan Tipe 42	47
Gambar 2.32	Interior Tipe 42	47
Gambar 2.33	Kondisi Bangunan Rusun Kebon Kacang	48
Gambar 2.34	Gang Antar Blok dan Unit, Selokan Gang Rusun dan Koridor Rusun Kebon Kacang	48
Gambar 2.35	Penghijauan Unit	49
Gambar 2.36	Penghijauan Tangga	49
Gambar 2.37	TPS Rusun Kebon Kacang	49
Gambar 2.38	Foto Udara Rumah Susun Tanah Abang	50
Gambar 2.39	Rusun Blok A	50
Gambar 2.40	Rusun Blok B	50
Gambar 2.41	Gedung Serba Guna	51
Gambar 2.42	Lapangan Olahraga	51
Gambar 2.43	Contoh Unit Blok A	51
Gambar 2.44	Ruang Tamu	51
Gambar 2.45	Ruang Tidur	51



Gambar 2.46	Dapur	52
Gambar 2.47	WC	52
Gambar 2.48	Koridor	52
Gambar 2.49	Pencahayaan Alami Dapur	52
Gambar 2.50	Ruang Keluarga	53
Gambar 2.51	Ruang Serba Guna	53
Gambar 2.52	Taman Kecil	53
Gambar 2.53	Area Penghijauan	53
Gambar 2.54	Gang Penghubung Rusun Tanah Abang	53
Gambar 2.55	Mesin <i>Kompos-tank</i>	54
Gambar 2.56	Ruang Genset	54
Gambar 2.57	Rumah Pompa	55
Gambar 4.1	Lokasi Perencanaan Rumah Sejahtera Susun Jarak Jauh	71
Gambar 4.2	Lokasi Perencanaan Rumah Sejahtera Susun Jarak Dekat	71
Gambar 4.3	Kondisi Fisik Tapak	73
Gambar 4.4	Layout Tapak	87
Gambar 4.5	Potongan Tapak	88
Gambar 4.6	Sirkulasi Pada Tapak	89
Gambar 4.7	Konsep Sirkulasi	89
Gambar 4.8	Analisa Iklim	91
Gambar 4.9	Analisa Matahari	92
Gambar 4.10	Konsep Tapak Berdasarkan Analisa Matahari	92
Gambar 4.11	Analisa Angin	93
Gambar 4.12	Konsep Tapaj Berdasarkan Arah Angin	94
Gambar 4.13	Analisa Curah Hujan	94



Gambar 4.14	Konsep Tapak Berdasarkan Anlisa Curah Hujan	95
Gambar 4.15	View Ke Dalam Tapak	96
Gambar 4.16	Konsep Arah hadap Bangunan.....	96
Gambar 4.17	Kondisi Topografi	97
Gambar 4.18	Konsep Vegetasi Eksisting	98
Gambar 4.19	Konsep Penataan Vegetasi	99
Gambar 4.20	Kondisi Kebisingan Pada Tapak	100
Gambar 4.21	Konsep Tapak Untuk Mereduksi Kebisingan	101
Gambar 4.22	Konsep Tapak Bedasarkan Analisa Lingkungan	102
Gambar 4.23	Konsep Utilitas Air Kotor	103
Gambar 4.24	Konsep Jaringan Listrik	104
Gambar 4.25	Konsep Tapak Keseluruhan	105
Gambar 4.26	Zonifikasi Tapak	106
Gambar 4.27	Bentuk Dasar Bangunan	107
Gambar 4.28	Konsep Orientasi Bangunan	112
Gambar 4.29	Konsep Sirkulasi Vertikal	113
Gambar 4.30	Konsep Tangga Darurat	114
Gambar 4.31	Konsep Utilitas Kamar Mandi	114
Gambar 4.32	Jenis Jendela	115
Gambar 4.33	Konsep Bukaannya	116
Gambar 4.34	Konsep Ruang Transisi	116
Gambar 4.35	Konsep Sistem Panggung	116
Gambar 4.36	Konsep Dinding Roster	117
Gambar 4.37	Konsep Bukaannya Pada Kamar Mandi	117
Gambar 4.38	Desain Pada Dinding	118



Gambar 4.39	Hasil Simulasi Desain Pada Dinding	119
Gambar 4.40	Penggunaan Balkon	119
Gambar 4.41	Hasil Simulasi Penggunaan balkon	120
Gambar 4.42	Finishing Dinding	120
Gambar 4.43	Tipe Sunshading	121
Gambar 4.44	Konsep Sunshading	122
Gambar 4.45	Hasil Simulasi Sunshading	122
Gambar 4.46	philodendron sp, hemigraphis bicolor, eresine herbstii	123
Gambar 4.47	Konsep Vertikal Garden	123
Gambar 4.48	Media penanaman	124
Gambar 4.49	Konsep Penyiraman Vertikal Garden	124
Gambar 4.50	Konsep Lansekap	125
Gambar 4.51	Layout Plan	126
Gambar 4.52	Siteplan	127
Gambar 4.53	Denah Lantai I	128
Gambar 4.54	Denah Lantai II-IV	129
Gambar 4.55	Denah Unit.....	129
Gambar 4.56	Denah atap	130
Gambar 4.57	Tampak Depan.....	130
Gambar 4.58	Tampak Samping	131
Gambar 4.59	Potongan I	132
Gambar 4.60	Potongan II	133
Gambar 4.61	Area Pintu Masuk	133
Gambar 4.62	Area Pintu Keluar	134
Gambar 4.63	Dari Arah Perempatan	134



Gambar 4.64 Perhitungan Luas Bukaannya Unit Rusun 139

Gambar 4.65 Hasil Simulasi Pencahayaan Di Dalam Unit Rusun 140



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Rencana Pembangunan Rumah Susun Di Kabupaten Pasuruan

Permasalahan permukiman yang dihadapi saat ini semakin kompleks. Tingginya tingkat kelahiran dan migrasi penduduk yang terbentur membuat lahan untuk tempat huni semakin terbatas dan nilai lahan yang semakin meningkat serta mayoritas penduduk dari tingkat ekonomi rendah, menimbulkan permukiman-permukiman padat yang tidak layak huni di kawasan yang dianggap strategis yaitu kawasan pusat kota, industri dan perguruan tinggi. Alternatif pembangunan yang dianggap paling sesuai dengan kondisi di atas yaitu pembangunan kearah vertikal, dalam hal ini adalah Rumah Susun

Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu kawasan industri utama di Jawa Timur. Terbukti dengan adanya kawasan industri PIER (Pasuruan Industri Estate Rembang), oleh karena itu Pemerintah Kabupaten Pasuruan merencanakan pembangunan rumah susun khusus bagi pekerja dan buruh. Pembangunan rumah susun tersebut rencananya akan di bangun pada tahun 2015 ini. Rumah susun ini diperutukkan bagi pekerja dan buruh di wilayah industri PIER (Pasuruan Industrial Estate Rembang). Hal tersebut seperti yang dikatakan Bupati Pasuruan, HM Irsyad Yusuf. Menurutnya alasan pembangunan rumah susun khusus pekerja untuk memfasilitasi para pekerja yang bertempat tinggal jauh dari perusahaan tempat mereka bekerja.

Akan tetapi permasalahan yang muncul dari pembangunan rumah susun yaitu lokasi dari rumah susun harus dekat dengan lokasi mereka berkerja sehingga mereka cukup berajalan kaki atau naik sepeda menuju ke tempat kerja. Masalah kedua adalah harga yang bisa dijangkau oleh buruh, hal ini berpengaruh pada biaya pembangunan dan biaya pengelolaan yang berdampak pada minimnya fasilitas dari rumah susun. Ketiga, rumah susun memiliki kenyamanan thermal yang rendah akibat paparan radiasi sinar

matahari yang masuk cukup besar. Salah satu contoh kasus adalah kondisi temperatur pada rusun Perumnas di Palembang yang memiliki temperatur udara siang hari yang cukup tinggi/panas. Hal ini disebabkan rumah susun tidak memiliki bukaan yang cukup besar untuk memasukkan angin (Teddy, 2010). Permasalahan ini selalu diselesaikan dengan peralatan mekanikal – elektrik.

1.1.2 Kondisi Kabupaten Pasuruan

Kabupaten Pasuruan merupakan daerah tingkat II yang memiliki posisi sangat strategis yaitu berada di jalur regional dan jalur utama perekonomian Surabaya-Malang dan Surabaya-Banyuwangi. Letak geografi Kabupaten Pasuruan antara 112 33' 55" hingga 113 30' 37" Bujur Timur dan antara 70 32' 34" hingga 80 30' 20" Lintang Selatan, dengan luas wilayah 147.401,50 Ha.

Kabupaten Pasuruan pada umumnya beriklim tropis. Temperatur sebagian besar wilayah antara 24 – 32°C, sedangkan untuk wilayah diatas 2.770 meter temperature terendah mencapai 5°C utamanya Kecamatan Tosari. Variasi curah hujan rata – rata dibawah 1.750 MM. Angin Barat dan Timur kecepatan rata – rata 12 – 30 knot. Suhu kabupaten pasuruan sendiri semakin meningkat setiap tahunnya. Pada bulan maret 2015 suhu puncak di Kabupaten Pasuruan mencapai 35°C di akibatkan banyak bangunan industri yang mengeluarkan polusi serta kurangnya kesadaran untuk menanam pohon.

Kabupaten pasuruan merupakan kawasan indutri utama Jawa Timur. Dengan adanya kawasan industri mendorong meningkatnya kebutuhan akan rumah tinggal. Pembangunan rumah susun ini merupakan solusi di kawasan yang berfungsi sebagai pusat kegiatan ekonomi. Di Kabupaten Pasuruan sendiri terlihat bahwa kebutuhan lahan bagi permukiman semakin terbatas. Kendala lain yang juga tidak boleh dilupakan adalah kemampuan ekonomi buruh dan pekerja pabrik.

1.1.3 Pendekatan Bioklimatik Pada Rumah Susun

Konsep Arsitektur Bioklimatik merupakan konsep arsitektural mengarahkan arsitek untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan memperhatikan hubungan antara bentuk arsitektur dengan memperhatikan iklim setempat dan memecahkan masalah iklim dengan menerapkannya pada elemen bangunan tersebut. Tujuan utama konsep arsitektur bioklimatik ini adalah hemat energi, penataan vegetasi dan memperbaiki kenyamanan penghuni melalui tata ruang, konfigurasi massa, dan sistem bangunan.

Rumah susun yang akan dibangun adalah rumah susun sederhana untuk buruh pabrik yang minim dengan fasilitas sehingga desain arsitektur bioklimatik yang merupakan desain pasif dan minim energi dengan pemanfaatan sumber daya alam seperti cahaya matahari angin dan suhu setempat sangat cocok untuk diterapkan. Selain itu salah satu upaya penanganan peningkatan suhu di Kabupaten Pasuruan dengan penerapan konsep arsitektur bioklimatik dapat mengurangi peningkatan suhu dan membuat penghuni rumah susun terasa nyaman. Di Kabupaten Pasuruan sendiri belum ada bangunan yang memiliki konsep bioklimatik.

1.2 Identifikasi Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, identifikasi masalah yang dapat disebutkan sebagai berikut:

1. Rencana pembangunan Rumah Susun khusus untuk para pekerja dan buruh industri di wilayah PIER (Pasuruan Industri Estate Rembang).
2. Permasalahan pada rumah susun adalah memiliki kenyamanan termal yang rendah akibat paparan radiasi sinar matahari. Kedua, harga yang bisa dijangkau oleh buruh. Ketiga, Lokasi rumah susun yang harus dekat dengan lokasi mereka bekerja.
3. Kondisi suhu di Kabupaten Pasuruan yang meningkat tiap tahun bahkan pada bulan maret 2015 suhu puncak mencapai 35°C diakibatkan banyak bangunan industri yang menghasilkan polusi serta kurangnya kesadaran menanam pohon.
4. Kabupaten pasuruan merupakan kawasan industri mendorong meningkatnya kebutuhan akan rumah tinggal akan tetapi kebutuhan lahan bagi permukiman semakin terbatas.
5. Arsitektur Bioklimatik merupakan desain pasif dan minim energi dengan pemanfaatan sumber daya alam daerah tersebut cocok diterapkan pada rumah susun di kabupaten pasuruan untuk mengatasi permasalahan – permasalahan yang muncul.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

“ Bagaimana merancang rumah susun untuk buruh dan pekerja industri dengan konsep bioklimatik di Kabupaten Pasuruan ? “

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditentukan dalam perancangan rumah susun dengan konsep arsitektur bioklimatik di Kabupaten Pasuruan,

1. Perancangan difokuskan pada pencapaian konsep arsitektur bioklimatik
2. Lokasi perancangan berada di Kawasan PIER Kabupaten Pasuruan
3. Perancangan rumah susun ditujukan kepada buruh dan pekerja industri.

1.5 Tujuan

Tujuan dari perancangan rumah susun ini adalah untuk mendapatkan hasil rancangan rumah susun untuk buruh atau pekerja pabrik di Kabupaten Pasuruan yang tanggap terhadap iklim dengan penerapan konsep bioklimatik sebagai pendekatan dalam perancangan.

1.6 Manfaat

- Dapat memberikan wawasan mengenai arsitektur bioklimatik dalam merancang sebuah bangunan terutama berhubungan dengan sains dan teknologi bangunan untuk meningkatkan kepekaan dalam merancang bangunan.
- Serta dapat dijadikan landasan dalam perancangan bangunan yang mampu meningkatkan kenyamanan thermal dengan merespon kondisi iklim daerah tersebut

Latar Belakang

- Kondisi iklim Kabupaten Pasuruan
- Rencana pembangunan rumah susun di Kabupaten Pasuruan
- Pendekatan bioklimatik pada rumah susun

RUMAH SUSUN DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK DI KABUPATEN PASURUAN

Identifikasi Masalah

1. Kondisi suhu di Kabupaten Pasuruan yang meningkat tiap tahun bahkan pada bulan maret 2015 mencapai 35 C.
2. Rencana pembangunan Rumah Susun khusus untuk para pekerja dan buruh di wilayah PIER (Pasuruan Industri Estate Rembang)
3. Rumah susun memiliki kenyamanan termal yang rendah akibat paparan radiasi sinar matahari.
4. Konsep Arsitektur Bioklimatik merupakan konsep arsitektural yang mampu menjawab permasalahan iklim dengan sadar akan potensi sumber daya alam

Rumusan Masalah

Bagaimana merancang rumah susun untuk buruh dan pekerja dengan konsep bioklimatik di Kabupaten Pasuruan ?

Batasan Masalah

1. Perancangan difokuskan pada pencapaian konsep arsitektur bioklimatik
2. Ruang lingkup perancangan pada elemen-elemen rumah susun yaitu orientasi bangunan, dinding, bukaan, shading device, dan vegetassi
3. Lokasi perancangan berada di Kabupaten Pasuruan
4. Perancangan rumah susun ditujukan kepada buruh dan pekerja.

Tujuan

Tujuan dari perancangan rumah susun ini adalah untuk mendapatkan hasil rancangan rumah susun untuk buruh atau pekerja pabrik di Kabupaten Pasuruan yang tanggap terhadap iklim dengan penerapan konsep bioklimatik sebagai pendekatan dalam perancangan.

Manfaat

- Dapat memberikan wawasan mengenai arsitektur bioklimatik dalam merancang sebuah bangunan terutama berhubungan dengan sains dan teknologi bangunan untuk meningkatkan kepekaan dalam merancang bangunan.
- Serta dapat dijadikan landasan dalam perancangan bangunan yang mampu meningkatkan kenyamanan thermal dengan merespon kondisi iklim daerah tersebut



BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 Rumah Susun

Dalam *UU No.16/1985 Tentang Rumah Susun*, 1985, Bab 1 pasal 1 tertulis bahwa Rusun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horisontal maupun vertikal 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.

Menurut SNI, rumah susun sederhana memiliki definisi sebagai berikut; Bangunan bertingkat berfungsi untuk mewedahi aktivitas menghuni yang paling pokok, dengan luas tiap unit minimal 18 m² dan maksimal 50 m². Sedangkan, Rumah Susun Hunian adalah rumah susun yang seluruhnya berfungsi sebagai tempat tinggal.

Menurut *UU RI No. 20/M/2014* Rumah Susun bisa disebut juga sebagai “Rumah Sejahtera Susun”.

Tabel 2.1 Standar Rumah Susun Menurut SNI

Tipe Unit	Fasilitas
Tipe 18 m ²	- 1 kamar tidur
Tipe 21 m ²	- ruang tamu/keluarga
Tipe 24 m ²	- kamar mandi
<i>Tipe ini biasanya untuk keluarga muda atau seseorang yang belum memiliki keluarga</i>	- dapur/pantry
Tipe 30 m ²	- 2 kamar tidur
Tipe 36 m ²	- ruang tamu / keluarga
Tipe 42 m ²	- kamar mandi / WC
Tipe 50 m ²	- dapur / pantry
<i>Tipe ini untuk keluarga yang sudah memiliki anak</i>	- ruang makan

2.1.1 Tujuan Perencanaan Rumah Susun

Tujuan khusus pembangunan rumah susun yaitu mengendalikan lajunya pembangunan rumah-rumah biasa yang banyak memakan lahan.

UU No. 16 tahun 1985 Tentang Rumah Susun, Tujuan Pembangunan Rumah Susun adalah:

- Memenuhi kebutuhan perumahan yang layak bagi rakyat, terutama bagi golongan masyarakat yang berpenghasilan menengah kebawah, yang menjamin kepastian hukum dalam pemanfaatannya.
- Meningkatkan daya guna dan hasil guna tanah didaerah perkotaan dengan memperhatikan kelestarian sumber daya alam dan menciptakan lingkungan permukiman yang lengkap, serasi dan seimbang.

2.1.2 Sasaran Penghuni Rumah Susun

Sasaran Penghuni Rumah Susun:

- Masyarakat yang terkena langsung proyek perumahan dan pembangunan
- Masyarakat sekitar yang berada dalam lingkup kumuh yang segera akan dibebaskan
- Target jual ditujukan pada masyarakat berpenghasilan menengah kebawah, dengan penghasilan antara Rp. 600.000 sampai Rp. 1.500.000

2.1.3 Kategori Rumah Susun

Dalam undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2011 tentang rumah susun juga dijelaskan bahwa rusun memiliki empat kategori, yakni;

1. Rumah Susun Umum

Rumah susun umum adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah. Rumah susun ini juga dapat digunakan untuk masyarakat berpenghasilan menengah kebawah.

2. Rumah Susun Khusus

Rumah susun khusus adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan khusus. Rumah susun yang dimaksud seperti rumah susun khusus untuk nelayan, buruh, dan sebagainya.

3. Rumah Susun Negara

Rumah susun negara adalah rumah susun yang dimiliki negara dan berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian, sarana pembinaan keluarga, serta penunjang pelaksanaan tugas pejabat dan/atau pegawai negeri.

4. Rumah Susun Komersial

Rumah susun komersial adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk mendapatkan keuntungan. Rumah susun ini dapat dijual dan disewakan secara terbuka.

2.1.4 Kriteria Rumah Susun

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi, beberapa kriteria perencanaan pembangunan rumah susun sederhana (Rusuna) adalah sebagai berikut:

1. Kriteria Umum

- a. Bangunan Rumah Rusuna Bertingkat Tinggi harus memenuhi persyaratan fungsional, andal, efisien, terjangkau, sederhana namun dapat mendukung peningkatan kualitas lingkungan di sekitarnya dan peningkatan produktivitas kerja.
- b. Kreativitas desain hendaknya tidak ditekankan kepada kemewahan material, tetapi pada kemampuan mengadakan sublimasi antara fungsi teknik dan fungsisosial bangunan, dan mampu mencerminkan keserasian bangunan gedung dengan lingkungannya;
- c. Biaya operasi dan pemeliharaan bangunan gedung sepanjang umurnya diusahakan serendah mungkin.

2. Kriteria Khusus

- a. Rusun bertingkat tinggi yang direncanakan harus mempertimbangkan identitas setempat pada wujud arsitektur bangunan tersebut.
- b. Massa bangunan sebaiknya simetri ganda, rasio panjang lebar (L/B) < 3 , hindari bentuk denah yang mengakibatkan puntiran pada bangunan.
- c. Jika terpaksa denah terlalu panjang (> 50 m) atau tidak simetris: pasang dilatasi bila dianggap perlu.

- d. Lantai dasar dipergunakan untuk fasos, fasek dan fasum, antara lain : Ruang Unit Usaha, Ruang Pengelola, Ruang Bersama, Ruang Penitipan Anak, Ruang Mekanikal-Elektrikal, prasarana dan sarana lainnya, antara lain tempat penampungan sampah/kotoran.
- e. Lantai satu dan lantai berikutnya diperuntukan sebagai hunian yang 1 (satu) Unit Huniannya terdiri atas: 1 (satu) Ruang Duduk/Keluarga, 2 (dua) Ruang Tidur, 1 (satu) KM/WC, dan Ruang *Service* (Dapur dan Cuci) dengan total luas per unit maksimum 30 m².
- f. Luas sirkulasi, utilitas, dan ruang-ruang bersama maksimum 30% dari total luas lantai bangunan.
- g. Denah unit rusuna bertingkat tinggi harus fungsional, efisien dengan sedapat mungkin tidak menggunakan balok anak, dan memenuhi persyaratan penghawaan dan pencahayaan.
- h. Struktur utama bangunan termasuk komponen penahan gempa (dinding geser atau rangka perimetral) harus kokoh, stabil, dan efisien terhadap beban gempa.
- i. Setiap lantai bangunan rusuna bertingkat tinggi harus disediakan ruang bersama yang dapat berfungsi sebagai fasilitas bersosialisasi antar penghuni.
- j. Sistem konstruksi rusuna bertingkat tinggi harus lebih baik, dari segi kualitas, kecepatan dan ekonomis (seperti sistem *formwork* dan sistem pracetak) dibanding sistem konvensional.
- k. Dinding luar rusuna bertingkat tinggi menggunakan beton pracetak sedangkan dinding pembatas antar unit/sarusun menggunakan beton ringan, sehingga beban struktur dapat lebih ringan dan menghemat biaya pembangunan.
- l. Lebar dan tinggi anak tangga harus diperhitungkan untuk memenuhi keselamatan dan kenyamanan, dengan lebar tangga minimal 110 cm.
- m. *Railling*/pegangan rambat balkon dan selasar harus mempertimbangkan faktor privasi dan keselamatan dengan memperhatikan estetika sehingga tidak menimbulkan kesan masif/kaku, dilengkapi dengan *balustrade* dan *railing*.
- n. Penutup lantai tangga dan selasar menggunakan keramik, sedangkan penutup lantai unit hunian menggunakan plester dan acian tanpa keramik kecuali KM/WC.
- o. Penutup dinding KM/WC menggunakan pasangan keramik dengan tinggi maksimum adalah 1.80 meter dari level lantai.

- p. Penutup meja dapur dan dinding meja dapur menggunakan keramik. Tinggi maksimum pasangan keramik dinding meja dapur adalah 0.60 meter dari level meja dapur.
- q. Elevasi KM/WC dinaikkan terhadap elevasi ruang unit hunian, hal ini berkaitan dengan mekanikal-elektrikal untuk menghindari sparing air bekas dan kotor menembus pelat lantai.
- r. Material kusen pintu dan jendela menggunakan bahan alumunium ukuran 3x7 cm, kusen harus tahan bocor dan diperhitungkan agar tahan terhadap tekanan angin.
- s. *Plafond* memanfaatkan struktur pelat lantai tanpa penutup (*exposed*).
- t. Seluruh instalasi utilitas harus melalui *shaft*, perencanaan *shaft* harus memperhitungkan estetika dan kemudahan perawatan.
- u. Ukuran koridor/selasar sebagai akses horizontal antar ruang dipertimbangkan berdasarkan fungsi koridor, fungsi ruang, dan jumlah pengguna, minimal 1.2m.
- v. Setiap bangunan rusuna bertingkat tinggi diwajibkan menyediakan area parkir dengan rasio 1 (satu) lot parkir kendaraan untuk setiap 5 (lima) unit hunian yang dibangun.
- w. Jarak bebas bangunan rusun bertingkat tinggi terhadap bangunan gedung lainnya minimum 4 m pada lantai dasar, dan pada setiap penambahan lantai/tingkat bangunan ditambah 0,5 m dari jarak bebas lantai di bawahnya sampai mencapai jarak bebas terjauh 12,5 m.

2.1.5 Prinsip Dasar Perencanaan Rumah Susun

1. Perencanaan Arsitektur Secara Umum

- Blok bangunan dan unit hunian harus dapat mengakomodasi gaya hidup calon penghuni dan budaya lokal;
- Menjamin terwujudnya bangunan rusuna yang didirikan berdasarkan karakteristik lingkungan, ketentuan bangunan dan budaya daerah setempat, sehingga seimbang, serasi dan selaras dengan lingkungannya;
- Menjamin terwujudnya tata ruang hijau yang dapat memberikan keseimbangan dan keserasian bangunan terhadap lingkungannya;
- Menjamin bahwa bangunan rusuna dibangun dan dimanfaatkan dengan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

- Data dan informasi berkaitan dengan kependudukan, kondisi fisik prasarana dan sarana, sosial, ekonomi, budaya serta teknologi, merupakan bahan utama dalam proses perencanaan kawasan perumahan susun.
- Data dan informasi sekurang-kurangnya memuat kapasitas dan daya dukung kawasan yang akan dibangun, yaitu kependudukan, kondisi fisik geomorfologi, dan peraturan daerah setempat yang berlaku.

2. Persyaratan Keselamatan Bangunan

- Menjamin terwujudnya bangunan rusuna yang dapat mendukung beban yang timbul akibat perilaku alam dan manusia
- Menjamin keselamatan manusia dari kernungkinan kecelakaan atau luka yang disebabkan oleh kegagalan struktur bangunan
- Menjamin kepentingan manusia dari kehilangan atau kerusakan benda yang disebabkan oleh perilaku struktur
- Menjamin pertindungan properti lainnya dari kerusakan fisik yang disebabkan oleh kegagalan struktur
- Menjamin terpasangnya instalasi listrik, penangkal petir, komunikasi, transportasi vertikal dalam gedung, proteksi kebakaran, plambing secara aman dalam menunjang terselenggaranya kegiatan di dalam bangunan rusuna
- Menjamin upaya beroperasinya peralatan dan perlengkapan semua instalasi secara balk:
- Menjamin terwujudnya bangunan rusuna yang memenuhi persyaratan jalan keluar pada saat terjadi kebakaran, serta memberikan akses bagi upaya pemadaman dari luar
- Dalam hal denah bangunan rusuna berbentuk T, L, atau U, maka harus dilakukan pemisahan struktur atau delatasi untuk meminimasi terjadinya kerusakan akibat gempa atau penurunan tanah
- Dalam meminimalisasi terjadinya kerusakan akibat gempa. Denah bangunan rusuna sedapat mungkin simetris terhadap dua akses/sumbu dan sederhana. denah berbentuk sentris (bujursangkar, segibanyak, atau lingkaran) lebih baik daripada denah bangunan yang berbentuk memanjang
- Menjamin terwujudnya keselamatan gerak dan aktivitas pengguna bangunan;



- Menjamin terwujudnya upaya melindungi penghuni dari cedera atau luka saat evakuasi pada keadaan darurat.

3. Persyaratan Kesehatan Bangunan

- Menjamin terpenuhinya kebutuhan udara yang cukup, baik alami maupun buatan dalam menunjang terselenggaranya kegiatan dalam bangunan rusuna;
- Menjamin upaya beroperasinya peralatan dan perlengkapan tata udara secara baik;
- Menjamin terpenuhinya kebutuhan pencahayaan yang cukup, baik alami maupun buatan dalam menunjang terselenggaranya kegiatan di dalam bangunan rusuna;
- Menjamin upaya beroperasinya peralatan dan perlengkapan pencahayaan secara baik;
- Menjamin tersedianya sarana dan parasarana air bersih dan sanitasi yang memadai dalam menunjang terselenggaranya kegiatan di dalam bangunan rusuna;
- Menjamin upaya beroperasinya peralatan dan perlengkapan sarana dan parasarana air bersih dan sanitasi secara baik.

4. Persyaratan Keamanan dan Kenyamanan dalam Bangunan

- Perencanaan blok bangunan dan unit hunian harus menjamin keamanan dan kenyamanan huni untuk jangka waktu lama dengan mempertimbangkan kesesuaian dengan elemen-elemen lingkungan sekitarnya
- Perencanaan bangunan harus memenuhi persyaratan keamanan terhadap tindak kriminal dalam bangunan.
- Perencanaan bangunan harus menjamin terpenuhinya persyaratan kenyamanan baik termal, audial, visual dan gerak serta minim gangguan terhadap getaran dan polusi dengan tetap menjamin penggunaan energi yang efisien;
- Menjamin tersedianya alat transportasi yang layak, aman, dan nyaman di dalam bangunan rusuna ;
- Menjamin penghuni melakukan evakuasi secara mudah dan aman, apabila terjadi keadaan darurat.

5. Persyaratan Kemudahan Bangunan

- menjamin terwujudnya bangunan rusuna yang mempunyai akses yang layak, aman dan nyaman ke dalam bangunan dan fasilitas serta layanan di dalamnya;
- menjamin tersedianya akses bagi penyandang cacat, khususnya untuk bangunan fasilitas umum dan sosial;
- menjamin tersedianya pertandaan dini yang informatif di dalam bangunan rusuna apabila terjadi keadaan darurat;
- menjamin kemudahan aksesibilitas dari rusuna menuju ke fasilitas umum dan fasilitas sosial yang bisa dinyatakan dalam satuan jarak geometris (km, m) dan waktu tempuh dengan berjalan kaki maupun kendaraan bermotor serta kendaraan tidak bermotor.

6. Persyaratan Penampilan Bangunan

- penempatan bangunan tidak boleh mengganggu fungsi prasarana kota, lalu lintas dan ketertiban umum.
- kepala daerah dapat menetapkan secara khusus bentuk bangunan, tata bangunan dan lingkungan yang mengakomodasi ciri arsitektur lokal.
- kepala daerah dapat membentuk suatu panitia khusus yang bertugas memberi nasehat teknis mengenai ketentuan bentuk bangunan, tata bangunan dan lingkungan.
- perlu ditetapkan penampang-penampang bangunan untuk memperoleh kawasan yang memenuhi syarat keindahan dan keserasian.
- bentuk bangunan harus dirancang dengan memperhatikan bentuk dan karakteristik arsitektur lingkungan yang ada di sekitarnya, atau yang mampu sebagai pedoman arsitektur atau panutan bagi lingkungannya.
- bentuk bangunan harus dirancang dengan mempertimbangkan terciptanya ruang luar bangunan yang nyaman dan serasi terhadap lingkungannya.
- bentuk, tampak, profil, detail, material maupun warna bangunan harus dirancang serasi dengan lingkungan sekitarnya dan sesuai dengan persyaratan fungsinya.

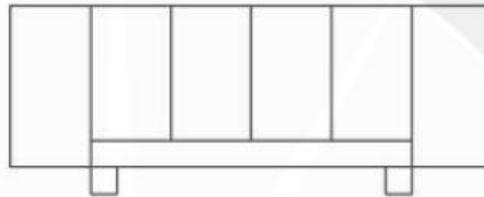
7. Bentuk Bangunan

- bentuk bangunan harus dirancang sedemikian rupa sehingga setiap ruang dalam dimungkinkan menggunakan pencahayaan dan penghawaan alami sehingga memenuhi ketentuan hemat energi.
- ketentuan di atas tidak berlaku apabila berdasarkan fungsinya bangunan memerlukan sistem pencahayaan dan penghawaan buatan
- pada bangunan dengan lantai banyak, kulit atau selubung bangunan harus memenuhi persyaratan hemat energi

2.1.6 Sistem Sirkulasi Rumah Susun

1. Eksterior koridor

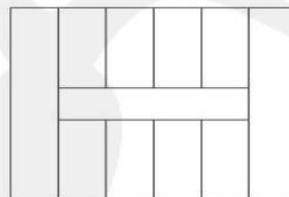
- Kelebihan : penghawaan dan pencahayaan koridor dan unit baik
- Kekurangan : sirkulasi lebih boros, pemakaian lahan lebih besar



Gambar 2.1 Sistem Sirkulasi Rumah Susun Eksterior Koridor

2. Interior koridor

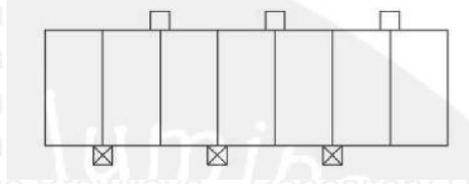
- Kelebihan : pemakaian lahan lebih efisien
- Kekurangan : penghawaan dan pencahayaan koridor dan unit kurang baik



Gambar 2.2 Sistem Sirkulasi Rumah Susun Interior Koridor

3. Multiple eksterior akses

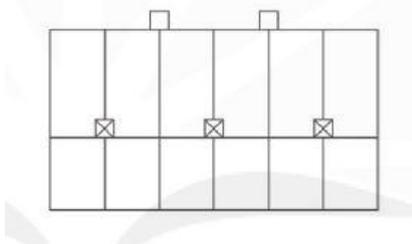
- Kelebihan : privasi penghuni lebih baik, pencahayaan dan penghawaan lebih baik
- Keurangan : akses bertetangga lebih jauh



Gambar 2.3 Sistem Sirkulasi Rumah Susun Multiple Eksterior Akses

4. Multiple interior akses

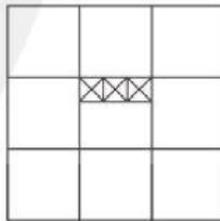
- Kelebihan : privasi penghuni lebih baik
- Keurangan : pencahayaan dan penghawaan tidak alami



Gambar 2.4 Sistem Sirkulasi Rumah Susun Multiple Interior Akses

5. Tower

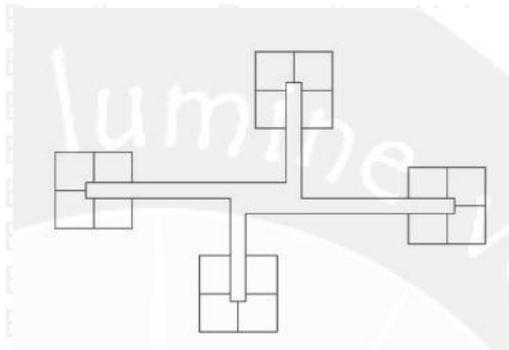
- Kelebihan : setiap unit mendapatkan cahaya yang baik
- Kekurangan : sirkulasi di tengah gelap, penghawaan kurang



Gambar 2.5 Sistem Sirkulasi Rumah Susun Tower

6. Multi tower

- Kelebihan : privasi penghuni baik, semua unit dan sirkulasi mendapat pencahayaan maksimal
- Kekurangan : struktur mahal, pemanfaatan lahan boros



Gambar 2.6 Sistem Sirkulasi Rumah Susun Multi Tower

2.2 Buruh

Buruh menurut kamus bahasa Indonesia adalah orang yang bekerja untuk orang lain dengan mendapat upah. Buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain. Dengan dipadankannya istilah pekerja dengan buruh merupakan kompromi setelah dalam kurun waktu yang amat panjang dua istilah tersebut bertarung untuk dapat diterima oleh masyarakat.

Pada jaman feodal atau jaman penjajahan Belanda dahulu yang dimaksudkan buruh adalah orang-orang pekerja kasar seperti kuli, tukang, dan lain-lain. Orang-orang ini oleh pemerintah Belanda dahulu disebut dengan *blue collar* (berkerah biru), sedangkan orang-orang yang mengerjakan pekerjaan halus seperti pegawai administrasi yang bisa duduk dimeja di sebut dengan *white collar* (berkerah putih).

Dalam perkembangan hukum perburuhan di Indonesia, istilah buruh diupayakan untuk diganti dengan istilah pekerja, karena istilah buruh kurang sesuai dengan kepribadian bangsa, buruh lebih cenderung menunjuk pada golongan yang selalu ditekan dan berada di bawah pihak lain yakni majikan. Istilah pekerja secara yuridis baru ditemukan dalam Undang-undang No 25 Tahun 1997 tentang ketenagakerjaan.

Menurut undang-undang Nomor 13 Tahun 2003 Pasal 1 pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri atau masyarakat. Sedangkan pemberi kerja adalah

perorangan, pengusaha badan hukum atau badan lainnya yang mempekerjakan tenaga kerja dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.

Tenaga pekerja atau buruh yang menjadi kepentingan pengusaha merupakan sesuatu yang sedemikian melekatnya pada pribadi pekerja/buruh sehingga pekerja atau buruh itu selalu mengikuti tenaganya ketempat dimana dipekerjakan, dan pengusaha kadangkala seandainya memutuskan hubungan kerja pekerja/buruh karena tenaganya sudah tidak diperlukan lagi. Oleh karena itu, pemerintah dengan mengeluarkan peraturan perundang-undangan, turut serta melindungi pihak yang lemah (Pekerja/buruh) dari kekuasaan pengusaha, guna menempatkan pada kedudukan yang layak sesuai dengan harkat dan martabat manusia.

Kebutuhan-kebutuhan pekerja/buruh itulah yang harus dilindungi dan dipenuhi oleh pengusaha. Menurut Djoko Triyanto perlindungan kerja meliputi aspek-aspek yang cukup luas, yaitu perlindungan dari segi fisik yang mencakup perlindungan keselamatan dari kecelakaan kerja dan kesehatannya serta adanya pemeliharaan moral kerja dan perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia maupun moral dan agama sebagai konsekuensi lahirnya hubungan kerja. yang secara umum tertuang dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 seperti:

- a. Hak untuk memperoleh kesempatan dan perlakuan yang sama tanpa diskriminasi (Pasal 5, Pasal 6);
- b. Hak untuk memperoleh peningkatan dan pengembangan kompetensi serta mengikuti pelatihan (Pasal 11, Pasal 12);
- c. Hak dan kesempatan yang sama untuk memilih, mendapatkan, atau pindah pekerjaan (Pasal 31);
- d. Hak atas Kepastian dalam Hubungan Kerja (Pasal 50 s.d.Pasal 66)
- e. Hak atas Waktu Kerja Waktu Istirahat, Cuti, Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur (Pasal 77 s.d Pasal 85);
- f. Hak berkaitan dengan pengupahan, Jaminan sosial dan kesejahteraan (Pasal 88 s.d Pasal 101);
- g. Hak mendapat perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, moral dan kesusilaan, serta perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta Hak memperoleh jaminan kematian akibat kecelakaan kerja (Pasal 86 s.d Pasal 87);
- h. Hak berorganisasi dan berserikat (Pasal 104);
- i. Hak mogok kerja (Pasal 137 s.d Pasal 145);

j. Hak untuk mendapatkan uang pesangon setelah di PHK (Pasal 156).

Pekerja/buruh *outsourcing* dan keluarganya sangat tergantung pada upah yang mereka terima untuk dapat memenuhi kebutuhan sandang, pangan, perumahan dan kebutuhan lain. Sebab itu mereka selalu mengharapkan upah yang lebih besar untuk meningkatkan taraf hidupnya. Namun dilain pihak, pengusaha sering melihat upah sebagai bagian dari biaya/pengeluaran perusahaan, sehingga pengusaha sering mengenyampingkan kebijakan untuk meningkatkan upah bagi pekerja/buruh.

Dasar hukum pengupahan adalah Pasal 27 ayat (2) Undang-Undang Dasar 1945 yang berbunyi:

“Bahwa tiap-tiap warga negara berhak atas pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan”.

Penghidupan yang layak artinya bahwa dari jumlah penghasilan yang diperoleh pekerja/buruh dari upah kerja mampu untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka beserta keluarganya secara wajar, yang meliputi makanan dan minuman, sandang, perumahan, pendidikan, kesehatan, rekreasi dan jaminan hari tua. Selanjutnya dalam Pasal 88 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan disebutkan:

1. Setiap pekerja/buruh berhak memperoleh penghasilan yang memenuhi penghidupan yang layak bagi kemanusiaan.
2. Untuk mewujudkan penghasilan yang memenuhi penghidupan yang layak bagi kemanusiaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) pemerintah menetapkan kebijakan pengupahan yang melindungi pekerja/buruh.
3. Kebijakan pengupahan yang melindungi pekerja/buruh sebagaimana dimaksud pada ayat (2) meliputi:
 - upah minimum;
 - upah kerja lembur;
 - upah tidak masuk kerja karena berhalangan;
 - upah tidak masuk kerja karena melakukan kegiatan lain di luar pekerjaannya;
 - upah karena menjalankan hak waktu istirahat kerjanya;
 - bentuk dan cara pembayaran upah;
 - denda dan potongan upah;
 - hal-hal yang dapat diperhitungkan dengan upah;
 - struktur dan skala pengupahan yang proporsional; upah untuk pembayaran pesangon; dan

- upah untuk perhitungan pajak penghasilan.

4. Pemerintah menetapkan upah minimum sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf a berdasarkan kebutuhan hidup layak dan dengan memperhatikan produktivitas dan pertumbuhan ekonomi.

Berdasarkan Pasal 2 Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1981 Tentang Perlindungan Upah, dinyatakan bahwa:

“Hak untuk menerima upah timbul pada saat adanya hubungan kerja dan berakhir pada saat hubungan kerja putus”.

Sistem pengupahan/pelaksanaan pengupahan didasarkan atas jenis pekerjaan atau sistem proses produksi, dan terkait erat dan status hubungan kerja. Bentuk pengupahan bagi pekerja/buruh itu sebagai berikut:

1. Upah pekerja tetap dibayarkan secara bulanan;
2. Upah pekerja harian lepas, dibayarkan setiap minggu atau dua minggu sekali tergantung pada perjanjian yang pembayarannya berdasarkan hari kehadiran pekerja/buruh;
3. Upah pekerja/buruh borongan dibayarkan setiap minggu atau berdasarkan hasil prestasi yang dicapai oleh pekerja baik secara perongan atau kelompok.

2.3 Arsitektur Bioklimatik

Pengembangan Arsitektur Bioklimatik berawal dari 1960-an. Arsitektur Bioklimatik merupakan arsitektur modern yang di pengaruhi iklim. Arsitektur Bioklimatik merupakan pencerminan kembali arsitektur Frank Loyd Wright yang terkenal dengan alam dan lingkungan dengan prinsip utamanya bahwa didalam seni membangun tidak hanya efisiensinya saja yang dipentingkan tetapi juga ketenangannya, keselarasan, kebijaksanaan, kekuatan bangunan dan kegiatan sesuai bangunannya “Oscar Niemeyer dengan falsafah arsitekturnya yaitu penyesuaian terhadap keadaan alam dan lingkungan, penguasaan secara fungsional, dan kematangan dalam pengolahan secara bentuk, bahan dan arsitektur.

Akhirnya dari Frank Wright dan Oscar Niemeyer lahirlah arsitek lain seperti Victor Olgay pada tahun 1963 mulai memperkenalkan arsitektur Bioklimatik. Setelah 1990-an Kenneth Yeang mulai menerapkan arsitektur Bioklimatik pada bangunan tinggi Bioklimatik yang memenangkan penghargaan Aga Khan Award 1995 dan Award pada tahun 1997.

Bioklimatik adalah Ilmu yang mempelajari antara hubungan iklim dan kehidupan terutama efek dari iklim pada kesehatan dan aktivitas sehari-hari. Bangunan Bioklimatik adalah bangunan yang bentuk bangunannya disusun oleh desain penggunaan teknik hemat energi yang berhubungan dengan iklim setempat dan data meteorologi, hasilnya adalah bangunan yang berinteraksi dengan lingkungan, dalam penjelmaan dan operasinya serta penampilan berkualitas tinggi. Arsitektur bioklimatik merupakan arsitektur yang timbul dari bentang alam dimana tapak menentukan orientasi dan konstruksi dari suatu bangunan, tidak hanya secara estetika tetapi juga secara mekanik yang menentukan pemanasan, pendinginan dan juga pencahayaan.

Arsitektur bioklimatik adalah suatu pendekatan arsitektur yang mengarahkan arsitek untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan memperhatikan hubungan antara bentuk arsitektur dengan memperhatikan lingkungan setempat dan memecahkan masalah lingkungannya dalam kaitan iklim dengan menerapkannya pada elemen bangunan. Pada akhirnya bentuk arsitektur yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh budaya setempat, dan hal ini akan berpengaruh pada ekspresi arsitektur yang akan ditampilkan dari suatu bangunan, selain itu pendekatan bioklimatik akan mengurangi ketergantungan bangunan terhadap mekanikal-elektrikal (Yeang, 1996). Bioclimatic Skyscraper merupakan salah satu contoh karya Ken Yeang yang tanggap terhadap iklim. Strategi bioklimatik merupakan pendekatan desain dalam upaya menuju adaptasi bangunan mewujudkan kenyamanan termal dengan manipulasi pengaruh iklim setelah kajian keakuratan mendefinisikan iklim telah didapatkan.

2.3.1 Faktor – faktor yang mempengaruhi konsep bioklimatik

1. Faktor iklim

Ada beberapa faktor iklim yang perlu diperhatikan, antara lain :

a. Radiasi matahari

Radiasi matahari adalah penyebab semua ciri umum iklim dan radiasi sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Kekuatan efektifnya sangat ditentukan oleh energi radiasi matahari, pematulan pada permukaan bumi, berkurangnya radiasi oleh penguapan dan arus radiasi di atmosfer, semuanya membentuk keseimbangan termal pada bumi (Lippsmeier, 1998).

Pada umumnya, intensitas radiasi matahari tersebar ada pada daerah katulistiwa, semakin jauh dari katulistiwa intensitas radiasi matahari pada suatu tempat akan berkurang

b. Temperatur udara

Temperatur udara adalah respon terhadap panas atau dingin dari sesor perasa terhadap stimulasi udara yang ada di sekitarnya. Daerah katulistiwa merupakan daerah yang paling banyak menerima radiasi matahari, sehingga temperatur udanya cenderung tinggi atau panas.

Temperatur dari katulistiwa ke arah kutub akan mengalami pengurangan karena dipengaruhi oleh derajat lintang, musim, atmosfer, bidang daratan dan air.

c. Kelembaban udara

Kelembaban udara adalah jumlah uap air yang terkandung dalam udara. Semakin tinggi kadar kelembaban semakin sukar iklim tersebut ditoleransi. Kelembaban udara yang tinggi akan mengakibatkan rasa gerah karena sisa metabolisme pada tubuh sukar untuk menguap karena kadar air pada udara telah mendekati jenuh

d. Curah hujan

Curah hujan yang dimaksud disini adalah tebal air akibat hujan yang jatuh dan terkumpul dipermukaan datar tanpa adanya infiltrasi dan penguapan. Air hujan dapat terbentuk dari butiran – butiran air dan dapat pula berbentuk kristal – kristal es jatuh dari awan atau kumpulan dan mencapai permukaan bumi

Untuk kondisi normal pada musim hujan, curah hujan yang jatuh berkisar 85% hingga 115% dari rata – rata curah hujan daerah tersebut. Dikatakan dibawah normal apabila curah hujan kurang dari 85% dari rata – rata curah hujan daerah bersangkutan dan dikatakan diatas normal apabila di atas 115%.

e. Gerakan udara

Gerakan udara atau angin adalah perpindahan udara dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang bertekanan rendah. Gerakan massa udara ini dapat dapat secara horisontal maupun secara vertikal (skalanya lebih bersifat kecil dari skala gerakan angin horisontal). Gerakan udara yang bersifat makro, yakni yang mempunyai daerah sebab musabab antar samudra (kawasan gerak yang luas), dimana gerakan udara ini merupakan

penyebab utama siklus musim. Kemudian gerakan udara mikro atau yang disebut angin lokal.

2. Kenyamanan penghuni

Salah satu sasaran yang harus dipenuhi oleh suatu karya arsitektur adalah mampu memberikan kenyamanan (baik psikis maupun fisik) kepada penghuninya. Kenyamanan psikis banyak terkait dengan kepercayaan, agama, adat istiadat, dan sebagainya. Aspek ini bersifat kualitatif, personal, dan tidak terukur. Kenyamanan fisik lebih bersifat umum atau universal dan dapat diukur secara kuantitatif. Kenyamanan fisik antara lain : kenyamanan ruang (spatial comfort), kenyamanan pendengaran (audial comfort), kenyamanan penglihatan (visual comfort), dan kenyamanan suhu (thermal comfort). Dalam konsep bioklimatik faktor kenyamanan suhu merupakan faktor yang paling dominan, terutama pengaruhnya terhadap penghematan energi yang merupakan isu pokok konsep bioklimatik.

Secara teoritis, kenyamanan suhu adalah wujud respon dari sensor perasa pada kulit terhadap stimulasi suhu yang ada disekitarnya untuk merasakan panas atau dingin. Kenyamanan suhu dibatasi pada kondisi udara tidak ekstrim, dimana manusia masih dapat mengantisipasi dirinya terhadap perubahan suhu disekitarnya. Batasan ini disebut suhu nyaman dimana manusia tidak memerlukan usaha untuk mempertahankan suhu tubuhnya tetap berkisar pada 37°C . Ada kecenderungan bahwa suhu nyaman setiap manusia berbeda karena tubuh manusia mempunyai variasi gemuk, kurus, kekar dan sebagainya.

Dari beberapa hasil penyelidikan bahwa batas-batas kenyamanan dinyatakan dalam temperatur efektif

Pengarang	Tempat	Kelompok	Batas
ASHARE	USA Selatan (30°LU)	Peneliti	$20, 5-24,5^{\circ}\text{C TE}$
Rao	Calkutta (22°LU)	India	$20-24,5^{\circ}\text{C TE}$
Webb	Singapura , khatulistiwa	Malaysia, Cina	$25-27^{\circ}\text{C TE}$
Mom	Jakarta	Indonesia	$20-26^{\circ}\text{C TE}$
Ellis	Singapura, khatulistiwa	Eropa	$22-26^{\circ}\text{C TE}$

3. Teknologi

Suatu bangunan tidak saja perlu indah, namun juga perlu nyaman dengan menggunakan energi rendah. Pemanfaatan ilmu pengetahuan untuk mencapai kenyamanan yang hemat energi mutlak dibutuhkan dewasa ini. Pemecahan terhadap problematik iklim setempat merupakan kunci sukses penghematan energi.

Beberapa strategi umum teknik penghematan energi dalam bangunan antara lain :

- Mencegah efek rumah kaca
- Mencegah terjadinya akumulasi panas pada ruang antara atap dan langit – langit
- Meletakkan ruang – ruang penahan panas pada sisi timur – barat
- Melindungi pemanasan dinding yang menghadap timur atau barat
- Mencegah jatuhnya radiasi matahari pada permukaan keras
- Memanfaatkan aliran udara malam hari yang bersuhu rendah

2.3.2 Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik

Penampilan bentuk arsitektur sebagian besar dipengaruhi oleh lingkungan setempat

- Meminimalkan ketergantungan pada sumber energi yang tidak dapat diperbaharui.
- Penghematan energi dari segi bentuk bangunan, penempatan bangunan, dan pemilihan material.
- Mengikuti pengaruh dari budaya setempat

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam mendesain dengan tema bioklimatik

- Memperhatikan keuntungan matahari
- Meminimalkan perlakuan aliran panas
- Meminimalkan perbesaran bukaan/bidak terhadap matahari
- Memperhatikan ventilasi
- Memperhatikan penguapan pendinginan sistem atap

Berikut prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik menurut Yeang (1994).

1. Sirkulasi vertikal dan Penempatan core

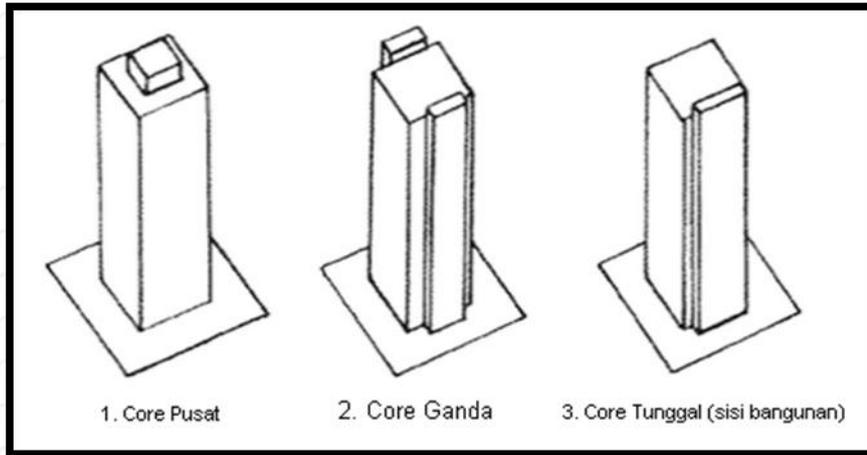
Sirkulasi vertikal pada bangunan tinggi merupakan akses yang menghubungkan antar lantai bangunan. Sirkulasi vertikal pada bangunan tinggi biasanya dikelompokkan pada suatu core bersama dengan fungsi servis lain.

Letak servis core pada bangunan tinggi sangatlah penting, karena core tidak saja sebagai bagian dari struktur bangunan tetapi juga mempengaruhi kualitas ruang dalam bangunan, letak dinding terbuka pada bagian luar, suhu bangunan dan arah pandang keluar bangunan.

Pada dasarnya terdapat tiga posisi yang memungkinkan untuk peletakan core, yaitu :

- Central core, yaitu core diletakkan pada bagian tengah bangunan
- Double core, yaitu core diletakkan pada bagian tepi bangunan. Jika double core ini diletakkan pada sisi bangunan yang selalu terkena sinar matahari, maka core juga dapat berfungsi sebagai penyerap panas.
- Single side core, yaitu core diletakkan pada bagian tepi bangunan namun hanya pada satu sisi saja.

Servis core pada bangunan tinggi bioklimatik sebaiknya diletakkan pada bagian tepi bangunan untuk memperoleh pencahayaan dan ventilasi alami bagi elevator lobby, tangga dan area servis. Keuntungan lain adalah dapat dimanfaatkan sebagai solar buffer yang mana akan mengamankan bangunan dari kehilangan energi yang besar untuk pendinginan ruangan.



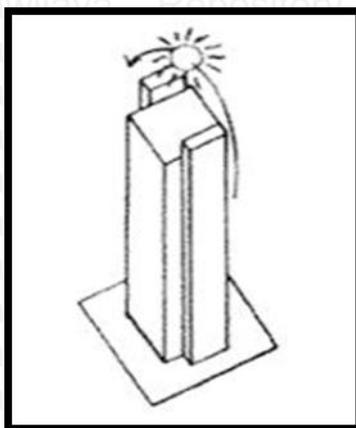
Gambar 2.7 Penempatan Core

2. Menentukan Orientasi Bangunan

Suatu bangunan tinggi memiliki dampak temperatur dan pencahayaan langsung yang lebih jelas terasa dibandingkan bangunan lain yang lebih rendah. Baik dampak ke dalam bangunan itu sendiri ataupun dampak ke lingkungan sekitar. Sehingga penentuan orientasi mempunyai pengaruh penting dalam konvergensi energi. Sumber utama pengumpul panas berasal dari radiasi sinar matahari yang masuk lewat jendela dan mengenai dinding luar bangunan secara langsung. Besarnya tingkat radiasi yang diterima bangunan tergantung dari banyak hal, yaitu luas penampang bangunan yang menerima sinar matahari, sudut penyinaran, lamanya penyinaran, bentuk bangunan dan bahannya, serta yang paling penting adalah peletakan orientasi bangunan terhadap garis edar matahari.

Bukaan lubang dinding yang utama menghadap ke arah utara selatan untuk meminimalkan sinar matahari dan pemanfaatan secara penuh dalam hal pengaturan udara dalam bangunan. Orientasi bangunan dipengaruhi oleh bentuk bangunan dan pola peletakan massanya. Secara umum, susunan bangunan dengan bukaan menghadap utara dan selatan memberikan keuntungan dalam mengurangi panas. Selain itu peletakan service core pada bangunan adalah pada sisi luar bangunan yang terkena panas matahari, yaitu arah timur – barat. Jika keadaan tapak kebetulan tidak sejajar dengan garis edar matahari yaitu timur barat, elemen lain seperti core servis dapat digunakan dengan diletakan secara geometri pada garis edar matahari untuk membantu pengaturan hawa di dalam bangunan

Hal ini bukan berarti sinar matahari harus selalu dihindari, beberapa bangunan justru ingin memaksimalkan penggunaan sinar matahari. Untuk itu dapat dicapai dengan memiringkan bangunan hingga 45° dari posisi tegak lurus sinar matahari



Gambar 2.8 Orientasi Bangunan

3. Angin dan Penempatan Bukaannya

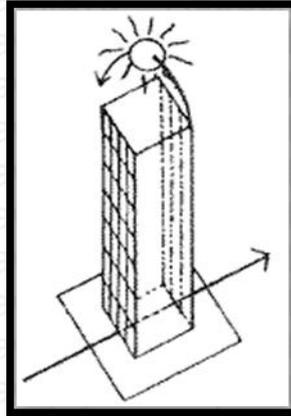
Angin dan pergerakan udara merupakan sebagian dari faktor – faktor yang harus menjadi pertimbangan utama dalam perancangan karena secara langsung menentukan kenyamanan penghuni bangunan

Untuk memanfaatkan kondisi alam secara penuh, bukaan yang terbesar dirancang menghadap arah angin, karena dengan perletakan seperti ini aliran udara terbesar dalam ruangan dapat tercapai. Untuk mengoptimalkan aliran udara, lantai bangunan dapat dinaikan agar udara bebas dapat mengalir ruang dalam dan terus menuju bagian atap.

Bukaan pada bangunan yang terbesar sebaiknya menghadap utara dan selatan atau arah angin khusus yang berlaku pada tapak, misalnya angin darat – laut atau angin gunung – lembah. Dimensi bukaan – bukaan tersebut harus cukup lebar untuk aliran angin dan arah hadapnya memungkinkan untuk menerima aliran udara dan menghindari radiasi sinar matahari.

Bukaan – bukaan pada bangunan seperti pintu, jendela, dan kerai merupakan pengatur yang dapat mengontrol penyesuaian lingkungan luar bangunan ke sistem dalam bangunan. Sehubungan dengan penerangan alami terhadap ruangan, penyesuaian yang dilakukan dapat berupa penyaringan terhadap sinar matahari karena sinar matahari di siang hari selain sebagai sumber cahaya juga sumber radiasi termal yang dapat menjadi sumber

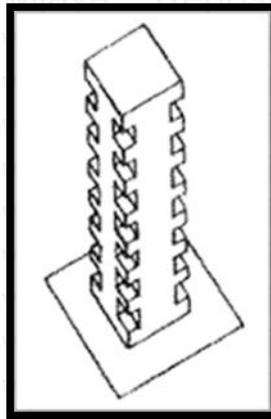
ketidaknyamanan penghuni. Pada daerah katulistiwa, sinar matahari dihindari dengan menghadapkan jendela utama pada arah utara selatan dan hanya sedikit bukaan yang diletakkan pada arah barat timur



Gambar 2.9 Penempatan Bukaan

4. Penggunaan Balkon

Menempatkan balkon akan membuat area tersebut menjadi bersih dari panel – panel sehingga mengurangi sisi panas pada dinding luang bangunan. Karena adanya teras – teras yang lebar akan mudah membuat taman dan menanam tanaman yang dapat dijadikan pembayang sinar yang alami, dan sebagai daerah fleksibel akan mudah untuk menambah fasilitas – fasilitas yang akan tercipta dimasa yang akan datang.



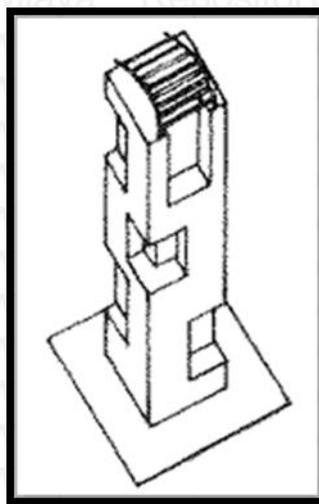
Gambar 2.10 Penempatan Balkon

5. Membuat Ruang Transisional (Sky Court)

Sky court merupakan ruang transisi antara ruang luar dan ruang dalam pada bangunan tinggi yang merupakan salah satu cara untuk mengurangi panas matahari yang

masuk ke dalam bangunan. Menurut Yeang, ruang transisional dapat diletakkan ditengah dan sekeliling sisi bangunan sebagai ruang udara. Selain bisa digunakan sebagai ruang komunal untuk makan siang atau beristirahat, dapat digunakan pula untuk meletakkan outdoor unit dari sistem AC yang digunakan pada bangunan sehingga tidak terlihat pada tampak bangunan.

Untuk keluar masuk sky court dapat digunakan pintu geser yang terbuat dari kaca. Dengan menggunakan pintu ini maka cahaya yang masuk ke dalam bangunan akan lebih banyak dan angin dapat masuk ke dalam bangunan sesuai yang di inginkan. Selain itu dapat juga mengurangi panas pada bagian luar bangunan.



Gambar 2.11 Ruang Transisional (Sky Court)

6. Dinding luar

Dinding luar merupakan pembungkus bangunan yang menjadi daerah transisi sekaligus penyaring dari lingkungan luar ke lingkungan dalam yang merupakan sistem terkontrol. Perancangan dinding luar sebagai penyaring ini salah satunya diwujudkan dengan menerima cahaya dan meminimalisasi radiasi. Terutama untuk dinding luar yang tersusun dari kaca, orientasinya dapat di arahkan pada utara selatan untuk menghindari radiasi matahari yang terlalu banyak.

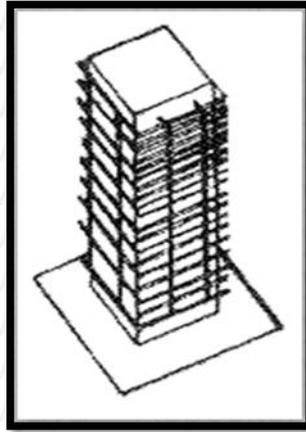
Dinding luar sebagai perantara lingkungan luar – dalam harus mempertimbangkan faktor temperatur dan kelembaban karena kedua hal ini mempengaruhi proses pertukaran panas antara tubuh manusia dan lingkungannya

Salah satu cara untuk mengurangi radiasi matahari adalah dengan menggunakan cladding. Cladding adalah dinding luar atau lapisan penutup yang membungkus suatu bangunan. Pada bangunan tinggi bioklimatik, lapisan ini lebih berlaku sebagai penyaring antara interior dan eksterior bangunan daripada hanya sebagai kulit pembungkus bangunan. Hal ini disebabkan adanya bagian – bagian di dalamnya yang mengontrol ventilasi silang yang baik, perlindungan terhadap panas, pengaliran air hujan dan penyapuan air hujan oleh angin. Cladding memiliki peranan sebagai berikut

- Efisiensi energi, dalam arti kulit luar bangunan harus memberi sumbangan pada penggunaan konsumsi energi
- Mengurangi kesilauan
- Meminimalisasi perembesan air dan pengembunan
- Memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan gerakan bangunan
- Meminimalisasi muatan pada rangka struktur
- Meminimalisasi keperluan perawatan

Berdasarkan zona iklim, pertimbangan desain komponen – komponen ini dalam bangunan tinggi bioklimatik berupa penyekatan dan pengurangan panas, pengurangan kesilauan, penampungan dan pengaliran air hujan, agni dan pengahawaan alami, orientasi, view dan relasi dengan bidang dasar pada ketinggian yang berbeda

Cladding pada bangunan tinggi memberi kemampuan untuk penghematan energi melalui pengontrolan panas dan elemen- elemen termal lainnya. Pengontrolan panas dilakukan lewat window to wall ratio (WWR), jendela dan sistem pembayangan, sedangkan pengontrolan elemen – elemen termal dilakukan lewat penyekatan pada dinding dan kaca ganda.

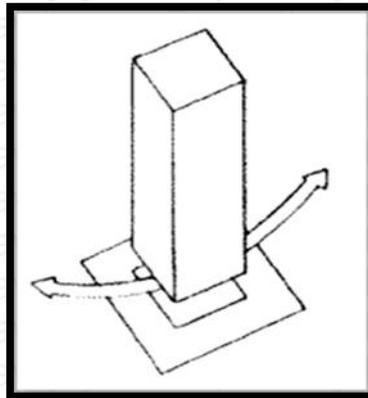


Gambar 2.12 Cladding

7. Penggunaan Atrium

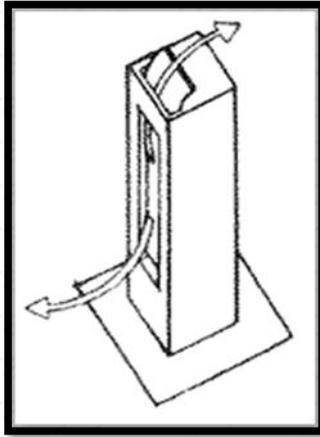
Lantai dasar pada bangunan tropis seharusnya lebih terbuka keluar dan menggunakan ventilasi yang alami karena hubungan lantai dasar dengan lingkungan sekitar juga penting.

Atrium dalam ruangan pada lantai dasar dapat membuat ruangan lebih sejuk.



Gambar 2.13 Atrium

Atrium atau ruang antara pada bangunan tinggi digunakan sebagai tempat pergeseran udara dan sebagai penauangan untuk bagian – bagian yang terkena panas matahari. Selain atrium juga dapat digunakan wind scoops untuk mengarahkan angin masuk ke dalam bangunan. Letak atrium sebaiknya sebagai area transisi atau penghubung antara ruang luar dengan ruang dalam bangunan, baik pada bagian tengah atau pada bagian luar bangunan

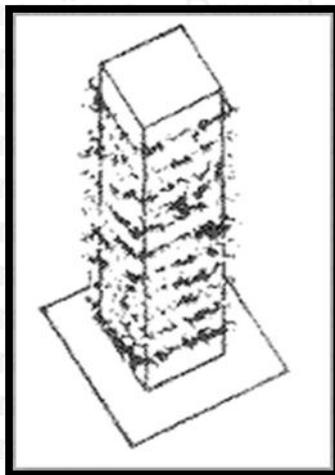


Gambar 2.14 Penempatan Atrium

8. Lansekap Vertikal dan Vegetasi

Penggunaan lansekap vertikal pada bangunan tinggi merupakan salah satu cara untuk menyatukan antara komponen biotik dan kondisi biologi lantai dasar pada bangunan. Biasanya digunakan planter boxes atau roof planting. Lansekap vertikal dapat digunakan sebagai pemecah angin dengan menggunakan tanaman pada sky court dan mengurangi polusi udara, serta menambah dan memperbarui keanekaragaman ekosistem yang ada.

Desain lansekap vertikal harus memenuhi dua faktor, yaitu: bahan organik berupa tanaman hidup dan integrasi dari tanaman hidup ini dengan konsep perancangan bangunannya. Selain itu perlu diperhatikan pula bagaimana sistem pencahayaan, irigasi dan drainase yang digunakan karena akan berpengaruh pada strukturnya.



Gambar 2.15 Desain Lansekap Vertikal

Vegetasi mempunyai peran yang cukup mampu menyerap radiasi yang mengenainya lebih dari 90%, mereduksi kecepatan angin dalam suatu area kurang lebih 10% dibandingkan aliran pada area terbuka. Untuk pencahayaan, sinar matahari siang mutlak dibutuhkan bagi tumbuh – tumbuhan untuk tetap hidup, untuk itu diperlukan desain dan perhitungan cermat agar sinar matahari dapat masuk mengenai tanaman. Berikut adalah tabel jenis- jenis vegetasi dengan kemampuan mereduksi CO terbaik.

Untuk **Tanaman Jenis Pohon** (40dm^3) dengan konsentrasi CO rata – rata = 0,72 ppm.

Tabel 2.2 Tanaman Jenis Pohon

NO	JENIS TANAMAN	RATA - RATA PENGURANGAN CO	
		(ppm)	(%)
1	Gantri (<i>elaecarpus sphaericus</i>)	0,587	81,53
2	Bungur (<i>lagerstroemia flos-reginae</i>)	0,567	78,75
3	Cempaka (<i>michellia champaca</i>)	0,528	73,33
4	Kembang Merak (<i>caesalpinia pulcherrima</i>)	0,508	70,56
5	Saputangan (<i>miniltoa grandiflora</i>)	0,506	70,28
6	Tanjung (<i>Mimusops elengi</i>)	0,501	69,58
7	Kupu – kupu (<i>Bauhiniasp</i>)	0,501	69,58
8	Acret (<i>Spathodea campanulata</i>)	0,428	59,44
9	Asan Kranji (<i>Pithecellobium dulce</i>)	0,267	37,08
10	Felicism (<i>Filicium decipiens</i>)	0,207	28,75

Keterangan :

- Sumber** : Nanny Kusminingrum, dkk. 1997. Pengaruh Tanaman Jalan Terhadap Baku Mutu Lingkungan Jalan. Puslitbang Jalan dan Jembatan
- Jenis pohon adalah** tanaman tahunan berkayu dan berbatang tinggi dengan dahan dan ranting jauh di atas permukaan tanah
- Ruang penelitian berukuran 2m X 2m X 2m
- Volume kerimbunan daun terhadap volume ruangan adalah 0.5 %

Untuk **Tanaman Jenis Perdu** (40 dm^3) dengan konsentrasi CO rata – rata = 0,72 ppm.

Tabel 2.3 Tanaman Jenis Perdu

NO	JENIS TANAMAN	RATA - RATA PENGURANGAN CO	
		(ppm)	(%)
1	Iriansis (<i>impatien sp</i>)	0,638	88,61
2	Dawolong (<i>acalypha compacta</i>)	0,626	86,94

3	Nusa Indah Merah (<i>mussaenda erythrophylla</i>)	0,59	81,94
4	Saliara (<i>lantana camara</i>)	0,58	80,56
5	Oleander (<i>nerium oleander</i>)	0,58	80,56
6	Kacaping (<i>gardenia jasminiodes</i>)	0,58	80,56
7	Harendong (<i>melastoma malabathricum</i>)	0,567	78,75
8	Wilkesiana Merah (<i>acalypha wilkesiana</i>)	0,557	77,36
9	Anak Nakal (<i>durante erecta</i>)	0,484	67,22
10	Walisongo (<i>schefflera arboricola</i>)	0,483	67,08

Keterangan

- Sumber** : Nanny Kusminingrum, dkk. 1997. Pengaruh Tanaman Jalan Terhadap Baku Mutu Lingkungan Jalan. Puslitbang Jalan dan Jembatan
- Jenis perdu adalah** tanaman berkayu yang bercabang banyak, tanpa sesuatu batang yang jelas dan pada umumnya tanaman tahunan.
- Ruangan penelitian berukuran 2m X 2m X 2m
- Volume kerimbunan daun terhadap volume ruangan adalah 0.5 %

Untuk **Tanaman Jenis Semak** (20dm³) dengan konsentrasi CO rata – rata = 0,72 ppm.

Tabel 2.4 Tanaman Jenis Semak

NO	JENIS TANAMAN	RATA - RATA PENGURANGAN CO	
		(ppm)	(%)
1	Philodendron (<i>philodendron sp</i>)	0,664	92,22
2	Graphis merah (<i>hemigraphis bicolor</i>)	0,634	88,06
3	Myana (<i>eresine herbstii</i>)	0,551	76,53
4	Maranta (<i>maranta sp</i>)	0,529	73,47
5	Pentas (<i>pentas lanceolada</i>)	0,518	71,94
6	Mutiara (<i>pilea cadierei</i>)	0,499	69,31
7	Babayeman merah (<i>aerva sanguinolenta</i>)	0,49	68,06
8	Gelang (<i>portucala grandiflora</i>)	0,489	67,92
9	Plumbago (<i>plumbago auriculata</i>)	0,431	59,86
10	Rumput gajah (<i>pennisetum purpureum</i>)	0,372	51,67

Keterangan

- Sumber** : Nanny Kusminingrum, dkk. 1997. Pengaruh Tanaman Jalan Terhadap Baku Mutu Lingkungan Jalan. Puslitbang Jalan dan Jembatan
- Jenis semak adalah** tanaman yang lebih kecil dari perdu dan hanya dahan – dahan utamanya saja yang berkayu.
- Ruangan penelitian berukuran 2m X 2m X 2m
- Volume kerimbunan daun terhadap volume ruangan adalah 0.5 %

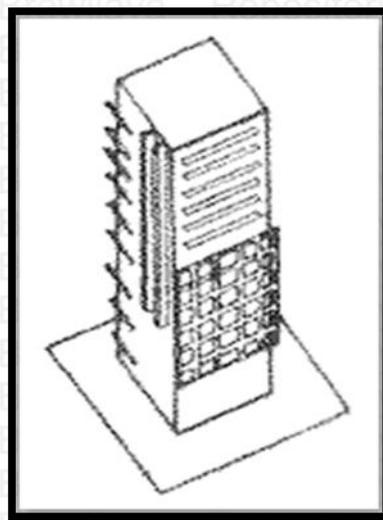
Berdasarkan hasil riset yang dilakukan Endes N. Dahlan tahun 2008 terhadap tingkat daya serap CO₂ tumbuhan, terdapat beberapa tumbuhan yang terbukti memiliki daya serap CO₂ tinggi, yaitu

- a. Trembesi, *Samanea saman*, daya serap 28.488,39 kg CO₂ /tahun
- b. Cassia, *Cassia sp.*, daya serap 5.295,47 kg CO₂ /tahun
- c. Kenanga, *Canangium odoratum*, daya serap 756,59 kg CO₂ /tahun
- d. Pingku, *Dysoxylum excelsum*, daya serap 720,49 kg CO₂ /tahun
- e. Beringin, *Ficus benyamina*, daya serap 535,90 kg CO₂ /tahun
- f. Krey payung, *Fellicium decipiens*, daya serap 404,83 kg CO₂ /tahun
- g. Matoa, *Pometia pinnata*, daya serap 329,76 kg CO₂ /tahun
- h. Mahoni, *Swettiana mahagoni*, daya serap 295,73 kg CO₂ /tahun
- i. Saga, *Adenantha pavoniana*, daya serap 221,18 kg CO₂ /tahun
- j. Bungur, *Lagerstroemia speciosa*, daya serap 160,14 kg CO₂ /tahun
- k. Jati, *Tectona grandis*, daya serap 135,27 kg CO₂ /tahun
- l. Nangka, *Artocarpus heterophyllus*, daya serap 126,51 kg CO₂ /tahun
- m. Johar, *Cassia grandis*, daya serap 116,25 kg CO₂ /tahun
- n. Sirsak, *Annona muricata*, daya serap 75,29 kg CO₂ /tahun
- o. Puspa, *Schima wallichii*, daya serap 63,31 kg CO₂ /tahun
- p. Akasia, *Acacia auriculiformis*, daya serap 48,68 kg CO₂ /tahun
- q. Flamboyan, *Delonix regia*, daya serap 42,20 kg CO₂ /tahun
- r. Sawo kecil, *Manilkara kauki*, daya serap 36,19 kg CO₂ /tahun
- s. Tanjung, *Mimusops elengi*, daya serap 34,29 kg CO₂ /tahun
- t. Bunga merak, *Caesalpinia pulcherrima*, daya serap 30,95 kg CO₂ /tahun

9. Menggunakan alat pembayangan pasif

Hal yang harus diperhatikan mengenai perlunya sistem peneduhan atau pembayangan adalah kenyataan bahwa sumber perolehan panas terbesar dapat masuk melalui jendela dan radiasi ditransmisikan secara meluas, sehingga dapat mengganggu kenyamanan pengguna bangunan. Sarana peneduh diperlukan di daerah iklim tropis lembab khususnya untuk sistem pembayangan dalam ruangan. Sunshading untuk sistem pembayangan ini harus memenuhi luasan yang cukup besar, yang mampu menghalangi sebagian besar langit dan bukan hanya lokasi matahari di suatu titik tertentu. Material atau bahan yang tahan terhadap sinar ultraviolet dan memberi perlindungan terhadap hujan.

Sunshading yang digunakan pada bangunan bioklimatik harus dapat memberikan pembayangan yang cukup memadai sehingga dapat mereduksi intensitas sinar matahari yang jatuh ke dalam ruangan, selain itu juga harus dapat sebagai peneduh pada ruang-ruang dibawahnya apabila terjadi hujan. Oleh karena itu dalam perancangan shading device harus diperhatikan dimensi maupun bahannya. Bahan-bahan yang dapat digunakan antara lain adalah beton, besi, aluminium, dan sebagainya. Dalam penerapannya shading device dapat juga diganti dengan overhang yaitu dengan memanjangkan bidang-bidang atap, penarikan bidang dinding dengan adanya teras-teras dan sebagainya.



Gambar 2.16 Sunshadin

2.4 Parameter Arsitektur Bioklimatik pada Rumah Susunan

Kriteria Arsitektur	Rumah Susun	Bioklimatik
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> Menghindari sinar matahari secara langsung 	<ul style="list-style-type: none"> Bukaan bangunan menghadap utara dan selatan Peletakan service core pada sisi timur dan barat yang terkena panas matahari Jika ingin memanfaatkan sinar matahari bisa dicapai dengan memiringkan 45 derajat dari posisi tegak matahari
Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> bentuk bangunan harus dirancang sedemikian rupa sehingga setiap ruang dalam dimungkinkan menggunakan pencahayaan dan penghawaan alami bentuk bangunan harus dirancang dengan memperhatikan bentuk dan karakteristik arsitektur lingkungan yang ada di sekitarnya, atau yang mampu sebagai pedoman arsitektur atau panutan bagi lingkungannya. bentuk bangunan harus dirancang dengan mempertimbangkan terciptanya ruang luar bangunan yang nyaman dan serasi terhadap lingkungannya. bentuk, tampak, profil, detail, material maupun warna bangunan harus dirancang serasi dengan lingkungan sekitarnya dan sesuai dengan persyaratan fungsinya. Jarak bebas bangunan rusuna bertingkat tinggi terhadap bangunan gedung lainnya minimum 4 m pada lantai dasar, dan pada setiap penambahan lantai/tingkat bangunan ditambah 0,5 m dari jarak bebas lantai di bawahnya sampai mencapai jarak bebas terjauh 12,5 m. 	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk sebisa mungkin mengurangi sisi yang terkena matahari secara langsung Bentuk memanjang dari timur ke barat

- Massa bangunan sebaiknya simetri ganda, rasio panjang lebar (L/B) < 3, hindari bentuk denah yang mengakibatkan puntiran pada bangunan.
- Jika terpaksa denah terlalu panjang (> 50 m) atau tidak simetris: pasang dilatasi bila dianggap perlu.
- Denah unit rusuna bertingkat tinggi harus fungsional, efisien dengan sedapat mungkin tidak menggunakan balok anak, dan memenuhi persyaratan penghawaan dan pencahayaan.
- luas tiap unit minimal 18 m² dan maksimal 50 m²

Dinding

- Dinding luar rusun bertingkat tinggi menggunakan beton pracetak sedangkan dinding pembatas antar unit/sarusun menggunakan beton ringan, sehingga beban struktur dapat lebih ringan dan menghemat biaya pembangunan.
- Penutup dinding KM/WC menggunakan pasangan keramik dengan tinggi maksimum adalah 1.80 meter dari level lantai.
- Penggunaan cladding atau secondary skin
- Penggunaan balkon
- Penggunaan ruang transisi (sky court)
- Pemilihan material yang mampu mereduksi radiasi matahari

Bukaan

- Material kusen pintu dan jendela menggunakan bahan alumunium ukuran 3x7 cm, kusen harus tahan bocor dan diperhitungkan agar tahan terhadap tekanan angin.
- Menjamin terpenuhinya kebutuhan udara yang cukup, baik alami maupun buatan dalam menunjang terselenggaranya kegiatan dalam bangunan rusuna;
- Menjamin upaya beroperasinya peralatan dan perlengkapan tata udara secara baik:
- Menjamin terpenuhinya kebutuhan pencahayaan yang cukup, baik alami maupun buatan dalam menunjang terselenggaranya kegiatan di dalam bangunan rusuna:
- Setiap lantai bangunan rusuna bertingkat tinggi harus
- Bukaan bangunan menghadap utara dan selatan atau arah angin khusus yang berlaku pada tapak
- Dimensi bukaan harus cukup lebar dan arah hadapnya menghindari sinar matahari
- Memberikan sistem pembayangan dengan luasan yang cukup dan material yang mampu mereduksi radiasi matahari
- Penggunaan atrium
- Penggunaan ruang transisi

	<p>disediakan ruang bersama yang dapat berfungsi sebagai fasilitas bersosialisasi antar penghuni.</p>	
Sirkulasi	<ul style="list-style-type: none"> • menjamin terwujudnya bangunan rusuna yang mempunyai akses yang layak, aman dan nyaman ke dalam bangunan dan fasilitas serta layanan di dalamnya; • menjamin tersedianya akses bagi penyandang cacat, khususnya untuk bangun fasilitas umum dan sosial; • menjamin tersedianya pertanda dini yang informatif di dalam bangunan rusun apabila terjadi keadaan darurat; • menjamin kemudahan aksesibilitas dari rusun menuju ke fasilitas umum dan fasilitas sosial yang bisa dinyatakan dalam satuan jarak geometris (km, m) dan waktu tempuh dengan berjalan kaki maupun kendaraan bermotor serta kendaraan tidak bermotor. • Luas sirkulasi, utilitas, dan ruang-ruang bersama maksimum 30% dari total luas lantai bangunan. • Lebar dan tinggi anak tangga harus diperhitungkan untuk memenuhi keselamatan dan kenyamanan, dengan lebar tangga minimal 110 cm. • Ukuran koridor/selasar sebagai akses horizontal antar ruang dipertimbangkan berdasarkan fungsi koridor, fungsi ruang, dan jumlah pengguna, minimal 1.2m. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peletakan service core pada sisi timur dan barat yang terkena panas matahari
Vegetasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjamin terwujudnya tata ruang hijau yang dapat memberikan keseimbangan dan keserasian bangunan terhadap lingkungannya; • Sesuai koefisien RTH di daerah tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan lansekap vertikal dengan sistem penyiraman otomatis dengan pemanfaatan air hujan • Penataan dan pemilihan vegetasi yang mampu mereduksi angin dan polusi udara

2.5 Tinjauan Rumah Susun

2.5.1 Rumah susun industri dalam



Gambar 2.17 Rumah Susun Industri Dalam, Bandung

Tahun 1980; Sertifikasi tanah di RT 07, 08 dan 09 Walikota Bandung, mengusulkan pembangunan rumah susun sebagai langkah peremajaan dan penertiban permukiman Industri. Tahun 1986; Dilakukan proses persiapan pembangunan rumah susun oleh Puslitbangkim dan Bappeda. Dana pembangunan Rumah Susun berasal dari bantuan OECF sebesar 4,2 Milyar. Rencana pembangunan yang diajukan kepada warga adalah pembangunan Rusunawa secara kemitraan, Komplek Maisonette tumpuk dan rumah toko (ruko) untuk fungsi komersial. Tahun 1986 Dibangun 3 blok Rumah Susun yang masing-masing terdiri dari 4 lantai.



Gambar 2.18 Peta Rusun Indal

Rumah Susun Industri Dalam berada pada wilayah Kelurahan Arjuna, Kecamatan Cicendo Kota Bandung, Jawa Barat. Komplek Industri Dalam merupakan wilayah Kampung Kota dengan luas wilayah 2,4 Hektar. Dengan batas-batas wilayahnya sebagai berikut:

Utara : Yayasan Bina Bhakti

Selatan : Jl. Industri

Timur : Sungai Citepus

Barat : Pabrik profil kayu digang Industri dalam

Industri Dalam merupakan area komersial yang didukung prasarana dan sarana yang cukup lengkap. Disekitar kawasan Industri Dalam terletak pasar induk dan terminal ciroyom, pasar loak Jatayu, pasar Barupertokoan, Pasar Gang Soleh dan Stasiun Kereta Api. Pencapaian kelokasi dapat dilakukan dari timur melalui Jalan pasir Kaliki, Jalan Gedong Delapan dan Jalan Industri. Sedangkan dari arah barat melalui Jalan Arjuna dan Jalan Industri. Selain itu pencapaian lainnya dapat melalui Jalan Kebonkawung, jalan Gardujati, Jalan Kesatrian dan Jalan Industri dalam.

Rumah susun INDAL terdiri atas 3 blok yaitu blok A, blok B dan blok C. Masing-masing blok terdiri atas beberapa unit hunian tipe 21 dan tipe 27 serta ruang publik sebagai sarana kegiatan ekonomi maupun aktivitas sosial penghuni rumah susun tersebut. Unit hunian tipe 21 terdiri atas 1 kamar tidur dengan kapasitas 2 orang sedangkan untuk tipe 27 terdiri atas 2 kamar tidur dengan kapasitas 4 orang. Fasilitas ruang publik pada lantai dasar (ruang komunal) kurang optimal, menjadikan daerah ini lebih sepi dan mendorong penghuni untuk berperilaku kurang baik.



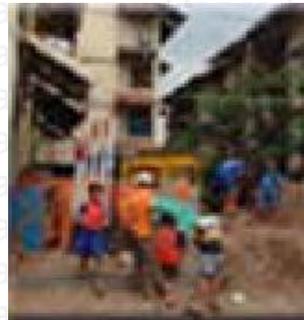
Gambar 2.19 Ruang Publik Lantai Dasar Rusun Indal

Keberadaan fasilitas ruang publik pada setiap lantai seperti tangga, koridor, tempat jemur dan ruang komunal mendorong penghuni untuk memanfaatkan kepemilikan pribadi (Intervensi dan Territori pada Ruang Publik).



Gambar 2.20 Koridor dan Tangga Pada Rusun Indal

Keberadaan fasilitas ruang publik yang ada di rumah susun INDAL cukup berperan dalam mengarahkan penghuni lebih banyak bergerak dan berhubungan sosial.



Gambar 2.21 Fasilitas Publik Rusun Indal

Sistem Penyediaan air bersih rumah susun INDAL berasal dari PDAM. Penampungan air bersih menggunakan tandon air bawah kemudian dialirkan ketandon air atas menggunakan pompa. Jumlah tandon air atas ada 3 buah sesuai jumlah blok bangunan rumah susun INDAL.



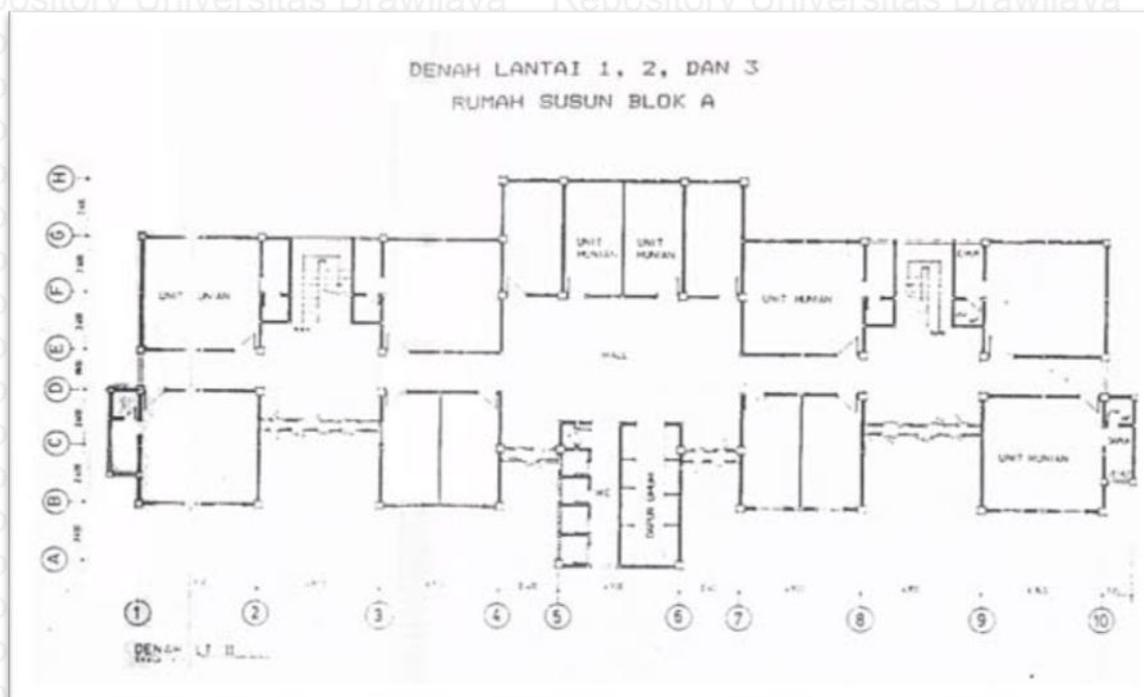
Gambar 2.22 Sistem Air Bersih Rusun Indal

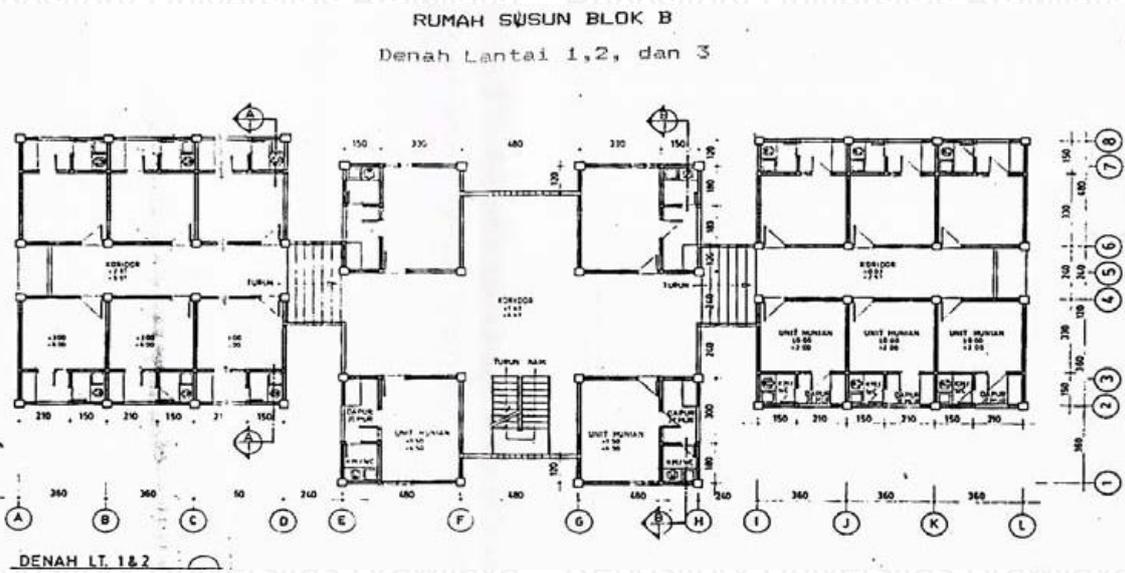
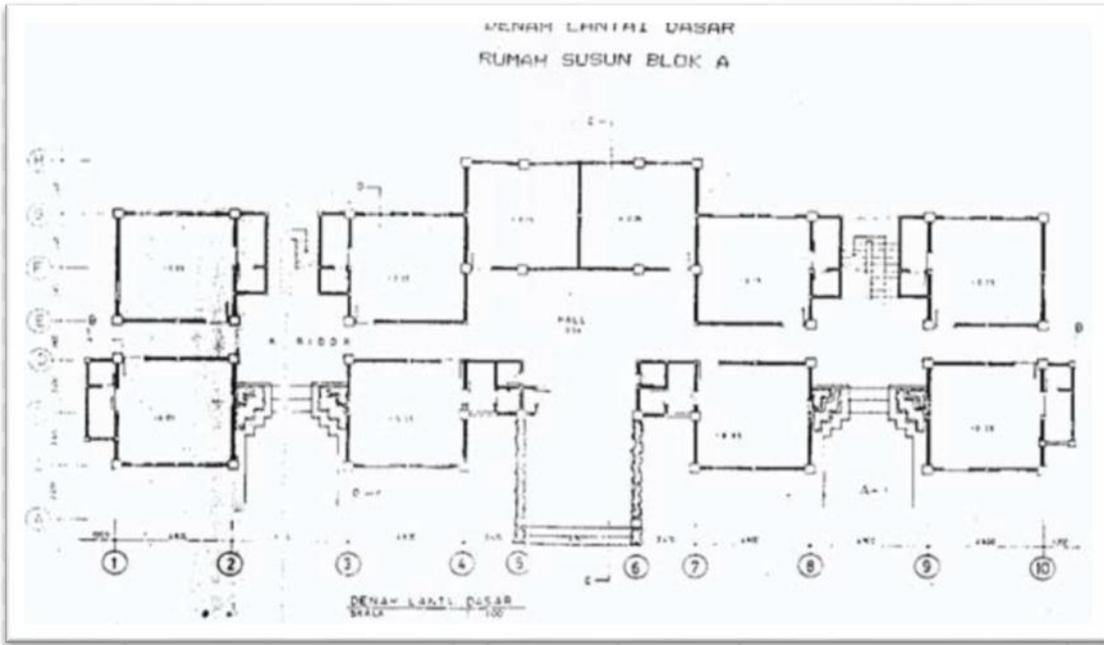
Sejak didirikannya tahun 1986, pemerintah belum meresmikan rumah susun Industri Dalam (INDAL) akibatnya tidak ada aturan yang jelas terkait dengan penggunaan rumah susun tersebut. Hal itu menyebabkan berbagai permasalahan salah satunya adalah digunakannya lahan bermain rumah susun INDAL sebagai lahan parkir bagi SD bina bakti. Selain itu, penyalahgunaan lahan tersebut disebabkan oleh tidak adanya pagar pembatas di sekeliling rumah susun tersebut.



Gambar 2.23 Lahan Parkir Rusun Indal

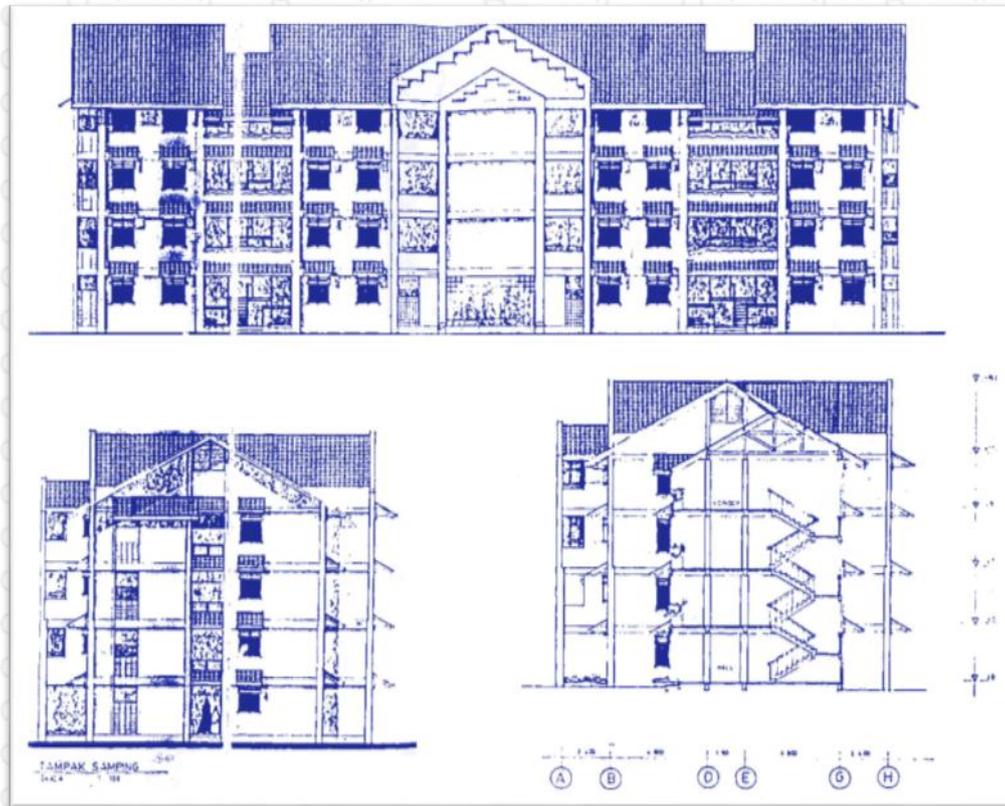
Denah pada semua blok bangunan rumah susun INDAL berbentuk simetris seperti terlihat pada gambar di bawah ini





Gambar 2.24 Denah Blok Rumah Susun INDAL

Seperti halnya bentuk denah, tampak bangunan rumah susun INDAL juga berbentuk simetris dengan gable di tengah sebagai focal point



Gambar 2.25 Tampak Bangunan Rumah Susun Indal



2.5.2 Rumah Susun Kebon Kacang



Gambar 2.26 Foto Udara Rusun Kebon Kacang



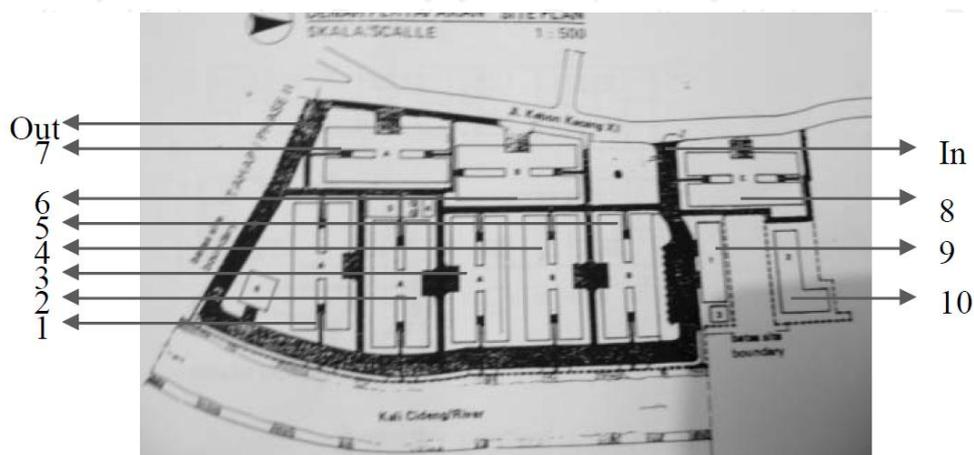
Gambar 2.27 Rumah Susun Kebon Kacang

Rumah susun yang letaknya strategis ini jelas proporsi penggunaan lahannya, yaitu 54,9% untuk kavling perumahan, 20,7% untuk jalan di dalam lingkungan, 13,5% untuk kavling fasilitas lingkungan (berupa ruang pertemuan serba guna, kios, lapangan olahraga, dan parkir), dan 10,9% untuk taman atau jalur hijau.



Gambar 2.28 Area Parkir

Keadaan rumah susun saat ini sudah tidak terawat dan di gang atau jalan menuju lokasi pun tidak diberi petunjuk mengenai keberadaannya dengan jelas.



Keterangan:

1: Rumah Susun Blok 1

6: Rumah Susun Blok 6

2: Rumah Susun Blok 2

7: Rumah Susun Blok 7

3: Rumah Susun Blok 3

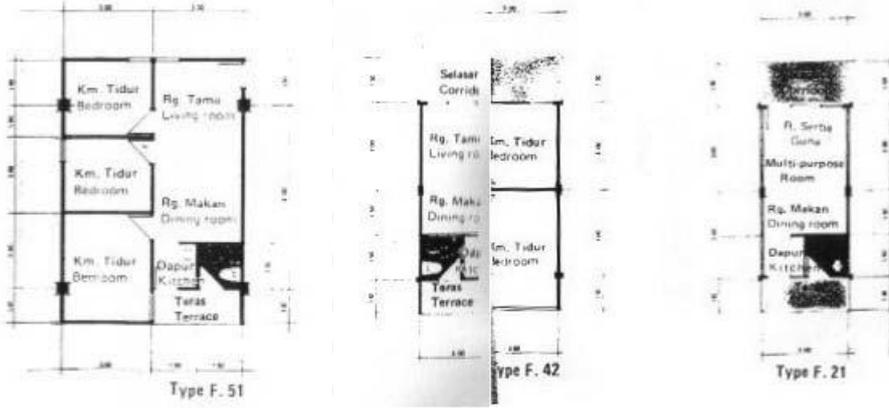
8: Rumah Susun Blok 8

4: Rumah Susun Blok 4

9: Gedung Serba Guna

5: Rumah Susun Blok 5

10: Sekolah Dasar



Gambar 2.29 Denah Unit Rusun



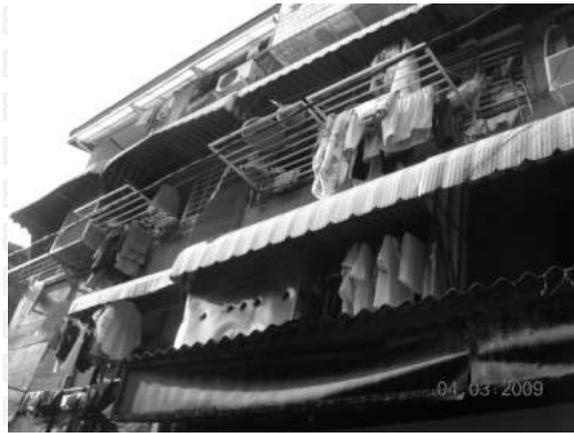
Gambar 2.30 Tipe 21 Rental Game Contoh hunian tipe 21 yang digunakan untuk hunian dan untuk usaha, serta tipe 42 untuk hunian.



Gambar 2.31 Tampak Depan Tipe 42



Gambar 2.32 Interior Tipe 42



Gambar 2.33 Kondisi Bangunan Rusun Kebon Kacang

Rumah susun ini terlihat kumuh dengan banyaknya jemuran yang digantung sembarangan. Di rumah susun ini terdapat gang-gang penghubung, antara blok yang satu dengan blok lainnya, antara satu unit di lantai dasar dengan unit lainnya dengan lebar $\pm 1,5\text{m}$. Gang penghubung menggunakan material *conblock* sebagai penutup dan menggunakan void pada gang antar unit untuk memasukkan pencahayaan alami di siang hari.



Gambar 2.34 Gang Antar Blok dan Unit, Selokan Gang Rusun dan Koridor Rusun Kebon Kacang

Di gang penghubung antar blok juga ditemukan selokan atau got tempat mengalirnya air kotor dari unit rumah susun. Seperti selokan atau got pada umumnya, selokan di gang rumah susun ini pun hitam airnya, serta berlumut.

Gang penghubung hanya ada di lantai dasar, sementara lantai-lantai di atasnya memanfaatkan koridor untuk menghubungkan unit satu dengan yang lainnya. Dengan lebar $\pm 1,2\text{m}$, koridor ini terasa cukup untuk lalu lalang penghuni rusun. Koridor ini pun memanfaatkan pencahayaan alami dari void yang terbuka.

Penghijauan berupa ruang hijau dalam berbagai media ditemukan di tapak ini. Penghijauan yang ada lebih banyak ditemukan di media pot, baik digantung maupun diletakkan di pot depan unit dan tangga.



Gambar 2.35 Penghijauan Unit



Gambar 2.36 Penghijauan Tangga



Gambar 2.37 TPS Rusun Kebon Kacang

Sementara itu, masalah sampah yang menjadi hal terkait dengan kehidupan rumah tangga ternyata belum bisa terselesaikan di rumah susun ini. Sampah yang ada di setiap unit dibuang begitu saja tanpa adanya pemilahan terlebih dulu mengenai sampah organik maupun anorganik, terlebih didaur ulang, dan menyebabkan bau yang sangat menyengat saat melewati TPS rusun.

2.5.3 Rumah Susun Tanah Abang



Gambar 2.38 Foto Udara Rumah Susun Tanah Abang

Lokasinya strategis, berdekatan dengan JaCC dan Mal Grand Indonesia, dan berada di antara area perkantoran Jl. Thamrin dan area perdagangan ramai, yakni Tanah Abang. Rumah susun ini terbagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu Blok A, berada di bagian depan tapak dan fasadnya banyak menggunakan batu bata yang diekspos, serta Blok B, berada di bagian belakang dan fasadnya mengekspos bentuk jendela.



Gambar 2.39 Rusun Blok A



Gambar 2.40 Rusun Blok B

Rusun ini mudah dikenali karena letaknya yang berada di jalan raya dan merupakan rumah susun di sepanjang jalan raya tersebut.



Gambar 2.41 Gedung Serba Guna



Gambar 2.42 Lapangan Olahraga

Semua bangunan rumah susun masing-masing terdiri dari 4 lantai, baik dari bagian Blok A dan Blok B, dengan luasan unit yang sama, yakni 36 m²



Gambar 2.43 Contoh Unit Blok A



Gambar 2.44 Ruang Tamu



Gambar 2.45 Ruang Tidur

Dengan sebuah jendela nako, suasana ruang tamu dalam salah satu unit di Blok A ini terasa agak sumpek meskipun tidak ada barang-barang berjejal di dalamnya. Hal ini juga mendapat pengaruh dari tinggi plafond yang tingginya $\pm 2,3\text{m}$. Pada ruang tidur, rasa sumpek tidak terlalu besar seperti pada ruang tamu tadi, karena pada ruang tidur unit ini memiliki bukaan dengan jendela nako yang berjumlah 2 (dua) buah, sehingga pencahayaan alami lebih banyak yang masuk dan membuat suasana menjadi terang.



Gambar 2.46 Dapur



Gambar 2.47 WC



Gambar 2.48 Koridor

Pada dapur yang berlapis keramik ini terdapat pula bukaan berupa *bouvenliech* untuk memasukkan cahaya alami pada siang hari, yang hanya cukup untuk membuat dapur sedikit terang. Untuk WC sendiri, pada siang hari terlihat gelap karena di WC tidak ada jendela yang memungkinkan masuknya cahaya alami dan terjadinya pertukaran udara di WC. Pencahayaan alami ke WC adalah bukaan berupa pintu yang memasukkan pencahayaan alami yang berasal dari *bouvenliech* yang ada di dapur.



Gambar 2.49 Pencahayaan Alami Dapur



Gambar 2.50 Ruang Keluarga



Gambar 2.51 Ruang Serba Guna

Di sepanjang koridor rusun terdapat barang-barang yang diletakkan sembarangan. Namun demikian koridor cukup mendapat pencahayaan dan pengudaraan alami. Contoh lainnya berasal dari blok yang berbeda, yakni Blok B. Salah satu unit yang menjadi contoh merupakan unit tipe 36 m² dengan sedikit tambahan. Di unit ini, akan timbul rasa lebih lega. Hal ini dikarenakan adanya jendela yang besar pada ruang tamu yang berfungsi memasukkan pencahayaan alami lebih banyak ke ruangan, serta ada ruang serba guna yang plong dengan tinggi plafond $\pm 2,8$ m. Di antara massa bangunan rumah susun yang satu dengan yang lainnya terdapat area penghijauan. Di setiap gang penghubung rumah susun yang dilewati tak luput dari jejeran tanaman hijau yang menyejukan serta taman kecil yang sengaja dibuat untuk menjadi poin penyejuk pada gang.



Gambar 2.52 Taman Kecil



Gambar 2.53 Area Penghijauan



Gambar 2.54 Gang Penghubung Rusun Tanah Abang

Gang penghubung di rumah susun ini juga menggunakan material *conblock* sebagai penutup, yang jika dikaitkan dengan aspek hemat energi, penggunaan *conblock* cukup baik, karena mampu meresapkan sebagian dari air hujan yang turun ke dalam tanah. Masalah lain yang tidak kalah penting dalam sebuah bangunan adalah masalah sampah. Di rumah susun ini ternyata sudah dipikirkan bahkan mulai digalakkan pemisahan sampah dan pengolahan sampah untuk didaur ulang. Adanya penggunaan *kompos-tank* pada TPS rusun membuat sampah organik yang berasal dari limbah rumah tangga dapat langsung didaur ulang menjadi pupuk organik, baik dalam bentuk cair maupun padat.

Bagian utilitas seperti TPS rusun, ruang genset, dan rumah pompa di rusun ini dengan mudah ditemui di dalam tapak. Sebagai contoh, TPS rusun dan ruang genset yang berada di belakang tapak, sementara rumah pompa sendiri berada di tengah-tengah tapak.



Gambar 2.55 Mesin Kompos-tank



Gambar 2.56 Ruang Genset



Gambar 2.57 Rumah Pompa



Perbandingan Tinjauan Rumah Susun

Tabel 2.5 Perbandingan Tinjauan Rumah Susun

	Rusun Industri Dalam	Rusun Kebon Kacang	Rusun Tanah Abang
Lokasi	Wilayah Kelurahan Arjuna, Kecamatan Cicendo Kota Bandung, Jawa Barat	Jl. Kebon Kacang IV, Jakarta	Tanah Abang, Jakarta
Pencapaian	Mudah , berada di jalan raya	Agak repot. Berada di dalam jalan kecil	Mudah, berada di jalan raya
Pengelola	Pemerintah	pemerintahan	Pemerintahan
Penghuni	Karyawan Pabrik Profil Kayu	Ex-warga bongkaran lahan rumah kumuh Pedagang kaki lima Karyawan (menengah)	Pedagang Pasar Tanah Abang Karyawan yang bekerja di daerah Thamrin

Awal Berdiri	Tahun 1986	Tahun 1984	Tahun 1981
Luas Tapak	4350 m ²	18.208 m ²	3,4 Ha
Tipe Unit	Tipe 21, 27	Tipe 21, 42, 51	Tipe 36
Jumlah Unit	-	368 unit tipe 21 166 unit tipe 42 66 unit tipe 51	960 unit
Bentuk Massa	Bentuk H untuk bangunan rusun	Bentuk H untuk bangunan rusun	Persegi panjang
Jumlah Massa	3 buah untuk rusun	8 buah untuk rusun	60 buah
Jumlah Lantai	4 lantai	4 lantai	4 lantai
Bangunan	Memakai atap pelana dari genting Banyak bukaan untuk pencahayaan dan pengudaraan alami	Memakai atap miring dari asbes Banyak bukaan untuk pencahayaan dan pengudaraan alami	Memakai atap miring dari asbes Banyak bukaan untuk pencahayaan dan pengudaraan alami

Material Utama	Beton, Bata	Beton, Bata	Beton, Bata
Fungsi Bangunan	Hunian, Tempat berdagang	Hunian, Tempat berdagang	Hunian Gudang barang untuk pedagang Tanah Abang
Sirkulasi dalam Bangunan	Pintu keluar masuk dibedakan	Pintu keluar masuk dibedakan	Pintu keluar masuk Dibedakan
Suasana Bangunan	Hijau, Cukup teratur	Sempit Kumuh Tak terawat	Hijau Cukup teratur Bagian depan tapak Kumuh
Signage	Jelas	Tidak jelas, tidak diberi tanda nama blok	Tidak diberi tanda nama blok, dengan banyaknya blok dan

**Sirkulasi
Horizontal**

Koridor (\pm 1,5 m)

Koridor (\pm 1,2m)

luasnya lahan sulit

mencari suatu unit

Koridor (\pm 1m)

**Sirkulasi
Vertikal**

Tangga

Tangga

Tangga

Harga

-

Tipe 21 (beli):

Tipe36 (beli):

Rp. 90.000.000-Rp.

Rp. 150.000.000, tipe

150.000.000, tipe 21

36 (sewa per tahun):

(sewa per tahun): Rp.

Rp. 18.000.000

9.000.000-Rp.

10.000.000

Tipe 42 (beli):

Rp. 200.000.000, tipe



	42 (sewa per tahun):	
	Rp. 16.000.000	
	Tipe 51 (beli):	
	Rp. 250.000.000, tipe	
	51 (sewa per tahun):	
	Rp. 18.000.000	
Fasilitas	Gedung serba guna	Lapangan olahraga
	Area bermain anak	Gedung serba guna
	Parkir	Parkir
	Taman	Taman
Ruang Jemur	Disediakan dalam unit	Tidak disediakan
	hunian	Tidak disediakan
Parkir	Di depan bangunan	Di sekeliling bangunan rusun
		Di depan dan belakang tapak untuk mobil

		untuk mobil	Motor bebas
		Di depan unit untuk motor	
Keamanan	Masuk langsung tanpa ada penjagaan	Masuk langsung tanpa ada penjagaan	Ada pos jaga
Sampah	TPS berada di belakang tapak	TPS berada satu jalur dengan pintu masuk	TPS berada di belakang tapak
	Mulai digalakkan pemisahan dan pendaur-ulangan sampah	Belum ada pemisahan sampah organik dan anorganik	Mulai digalakkan pemisahan dan pendaur-ulangan sampah

Analisa bioklimatik pada tinjauan rumah susun pada parameter bioklimatik

Tabel 2.6 Analisa Bioklimatik

Parameter Bioklimatik	Rumah Susun Industri Dalam	Rumah Susun Kebon Kacang	Rumah Susun Tanah Abang
Orientasi	Orientasi bangunan menghadap utara dan selatan, hanya satu kompleks yang menghadap barat timur.	5 bangunan berorientasi utara selatan dan 3 bangunan berorientasi barat ke timur atau menghadap jalan.	Sebagian besar massa berorientasi utara selatan dan massa ditengan menghadap barat timur.
Bentuk	Bentuk memanjang ke timur barat, tetapi satu kompleks menajang ke arah utara selatan. Terdapat cekungan – cekungan yang mampu mengurangi panas matahari.	Bentuk bangunan seperti huruf H dan relatif datar pada sisi terluas.	Berbentuk persegi panjang dan relatif datar pada sisi terluas.
Dinding	Dinding rusun menggunakan beton tanpa ada perlakuan khusus	Dinding rusun menggunakan beton tanpa ada perlakuan khusus akan tetapi, terdapat penggunaan balkon unit kamar	Dinding rusun menggunakan beton tanpa ada perlakuan khusus
Bukaan	Bukaan sudah cukup lebar dan dilengkapi dengan sistem pembayangan yang cukup luas. Terdapat ruang transisi pada massa rusun	Bukaan sudah cukup lebar dan dilengkapi dengan sistem pembayangan yang cukup luas.	Bukaan berjajar cukup banyak dan dilengkapi dengan sistem pembayangan yang cukup banyak.
Sirkulasi	Peletakan sirkulasi vertikal atau core servis dibagian tengah dari rumah susun.	Peletakan sirkulasi vertikal atau core servis dibagian tengah dari rumah susun.	Peletakan sirkulasi vertikal atau core servis dibagian tengah dari rumah susun.
Vegetasi	Vegetasi pada rusun hanya terletak disekeliling saja tanpa adanya desain lansekap vertikal	Vegetasi pada rusun hanya terletak disekeliling bangunan. Beberapa unit memanfaatkan balkon untuk peletakan vegetasi.	Di setiap gang penghubung rumah susun terdapat jejeran tanaman hijau yang menyejukan serta taman kecil yang sengaja dibuat untuk menjadi poin penyejuk pada gang.

**RUMAH SEJAHTERA SUSUN DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK
DI KABUPATEN PASURUAN**

RUMUSAN MASALAH

Bagaimana merancang rumah susun untuk pekerja dan buruh dengan konsep bioklimatik di Kabupaten Pasuruan ?

ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

- Ken Yeang, 1994
- Ken Yeang, 1996

RUMAH SUSUN

- UU No.16/1985 Tentang Rumah Susun
- UU No.20/2011 Tentang Rumah Susun
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi

**PARAMETER ARSITEKTUR BIOKLIMATIK
PADA RUMAH SUSUN**

orientasi bangunan, penggunaan balkon, dinding, bukaan, shading device, dan vegetasi



BAB III

METODE

3.1 Metode Umum

Proses perancangan Rumah Susun Untuk Pekerja Pabrik di PIER Dengan Konsep Bioklimatik menggunakan metode deskriptif analisis. Metode ini diawali dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada tapak, iklim, lingkungan sekitar, penghuni serta kendala yang biasanya muncul pada rumah susun. Selanjutnya adalah pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder yang berkaitan dengan perancangan rumah susun di Kabupaten Pasuruan dengan konsep bioklimatik

Setelah itu, melakukan tahap analisis dan sintesis meliputi Analisis fungsi, pelaku dan aktifitas, Analisis kebutuhan ruang, Analisis hubungan dan organisasi ruang, Analisis tapak, Analisis iklim, Analisis tata massa, sirkulasi dan ruang luar, Analisis Bioklimatik. Analisa yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang ada.

Tahap yang terakhir adalah tahap perancangan dari hasil analisis dan sintesis diaplikasikan dengan metode pendekatan konsep arsitektur bioklimatik yang mengenai tata massa, sistem pencahayaan dan penghawaan alami, material, serta sistem perletakan vegetasi pada bangunan sebagai parameter yang telah ditetapkan. Setelah itu dilakukan tahap evaluasi untuk mengetahui keberhasilan perancangan rumah susun

3.2 Perumusan Permasalahan

Tahap perumusan masalah ini bertujuan untuk memperoleh pemecahan yang efektif dan terarah. identifikasi permasalahan ini dilakukan pada :

- Tapak
- Iklim
- Lingkungan sekitar

- Penghuni, serta
- Kendala yang biasanya muncul pada rumah susun.

3.3 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah sarana pokok untuk menyelesaikan suatu masalah secara ilmiah. Data yang diperoleh berupa data primer maupun data sekunder yang berkaitan dengan arsitektur bioklimatik dan perancangan rumah susun.

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari sumbernya datanya. Data primer disebut juga sebagai data asli atau data baru yang memiliki sifat up to date. Data primer dapat diperoleh dengan :

1. Metode observasi dengan survei lapangan untuk mengetahui kondisi - kondisi yang ada pada tapak dan rumah susun yang dapat dimanfaatkan sebagai perancangan rumah susun.
2. Metode wawancara dengan beberapa sumber – sumber terkait. Nantinya wawancara dilakukan kepada pihak yang melakukan perkembangan rumah susun di PIER dan calon penghuni rumah susun yaitu buruh yang bekerja di PIER

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada. Data sekunder ini bertujuan untuk memperkuat data yang sudah ada. Data sekunder diperoleh dengan :

1. Metode literatur dengan Pengumpulan data dari literatur terkait yang mendukung dan menunjang dalam perancangan rumah susun. Literatur yang dimaksud yaitu teori – teori, pendapat ahli, peraturan pemerintah, dan artikel ilmiah. Literatur ini bertujuan untuk mendukung analisis dan sintesa terkait perancangan rumah susun.
2. Metode komparasi dengan membandingkan dan membedakan dari dua variabel atau lebih yang terkait dengan perancangan rumah susun dan arsitektur bioklimatik. Komparasi dapat diperoleh dari tinjauan langsung, buku, dan dari media internet. Pemilihan objek komparasi

dilakukan pada bangunan dengan fungsi yang sama dan iklim yang tidak jauh beda. Kemudian objek komparasi diidentifikasi dengan pendekatan arsitektur bioklimatik.

3.4 Metode Analisis

Analisis dilakukan berdasarkan data – data yang dibutuhkan. Selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh pemecahan yang efektif dan terarah. Adapun analisa data yang dilakukan adalah :

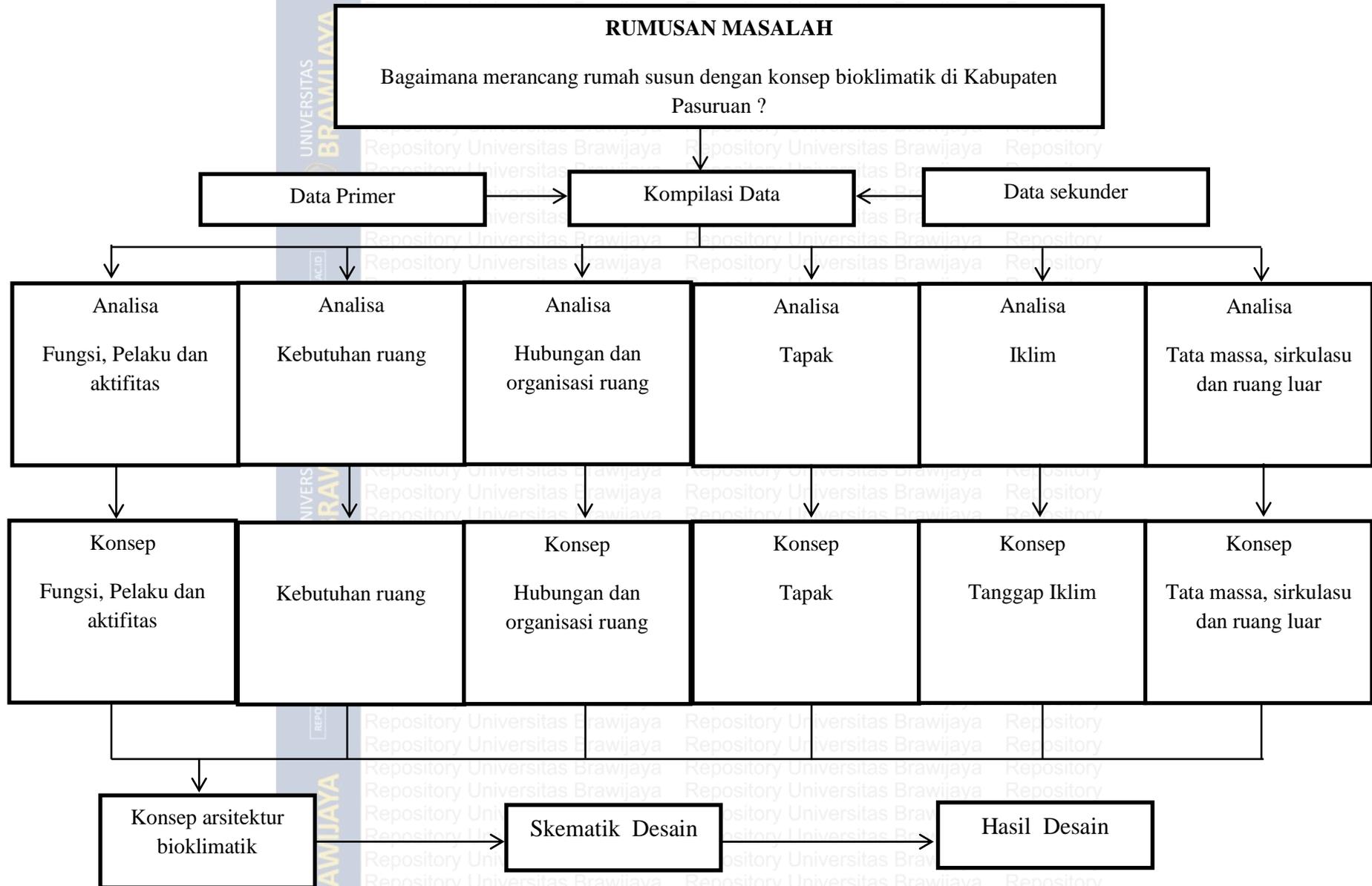
- a. Analisis fungsi, pelaku dan aktifitas
- b. Analisis kebutuhan ruang
- c. Analisis hubungan dan organisasi ruang
- d. Analisis tapak
- e. Analisis iklim
- f. Analisis tata massa, sirkulasi dan ruang luar
- g. Analisis Bioklimatik

3.5 Metode Sintesa

Sintesa merupakan kesimpulan dari tahapan analisis yang menghasilkan konsep desain. Konsep desain ini nantinya diaplikasikan dengan pendekatan arsitektur bioklimatik yang akan menjadi solusi terhadap permasalahan yang sudah di analisa dan konsep ini akan dipakai sebagai parameter dalam perancangan rumah susun.

3.6 Tahapan Perancangan

Dalam tahap perancangan, hasil dari proses analisis dan sintesa yang diaplikasikan dengan pendekatan konsep arsitektur bioklimatik digabungkan dan dijadikan parameter dalam mendesain rumah susun. Setelah itu, melakukan eksplorasi desain dengan mencoba segala kemungkinan berdasarkan parameter. Yang perlu diperhatikan nantinya adalah orientasi, sirkulasi dan utilitas, bukaan , desain pada dinding serta sistem peletakan vegetasi pada bangunan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Sehingga didapatkan hasil desain yang sesuai dengan teori arsitektur bioklimatik. Setelah mendapatkan hasil rancangan selanjutnya melakukan evaluasi yaitu membandingkan hasil desain dengan parameter desain yang telah disepakati.





BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Kabupaten Pasuruan

Kabupaten pasuruan merupakan daerah tingkat II yang berada pada posisi strategis yaitu tepat berada di jalur regional juga jalur perekonomian Surabaya – Malang dan Surabaya – Banyuwangi. Hal tersebut menguntungkan dalam perkembangan ekonomi dan membuka peluang infestasi di Kabupaten Pasuruan. Kabupaten Pasuruan mempunyai luas wilayah 147.401,50 Ha (3,13 % luas Provinsi Jawa Timur) terdiri dari 24 kecamatan, 24 kelurahan, 341 desa dan 1694 pendukuhan.

4.1.1 Keadaan geografi

Letak geografi Kabupaten Pasuruan antara 112 0 33' 55" hingga 133 30' 37" Bujur Timur dan antara 70 32' 34" hingga 80 30' 20" Lintang selatan dengan batas – batas wilayah:

Utara : Kabupaten Sidoarjo dan Selat Madura

Selatan : Kabupaten Malang

Timur : Kabupaten Probolinggo

Barat : Kabupaten Mojokerto

4.1.2 Keadaan geologis

Keadaan geologi Kabupaten Pasuruan terbagi menjadi 3 bagian :

- a. Daerah pegunungan dan berbukit, dengan ketinggian antara 180m sampai dengan 3000m. Daerah ini membentang dibagian selatan dan barat meliputi: Kec. Lumbang, Kec. Puspo, Kec. Tosari, Kec. Tuter, Kec purwodadi, dan Kec. Prigen.

- b. Daerah dataran rendah dengan ketinggian antara 6m sampai 91m, dataran rendah ini berada dibagian tengah dan merupakan daerah yang subur.
- c. Daerah pantai, dengan ketinggian antara 2m sampai 8m diatas permukaan laut. Daerah ini membentang dibagian utara meliputi Kec. Nguling, Kec. Rejoso, Kec. Kraton dan Kec. Bangil.

4.1.3 Keadaan Topografi

Wilayah Kabupaten Pasuruan terdiri dari daerah pegunungan berbukit dan daerah dataran rendah, yang secara rinci dibagi menjadi 3 bagian :

- a. Bagian selatan terdiri dari pegunungan dan perbukitan dengan ketinggian permukaan tanah antara 186 meter sampai 2700 meter yang membentang dari wilayah kecamatan Tutur, Purwodadi dan Prigen.
- b. Bagian tengah terdiri dari dataran rendah yang berbukit dengan ketinggian permukaan antara 6 meter sampai 91 meter dan pada umumnya relatif subur
- c. Bagian utara terdiri dari dataran rendah pantai yang tanahnya kurang subur dengan ketinggian permukaan tanah 2 meter sampai 8 meter. Daerah ini membentang dari timur yakni wilayah kecamatan Nguling kearah barat yakni kecamatan Lekok, Rejoso, Kraton dan Bangil

Keadaan kemiringan tanah di Kabupaten Pasuruan adalah bervariasi:

- a. Kemiringan 0 – 25 derajat meliputi + 20% luas wilayah. Daerah ini merupakan dataran rendah yang terletak dibagian Utara.
- b. Kemiringan 10 – 25 derajat meliputi + 20% luas wilayah. Daerah ini merupakan dataran yang bergelombang yang terletak di bagian Tengah.
- c. Kemiringan 25 – 45 derajat meliputi + 30% luas wilayah. Daerah ini merupakan yang bersambung dengan perbukitan (dibagian Barat dan Timur).
- d. Kemiringan diatas 45 derajat meliputi + 30% luas wilayah. Daerah ini merupakan pegunungan yang terletak di bagian Selatan.

Untuk struktur tanah di Kabupaten Pasuruan sebagian besar terdiri dari jenis Alluvial, Mediterian, Regosol, Labosol, Litasol, Grumasol dan Andosol

4.1.4 Keadaan iklim

Kabupaten Pasuruan pada umumnya beriklim tropis. Temperatur sebagian besar wilayah antara 24 – 32 C, sedangkan untuk wilayah diatas 2.770 meter temperature terendah mencapai 5 C utamanya Kecamatan Tosari. Variasi curah hujan rata – rata dibawah 1.500 – 2.500 mm. Angin Barat dan Timur kecepatan rata – rata 12 – 30 knot

4.1.5 Keadaan demografi

Sebagain modal dasar pembangunan penduduk Kabupaten Pasuruan relatif besar, tercatat 1.510.261 jiwa terdiri dari laki-laki 747.376 jiwa dan perempuan 762.885 jiwa (data akhir taun 2010 BPS Kabupaten Pasuruan) dengan kepadatan 1024,59 jiwa/km². Keaneka ragaman penduduk sebagian besar suku Jawa, suku Madura, suku Tengger dan keturunan asing antara lain : Cina, Arab, India. Agama yang dianut adalah Islam, Kristen, Budha dan Hindu.

Kondisi penduduk menurut mata pencaharian terdiri dari : petani (33,98%) industri pengolahan (24,69%) listrik, gas dan air (0,41%) perdagangan, hotel dan restoran (17,79%) pertambangan dan galian (0,38%) bangunan (5,21%) keuangan, persewaan dan jasa perusahaan (0,33%), pengangkutan dan komunikasi (6,66%) menjual jasa (10,55%)

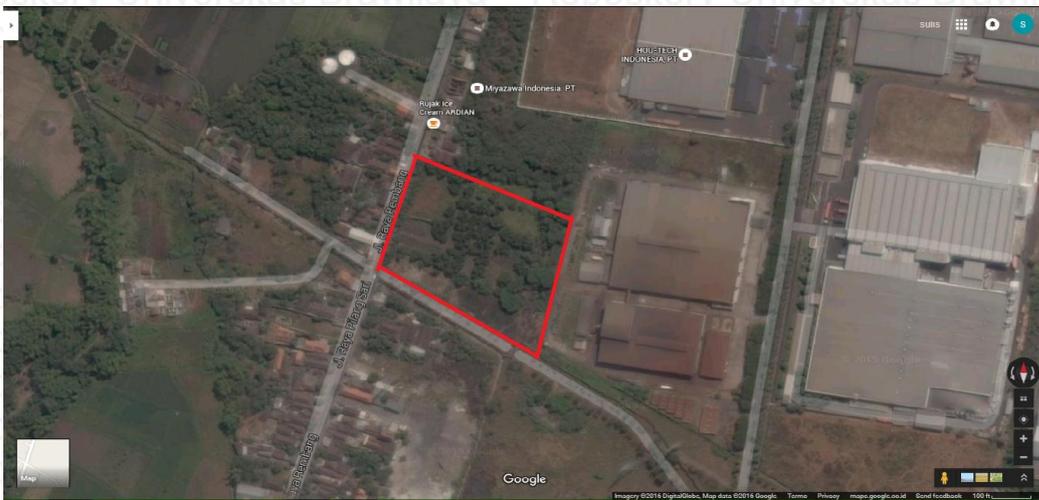
4.2 Tinjauan Tapak

4.2.1 Lokasi perencanaan rumah sejahtera susun

Lokasi yang digunakan untuk pembangunan rumah sejahtera susun berada di Jalan Raya Rembang Desa Pekoren Kecamatan Rembang yang besebelahan langsung dengan PIER.



Gambar 4.1 Lokasi Perencanaan Rumah Sejahtera Susun Jarak Jauh



Gambar 4.2 Lokasi Perencanaan Rumah Sejahtera Susun Jarak Dekat

Tapak sendiri berbentuk trapesium dengan luas tapak sendiri sekitar $13,500 \text{ m}^2$ dengan batas – batas tapak antara lain:

Utara : pemukiman

Barat : jalan raya rembang dan pemukiman

Selatan : jalan masuk menuju kawasan PIER dan pemukiman

Timur : kawasan PIER.

Dengan luas RTH dari tapak tersebut minimum 30% luas tapak.

4.2.2 Alasan Pemilihan Tapak

Pemilihan tapak pada Desa Pekoren Kecamatan Rembang bertujuan untuk menonjolkan lahan yang memiliki nilai jual rendah menjadi potensi dari perancangan rumah sejahtera susun dengan konsep bioklimatik yang sesuai dengan kriteria penentuan tapak, antara lain sebagai berikut :

1. Dekat dengan lokasi PIER (Pasuruan Industrial Estate Rembang), sehingga mudah bagi buruh untuk menjangkau tempat kerja.
2. Lahan yang memiliki nilai jual rendah karena adanya tuntutan bisnis oleh PIER bila lahan tersebut terlalu setrategis.
3. Tapak yang dekat dengan pemukiman setekar agar terjadi interaksi antara penghuni dan masyarakat sehingga tidak terjadi kesenjangan sosial antara keduanya
4. Tapak sendiri relatif datar sehingga mudah untuk diolah.
5. Sarana prasarana menuju tapak sudah tersedia seperti jalan menuju kawasan PIER.

4.2.3 Kondisi fisik tapak

Kondisi fisik tapak merupakan lahan pertanian yang cukup datar dan diperutukan untuk pembangunan pemukiman.





Gambar 4.3 Kondisi Fisik Tapak

1. Pencapaian Menuju Tapak

Berdasarkan rencana pembangunan rumah sejahtera susun yang akan dibangun di Desa Pekoren Kecamatan Rembang yang memiliki dua akses menuju tapak yaitu, dari Jalur Panturan dan pintu keluar sebelah timur kawasan PIER yang masing-masing jalan memiliki lebar sekitar 4 meter dengan kondisi sudah beraspal.

Potensi : sudah terdapat dua akses jalan menuju tapak dengan lebar jalan beraspal sekitar 4 meter, akses tersebut langsung menuju ke PIER.

Kendala : untuk akses masuk menuju kawasan PIER sudah cukup mudah akan tetapi untuk menuju jalan utama (Jalur Pantura) cukup jauh.

2. Vegetasi

Potensi : terdapat berbagai pohon di dalam area tapak yang menyimpulkan tapak ini dapat ditanami vegetasi akan tetapi yang paling banyak adalah pohon mangga yang merupakan unggulan dari kecamatan rembang. Pohon ini nantinya dapat dimanfaatkan sebagai barrier udara dan dapat dipetik buahnya.

Kendala : vegetasi liar yang terlalu banyak tidak semuanya dibutuhkan sehingga nanti perlu memilah-milah vegetasi yang dipertahankan dan yang dibuang.

3. Kondisi bangunan sekitar

Kondisi bangunan sekitar tapak merupakan daerah pemukiman dan bangunan pabrik. Pembangunan rumah sejahtera susun bertujuan sebagai fasilitas penunjang kawasan PIER sebagai tempat tinggal buruh yang belum memiliki tempat tinggal. Dengan adanya rumah sejahtera susun yang terletak dekat dengan daerah pemukiman diharapkan juga meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar.

Bangunan sekitar tapak didominasi oleh rumah warga . ketinggian bangunan rata – rata 1 lantai. Hanya bangunan pabrik yang memiliki ketinggian sekitar 2 – 3 lantai.

4. kondisi lingkungan tapak

Kondisi tapak relatif datar yang digunakan sebagai perkebunan dan ditanami berbagai macam tanaman. Tapak juga berada di daerah tropis yang memiliki penyinaran matahari yang cukup. Kecepatan angin pada tapak juga cukup sedang akibat berada di

kawasan pesisir dan curah hujan yang tinggi. solusi dari kondisi ini adalah perancangan dengan menggunakan konsep bioklimatik untuk meningkatkan potensi iklim dan vegetasi pada tapak.

4.3 Analisis Ruang

4.3.1 Analisa Fungsi

Rumah sejahtera susun di fungsikan sebagai hunian bagi buruh pabrik dengan fasilitas yang memadai dan biaya yang terjangkau. Dalam hal ini, fungsi bangunan di bedakan menjadi tiga bagian:

a. Fungsi Primer

Fungsi primer merupakan ruang pada bangunan untuk kegiatan utama. Dalam rumah sejahtera susun terdapat ruang utama seperti unit kamar buruh, kamar mandi, dapur, dan ruang cuci jemur.

b. Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder merupakan ruang penunjang dari fungsi primer. Tanpa adanya ruang sekunder pada bangunan maka tidak akan tercapainya fungsi primer. Dalam rumah susun terdapat ruang penunjang seperti café, kantor pengelola, tempat ibadah, dan ruang bersama.

c. Fungsi Tersier

Fungsi tersier merupakan ruang pelengkap pada bangunan. Pada rumah susun terdapat ruang pelengkap seperti tempat parkir dan taman.

Rumah sejahtera susun selain sebagai fungsi hunian, juga dapat menjadi fungsi relaksasi dan sosial berupa kegiatan bersama seperti senam pagi dan saat berjamaah.

Fungsi ruang ini akan mempengaruhi aktivitas di dalam rumah susun.

4.3.2 Analisa Pelaku

Pengguna bangunan rumah sejahtera susun dapat digolongkan sebagai berikut :

- **Manager** : orang yang mengontrol kelayakan bangunan rumah sejahtera susun.

- Merencanakan, mengorganisasikan, *staffing* (menyusun personalia), *actuating* (penggerakan) dan *controlling* (pengawasan).
- Mengembangkan budaya kebersamaan, kolegial dan amanah dalam pengelolaan rumah sejahtera susun.
- Bertanggung jawab terhadap manajemen dan pengembangan pengelolaan rumah sejahtera susun secara profesional, transparan dan akuntabel.
- Melaporkan pengelolaan rumah sejahtera susun secara periodik kepada pimpinan PIER.

➤ **Wakil Manajer**

- Membantu tugas dari Manajer.
- Melaksanakan tugas-tugas Manajer, bilamana Manajer tidak ada di tempat.
- Melakukan pengawasan langsung terhadap pelaksanaan kegiatan rumah sejahtera susun agar sesuai dengan aturan yang ada.
- Membantu secara langsung tugas dari Devisi Humas/Pemasaran

➤ **Administrasi / Tatalaksana** : orang yang mengurus bagian administrasi.

- Menyusun, melaksanakan dan mengamankan kebijakan yang berkaitan dengan administrasi pengelolaan rumah sejahtera susun.
- Mengkoordinasikan administrasi antar divisi yang berkaitan dengan pengelolaan rumah sejahtera susun.
- Mendokumentasikan dokumen masuk/keluar berkaitan dengan pengelolaan rumah sejahtera susun.
- Melaporkan tentang administrasi keseluruhan tentang pengelolaan rumah sejahtera susun secara berkala.
- Menyusun laporan keuangan rutin tiap bulan (laporan operasional & laporan penerimaan)

➤ **Keuangan / Akuntansi**

- Merencanakan anggaran pendapatan dan belanja (RAPB) rumah sejahtera susun.



- Mengoperasikan dan mengendalikan anggaran keuangan rumah sejahtera susun.
- Mengkoordinasikan konsep penyusunan anggaran bersama dengan divisi-divisi terkait.
- Melaporkan tentang administrasi keuangan keseluruhan secara periodik berdasarkan sistem akuntansi pemerintahan (*Government accounting* / Akuntansi publik)

➤ **Divisi Sarana Prasarana**

- Merencanakan pemeliharaan bangunan gedung dan fasilitas lainnya agar selalu bersih, indah, aman, tetap terjaga kualitas dan kuantitasnya, dapat memberikan ketentraman, kenyamanan pada setiap penghuni atau penggunanya.
- Menyusun dan mengajukan semua rencana pengadaan yang dibutuhkan berdasarkan skala prioritas dan kegunaannya.
- Melaksanakan dan mengamankan kebijakan tentang pemanfaatan gedung rumah sejahtera susun yang telah ditetapkan.
- Melakukan inventarisasi aset rumah sejahtera susun secara berkala.
- Melaporkan tugas dan tanggung jawabnya secara periodik kepada Manajer.

➤ **Petugas Cleaning Service** : petugas yang selalu menjaga kebersihan rumah sejahtera susun

➤ **Security** : petugas jaga untuk menjaga keamanan rumah sejahtera susun

➤ **Penghuni (Buruh PIER)** : orang yang menghuni unit kamar dan memanfaatkan semua fasilitas yang ada pada rumah sejahtera susun.

4.3.3 Analisa Penghuni (Buruh PIER)

Penghuni dari Rumah Sejahtera Susun ini adalah buruh PIER yang belum berkeluarga. Untuk mengetahui aktifitas buruh di dalam pabrik, saya mengambil contoh aktifitas buruh dari PT Yamaha Musical Product Indonesia (YMPI) yang memiliki jumlah

karyawan terbanyak di daerah PIER. Jumlah karyawan PT. YMPI adalah 1820 karyawan dengan rata – rata umur 27 tahun.

Karyawan PT. YMPI memiliki tiga shift kerja dengan aktifitas sebagai berikut :

1. Shift 1 (07.00 – 16.00) dengan jumlah karyawan 1250 orang yang memiliki aktifitas :
 - Karyawan kantor : Mengurusi administrasi perusahaan
 - Produksi : Produksi material alat music
 - Perakitan alat music
 - Quality control
2. Shift 2 (16.00 – 00.15) dengan jumlah karyawan 530 orang yang memiliki aktifitas :
 - Produksi : Produksi material alat music
 - Perakitan alat music
 - Quality control
3. Shift 3 (23.00 – 07.00) dengan jumlah karyawan 40 orang yang memiliki aktifitas :
 - Teknisi : Mengecek pengolahan limbah
 - Mengecek ME.

4.3.4 Analisa Aktifitas, Pelaku dan Kebutuhan Ruang

Tabel 4.1 Analisa Aktifitas, Pelaku dan Kebutuhan Ruang

No	Pelaku Kegiatan	Aktifitas yang dilakukan	Kebutuhan Ruang
1	Manager	makan	Cafe
		Ibadah	Mushola
		Istirahat	ruang bersantai
		rapat	ruang rapat
		mengecek data	Kantor
2	Wakil Manager	makan	Cafe
		Ibadah	Mushola
		Istirahat	ruang bersantai
		rapat	ruang rapat

mengecek data Kantor
mewakili manager

3	Administrasi	makan Ibadah Istirahat mengolah dan menyimpan data	Cafe mushola ruang bersantai ruang data
4	Keuangan	makan Ibadah Istirahat mengolah data keuangan	Cafe mushola ruang bersantai ruang data
5	Sarana prasarana	makan Ibadah Istirahat mengecek sarana prasarana	Cafe mushola ruang bersantai ruang data
6	Cleaning Servis	makan Ibadah Istirahat membersihkan ruang publik	Cafe mushola ruang bersantai ruang cleaning servis gudang
7	Security	makan Ibadah Istirahat menjaga keamanan	Cafe mushola ruang bersantai pos satpam
8	Penghuni (Buruh)	Tidur mandi makan Ibadah olahraga berkumpul Istirahat Belanja berkendara	unit rusun Cafe mushola lapangan olahraga ruang bersama Gedung serbaguna ruang bersantai Toko Ruang parkir

4.3.5 Analisa Kuantitatif

Analisa Kuantitatif adalah penentuan atau perhitungan besaran ruang berdasar pada satuan-satuan standar ruang guna mencapai kelayakan dan kenyamanan pengguna bangunan. Dari standart ini maka akan diperoleh luasan ruang yang dibutuhkan pada unit bangunan.

Tabel 4.2 Analisa Kuantitatif

No	Ruang	Kapasitas (orang)	Ukuran standart (m ²)	Perhitungan	Luasan (m ²)
1	R.manager	2	6	(6x2) 30%	16
2	R.wakil manager	2	6	(6x2) 30%	16
3	R.administrasi	4	6	(6x4) 30%	32
4	unit rusun	1 – 2	18	16 x 30%	24
5	ruang bersama	6	1,5	(6x1,5)30%	12
6	Mushola	96	2	(96x2) 30%	250
7	Cafe	12	18	18 x 30%	24
8	Toko	4	12	3 x 4	12
9	lapangan olahraga	150	450	18 x 25	450
10	Gedung Serbaguna	150	450	18 x 25	450
11	Ruang OB	4	3	(4 x 3) 30%	16
12	pos satpam	2	3	(2 x 3) 30%	9

Perhitungan untuk satu massa rumah sejahtera susun

Tabel 4.3 Kuantitatif Satu Massa Rumah Sejahtera Susun

no	Ruang	ukuran(m2)	Jumlah	luasan(m2)
1	unit rusun	24	48	1152
2	Lobby	12	4	48
3	R.bersama	12	12	144
Luas				1.344
luas + sirkulasi				1.747,2

Perhitungan untuk ruang pengelola (lantai 1 rumah sejahtera susun)

Tabel 4.4 Kuantitatif Ruang Pengelola

no	Ruang	ukuran(m ²)	jumlah	luasan(m ²)
1	R.manager	16	1	16
2	R.wakil manager	16	1	16
3	R.administrasi	32	1	32
4	Ruang OB	16	1	16
5	Cafe	24	2	48
6	Toko	12	2	24
7	Parkir sepeda motor	2	80	160
8	kamar mandi	1,5	2	3
Luas				315
luas + sirkulasi				409,5

Perhitungan untuk fasilitas penunjang rumah sejahtera susun

Tabel 4.5 Kuantitatif Fasilitas Penunjang

no	Ruang	ukuran(m ²)	jumlah	luasan(m ²)
1	Mushola	250	1	250
2	lapangan	450	1	450
3	Gedung serbaguna	450	1	450
4	Parkir mobil	12	10	120
5	Parkir sepeda motor	2	54	108
6	kamar mandi	1,5	4	6
Luas				1384
luas + sirkulasi				1.799,2

Perhitungan untuk keamanan

Tabel 4.6 Kuantitatif Keamanan

no	Ruang	ukuran(m2)	jumlah	luasan(m2)
1	pos satpam	9	2	18
2	kamar mandi	1,5	2	3
Luas				21
luas + sirkulasi				27,3

4.3.6 Analisa Kualitatif

Tabel 4.7 Kualitatif

No	nama ruang	pencahayaan		Penghawaan		View	sifat
		alami	buatan	alami	Buatan		
1	R.manager	*	*	*	*	*	privat
2	R.wakil manager	*	*	*	*	*	privat
3	R.administrasi	*	*	*	*	*	semi publik
4	unit rusun	*	*	*	*	*	privat
5	ruang bersama	*	*	*	*	*	publik
6	Mushola	*	*	*	*	*	publik
7	Cafe	*	*	*	*	*	publik
8	Toko	*	*	*	*	*	publik
9	lapangan	*	*	*	*	*	publik
10	Gedung serbaguna	*	*	*	*	*	publik
11	Ruang OB	*	*	*	*	*	privat
12	pos satpam	*	*	*	*	*	privat

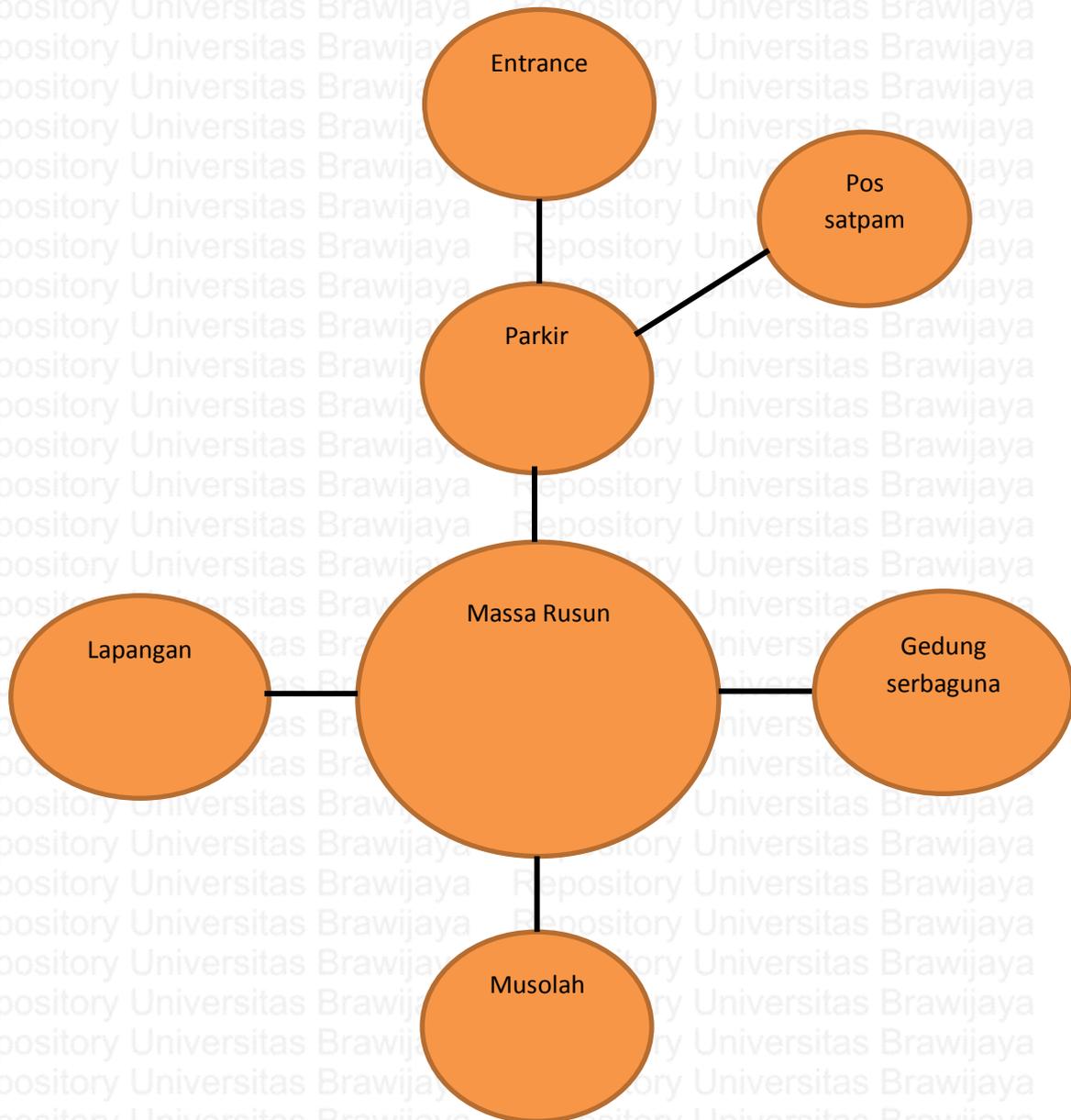
4.3.7 Analisa Ruang Berdasarkan Parameter Bioklimatik

Tabel 4.8 Analisa Ruang Berdasarkan Parameter Bioklimatik

no	nama ruang	orientasi	bukaan jendela	desain pada dinding	pembayangan	vegetasi
1	R.manager		*	*		
2	R.wakil manager		*	*		
3	R.administrasi		*	*		
4	unit rusun	*	*	*	*	*
5	ruang bersama	*	*		*	*
6	Mushola	*	*	*	*	*
7	Cafe		*			*
8	Toko		*			*
9	lapangan				*	*
10	Gedung serbaguna		*	*	*	
11	Ruang OB		*			
12	pos satpam		*			

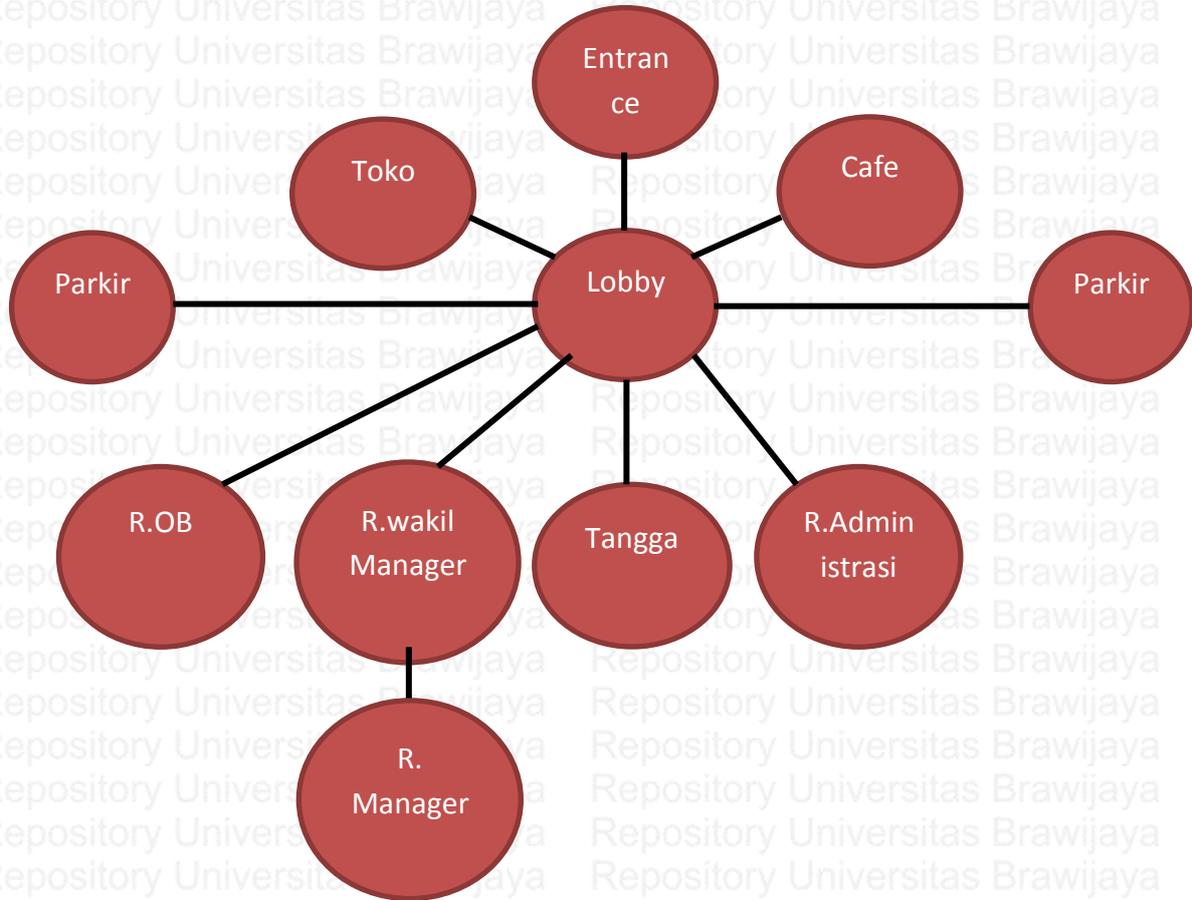
4.3.8 Pola Hubungan Ruang

Pola hubungan ruang secara makro

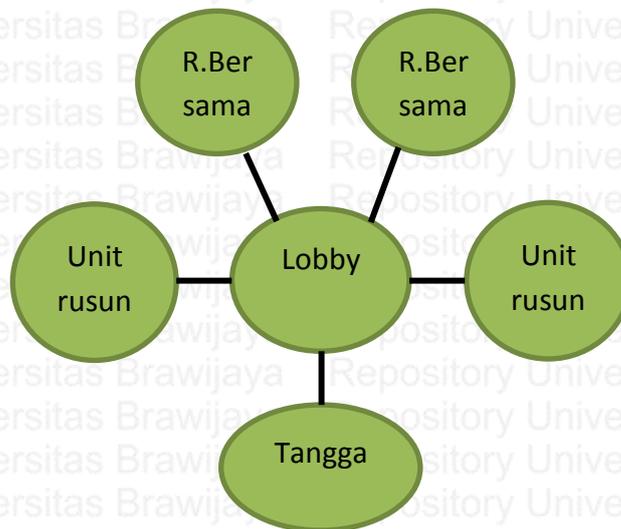


Pola hubungan ruang secara micro

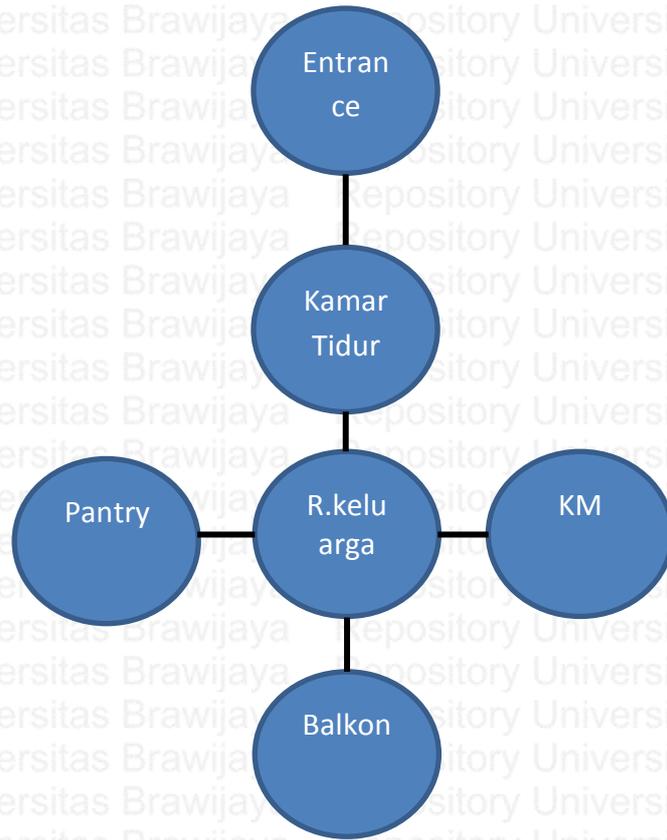
Fungsi pengelola lantai 1 massa rusun



Massa rusun lantai 2 - 4



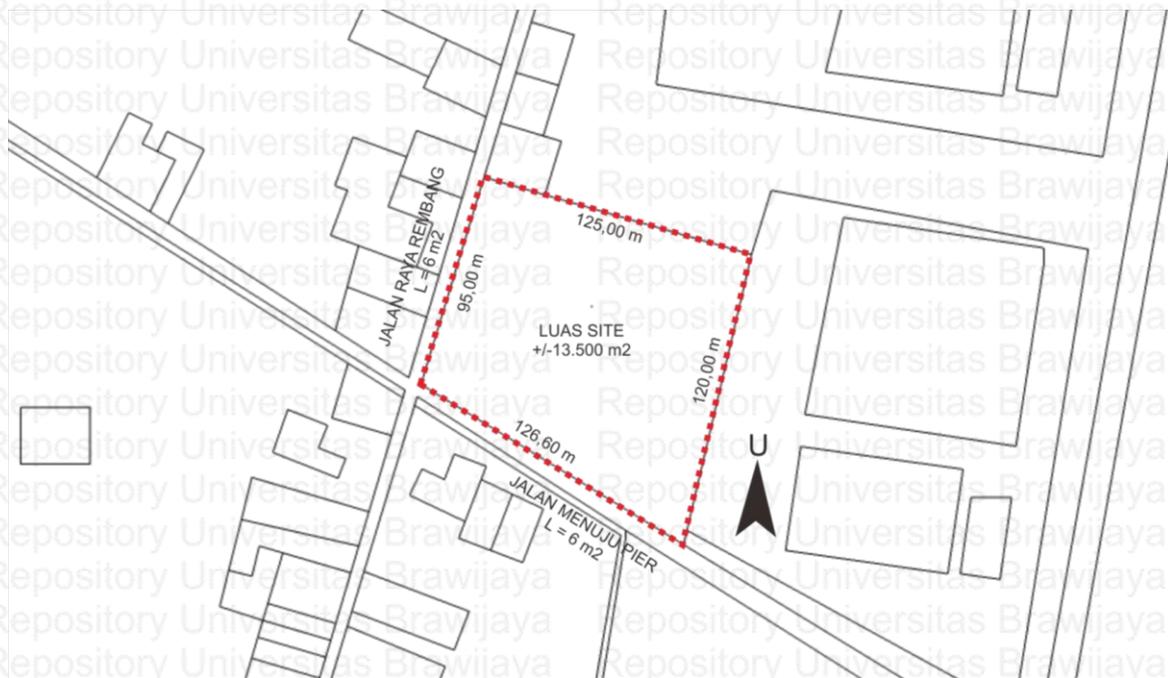
Unit Rusun



4.4 Program Tapak

4.4.1 Analisis Tapak

Tapak berada di Jalan Raya Rembang Desa Pekoren Kecamatan Rembang yang bersebelahan langsung dengan PIER. Tapak merupakan lahan kosong yang dimanfaatkan warga sekitar untuk bercocok tanam. Tanah ini milik pihak PIER dan diperuntukan untuk pembangunan pemukiman.



Gambar 4.4 Layout Tapak

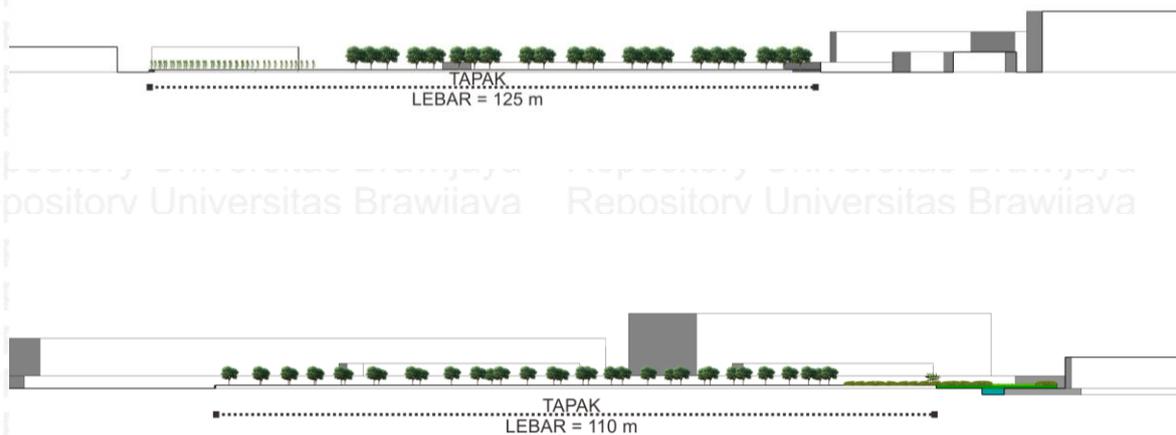
Tapak berbentuk trapesium dengan luas tapak sendiri sekitar $13,500 \text{ m}^2$ dengan batas – batas tapak antara lain:

Arah utara : pemukiman

Arah barat : jalan raya rembang dan pemukiman

Arah selatan : jalan masuk menuju kawasan PIER dan pemukiman

Arah timur : kawasan PIER.



Gambar 4.5 Potongan Tapak

Kondisi kontur tanah pada tapak relatif datar dan banyak ditumbuhi vegetasi berupa tanaman mangga. Vegetasi lain yang terdapat pada tapak berupa tanaman jagung, pohon pisang, pohon ketela, dan semak-semak.

4.4.2 Analisis dan Konsep Sirkulasi

Aksesibilitas merupakan salah satu faktor pemilihan tapak. Aksesibilitas adalah kemudahan akses yang dapat dicapai oleh masyarakat terhadap suatu tempat tertentu. Sedangkan jalur – jalur aksesibilitas tersebut akan membentuk pola sirkulasi.

Lokasi tapak berada di dekat kawasan PIER yang juga berdekatan dengan pemukiman penduduk. Akses menuju tapak dijangkau dari kawasan PIER karena ada jalan yang langsung terhubung dengan pintu masuk kawasan PIER dan terdapat jalan raya rembang yang terhubung dengan jalur Pantura.

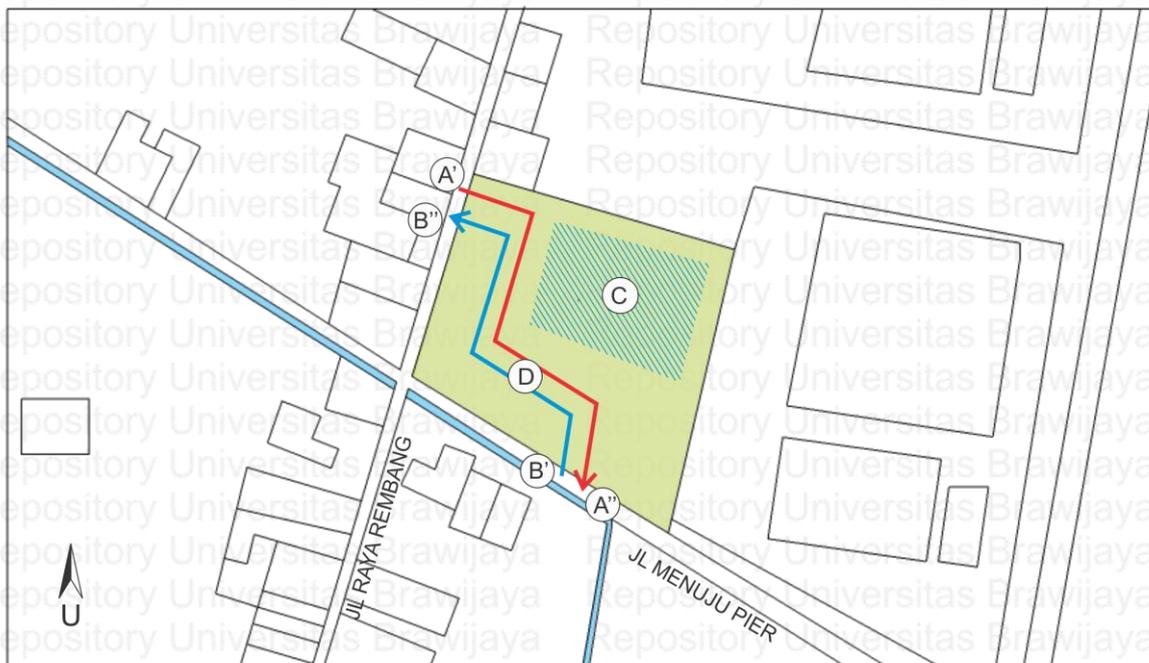




Gambar 4.6 Sirkulasi Pada Tapak

Dalam melakukan analisa akan dilakukan beberapa poin alternatif kemungkinan – kemungkinan perencanaan akses sirkulasi dalam tapak antara lain adalah posisi keluar masuk kendaraan, pola sirkulasi pada tapak, serta solusi-solusi lain yang memudahkan pada tapak.

Berdasarkan analisa dapat dijelaskan konsep yang diberikan kepada tapak :



Gambar 4.7 Konsep Sirkulasi dan Akseibilitas

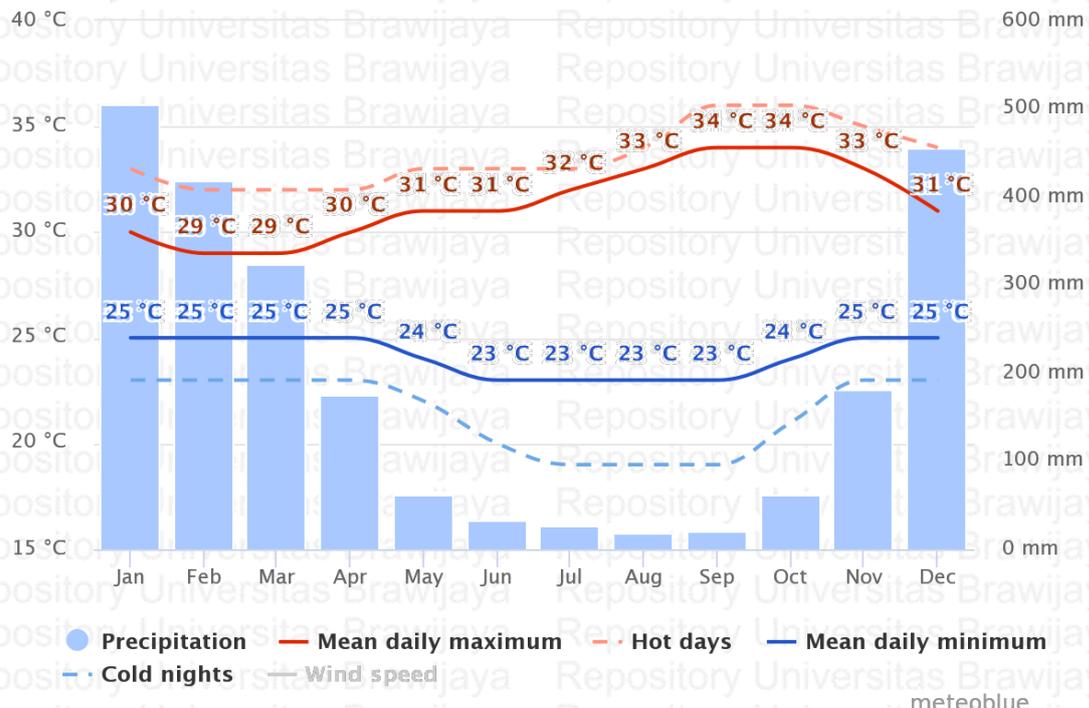
- A' merupakan entrance pada tapak yang berada di sisi depan tapak yang berhubungan langsung dengan jalan rembang. Entrance ditempatkan pada sisi ini untuk memudahkan penghuni yang datang dari jalur pantura.

- A” merupakan exit yang berada di sisi sebelah selatan tapak yang langsung berhubungan dengan jalan masuk kawasan PIER. Exit ini dapat memudahkan penghuni yang akan masuk kerja langsung mengakses jalan tersebut.
- B’ merupakan alternatif entrance yang diletakkan di sisi selatan tapak yang langsung berhubungan dengan jalan masuk kawasan PIER. Keuntungan entrance ini adalah memudahkan penghuni yang pulang bekerja memasuki tapak.
- B” merupakan alternatif exit yang terletak di sisi depan tapak yang berhubungan langsung dengan jalan rembang. Keuntungan exit ini adalah memudahkan penghuni yang ini bepergian menuju jalan pantura.
- C merupakan letak massa bangunan yang memungkinkan dengan adanya sirkulasi
- D merupakan pola pergerakan sirkulasi didalam tapak. Jalur pejalan kaki akan berdampingan dengan tapak dengan perbedaan ketinggian dan pemberian peneduh berupa vegetasi.

Konsep sirkulasi keluar masuk kendaraan serta pejalan kaki menggunakan point A dan B secara bersama yang berarti pintu masuk juga berfungsi sebagai pintu keluar. Hal ini memudahkan penghuni yang ingin masuk dari arah PIER maupun jalur pantura dan juga memudahkan penghuni yang ingin keluar menuju tempat kerja atau menuju jalur pantura.

4.4.3 Analisa dan Konsep iklim

Iklim merupakan unsur yang paling diperhatikan agar dapat menerapkan konsep bioklimatik secara maksimal. Unsur iklim yang paling diperhatikan adalah matahari, angin dan curah hujan. Menurut analisis iklim yang dilakukan oleh meteoblue, data iklim yang diperoleh pada tapak yaitu.

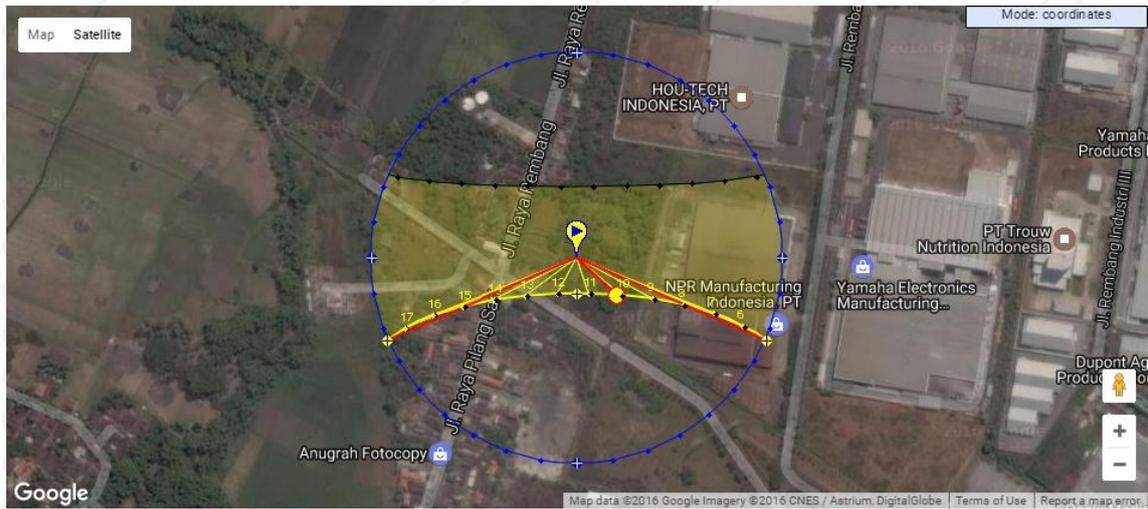


Gambar 4.8 Analisa Iklim

Garis merah solid menunjukkan suhu maksimum hari rata-rata untuk setiap bulan untuk Tapak. Demikian juga, garis biru solid menunjukkan suhu minimum rata-rata. Garis putus-putus merah dan biru menunjukkan rata-rata hari terpanas dan terdingin malam setiap bulan.

1. Analisa dan Konsep Matahari

Kondisi paparan sinar matahari pada tapak cukup merata sehingga mengakibatkan suhu yang sangat panas pada siang hari akan tetapi tapak memiliki banyak vegetasi yang berfungsi sebagai teduhan. Dilakukan analisis cahaya matahari menggunakan sunpath untuk mengetahui arah datang matahari



Gambar 4.9 analisa matahari

Berdasarkan analisa sunpath pada tapak, dapat diperoleh konsep yang dilakukan kepada tapak yaitu:



Gambar 4.10 Konsep Tapak Berdasarkan Analisa Matahari

- Posisi massa pada tapak diletakkan ditengan untuk memperoleh penyinaran yang merata sehingga dapat memaksimalkan pencahayaan alami
- Orientasi massa sebisa mungkin diarahkan utara selatan untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung pada pagi dan sore.

- Pada bagian timur dan barat diberikan penanganan yang dapat mereduksi panas seperti perletakan servis core
- Beberapa vegetasi juga dipindahkan di area barat dan timur untuk membuat pembayangan

2. Analisa dan Konsep Angin



Gambar 4.11 Analisa Angin

Dari diagram windrose diketahui arah angin pada tapak. Dengan mengetahui arah angin pada tapak akan mempermudah penentuan orientasi bangunan, sebab arah angin yang dapat dimanfaatkan dengan baik akan memberikan kenyamanan penghuni.

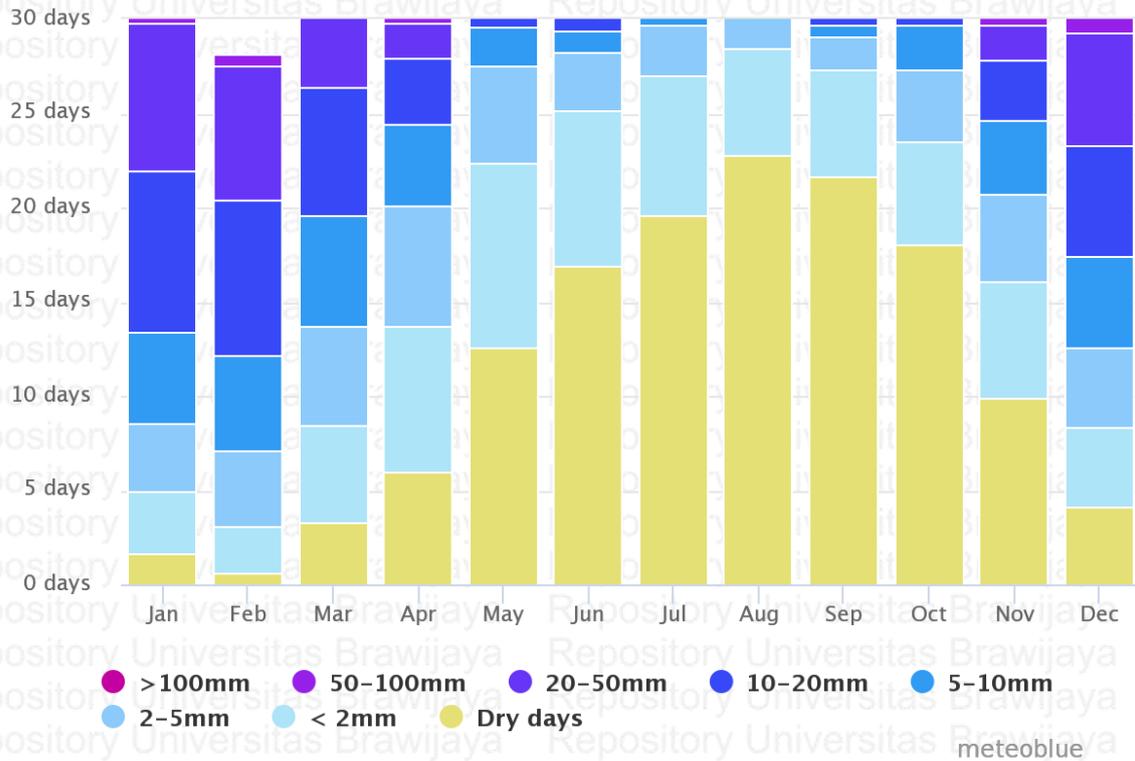
Cara memanfaatkan pergerakan angin dalam bangunan dapat diterapkan melalui orientasi bangunan atau memecah bangunan untuk menjadi jalan pergerakan angin untuk masuk ke dalam bangunan.

Konsep yang diberikan ialah tetap mengarahkan orientasi ke utara-selatan tetapi memberikan bukaan pada arah datang angin arah gerak angin ke dalam bangunan. Akan tetapi angin yang terlalu kencang tidak baik sehingga diberi vegetasi untuk meredam kecepatan angin dan menyaring udara yang dibawa oleh angin.



Gambar 4.12 Konsep Tapak Berdasarkan Arah Angin

3. Analisa dan Konsep Curah Hujan



Gambar 4.13 Analisa Curah Hujan

Diagram curah hujan untuk tapak menunjukkan berapa hari per bulan, jumlah curah hujan tertentu dapat dicapai. Pada tapak tidak terdapat sistem drainase sehingga ketika hujan akan terjadi genangan, akan tetapi di sisi selatan tapak terdapat sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai jalur aliran air hujan. Oleh karena itu, konsep yang diberikan pada tapak yaitu :



Gambar 4.14 Konsep Tapak Berdasarkan Analisa Curah Hujan

- Membuat kontur tanah dengan kemiringan ke arah selatan tapak agar tidak terjadi genangan air di dalam tapak
- Pembuatan jalur drainase menuju sungai yang berdekatan dengan tapak
- Menata vegetasi dan membahkan vegetasi di dalam tapak sebagai area resapan hujan
- Mengolah atap bangunan untuk menangkap air hujan yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk penyiraman vegetasi dan keperluan lain.

4.4.4 Analisa dan Konsep View

1. View ke luar tapak

View ke luar tapak sangat berpengaruh pada penghuni rumah sejahtera susun sebagai pandangan ketika mereka didalam bangunan. Menentukan view ini sangat terkait dengan penentuan peletakan ruang pada bangunan. Berdasarkan gambar dapat dilihat view ke luar tapak, yaitu :

- View sebelah utara : pemukiman warga, semak-semak

- View sebelah selatan : Jalan menuju PIER dan pemukiman warga
- View sebelah timur : PIER
- View sebelah barat : Jalan raya rembang dan pemukiman warga

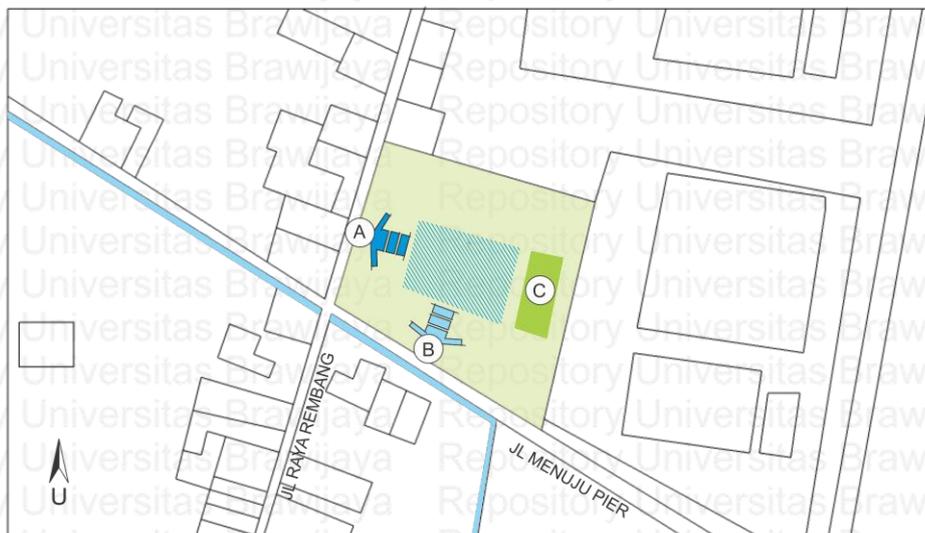
2. View ke dalam tapak

View ke dalam tapak merukan pandangan seseorang dari luar ke dalam tapak. View ke dalam ini berpengaruh bagi pandangan seseorang yang melintas disekitar tapak.



Gambar 4.15 View Ke Dalam Tapak

Dari hasil view eksisting yang terdapat pada tapak didapatkan konsep untuk menentukan arah hadap bangunan.



Gambar 4.16 Konsep Arah Hadap Bangunan

- A arah orientasi bangunan dengan menghadap ke sebelah barat yaitu memperlihatkan jalah raya rembang dan pemukiman warga
- B merupakan alternatif orientasi bangunan dengan menghadap ke arah selatan yaitu memperlihatkan jalan menuju PIER dan pemukiman warga
- C merupakan zonasi yang digunakan untuk peletakan ruang yang tidak memerlukan view misalnya lapangan olah raga atau lahan parkir

4.4.5 Analisis dan Konsep lingkungan

1. Analisa dan Konsep Topografi

Tapak merupakan lahan pertanian dengan kondisi eksisting tapak berupa lahan yang ditumbuhi banyak pohon mangga dan juga digunakan untukk menanam jagung. Keadaan topografi tapak secara klesluruhan relatif datar tanpa ada kemiringan yang berarti. Akan tetapi kondisi tanah yang berada pada tapak adalah jenis tanah yang bergerak.



Gambar 4.17 Kondisi Topografi

Konsep terhadap keadaan topografi yang ada didalam tapak adalah menggunakan kondisi tanah yang relatif datar ini tanpa melakukan olahan kembali sehingga dapat langsung dilakukan perancangan pada tapak. Kondisi tanah yang relatif datar juga akan memudahkan dalam pemilihan struktur pondasi yang digunakan. Untuk kondisi tanah yang bergerak ini dapat diatasi dengan dengan penggunaan plat lantai pada lantai bawah sehingga tak perlu khawatir terjadi retakan pada lantai bawah.

2. Analisa dan Konsep Vegetasi

Tapak merupakan lahan pertanian yang dipenuhi oleh pohon mangga. Berikut vegetasi yang berada di area tapak.



Gambar 4.18 Kondisi Vegetasi Eksisting

- A didominasi oleh tanaman mangga
- B digunakan oleh warga sekitar untuk menanam jagung
- C berupa semak-semak yang juga ditanami pohon pisang dan ketela.

Penataan vegetasi dalam tapak sangat penting untuk visualisasi pengunjung saat memasuki area bangunan, khususnya untuk bangunan rumah sejahtera susun. Unsur vegetasi harus diolah agar bangunan tersebut tidak terlihat kumuh. Konsep vegetasi ini akan mencoba menggunakan vegetasi yang berkaitan dengan fungsi bioklimatik dan menambah vegetasi penunjang lain dengan ditata sebagai berikut:



Gambar 4.19 Konsep Penataan Vegetasi

- A pohon pereduksi polusi dapat ditata berderet sebagai pembentuk dinding luar tapak karena berdekatan dengan jalan utama.
- B pohon bertajuk lebar dapat digunakan sebagai peneduh di area-area terbuka atau lapangan olahraga.
- C pohon pereduksi polusi ditata berkelompok dibagian timur membentuk barier sebagai dinding penyaring polusi dari arah PIER
- D pada jalur sirkulasi digunakan vegetasi seperti cemara atau palm sebagai penunjuk arah.

Sedangkan untuk vegetasi yang digunakan didalam bangunan dapat melakukan penanaman di area-area terbuka pada bangunan seperti pada balkon.

3. Analisa dan Konsep kebisingan

Kebisingan yang terdapat di dalam tapak sebagian besar disebabkan oleh aktifitas pabrik yang terletak disisi timur tapak sedangkan di sisi barat tapak juga terdapat jalan raya rembang yang juga menyebabkan kebisingan. Kebisingan paling rendah berada di sisi selatan. Meskipun di sisi selatan terdapat jalan, akan tetapi jumlah kendaraan yang berlalu lalang tidak banyak sehingga tidak terlalu mengganggu.

Setelah melakukan pengukuran dengan software sound meter ditemukan tingkat kebisingan pada area tapak yaitu :

- Kebisingan dari area pabrik rata-rata 84 dBA dengan puncak mencapai 90dBA
- Kebisingan dari jalan selatan tapak rata-rata 71 dBA dengan puncak mencapai 84 dBA
- Kebisingan dari jalan raya rembang rata-rata 82 dBA dengan puncak mencapai 88 dBA



Gambar 4.20 Kondisi Kebisingan Pada Tapak

Konsep yang akan digunakan untuk mereduksi kebisingan ini adalah melakukan penataan vegetasi yang dikelompokkan di sisi timur dan barat, selain itu juga memberikan jarak antara bangunan dan pabrik berupa lapangan atau area servis lain sehingga kebisingan mampu direduksi. Sebab fungsi dari bangunan sendiri adalah bangunan tempat tinggal yang butuh ketenangan.



Gambar 4.21 Konsep Tapak Untuk Mereduksi Kebisingan

4. Analisa dan Konsep Lingkungan.

Pada sisi timur tapak terdapat area industri yaitu PT. NPR Manufacturing Indonesia. Pabrik ini bergerak dibidang pembuatan piston ring dan chamshafts. Pabrik ini tergolong industri logam berat yang memiliki polusi cukup berbahaya. Bahan pembuatan piston ring dan camshaft ini adalah almunium dan besi karena sifatnya yang ringan. Tetapi almunium murni terlalu lembek dan mempunyai pemuaihan yang tinggi untuk di jadikan piston. Maka dari itu piston di campur dengan beberapa logam lain agar lebih kuat dan disebut aluminium alloy.

Polusi yang ditimbulkan dari pengolahan almunium dan besi sangat buruk. Aluminium dan besi tergolong logam berat yang tidak memiliki fungsi biologik sama sekali dan logam ini bahkan sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan(toksisitas) (darmono, 1995). Alumunium dan besi sangat berbahaya bila kadarnya yang terlarut dalam tubuh manusia cukup tinggi atau melebihi ambang batas baku. Logam berat ini bersifat sangat toxic (beracun) yang dapat masuk ke tubuh manusia melalui beberapa cara yaitu dari makanan, melalui pernafasan dan penetrasi melalui kulit (Sherly Ridhowati, S.T.P. M.Sc.). aluminium dan besi juga termasuk Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) berdasarkan BAPEDAL (1995) ialah setiap bahan sisa (limbah) suatu kegiatan proses produksi yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) karena

sifat (*toxicity, flammability, reactivity*, dan *corrosivity*) serta konsentrasi atau jumlahnya yang baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak, mencemarkan lingkungan, atau membahayakan kesehatan manusia.

PT SIER sebagai induk dari PIER menerapkan ISO 14000 tentang manajemen lingkungan pada kawasan industri yang dikelola. Terbukti dengan penerapan IPAL disetiap kawasan industri tersebut. Selain itu, PT NPR Manufacturing juga menerapkan ISO 14001 tentang manajemen lingkungan. Pabrik ini juga mengurangi beban lingkungan dengan pengurangan konsumsi bahan bakar dan emisi.

Meskipun terdapat sistem pengolahan lingkungan yang dilakukan oleh pabrik, akan tetapi tetap dilakukan konsep untuk menyerap polusi yang ditimbulkan. Konsep yang akan digunakan yaitu melakukan penataan vegetasi yang mampu menyerap polutan dikelompokkan di sisi timur tapak sebagai barier udara, selain itu juga memberikan jarak antara bangunan dan pabrik berupa hutan buatan yang juga ditanami vegetasi pereduksi polutan. Pada bukaan bangunan juga diberi vertikal garden. Sehingga secara keseluruhan membuat filter udara sebelum udara yang tercemar masuk kedalam bangunan.



Gambar 4.22 Konsep Tapak Berdasarkan Analisa Lingkungan

4.4.6 Analisis dan Konsep infrastruktur

1. Jaringan Air Bersih

Jaringan air bersih yang berada di sekitar tapak berasal dari PDAM. Konsep yang digunakan untuk memenuhi fasilitas air bersih pada rumah sejahtera susun adalah menggunakan sistem tangki atap yang populer pada bangunan bertingkat yaitu air dari tandon di bawah tanah dipompa menuju tangki atap kemudian air yang terdapat ditangki tersebut didistribusikan menuju masing-masing ruang melalui pipa-pipa yang terletak di shaft. Selain itu juga memperhatikan peletakan area servis dan pemipaan.

2. Jaringan Air Kotor

Sistem pembuangan air kotor yang berada pada tapak terletak dibagian selatan tapak berupa sungai sebagai tempat pembuangan akhir. Melihat kondisi ini bisa memudahkan dalam perancangan jaringan air kotor.



Gambar 4.23 Konsep Utilitas Air Kotor

Konsep yang akan digunakan pada tapak untuk sistem utilitas air kotor menggunakan sistem pembuangan yang terpusat pada shaft dan tegak lurus yang tersalurkan pada 1 pipa pembuangan bersama dibuang menuju pengolahan limbah kemudian diarahkan menuju sungai selatan tapak. Sedangkan untuk pembuangan air bekas dan air hujan juga dipusatkan pada bak penampung tanpa melalui pengolahan limbah kemudian diarahkan menuju sungai di selatan tapak.

3. Jaringan Listrik

Jaringan listrik pada tapak berada di area depan tapak yaitu berada di sisi jalan raya rembang.



Gambar 4.24 Konsep Jaringan Listrik

Konsep yang digunakan yaitu menentukan area penangkap ME dekat dengan sumber jaringan listrik yang berada di sisi barat tapak.

4.4.7 Konsep Tapak secara Keseluruhan

Konsep tapak yang berasal dari analisa dan kondisi eksisting tapak.

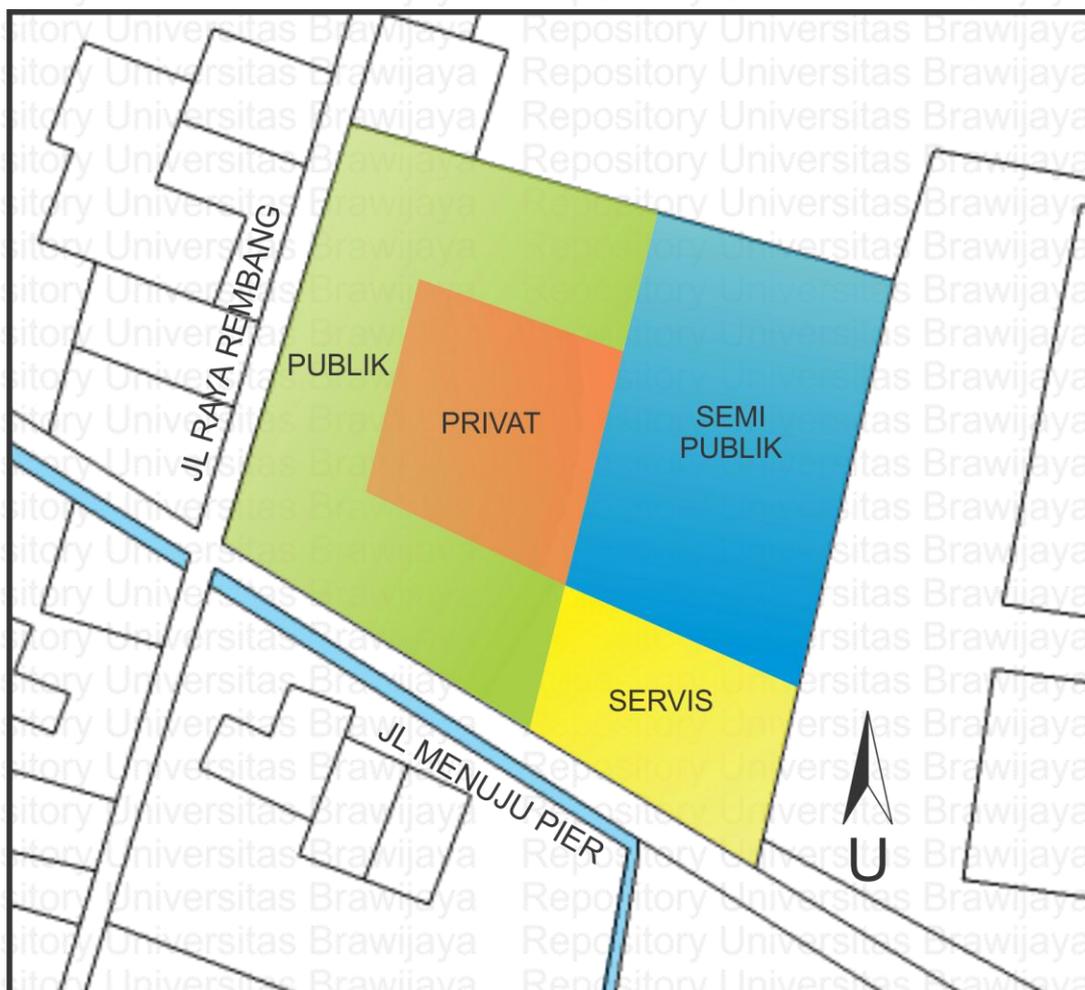


Gambar 4.25 Konsep Tapak Keseluruhan

- A, B, pintu masuk juga berfungsi sebagai pintu keluar untuk memudahkan penghuni yang masuk maupun keluar menuju arah PIER atau jalan raya rembang.
- C, massa terletak ditengah agar menerima penyinaran yang merata, massa bangunan yang terletak ditengah tapak ini juga berfungsi untuk mengurangi kebisingan yang berasal dari sebelah timur tapak
- D, massa berorientasi kearah utara selatan untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung pada pagi dan sore.
- E, F, meletakkan deretan vegetasi pada sisi timur dan barat yang berfungsi sebagai penyaring polusi, kebisingan juga sebagai barrier panas.
- G, meletakkan RTH berupa lapangan olahraga dan area penunjang yang juga sebagai penyaring polusi dan kebisingan.
- H, sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki berdampingan dengan perbedaan ketinggian.
- I, area parkir rumah sejahtera susun.
- J, area servis rumah sejahtera susun.

4.4.8 Zonifikasi Tapak

Zonifikasi tapak didapatkan dari hasil analisa dan konsep berdasarkan fungsi publik, semj publik, privat dan servis.



Gambar 4.26 Zonifikasi Tapak

Zona Publik berupa ruang yang digunakan oleh seluruh penghuni untuk menjangkau rumah sejahtera susun. Zona semi publik merupakan area penunjang berupa lapangan olahraga, masjid, dan jogging track. Zona Privat merupakan tempat hunian dan zona Service sebagai tempat peletakkan area genset.

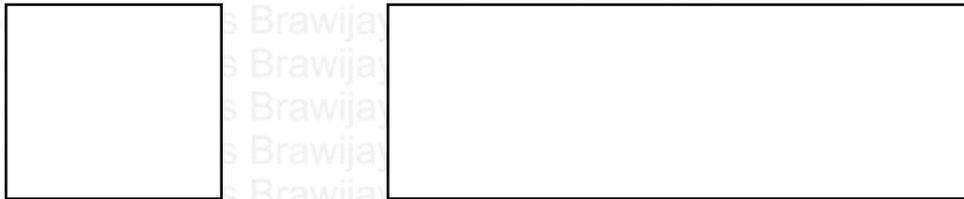
4.5 Analisa dan Konsep Bangunan

4.5.1 Analisa dan Konsep Bentuk Dasar

Analisa bentuk dasar bangunan untuk rancangan rumah sejahtera susun dipengaruhi oleh keefektifan ruang dan konsep bioklimatik. Bangunan disarankan memanjang dengan

berbandingan 1:3 ke arah timur barat dengan bentukan yang dinamis guna memperlancar arah pergerakan angin sedangkan bentuk yang paling efektif untuk rumah sejahtera susun ini adalah persegi.

Sehingga konsep bentuk dasar yang paling cocok digunakan adalah bentukan persegi panjang.



Gambar 4.27 Bentuk Dasar Bangunan

4.5.2 Analisa dan Konsep Warna Bangunan

Warna bangunan merupakan elemen yang penting bagi suatu bangunan karena warna tersebut akan berpengaruh pada tampilan bangunan yang nantinya menjadi perhatian selain itu juga mempengaruhi psikologis pengguna bangunan. Warna yang memiliki pengaruh pada psikologis manusia adalah :

- a. Merah, bersifat agresif, berkesan membangkitkan dan menggembirakan.
- b. Kuning, ungkapan keceriaan, kelincahan dan intelektual.
- c. Hijau, ungkapan kesegaran, menciptakan kedekatan dengan alam serta menciptakan ketenangan
- d. Biru, berkesan sejuk, segar, santai dan damai.
- e. Coklat, memberi kesan istirahat, hangat, dan tenang
- f. Hitam, berkesan gelap dan duka cita
- g. Putih, berkarakter postif, cemerlang, ringan dan sederhana. Melambangkan kecuiaan, polos dan jujur.
- h. Abu-abu, merupakan warna paling netral dengan tidak adanya sifat atau kehidupan spesifik.

Konsep penggunaan warna yang akan digunan adalah warna netral. Warna netral ini sebagai salah satu cara untuk menyesuaikan dengan bangunan sekitar. Bangunan sekitar tapak merupakan pemukiman dan bangunan industri dengan warna-warna lembut yang tidak terkesan mencolok satu sama lain. Maka dari itu, untuk menyesuaikan dengan

lingkungan sekitar maka dipilih warna yang netral karena warna netral ini diharapkan tidak menyerap panas matahari. Namun, untuk menanggapi fungsinya sebagai hunian maka dapat digunakan pemakaian-pemakaian warna cerah sebagai ornamen/hiasan tambahan. Warna cerah sebagai ornamen dirasa cocok dengan karakter buruh (penghuni) dan sebagai penghuni yang cenderung menginginkan sesuatu yang lebih terasa hidup dan ceria. Selain itu pada interior dapat menggunakan warna yang memiliki karakter ketenangan seperti hijau, coklat, biru sehingga ketika pulang bekerja, para penghuni dapat merasakan kenyamanan didalam bangunan.

4.5.3 Analisa dan Konsep Sistem Transportasi Bangunan

Sistem transportasi vertikal yang akan digunakan untuk bangunan rumah sejahtera susun 4 lantai ini hanya berupa tangga untuk naik atau turunnya penghuni, sedangkan untuk transportasi horisontal berupa koridor. Juga terdapat sistem transportasi vertikal lain untuk distribusi air, shaft pembuangan sampah, dan kebutuhan mekanikal elektrikal berupa shaft. Selain itu juga diberi lift yang khusus digunakan untuk barang yang bertujuan memudahkan pengangkutan perabot unit-unit kamar.

4.5.4 Analisa dan Konsep Pemilihan Struktur

Pemilihan struktur biasanya berkaitan dengan fungsi bangunan dan jenis tanah yang terdapat pada tapak. Jenis tanah pada tapak adalah tanah gerak sehingga perlu menggunakan struktur pondasi yang sesuai dengan jenis tanah tersebut. Struktur yang nantinya digunakan sesuai dengan ketahanan bangunan 4 lantai yaitu menggunakan struktur rigid frame yang dapat dijadikan modul-modul untuk mempermudah penataan ruang pada bangunan.

Struktur pondasi bangunan menggunakan pondasi tiang pancang untuk menghindari resiko pada bangunan 4 lantai. Selain itu penggunaan pondasi ini terbilang murah dan aman serta memiliki waktu pengerjaan yang relatif lebih cepat. Jenis tanah yang berada pada tapak adalah tanah gerak sehingga pondasi ini sangat cocok digunakan.

Sistem rangka kaku pada umumnya berupa grid persegi teratur, terdiri dari balok horizontal dan kolom vertikal yang dihubungkan disuatu bidang dengan menggunakan sambungan kaku (rigid). Sistem rangka kaku atau frame (portal) banyak digunakan pada bangunan gedung bertingkat. Portal sepiantas memiliki konfigurasi bentuk yang sama dengan jenis balok-kolom, tetapi sebenarnya mempunyai aksi struktural yang berbeda

karena adanya titik hubung atau sambungan yang kaku antara elemen balok dan elemen kolom. Adanya sambungan ini memberikan kestabilan terhadap gaya lateral. Struktur rangka kaku (rigid frame) adalah struktur yang terdiri atas elemen-elemen linear yang dapat mencegah rotasi relative diantara elemen struktur yang dihubungkan.

4.5.5 Analisa dan Konsep Sistem Utilitas.

1. Sistem utilitas air bersih

Sistem penyediaan air bersih menggunakan sistem down feed. Sistem plambing penyediaan air bersih sebaiknya dilakukan penggelontoran sesekali agar tidak terjadi pengendapan. Sistem pendistribusian air pada tapak berasal dari PDAM. System penyediaan air bersih nantinya menggunakan system ini akan mengurangi beban pompa utama dan besarnya tendon air dibawah. Sehingga untuk pendistribusian pada rumah sejahtera susun menggunakan system down feed dengan jumlah dan volume tendon atas disesuaikan dengan jumlah penghuni tiap blok (rusun). Proses dari sistem ini yaitu air dari tandon di bawah tanah dipompa menuju tangki atap kemudian air yang terdapat ditangki tersebut didistribusikan menuju masing-masing ruang melalui pipa-pipa yang terletak di shaft.

2. Sistem utilitas air kotor

Yang dimaksud air kotor disini adalah limbah pembuangan rumah tangga dan saluran pembuangan dalam tapak (got). Limbah pembuangan rumah tangga nantinya dapat dibuang langsung ke saluran kota melalui saluran pembuangan tapak. Hal ini dimungkinkan karena limbah ini ditampung dulu menggunakan septictank tanam bebas kuras (Bio Tech) yang memungkinkan hasil air yang dikeluarkan aman untuk dibuang langsung. Sistem penyaluran air buangan adalah terpisah antara black water dan grey water.

Klasifikasi berdasarkan jenis air buangan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu :

a. Sistem pembuangan air kotor.

Adalah sistem pembuangan untuk air buangan yang berasal dari kloset, urinal dan lain-lain (black water) dalam gedung dikumpulkan pada shaft dan dialirkan menuju STP dan terakhir dialirkan menuju sungai di selatan tapak

b. Sistem pembuangan air bekas.

Adalah sistem pembuangan dimana air buangan yang berasal dari wastafel, sink dapur dan lainnya (grey water) dikumpulkan pada shaft kemudian dialirkan menuju bak kontrol selanjutnya menuju bak penampung dan terakhir dialirkan ke luar menuju sungai di selatan tapak.

c. Sistem pembuangan air hujan.

Adalah sistem pembuangan khusus untuk air hujan yang berasal dari atap dan akan dialirkan langsung menuju sungai.

3. Jaringan Listrik

Penyediaan listrik pada bangunan harus mempertimbangkan kebutuhan pada kegiatan, kenyamanan serta keamanan. Dengan pertimbangan tersebut, maka supply listrik yang dipergunakan adalah menggunakan jasa PLN sebagai sumber listrik utama untuk kebutuhan akan penerangan, alat-alat listrik, pompa air dan sebagainya. Jika sewaktu-waktu terjadi pemadaman listrik digunakan tenaga listrik cadangan berupa genzet dengan memanfaatkan sub-sub panel pada unit-unit yang memerlukan panel tersendiri dan dihubungkan dengan mempergunakan sistem gerak kerja peralihan dengan Automatic Transfer Switch (ATS).

4. Sistem pemadam kebakaran

Upaya pencegahan terjadinya kebakaran pada bangunan terbagi atas sistem pencegahan aktif dan sistem pencegahan pasif. Sistem pencegahan aktif merupakan upaya pencegahan terjadinya kebakaran secara dini dari dalam bangunan itu sendiri, yang diusahakan sendiri oleh pemilik gedung, yang diantaranya adalah dengan memasang peralatan detektor kebakaran pada titik-titik strategis, pemasangan sprinkle, penyediaan hidrant/tabung pemadam kebakaran, dan sebagainya.

Sedangkan sistem pencegahan pasif misalnya melalui usaha pemilihan bahan bangunan yang lebih tahan terhadap api, kompartemenisasi, pengaturan dan jarak ruangan, desain tapak bangunan yang memudahkan akses pemadaman kebakaran dan sebagainya. Sistem proteksi pasif ini harus mampu mendukung bekerjanya system proteksi aktif, penyelamatan dan evakuasi manusia dan barang secara aman, pembatasan penyebaran dan

besarnya api, perlindungan terhadap bangunan di sekitarnya dan keselamatan pada saat pemadaman kebakaran

Hal ini juga berhubungan dengan letak tangga darurat yang strategis dengan seluruh ruang aktif yang ada pada rumah sejahtera susun. Dengan standar tangga darurat yang sudah ada. Pembuatan tangga-tangga darurat dan balkon-balkon pada bangunan bertingkat juga akan memudahkan proses evakuasi pada saat terjadi kebakaran. Tangga-tangga darurat sebaiknya dibuat di sisi luar bangunan sehingga kemungkinan terhambat asap akan dapat dihindari.

5. Sistem persampahan

Sistem pembuangan sampah di dalam bangunan, menggunakan tempat sampah kecil di setiap unit kamar kemudian diikumpulkan setiap hari menuju shaft sampah pada setiap lantai, kemudian disalurkan ke pembuangan sampah utama pada bangunan dari masing-masing bangunan dikumpulkan lagi menuju tempat pembuangan utama pada tapak.

4.6 Analisa dan Konsep Bioklimatik

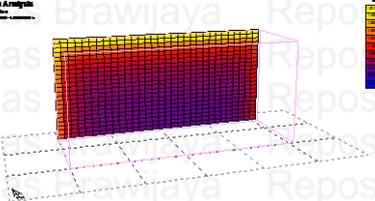
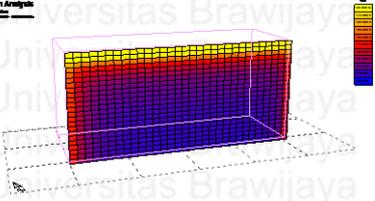
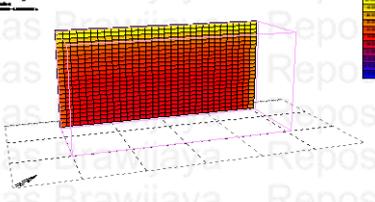
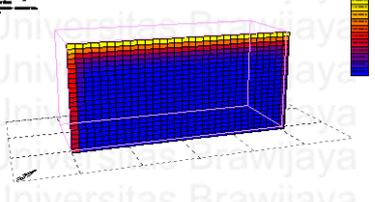
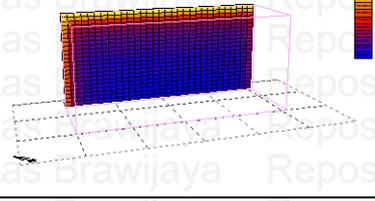
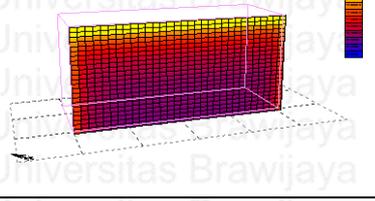
4.6.1 Orientasi

Orientasi bangunan sangat berpengaruh pada arah datang angin dan arah datang matahari. Pada daerah tropis, angin yang terjadi merupakan angin musiman yaitu bertiup dari arah barat laut ke tenggara dengan membawa butir-butir air yang kemudian menjadi hujan. Angin ini bersifat basah dan mempunyai suhu yang rendah serta dapat dimanfaatkan untuk pendingin udara alami. Demikian juga sebaliknya ketika musim kemarau angin berhembus dari tenggara ke barat laut. Angin ini bersifat kering dan cenderung panas.

Pada pagi hingga siang hari, sisi timur bangunan akan merima paparan sinar matahari secara langsung dan pada siang hingga sore hari, sisi barat bangunan akan menerima paparan sinar matahari secara langsung. Hal ini harus dihindari sebab paparan sinar matahari secara langsung menyebabkan ketidaknyamanan. Menurut Kenneth Yeang, orientasi bangunan untuk di daerah tropis diarahkan ke utara selatan dengan bentuk memanjang dari timur ke barat untuk mengurangi paparan sinar matahari secara langsung. Jika ingin memanfaatkan sinar matahari bisa dicapai dengan memiringkan 45 derajat dari posisi tegak arah datang sinar matahari.

Untuk mengetahui arah orientasi terbaik pada rumah sejahtera susun ini dilakukan simulasi menggunakan software ecotect untuk memastikan keuntungan yang diperoleh dari arah orientasi yang ditentukan.

Tabel 4.9 Analisa Orientasi Bangunan

Kemiringan	Hasil Simulasi Sisi Utara	Hasil Simulasi Sisi Selatan
Mengikuti tapak 15° ke arah barat		
Miring 45° ke arah timur		
Miring 45° ke arah barat		

Uji simulasi dilakukan menggunakan software ecotect pada sisi utara dan selatan sebagai sisi yang akan direduksi dan dilakukan pukul 07.00 – 17.00 selama setahun. Melalui hasil simulasi diperoleh konsep orientasi bangunan diarahkan ke utara selatan dengan kemiringan 15 derajat mengikuti kondisi tapak. Konsep orientasi ini dipilih karena sisi utara dan selatan menerima paparan sinar matahari lebih merata dari pada orientasi yang lain.

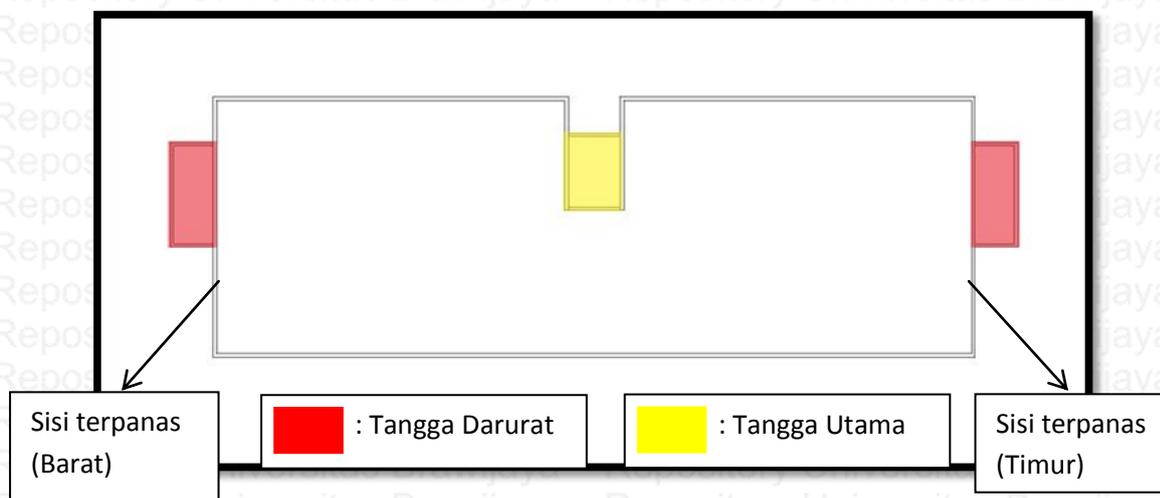


Gambar 4.28 Konsep Orientasi Bangunan

Konsep orientasi ini juga mempengaruhi bentuk dan peletakan massa bangunan. Bentuk bangunan dibuat memanjang dari arah timur ke barat untuk mengurangi paparan sinar matahari secara langsung dengan memberikan bukaan pada sisi utara dan selatan untuk mengurangi panas di dalam bangunan. Massa rumah sejahtera susun diletakkan dibagian tengah tapak agar mendapat sinar matahari secara merata dan menghindari sisi timur yang dekat dengan pabrik. Massa rumah sejahtera susun terdiri atas 3 blok massa yang diberi jarak sesuai standar sebagai jalur pergerakan angin dan sinar matahari.

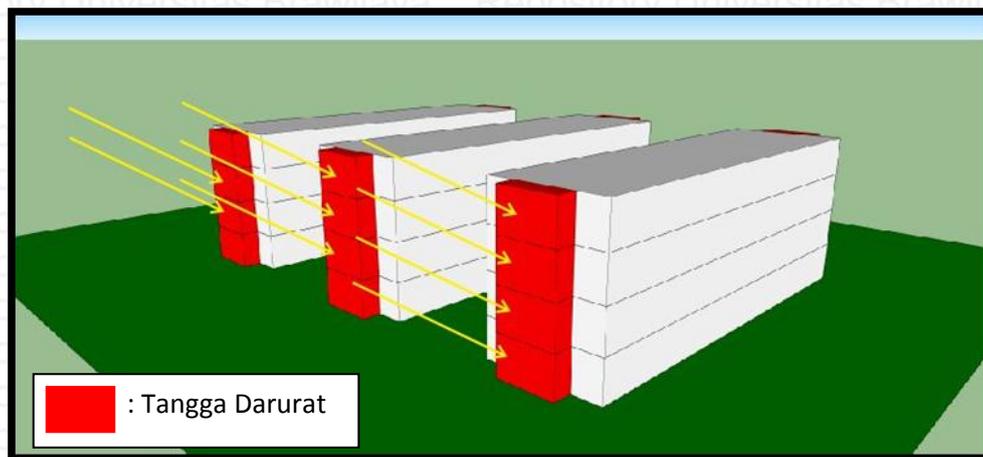
4.6.2 Sirkulasi dan Utilitas

Letak sirkulasi vertikal pada bangunan rumah sejahtera susun sangatlah penting, karena peletakan sirkulasi mempengaruhi kualitas ruang dalam bangunan, letak dinding terbuka pada bagian luar, dan arah pandang keluar bangunan.



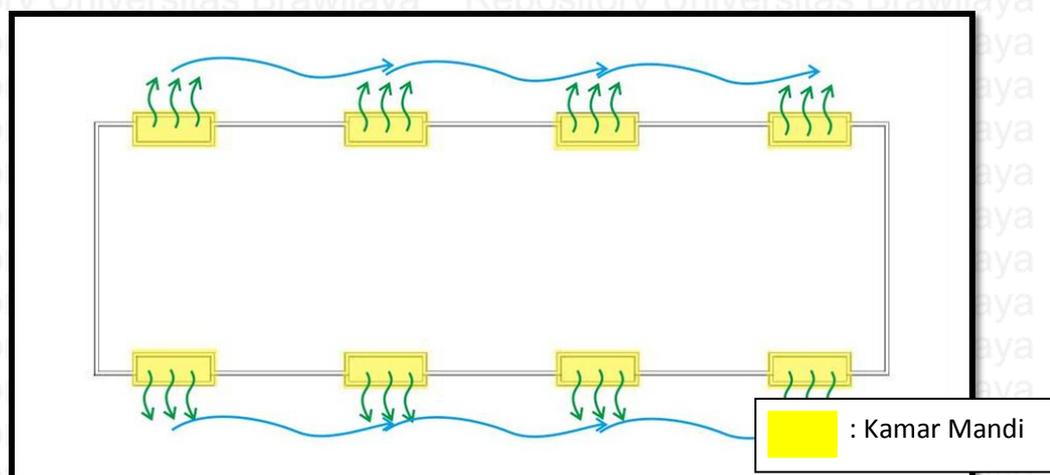
Gambar 4.29 Konsep Sirkulasi Vertikal

Konsep sirkulasi vertikal pada bangunan rumah sejahtera susun diletakkan pada bagian tepi timur dan barat bangunan berupa tangga darurat yang juga berfungsi untuk mereduksi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan, sehingga ruangan didalam akan terasa sejuk. Peletakkan di tepi bangunan ini akan memberikan pencahayaan dan penghawaan alami bagi ruangan yang berada di sisi terluas bangunan. Sedangkan untuk sirkulasi vertikal utama tetap berada di tengah bangunan yang dibuat sedikit menjorok agar cahaya dan udara dapat masuk kedalam bangunan.



Gambar 4.30 Konsep Tangga Darurat

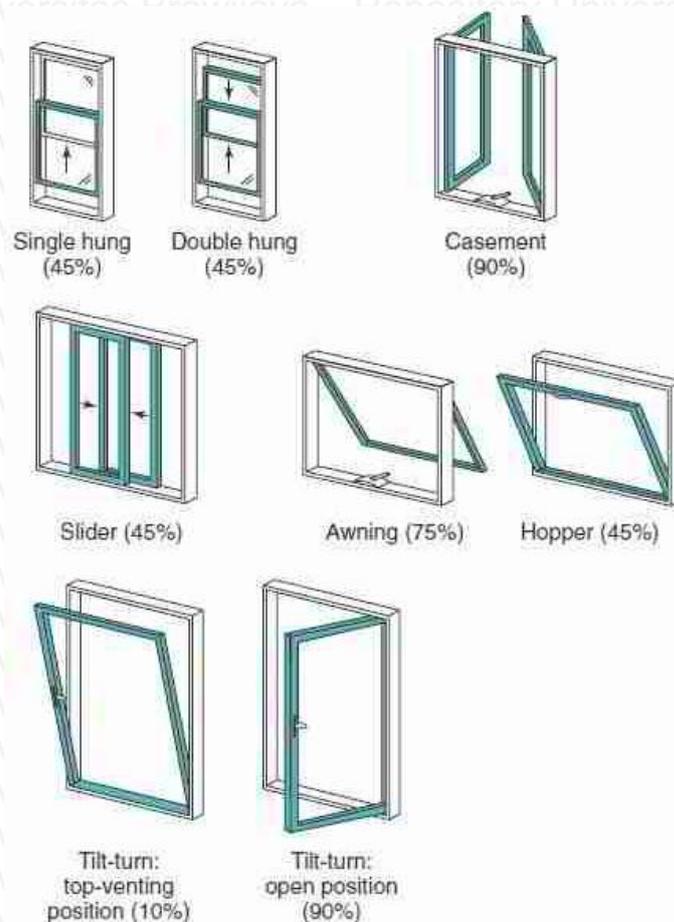
Konsep utilitas pada bangunan yaitu meletakkan kamar mandi di sisi terluar bangunan. Hal ini memudahkan untuk pembuangan air kotor karena dekat dengan ruang luar. Dari sisi bioklimatik, penempatan kamar mandi ini membuat unit-unit rusun terhindar dari bau dan kelembaban yang dihasilkan oleh kamar mandi sehingga kualitas udara di dalam unit rusun lebih baik.



Gambar 4.31 Konsep Utilitas Kamar Mandi

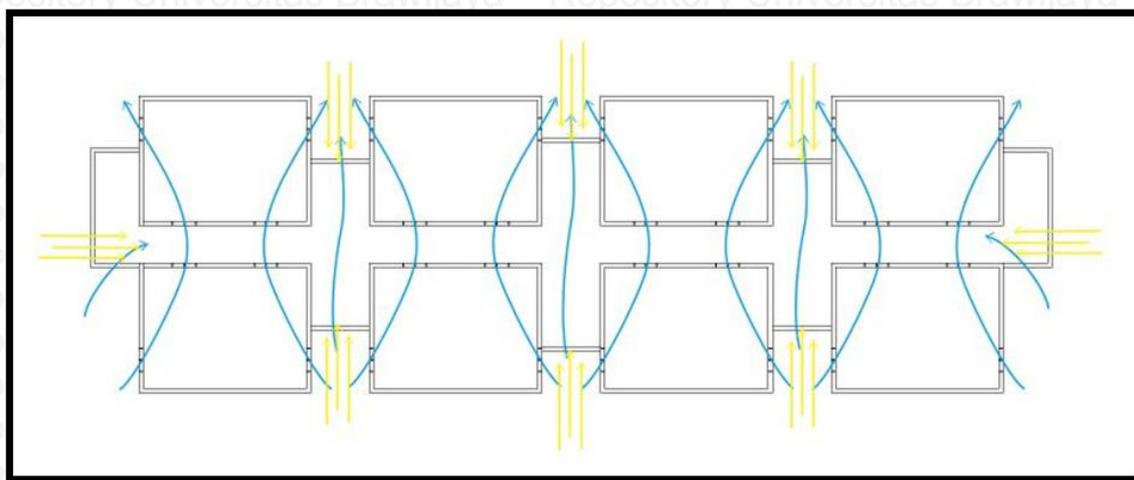
4.6.3 Bukaannya

Bukaan pada bangunan diharapkan mampu menjadikan pertukaran udara dan memasuksan cahaya matahari. Bukaan yang terbesar sebaiknya menghadap utara dan selatan atau arah angin khusus yang berlaku pada tapak. Dimensi bukaan – bukaan tersebut harus cukup lebar untuk aliran angin dan arah hadapnya memungkinkan untuk menerima aliran udara dan menghindari radiasi sinar matahari. Bukaan – bukaan pada bangunan seperti pintu, jendela, dan kerai merupakan pengatur yang dapat mengontrol penyesuaian lingkungan luar bangunan ke sistem dalam bangunan. Sehubungan dengan penerangan alami terhadap ruangan, tipe bukaan jendela juga harus diperhatikan untuk memaksimalkan penerangan dan aliran angin. Selain itu, standar sebuah ruang pada rumah tinggal menurut *SNI Departemen Pekerjaan Umum* harus memiliki ventilasi tidak kurang dari 5% dari luas lantai ruangan dan jendela 20% dari luas lantai ruangan.

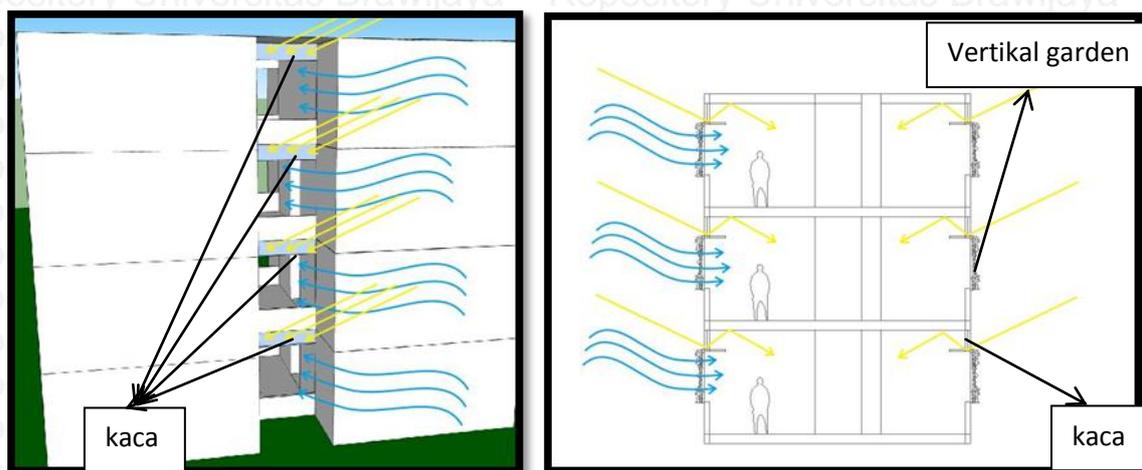


Gambar 4.32 Jenis Jendela

Konsep bukaan pada rumah sejahtera susun yaitu memberikan bukaan silang yang menjangkau seluruh unit rusun untuk memasukkan angin dan cahaya sebanyak-banyaknya dengan ukuran inlet outlet sama besar sebab volume udara yang mengalir ke suatu gedung harus sama dengan volume udara meninggalkan gedung. Luas bukaan ini juga disesuaikan dengan standar. Selain itu memberikan ruang transisi di setiap 2 unit kamar yang berbentuk menjorok kedalam agar cahaya dan angin mampu menjangkau koridor di dalam. Ruang transisi ini dimanfaatkan untuk ruang bersama dan ruang jemur. Penggunaan ruang transisi ini juga memberi nilai estetika pada fasad.

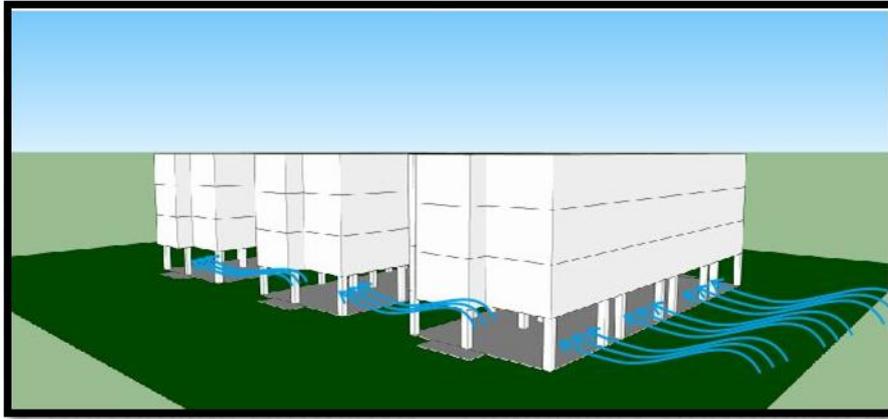


Gambar 4.33 Konsep Bukaan



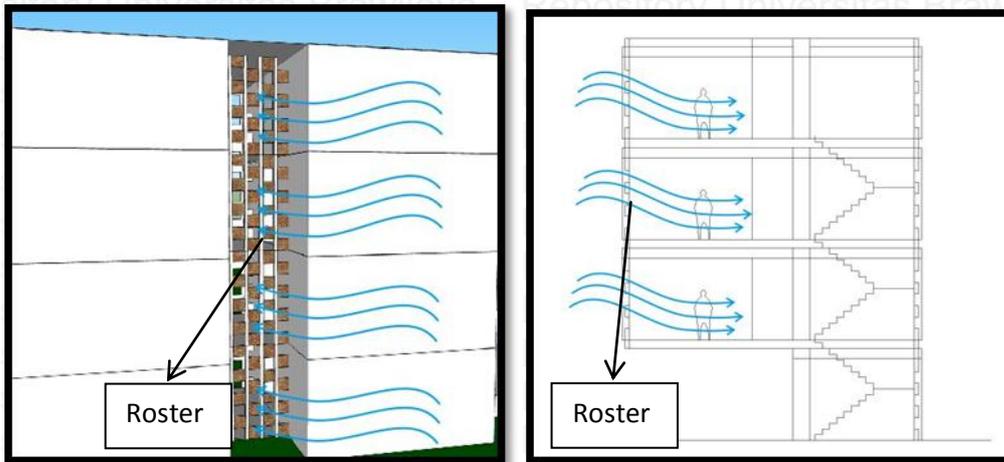
Gambar 4.34 Konsep Ruang Transisi

Konsep berikutnya yaitu penerapan sistem panggung sebagai kelancaran pergerakan angin yang akan mengurangi panas sehingga memungkinkan tetap terjadinya aliran udara. Bagian bawah bangunan dimanfaatkan untuk fungsi pengelola dan fasilitas pendukung.



Gambar 4.35 Konsep Sistem Panggung

Selain itu, konsep bukaan lain yaitu penggunaan dinding rooster dibagian lobby atau tengah bangunan juga bertujuan memasukan angin untuk mempercepat pertukaran udara di dalam bangunan.



Gambar 4.36 Konsep Dinding Roster

Pada kamar mandi juga diberi konsep bukaan pada sisi ruangan untuk memasukan cahaya agar penerangan didalam unit rusun lebih optimal sebab sisi terluar dari bangunan ini adalah kamar mandi.



Gambar 4.37 Konsep Bukaan pada Kamar Mandi

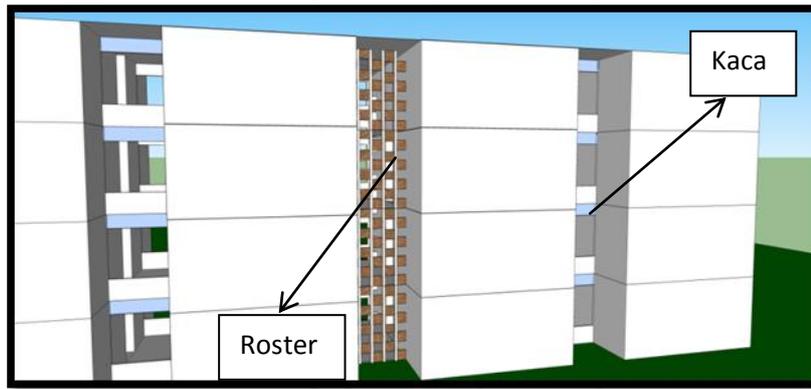
4.6.4 Dinding

Dinding merupakan pembungkus bangunan yang menjadi daerah transisi sekaligus penyaring dari lingkungan luar ke lingkungan dalam bangunan. Perancangan dinding luar sebagai penyaring ini salah satunya diwujudkan dengan menerima cahaya dan meminimalisasi radiasi. Orientasi bangunan dapat di arahkan pada utara selatan untuk menghindari radiasi matahari yang terlalu banyak. Bentuk dinding dirancang dapat menangkap angin untuk penghawaan didalam bangunan. Selain itu pemilihan material juga berpengaruh pada perancangan ini. Berikut adalah tabel nilai absorbtansi radiasi matahari menurut SNI 03-6389-2000.

Tabel 4.10 Nilai Absorbtansi Material Bangunan

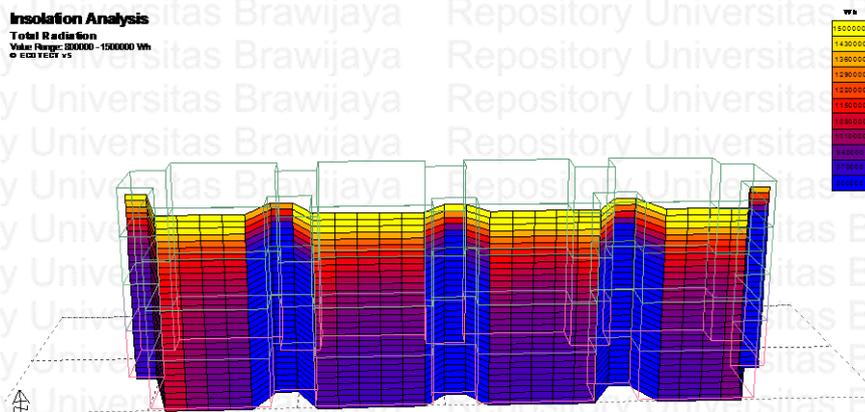
Bahan dinding luar	α	Cat permukaan dinding luar	α
Beton berat	0,91	Hitam merata	0,95
Bata merah	0,89	Abu abu tua	0,91
Batu sabak	0,87	Coklat tua	0,88
Beton ringan	0,86	Biru/hijau tua	0,88
Kayu permukaan halus	0,78	Coklat medium	0,84
Beton ekspos	0,61	Hijau medium	0,59
Ubin putih	0,58	Kuning medium	0,58
Bata kuning tua	0,56	Hijau muda	0,47
Kerikil	0,29	Putih semi kilap	0,30
Bata gelazur putih	0,25	perak	0,25

Konsep yang digunakan yaitu penggunaan ruang transisi dan dinding roster pada lobby atau bagian tengah yang dibuat menjorok kedalam bertujuan untuk memasukkan cahaya dan angin kedalam bangunan sehingga panas didalam akan berkurang.



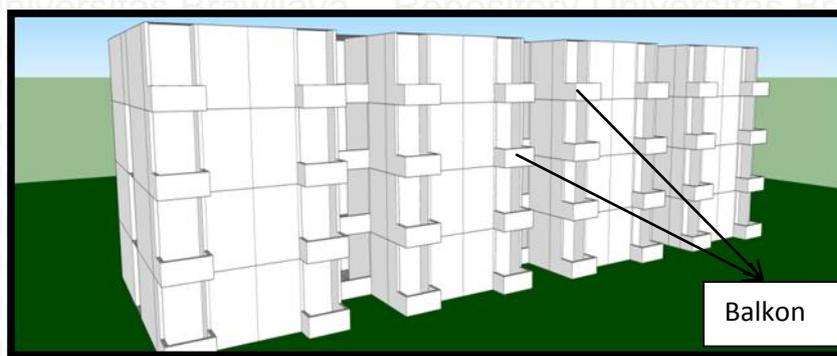
Gambar 4.38 Desain Pada Dinding

Kemudian dilakukan uji simulasi menggunakan software ecotect untuk memperoleh hasil dari desain pada dinding. Uji simulasi dilakukan pada sisi selatan rumah sejahtera susun sebagai fasad bangunan dan dilakukan pukul 07.00 – 17.00 selama setahun. Semakin terlihat sisi bangunan menjadi semakin dominan berwarna biru yang menandakan bangunan tersebut semakin berkurang menerima radiasi.



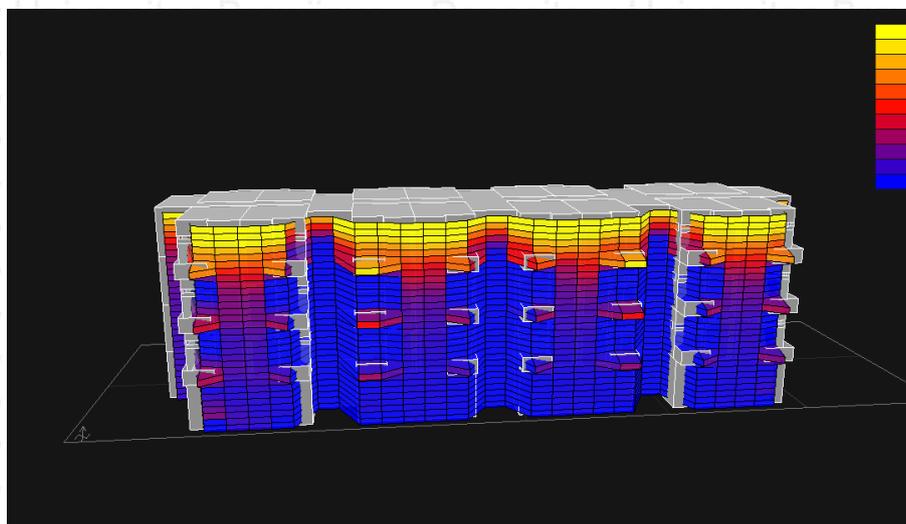
Gambar 4.39 Hasil Simulasi Desain Pada Dinding

Konsep lain yang akan direncanakan pada rumah sejahtera susun yaitu penggunaan balkon yang membuat area dinding terluas menjadi bersih dari panel – panel sehingga mengurangi sisi panas dinding luar bangunan. balkon dibuat menjorok kedalam unit. Balkon membatasi pencahayaan langsung yang masuk kedalam unit dalam artian cahaya yang masuk kedalam unit merupakan cahaya hasil pantulan sehingga tetap menjaga suhu dalam ruang nyaman. Menurut penelitian yang dilakukan Erick (2013), balkon terbukti dapat menurunkan suhu ruang sebesar 0,9 – 1,2 °C. Hal ini dikarenakan balkon sebagai bentuk perluasan ruang, juga dapat berfungsi sebagai penghalang radiasi matahari. Dengan terhalangnya radiasi matahari, maka panas yang masuk ke dalam ruang pun dapat diminimalisir.



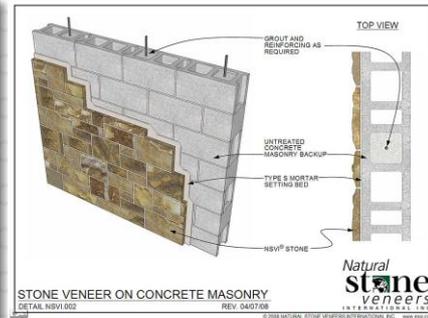
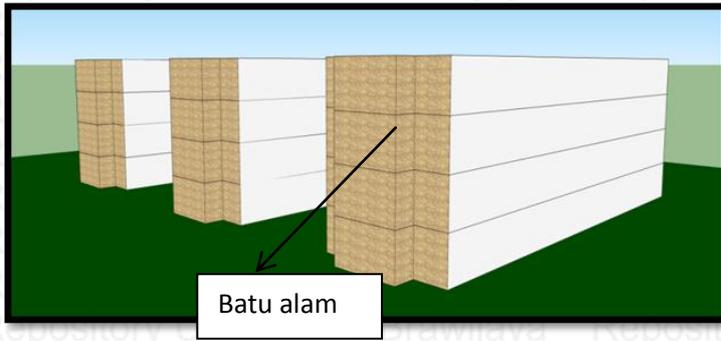
Gambar 4.40 Penggunaan Balkon

Untuk mendukung hasil penelitian tersebut, Kemudian dilakukan uji simulasi menggunakan software ecotect untuk memperoleh hasil dari penggunaan balkon. Uji simulasi dilakukan pada sisi selatan rumah sejahtera susun sebagai fasad bangunan dan dilakukan pukul 07.00 – 17.00 selama setahun. Pada hasil simulasi terlihat warna biru pada bangunan semakin dominan dari sebelumnya.



Gambar 4.41 Hasil Simulasi Penggunaan Balkon.

Konsep selanjutnya, pada dinding bagian timur dan barat atau sisi terpanas menggunakan finishing material batu alam. Sebab batu alam dapat berfungsi untuk mengurangi panas pada bangunan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Prianto (2011), bahwa bangunan dengan finishing batu alam mampu mengurangi panas sebesar 6,7% - 8,1% daripada dinding yang hanya dipleseter. Sedangkan pada dinding lainnya hanya difinishing menggunakan finishing cat berwarna putih yang memiliki nilai absorbtansi 0,30 α .



Gambar 4.42 Finishing Dinding

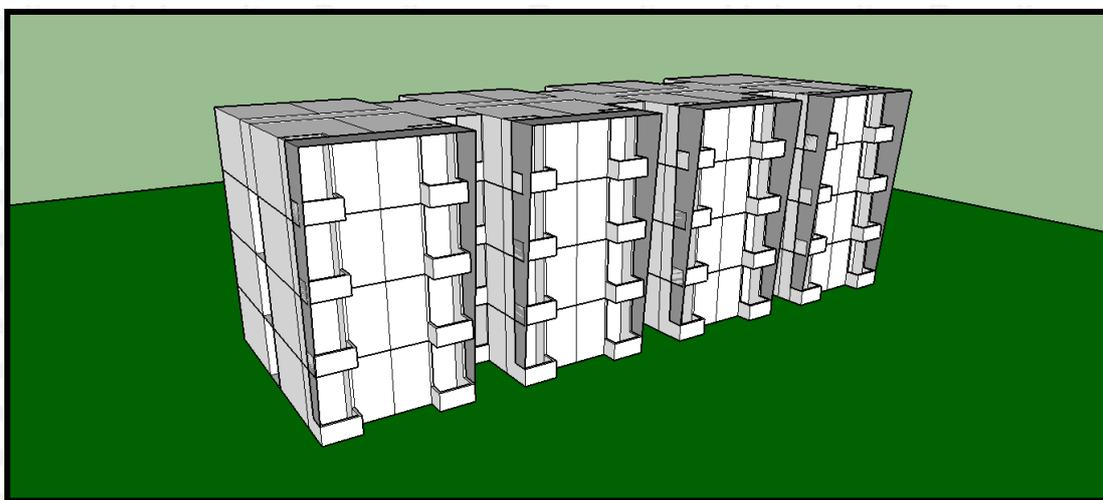
4.6.5 Alat pembayangan pasif

Sunshading merupakan alat yang digunakan untuk mengontrol cahaya. Sunshading harus dapat memberikan pembayangan yang cukup sehingga dapat mereduksi sinar matahari dan juga sebagai peneduh saat hujan. Sunshading untuk sistem pembayangan ini harus memenuhi luasan yang cukup besar, yang mampu menghalangi sebagian besar langit dan bukan hanya lokasi matahari di suatu titik tertentu. Material atau bahan yang tahan terhadap sinar ultraviolet dan memberi perlindungan terhadap hujan. Oleh karena itu dalam perancangan sunshading harus diperhatikan dimensi maupun bahannya. Berikut ini merupakan tipe sunshading berdasarkan orientasinya.

	3-D View	Section Plan	Ideal orientation	View restriction
Horizontal single blade			South	★★★★
Outrigger system			South	★★★★
Horizontal multiple blades			South	★★★★
Vertical fin			East/West	★★★★
Slanted Vertical fin			East/West	★★★★
Eggerate			East West	★★★★

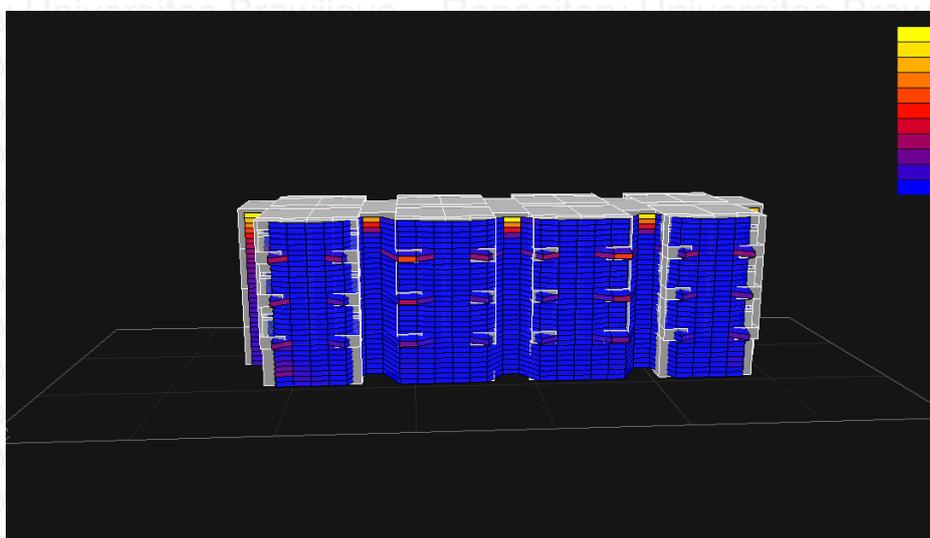
Gambar 4.43 Tipe Sunshading

Konsep sunshading pada rumah sejahtera susun diperoleh dari hasil simulasi terakhir bahwa sisi paling panas berada di bagian atas bangunan dan area kanan kiri unit disetiap dua unit yang berdampingan, sehingga sunshading yang paling sesuai adalah menggabungkan horizontal untuk mengurangi radiasi pada bagian atas dan vertikal shading untuk mengurangi radiasi pada sisi kiri kanan unit. Shading tersebut berbentuk seperti gambar berikut :



Gambar 4.44 Konsep Sunshading

Kemudian dilakukan uji simulasi menggunakan software ecotect untuk memperoleh hasil dari penggunaan sunshading. Uji simulasi dilakukan pada sisi selatan rumah sejahtera susun sebagai fasad bangunan dan dilakukan pukul 07.00 – 17.00 selama setahun. Semakin terlihat sisi bangunan menjadi berwarna biru yang berarti radiasi matahari yang diterima bangunan semakin kecil.



Gambar 4.45 Hasil Simulasi sunshading

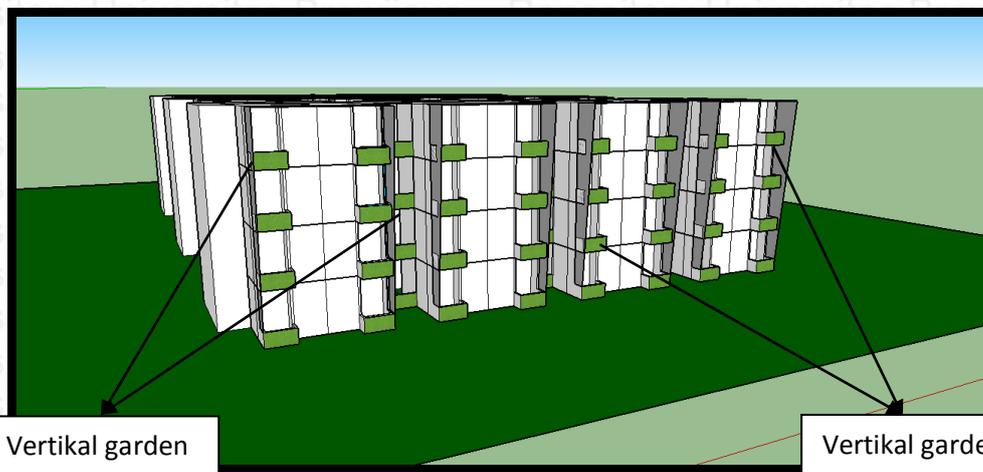
4.6.6 Vegetasi

Penggunaan lansekap vertikal pada bangunan tinggi merupakan salah satu cara untuk menyatukan antara komponen biotik dan kondisi biologi lantai dasar pada bangunan. Biasanya digunakan planter boxes atau roof planting. Lansekap vertikal dapat digunakan sebagai pemecah angin dengan menggunakan tanaman pada balkon dan mengurangi polusi udara, serta menambah dan memperbarui keanekaragaman ekosistem yang ada.

Konsep vegetasi pada rumah sejahtera susun ini yaitu menggunakan vertikal garden pada balkon, ruang transisi, dan lobby sebagai penyaring udara yang masuk pada unit kamar dan sebagai sunshading. Pada dinding roster dibagian tengah juga diberi vegetasi sebab dinding roster tersebut sangat berpengaruh besar sebagai pertukaran udara pada bangunan. Vegetasi yang digunakan yaitu philodendron sp (mampu mengurangi co 92,22%) diletakkan pada balkon, hemigraphis bicolor (mampu mengurangi co 88,06%) diletakkan pada ruang transisi, eresine herbstii (mampu mengurangi co 76,53%) diletakkan pada dinding roster dibagian lobby.



Gambar 4.46 philodendron sp, hemigraphis bicolor, eresine herbstii



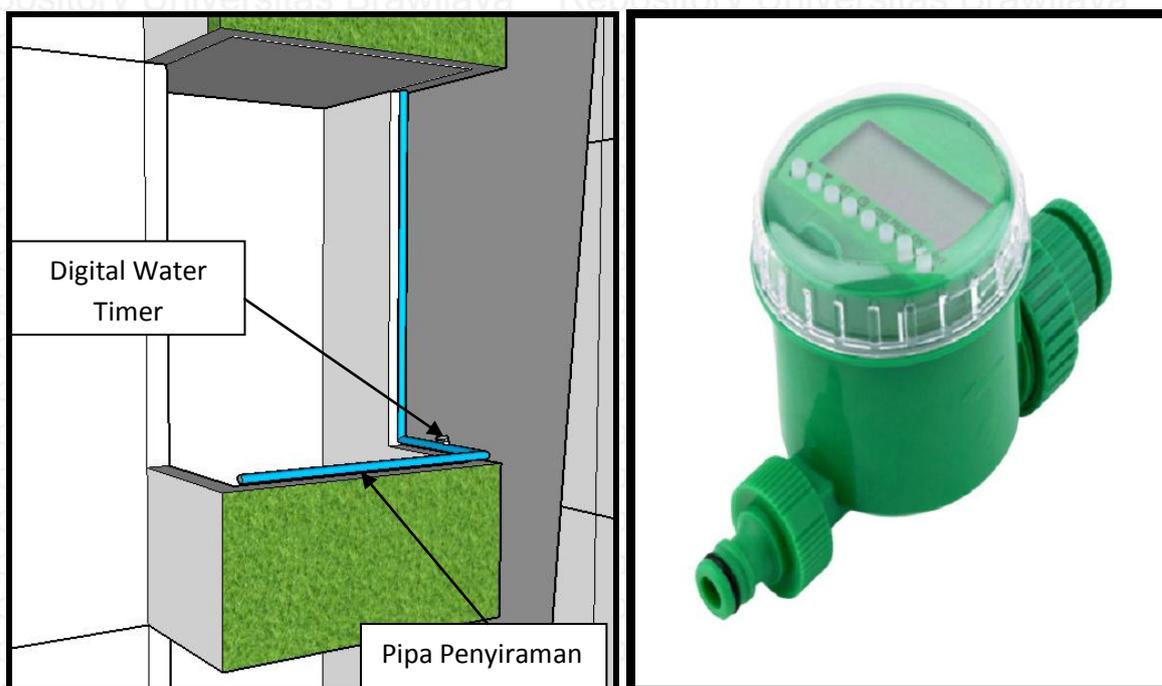
Gambar 4.47 Konsep Vertikal Garden

Media pot pada vertikal garden ini menggunakan pipa paralon yang diberi lubang dibagian atas untuk meletakkan vegetasi tersebut. Media tanam menggunakan tanah dengan syarat yakni gembur dan memiliki kandunga unsur hara.



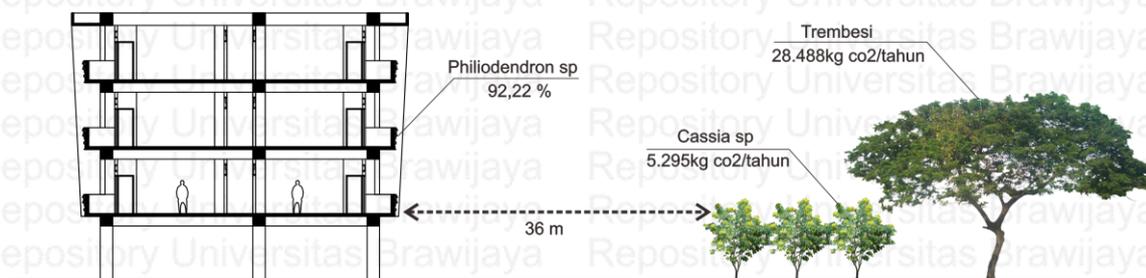
Gambar 4.48 Media Penanaman

Pada vertikal garden ini diberi konsep penyiraman otomatis berupa pipa yang langsung diarahkan pada vertikal garden. Pipa ini bersumber dari tandon air yang terletak di atap bangunan. Kemudian pipa dari tandon dihubungkan dengan alat yang bernama Digital Water Timer yang mampu disetting sesuai kebutuhan. Sehingga alat ini akan melakukan penyiraman otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan.



Gambar 4.49 Konsep Penyiraman Vertikal Garden

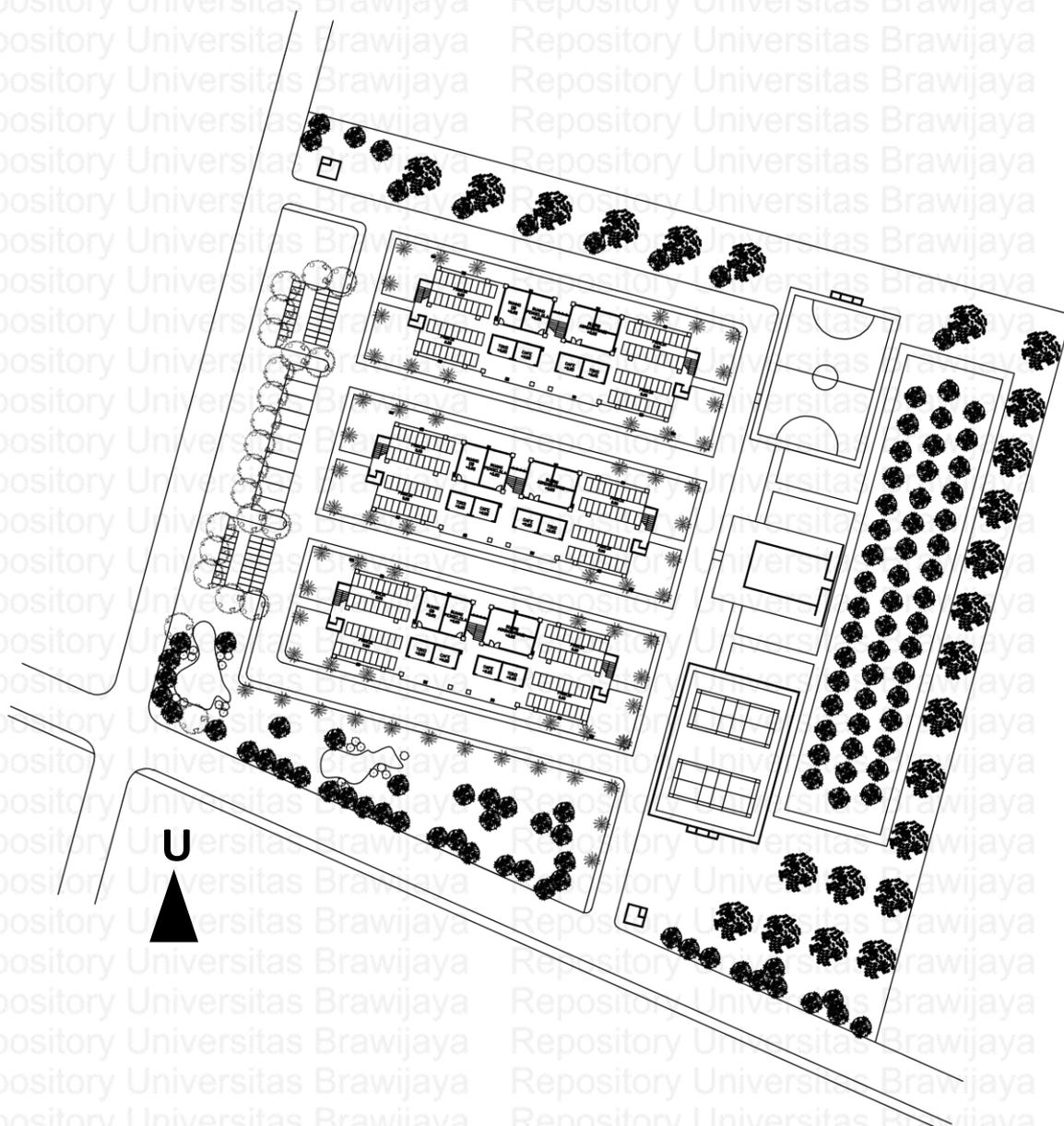
Konsep lanscape yaitu pada sisi timur tapak juga diberi vegetasi berupa barrier udara sebab berbatasan langsung dengan pabrik logam berat. Pada barrier pertama diberikan pohon trembesi dengan nilai serap polutan 28.488kg co₂/tahun. Kemudian pada barrier kedua dibuat hutan buatan yang terbuat dari barisan pohon cassia sp dengan nilai serap 5.295 kg co₂/tahun. Sedangkan pada sisi barat juga diberi tanaman trembesi untuk menyerap polutan dari jalan utama rembang. Pohon trembesi juga memiliki tajuk yang lebar, sehingga mampu meneduhi area pada sisi barat tapak.



Gambar 4.50 Konsep Lansekap

4.7 Hasil Desain

4.7.1 Layout plan



Gambar 4.51 Layout Plan

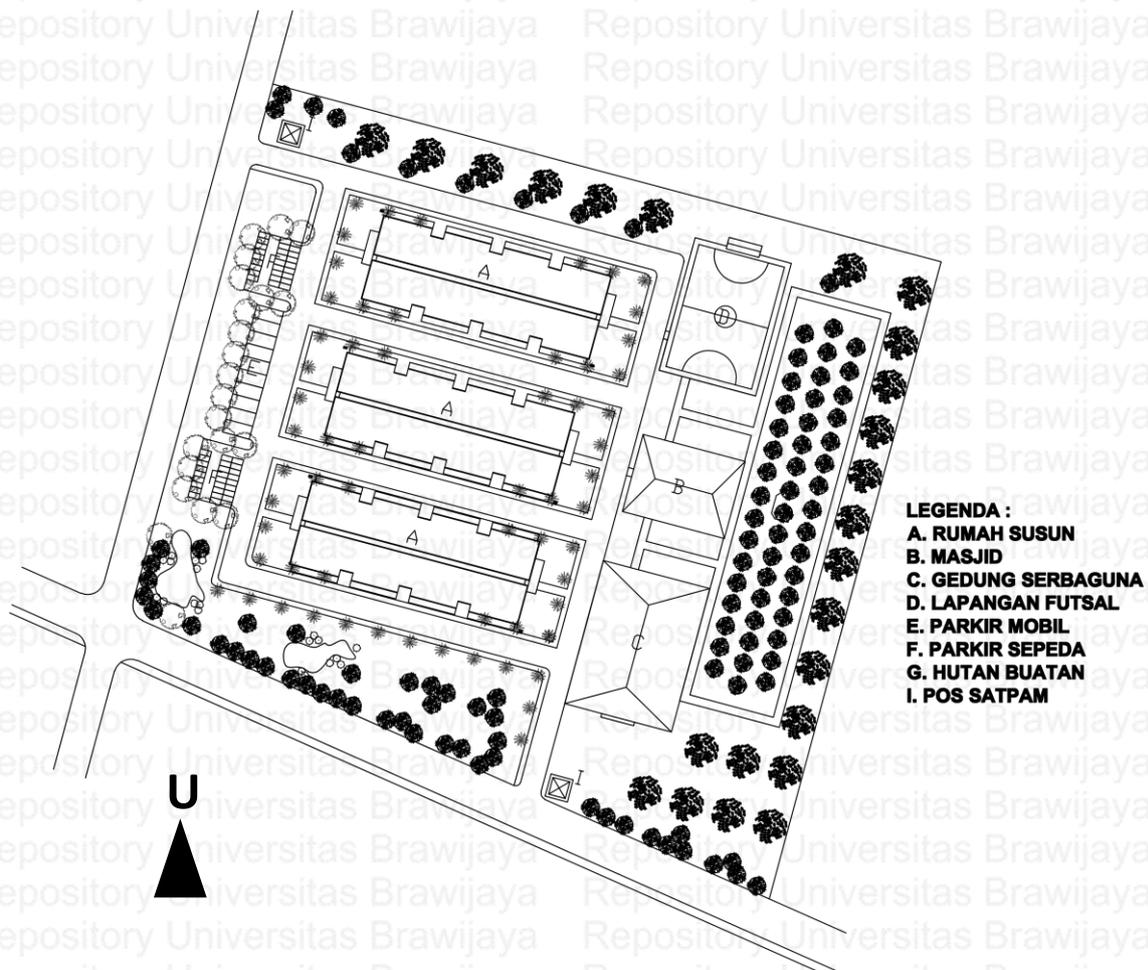
Dari layout kita dapat melihat konsep bioklimatik yang diterapkan, yaitu :

1. Orientasi bangunan diarahkan ke utara selatan dengan kemiringan 15 derajat mengikuti kondisi tapak. Bentuk bangunan dibuat memanjang dari arah timur ke barat untuk menghindari pencahayaan langsung, serta memberikan bukaan pada sisi utara dan selatan untuk mengurangi panas pada bangunan.
2. Ruang terbuka hijau sangat mendominasi. Selain digunakan untuk lapangan olah raga dan jogging track, area-area lain dimanfaatkan dengan peletakan

pohon. Pada sisi timur tapak diberi vegetasi berupa barrier udara sebab berbatasan langsung dengan pabrik berupa pohon trambesi dan cassia yang memiliki nilai penyerapan karbondioksida paling tinggi. Pada sisi utara juga diberi vegetasi trembesi karena secara tidak langsung masih berhubungan dengan area PIER dan pada sisi barat diberi vegetasi peneduh bertajuk lebar sebab area tersebut digunakan untuk lahan parkir. Pada sisi-sisi jalan juga diberi pohon penunjuk arah untuk memudahkan penghuni rumah sejahtera susun.

3. Kemudahan sirkulasi untuk keluar-masuk tapak baik pedestrian dan sirkulasi kendaraan dijadikan satu area dengan melakukan perbedaan ketinggian.

4.7.2 Siteplan



Gambar 4.52 Siteplan

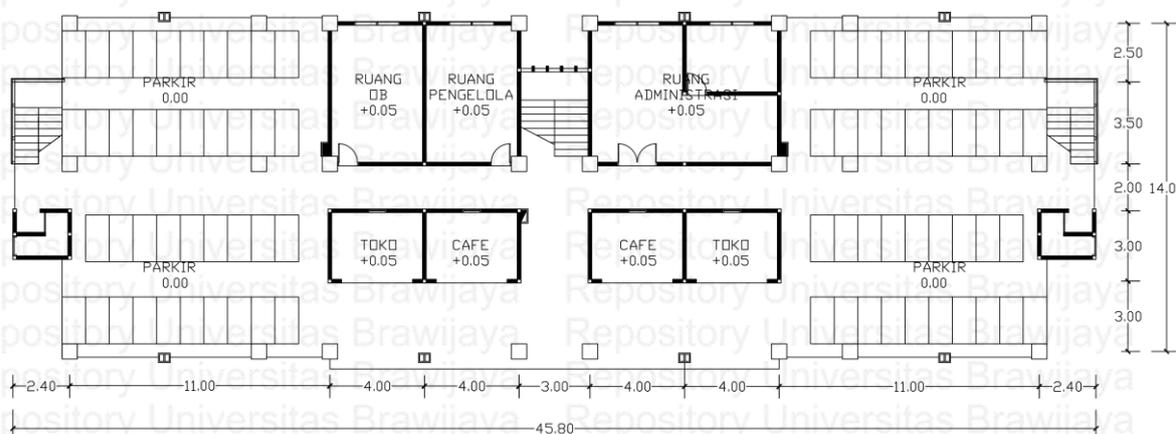
Dari siteplan kita dapat melihat konsep bioklimatik yang diterapkan, yaitu :

1. Penggunaan atap pada massa rusun berbentuk pelana dengan kemiringan 30 derajat dengan memilik bukaan diarea tengah sehingga dapat diakses. Penggunaan atap ini berguna untuk area transisi panas dari radiasi matahari dan dengan kemiringan tersebut membuat atap tahan terhadap hujan.
2. Atap ini berbentuk ruang yang dimanfaatkan untuk area servis seperti penempatan tandon
3. Pada atap juga diberikan penampung air hujan yang nantinya air ini dapat dimanfaatkan untuk penyiraman vertikal garden.
4. Jarak antar bangunan sesuai standar sehingga setiap sisi dapat memperoleh cahaya matahari tanpa terhalangi bangunan lain.

4.7.3 Denah

Dari denah kita dapat melihat konsep bioklimatik yang diterapkan, yaitu :

1. Bentuk denah rumah sejahtera susun dibuat persegi yang memanjang dengan sisi terpendek sebagai sisi yang menerima pencahayaan matahari secara langsung. Bentuk ini bertujuan untuk memaksimalkan ruang sebagai rumah tinggal
2. Pada lantai 1 digunakan sebagai fungsi pengelola dan penunjang . Penempatan area parkir memudahkan penghuni menjangkau unit rusun
3. Sirkulasi vertikal berupa tangga ditengah mudah dijangkau dan sirkulasi vertikal lain berupa tangga darurat pada sisi bangunan bertujuan untuk mereduksi panas



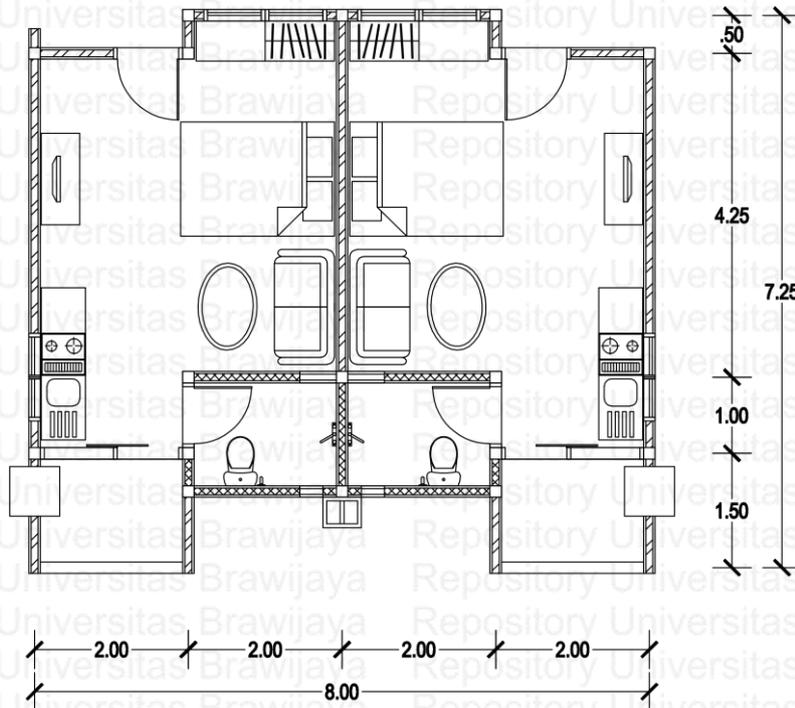
Gambar 4.53 Denah Lantai I

4. Denah ini memaksimalkan fungsi sehingga dipenuhi oleh unit-unit rusun. Selain itu, terdapat ruang transisi yang dimanfaatkan untuk lobby, ruang bersama dan ruang jemur pada sisi utara selatan setiap 2 unit kamar. Ruang ini berbentuk menjorok kedalam agar cahaya dan angin mampu menjangkau koridor di dalam.

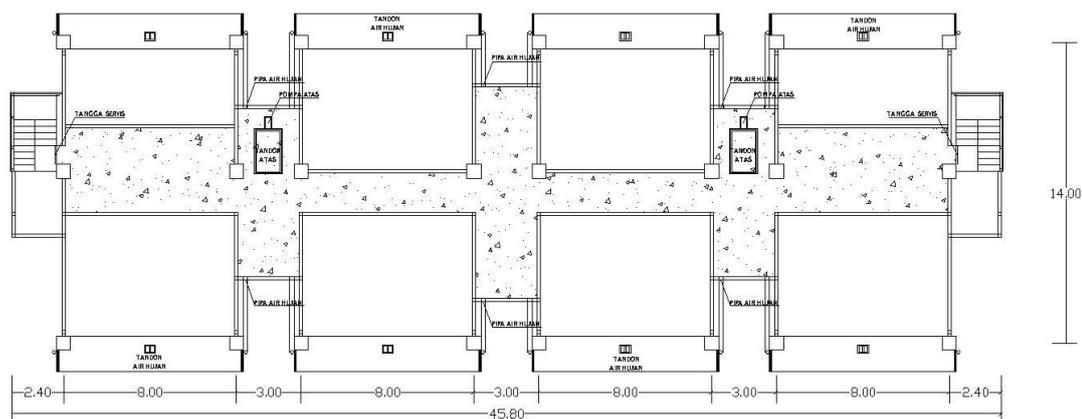


Gambar 4.54 Denah Lantai II-IV

5. Unit rusun memiliki bukaan silang untuk memaksimalkan aliran angin dan pencahayaan alami. Letak kamar mandi dan dapur pada sisi terluar bertujuan untuk memudahkan jaringan utilitas dan membuat unit-unit rusun terhindar dari bau serta kelembaban yang dihasilkan oleh kamar mandi dan dapur.



Gambar 4.55 Denah unit



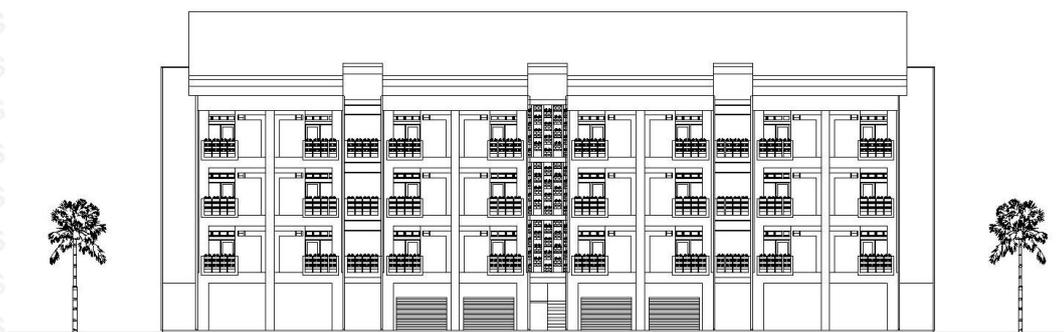
Gambar 4.56 Denah Atap

6. Area atap dimanfaatkan untuk area servis seperti penempatan tandon air dan tandon penampung air hujan yang terletak pada sisi utara selatan atap dan untuk menjangkau area atap ini menggunakan tangga servis yang terletak di sisi-sisi bangunan atau tepat diatas area tangga darurat.

4.7.4 Tampak

Dari tampak kita dapat melihat konsep bioklimatik yang diterapkan, yaitu :

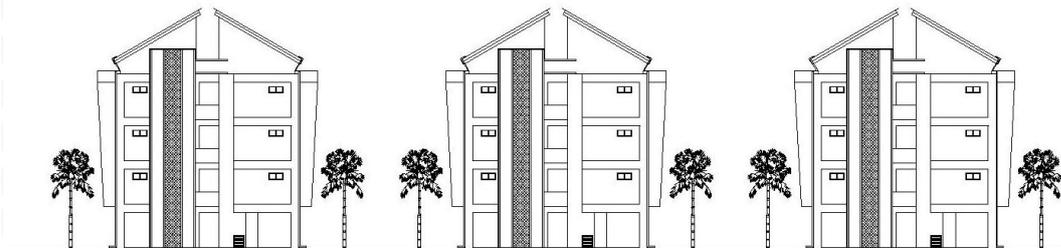
1. Pada tampak dengan hadap arah utara selatan memiliki fungsi ruang sebagai unit rusun dengan bentuk fasad berupa balkon unit, bukaan jendela, dan shading. Pada balkon ini terdapat vertikal garden yang juga berfungsi sebagai filter udara. Selain itu terdapat dinding roster pada lobby yang ditanami vegetasi untuk filter udara dan terdapat desain kaca untuk memantulkan cahaya matahari pada ruang jemur atau ruang bersama. Finising cat pada tembok menggunakan cat berwarna putih.





Gambar 4.57 Tampak Depan

2. Pada Tampak samping terlihat bahwa sisi timur barat dimanfaatkan sebagai fungsi tangga darurat. Tangga darurat ini selain untuk fungsi keamanan, dimanfaatkan juga sebagai pereduksi panas. Pada sisi yang lain menggunakan finishing tembok dengan tempelan batu alam untuk mereduksi panas matahari.

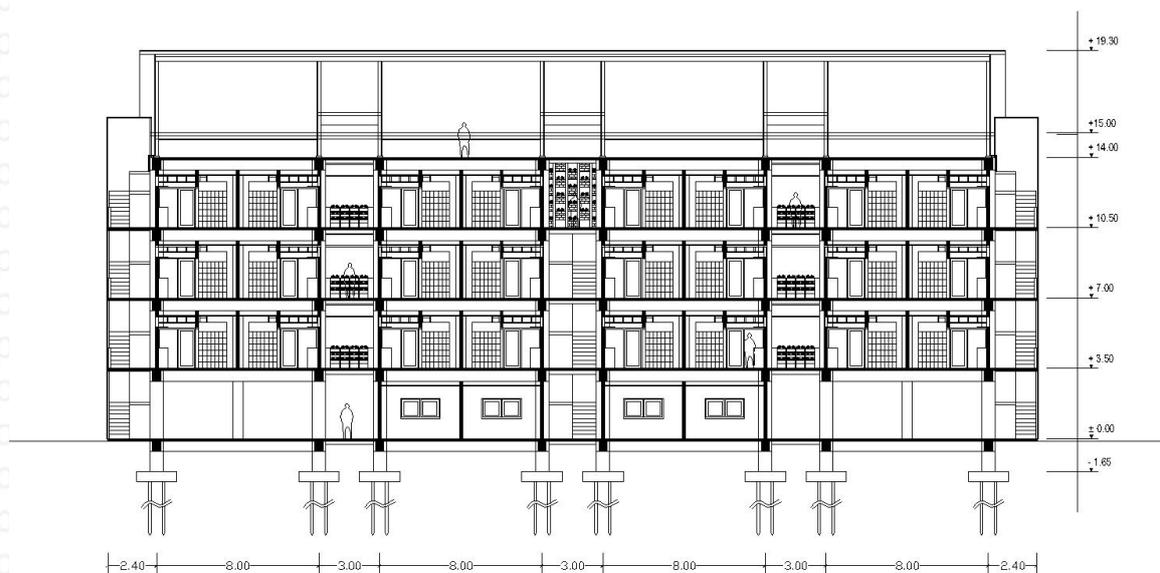


Gambar 4.58 Tampak Samping

4.7.5 Potongan

Dari potongan kita dapat melihat konsep bioklimatik yang diterapkan, yaitu :

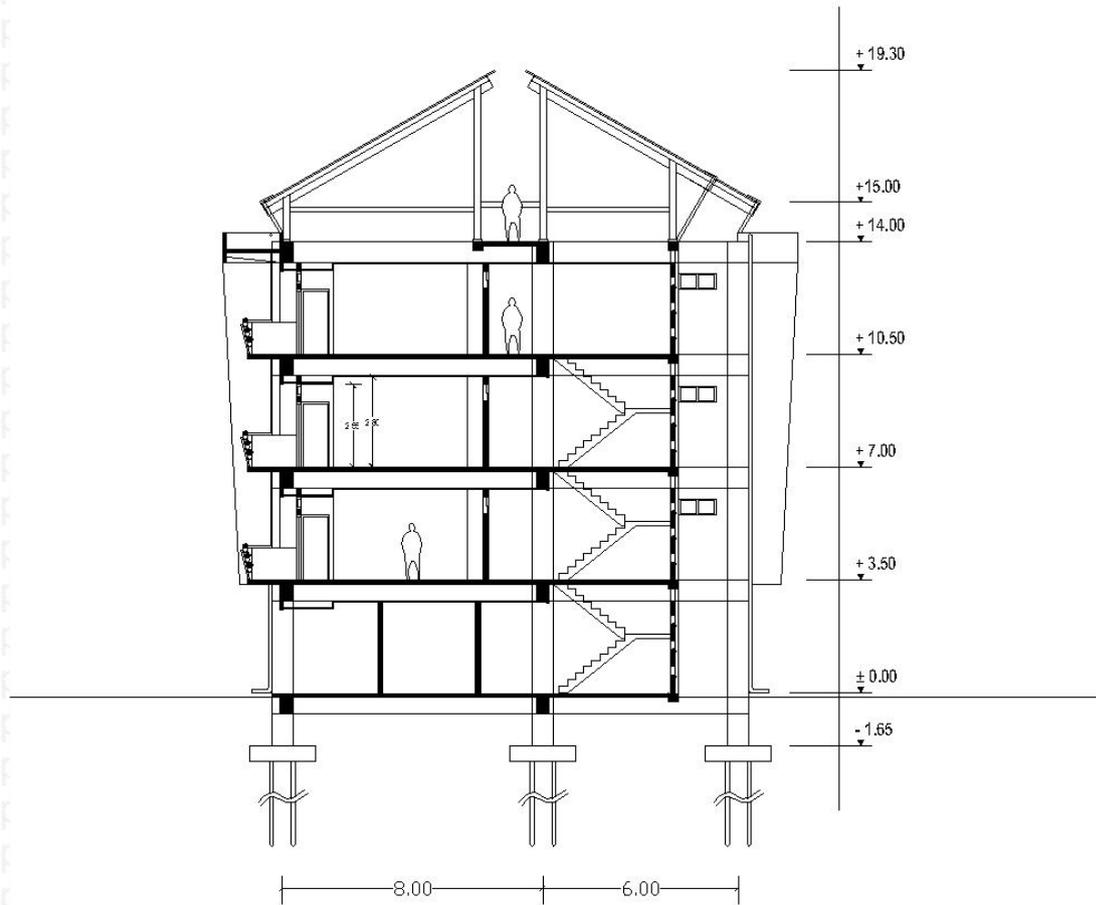
7. Bangunan menggunakan sistem panggung untuk memberikan aliran udara pada bangunan. Pada area bawah atau kaki panggung ini dimanfaatkan untuk ruang parkir penghuni.
8. Akibat dari panjang rumah susun yang mencapai 46m, dilakukan dilatasi dengan pembagian struktur menjadi 3 bagian. 3 bagian ini dihubungkan oleh riang transisi. Ruang transisi ini sebagai pencahayaan dan penghawaan alami pada bangunan.



Gambar 4.59 Potongan I

9. Hanya terdapat 3 kolom utama untuk meminimalkan biaya serta memudahkan dalam mengatur ruang didalam bangunan.
10. Pada area tangga menggunakan dinding roster yang dapat mengalirkan udara sebagai penghawaan alami area tersebut.
11. Bentuk atap adalah atap pelana yang memungkinkan terjadinya pertukaran angin pada atap. Atap pelana memiliki daya serap radiasi dan panas yang cukup baik.
12. Pada atap ini dapat dimanfaatkan untuk area servis seperti penempatan tandon air dan untuk mengakses atap melalui tangga darurat yang terhubung dengan tangga servis.

13. Terdapat tandon penangkap air hujan di sisi-sisi atap yang digunakan untuk penyiraman vertikal garden dan juga dilengkapi pipa overflow bila tandon tersebut penuh.



Gambar 4.60 Potongan II

4.7.6 Prespektif eksterior

Eksterior merupakan permainan fasad yang merupakan aplikasi konsep bioklimatik. Permainan fasad ini terdiri dari penggunaan vertikal garden, sunshading dan desain pada dinding seperti penggunaan ruang-ruang transisi.



Gambar 4.61 Area Pintu Masuk



Gambar 4.62 Area Pintu Keluar



Gambar 4.63 Dari Arah Perempatan



4.8 Evaluasi Desain

Parameter

Konsep Bioklimatik

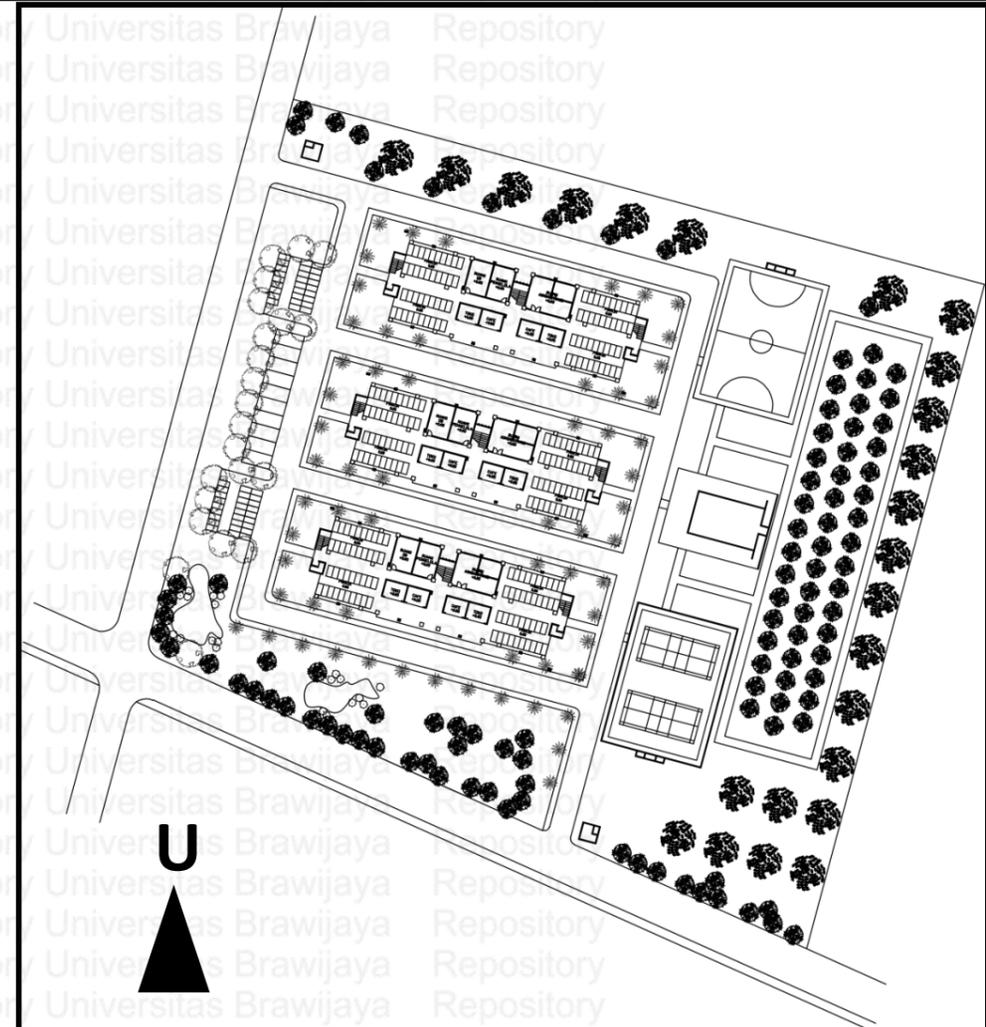
Aplikasi pada Rusun

Orientasi

Bukaan bangunan menghadap utara dan selatan

Peletakan service core pada sisi timur dan barat yang terkena panas matahari

Jika ingin memanfaatkan sinar matahari bisa dicapai dengan memiringkan 45 derajat dari posisi tegak matahari

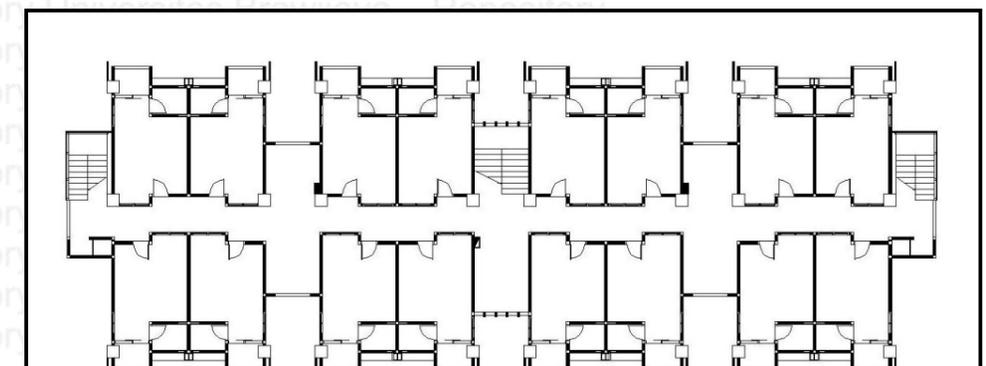


Orientasi derajat m

Bentuk

Bentuk sebisa mungkin mengurangi sisi yang terkena matahari secara langsung

Bentuk memanjang dari timur ke barat

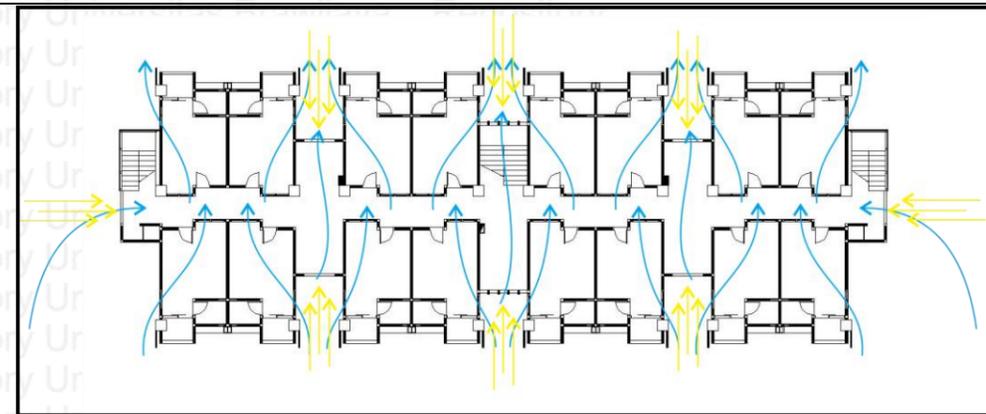


Bentuk b menghind cekungan bangunan

Bukaan

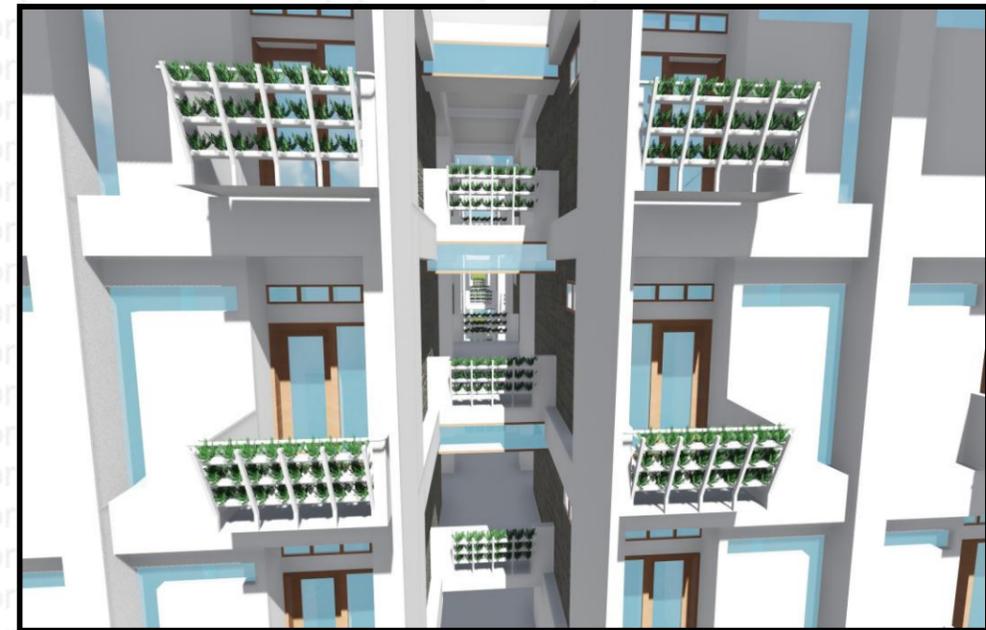
Bukaan bangunan menghadap utara dan selatan atau arah angin khusus yang berlaku pada tapak

Dimensi bukaan harus cukup lebar dan arah hadapnya menghindari sinar matahari.



Bukaan sisi angin dan standar.

Penggunaan ruang transisi



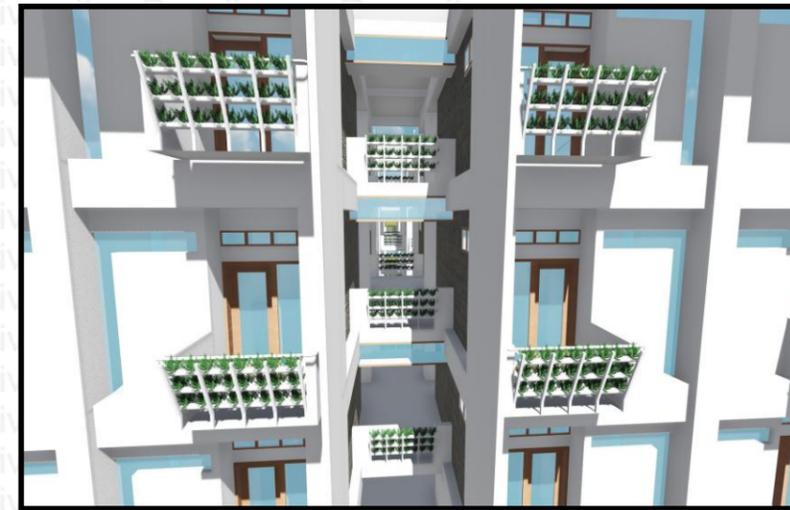
Ruang tra berbentuk menjangk

Penggunaan atrium



penerapan akan men

Penggunaan ruang transisi (sky court)



Pemilihan material yang mampu mereduksi radiasi matahari



Shading

Memberikan sistem pembayangan dengan luasan yang cukup dan material yang mampu mereduksi



pengguna
tengah ru
cahaya da

Dinding s
untuk me
hanya m
memantul

Sunshadin
panas ber



Vegetasi

Penggunaan lansekap vertikal sistem penyiraman otomatis dengan pemanfaatan air hujan



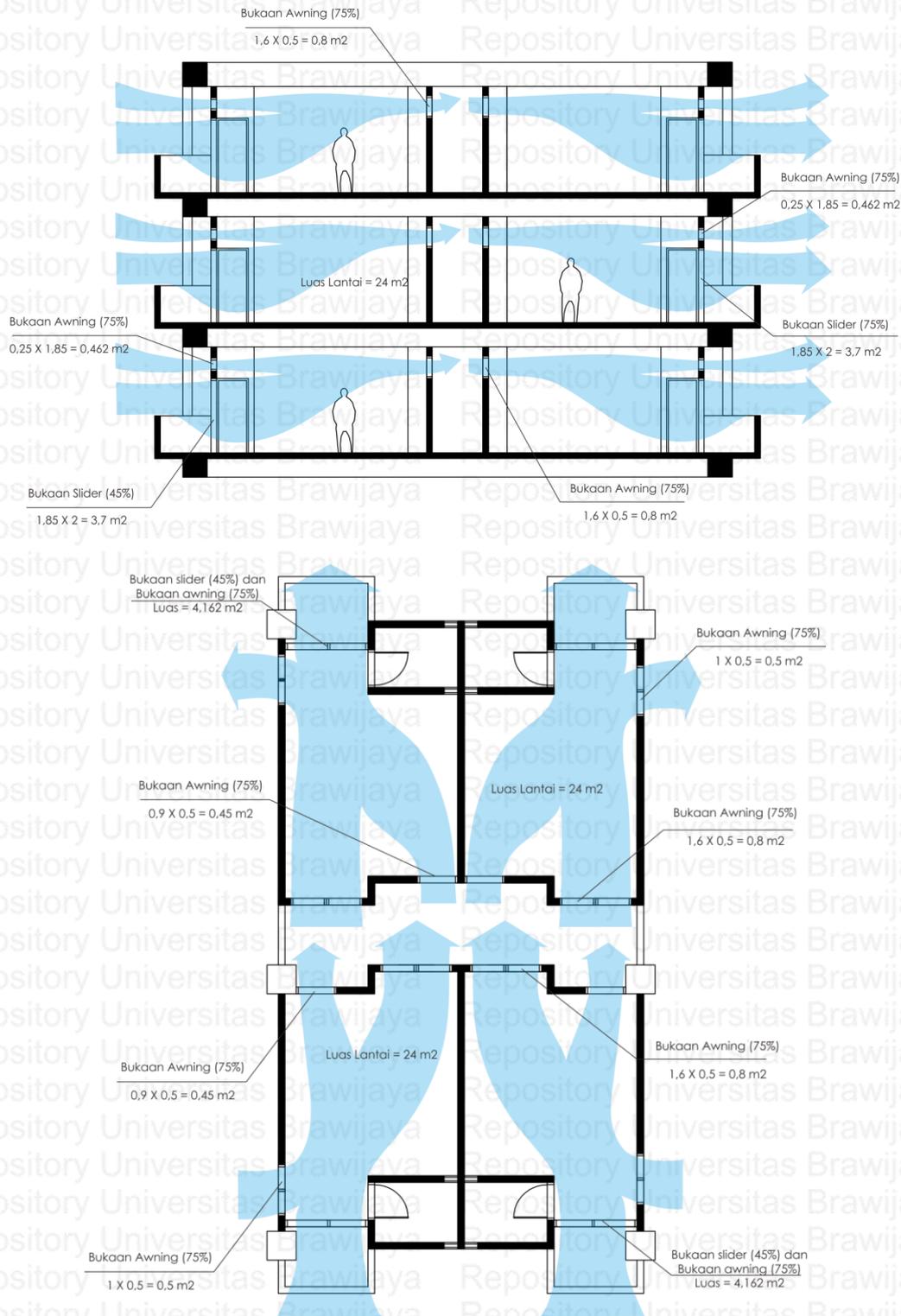
Penataan dan pemilihan vegetasi yang mampu mereduksi angin dan polusi udara



vertikal penyaring digunakan diletakkan (88,06%) mengurangi lobby.

Sisi timur trembesi paling tin

Kemudian dilakukan evaluasi untuk mengetahui kesuksesan bukaan sebagai penghawaan alami pada unit rumah sejahtera susun dengan cara perhitungan sesuai standar. Sebuah ruang pada rumah tinggal harus memiliki ventilasi tidak kurang dari 5% dari luas lantai ruangan dan jendela 20% dari luas lantai ruangan.



Gambar 4.64 Perhitungan Luas Bukaan Pada Unit Rusun

Standar ventilasi 5% dari luas lantai bangunan

Standat jendela yaitu 20% dari luas lantai bangunan.

Luas lantai $4 \times 6 = 24 \text{ m}^2$

Standar ventilasi $5\% \times 24 = 1,2 \text{ m}^2$

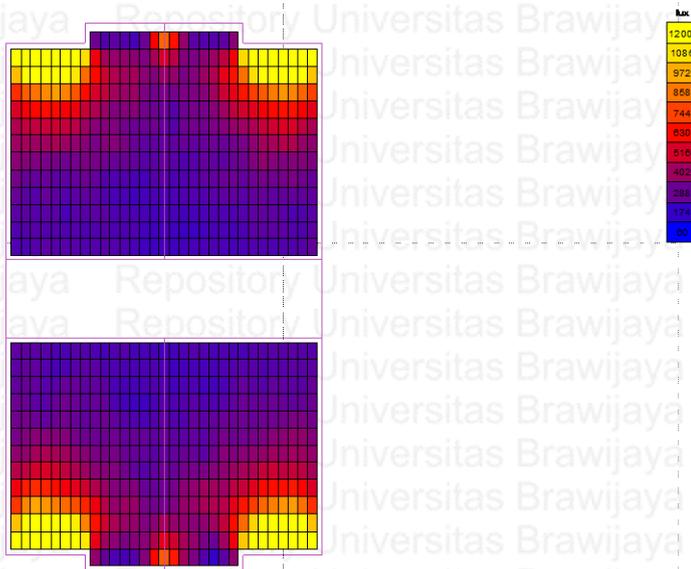
Standar jendela $20\% \times 24 = 4,8 \text{ m}^2$

Luas seluruh bukaan pada bangunan yaitu

$= 4,162 + 0,5 + 0,45 + 0,8 + 1,32 = 7,232 \text{ m}^2$ (Memenuhi standar)

Untuk mengetahui pencahayaan alami didalam bangunan, dilakukan simulasi menggunakan software ecotect. Uji simulasi dilakukan pada unit dibagian utara dan selatan rumah sejahtera susun. Didapatkan hasil pencahayaan alami mampu menjangkau seluruh unit rumah sejahtera susun. Dibagian ujung dalam unit rumah sejahtera susun bernilai 80 lux yang merupakan standar untuk pencahayaan kamar tidur.

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Value Range: 60 - 1200 lux
© ECOTECT v5



Gambar 4.65 Hasil Simulasi Pencahayaan Di Dalam Unit Rusun



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Perancangan rumah sejahtera susun untuk buruh dengan konsep bioklimatik merupakan salah satu cara untuk mengoptimalkan iklim yang ada pada tapak. Kawasan yang didominasi oleh keberadaan pabrik sangat sesuai bila melakukan suatu pendekatan arsitektur bioklimatik. Arsitektur bioklimatik adalah arsitektur yang menyelesaikan desain dengan memperhatikan hubungan antara bentuk arsitektur dengan memperhatikan lingkungan setempat dan memecahkan masalah lingkungannya dalam kaitan iklim dengan menerapkannya pada elemen bangunan. Parameter bioklimatik yang digunakan pada rumah sejahtera susun ini terbagi menjadi enam jenis yaitu orientasi, bentuk, sirkulasi, bukaan, dinding, dan vegetasi.

Orientasi bangunan ini dilakukan untuk penentuan arah hadap bangunan terhadap kondisi eksisting tapak terkait arah matahari, arah datang angin, dan bangunan sekitar. Tujuan utamanya yaitu mengarahkan bangunan agar menghindari pencahayaan matahari langsung, memasukkan angin ke dalam bangunan dan terhindar dari polusi yang dihasilkan oleh pabrik. Orientasi terbaik pada tapak yaitu menghadap utara selatan dengan kemiringan 15 derajat mengikuti tapak. Pengolahan bentuk bangunan dilakukan untuk membuat bangunan mengurangi sisi yang terkena sinar matahari langsung yaitu memanjang dari timur ke barat. Penempatan sirkulasi pada sisi timur dan barat bangunan sebagai media penghalang radiasi matahari. Pengolahan bukaan pada area utara dan selatan bangunan bertujuan untuk memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan. Bukaan ini bukan hanya penentuan letak jendela dan ventilasi akan tetapi didukung juga oleh keberadaan ruang transisi dan atrium. Desain pada dinding yaitu mengurangi sisi-sisi terluas bangunan dengan penggunaan balkon dan ruang transisi yang menjorok kedalam. Pemilihan material juga harus diperhatikan. Material dinding mampu mereduksi panas yaitu penggunaan batu alam dan finishing cat berwarna putih. Pada sunshading menggabungkan horizontal shading untuk mengurangi radiasi pada bagian atas dan vertikal shading untuk mengurangi radiasi

pada sisi kiri kanan unit. Vegetasi yang ditanam pada tapak sebaiknya sesuai dengan kebutuhan tapak. Pada vertikal garden menggunakan tanaman philodendron sp (mampu mengurangi CO_2 92,22%) diletakkan pada balkon, hemigraphis bicolor (mampu mengurangi CO_2 88,06%) diletakkan pada ruang transisi, eresine herbstii (mampu mengurangi CO_2 76,53%) diletakkan pada dinding rooster dibagian lobby. Vegetasi sekitar bangunan berupa barier udara sebab berbatasan langsung dengan pabrik logam berat. Pada barier pertama diberikan pohon trembesi dengan nilai serap polutan 28.488kg CO_2 /tahun. Kemudian pada barier kedua dibuat hutan buatan yang terbuat dari barisan pohon cassia sp dengan nilai serap 5.295 kg CO_2 /tahun. Sedangkan pada sisi barat juga diberi tanaman trembesi untuk menyerap polutan dari jalan utama rembang.

5.2 Saran

Dalam perancangan berikutnya disarankan menambah teori yang sudah ada sehingga parameter desain lebih luas lagi.

Dalam perancangan berikutnya disarankan memahami secara rinci karakteristik lingkungan pada tapak baik secara lokasi, iklim, vegetasi, serta kondisi sosial budaya penghuni yang akan menempati rumah susun tersebut.

Saran yang diberikan untuk perancangan berikutnya dapat mengeksplor bentuk bangunan rumah rusun yang pada umumnya berbentuk persegi panjang.

Dalam perancangan berikutnya, hasil desain bangunan sebaiknya dilakukan uji coba menggunakan aplikasi atau software untuk mengukur tingkat kesuksesan penerapan konsep bioklimatik.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum. *Standar Nasional Indonesia Tentang Standar Minimum Luas Bukaan*.

Endes N Dachlan, 2008. “*Jumlah Emisi Gas CO2 dan Pemilihan Jenis Tanaman Berdaya Rosot Sangat Tinggi : Studi Kasus di Kota Bogor*”.

Erick, Dimas. 2013 “*Perancangan Apartemen Dengan Penerapan Balkon Untuk Mereduksi Radiasi Matahari di Jakarta Barat*”.

Lechner, Norbert. 2007. “*Heating, Cooling, Lighting. Metode Desain untuk Arsitektur*”. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Lippsmeier, George, 1998, “*Bangunan tropis*”, Erlangga, Jakarta

Nanny Kusminingrum, 1997. Pengaruh Tanaman Jalan Terhadap Baku Mutu Lingkungan Jalan. Puslitbang Jalan dan Jembatan

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

Prianto, Eddy. 2011 ” *Efek Penggunaan Batu Alam Pada Fasad Rumah Tinggal Terhadap Pemakaian Energi Listrik*”.

SNI 03- 6389- 2000 , *Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung*.

SNI 03-6572-2001 *Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung*.

Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2011 tentang rumah susun

UU No. 16 tahun 1985 Tentang Rumah Susun

Yeang, Ken, 1994. “*Bioclimatic Skyscrapers*” , London, Artemis London Ltd.

Yeang, Ken, 1996. “*The Skyscraper Bioclimatically Considered*”, London, Academy

<https://www.sunearthtools.com/>

https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/week/bangil_indonesia_1650319

http://www.npr.co.jp/english/company/company04_01.html

