

PROYEK AKHIR SARJANA

Bachelor Final Project

RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI BACIRO

*Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif,
Pencahayaannya Alami dan Energi Matahari*

RENTAL WALK UP FLAT IN BACIRO

*Passive Design through Application of Passive Cooling,
Daylight and Solar Energy*



Disusun Oleh :

Dewi Pramitasari | 11512149

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Sugini, M.T, IAI

JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2015



HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir Sarjana yang berjudul : **Rumah Susun Sederhana Sewa di Baciro**
Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahaya-an Alami dan Energi Matahari

Bachelor Final Project entitled : **Rental Walk up Flat in Baciro**
Passive Design through Application of Passive Cooling, Daylight and Solar Energy

Oleh / By:

Nama Mahasiswa : **Dewi Pramitasari**

Students' Full Name

Nomor Mahasiswa : **11512149**

Student Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada : **04 Agustus 2015**

Has been evaluated and agreed on:

Yogyakarta,

Yogyakarta,

Pembimbing:

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI.

Supervisor:

Penguji:

Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch., Ph.D.

Jury:

Diketahui Oleh:

Acknowledged by:

Ketua Jurusan Arsitektur

Head of Architecture Department



Noor CholisIdham ST., M.Arch., Ph. D



PROYEK AKHIR SARJANA

Bachelor Final Project

RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI BACIRO

*Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif,
Pencahayaannya Alami dan Energi Matahari*

RENTAL WALK UP FLAT IN BACIRO

*Passive Design through Application of Passive Cooling,
Daylight and Solar Energy*

Disusun Oleh :

Dewi Pramitasari | 11512149

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Sugini, M.T, IAI



**DEPARTMENT OF ARCHITECTURE
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2015**



HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir Sarjana yang berjudul : **Rumah Susun Sederhana Sewa di Baciro**
Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahaya Alami dan Energi Matahari

Bachelor Final Project entitled : **Rental Walk up Flat in Baciro**
Passive Design through Application of Passive Cooling, Daylight and Solar Energy

Oleh / By:

Nama Mahasiswa : **Dewi Pramitasari**

Students' Full Name

Nomor Mahasiswa : **11512149**

Student Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada : **04 Agustus 2015**

Has been evaluated and agreed on:

Yogyakarta,

Yogyakarta,

Pembimbing: Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI.
Supervisor:

Penguji: Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch., Ph.D.
Jury:

Diketahui Oleh:

Acknowledged by:

Ketua Jurusan Arsitektur

Head of Architecture Department

Noor CholisIdham ST., M.Arch., Ph. D



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Alhamdulillah Rabbil'alam, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga Proyek Akhir Sarjana ini akhirnya dapat terselesaikan. Penyusunan Proyek Akhir Sarjana ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh derajat kesarjanaan Strata – 1 (S1), jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian Proyek Akhir Sarjana ini tidak bisa lepas dari bimbingan, dorongan, dan bantuan baik material maupun spiritual dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT.** Segala puji syukur atas Karunia dan Kasih sayang-Nya sehingga penulis masih diberi kekuatan, kemampuan dan kesempatan untuk menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana ini dengan baik.
2. Bapak **Noor Cholis Idham, ST., M.Arch., Ph.D.**, Ketua Jurusan Arsitektur di Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu **Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI.**, Dosen Pembimbing yang telah mengarahkan, membimbing, menyemangati, sekaligus memberi saran dan masukannya selama menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana ini. Terima kasih untuk semua diskusi, motivasi dan ilmu yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana ini dengan baik.
4. Bapak **Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch., Ph.D.**, Dosen Penguji yang telah memberikan masukan-masukan dalam Proyek Akhir Sarjana ini, serta atas saran dan kritik sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana ini dengan baik.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak **Supradjijono** dan Almh. Ibu **Any Susiati** yang menjadi penyemangat hidup penulis. Kedua orang tua yang selalu



berhasil memberi penulis semangat, semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan serta Jannah-Nya. Terima kasih karena telah memberi do'a, kasih sayang, perhatian, semangat, serta dukungan moril dan finansial demi menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana ini.

6. Kakak-kakak tercinta **Eva Puspa Prasiska, Ristuadi Pramata, Anton Ichtiarso, Yudhita Handayani**, dan keponakan tersayang **Farrel Wildan Anargya**. Terima kasih karena telah memberi do'a, semangat, dan motivasi tiada henti.
7. Sahabat-sahabat tersayang: **Fenthy Marlina Safitri, Prilda Titi Saraswati, Amalia Try Hutami** dan **Fanni Alvitalia** yang senantiasa memberi do'a, semangat dan kekuatan.
8. Teman-teman seperjuangan Proyek Akhir Sarjana: **Retno Wulan Ndari, Merni Destilia, Sholeh Hermawan** dan **Bobby Aryo Prayogo**. Terima kasih atas semangat, motivasi, dukungan, dan kerja samanya selama ini sehingga apa yang kita perjuangkan dan korbankan selama ini dapat memberikan hal positif bagi kita semua untuk saat ini dan masa depan.
9. Teman-teman seperjuangan kuliah: **Israni Silvia Sujarmanto, Kartini Priliana, Anindyajati Parahita Inggitajna, Ningtyas Rambunawu, Arie Dwi Permana** yang telah menemani, membantu, menyemangati dan selalu ada dalam suka maupun duka selama kuliah.
10. Kakak-kakak angkatan kuliah: **Tanty Kesuma Ayu Iswardhani, Rendra Wahyu Prapmandanu** dan **Dios Setya Maha Putra** yang telah memberikan nasihat, motivasi dan berbagai pengalamannya.
11. Terima kasih telah memberikan semangat dan motivasi: Cebo Studio, Kantor Studio 99, SSCI Gold R.10, Cemara Mahasiswa STUPA 3 2014, Unit KKN 207 2014, Readers (XI dan XII IPA 1 2011, SMA 1 Depok Yogyakarta) dan Arsitektur 2011.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyusunan Proyek Akhir Sarjana ini.



Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Proyek Akhir Sarjana ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis terus menunggu saran dan kritik yang membangun dan positif dari para pembaca dan pengguna Proyek Akhir Sarjana ini. Semoga hasil Proyek Akhir Sarjana ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang berkepentingan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 04 Agustus 2015



Dewi Pramitasari



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Dewi Pramitasari**
No. Mahasiswa : **11512149**
Judul : **Rumah Susun Sederhana Sewa di Baciro**
***Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif,
Pencahaya Alami dan Energi Matahari***

Saya menyatakan bahwa seluruh bagian karya ini adalah karya sendiri kecuali karya yang disebut referensinya dan tidak ada bantuan dari pihak lain baik seluruhnya ataupun sebagian dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi.

Yogyakarta, 04 Agustus 2015

Dewi Pramitasari



CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Berikut ini adalah penilaian Proyek Akhir Sarjana:

Nama : **Dewi Pramitasari**

No. Mahasiswa : **11512149**

Judul : **Rumah Susun Sederhana Sewa di Baciro**

***Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif,
Pencahaya Alami dan Energi Matahari***

Kualitas Proyek Akhir Sarjana: Sedang^{*)} Baik^{*)} Baik Sekali^{*)}

Sehingga: Direkomendasikan / Tidak Direkomendasikan^{*)}

Untuk menjadi acuan produk Proyek Akhir Sarjana

Yogyakarta, 04 Agustus 2015
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI

^{*)} Dilingkari yang Sesuai



HALAMAN MOTTO

Motto:

“Sesungguhnya Allah membela orang-orang yang telah beriman. Sesungguhnya Allah tidak menyukai tiap-tiap orang berkhianat lagi mengingkari ni’mat.” (Al Hajj 22:38)

“Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah niscaya Allah akan menjadikan kemudahan dalam urusannya.” (At Thalaq 65:4)





ABSTRAK

Proyek akhir sarjana ini berjudul Rumah Susun Sederhana Sewa di Baciro, Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahaya Alami dan Energi Matahari. Proyek akhir sarjana ini menyelesaikan masalah pendinginan pasif, pencahaya alami dan energi matahari berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun. Selain itu rancangan ini juga menyelesaikan pemenuhan koefisien dasar hijau pada lansekap.

Metode rancangan yang digunakan yaitu: (1) pembahasan melalui klasifikasi data primer dan sekunder melalui data fisik dan survey di Baciro; (2) Pengumpulan data melalui survey dan wawancara terkait kegiatan, kapasitas dan karakteristik penduduk pendatang di Baciro; (3) Pengumpulan data dan studi literatur terkait peraturan setempat, rumah susun sederhana sewa, pendinginan pasif, penchayaan alami dan energi matahari; (4) Pengolahan data melalui analisis menggunakan kajian pustaka, kemudian dilakukan sintesis gagasan garis besar mengenai rumah susun sederhana sewa di Baciro dengan konsep desain pasif dan energi matahari; (5) Pemecahan masalah melalui hasil sintesis dari tata ruang dan massa, bentuk dan fasad, infrastruktur dan lansekap dari rumusan permasalahan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka rancangan ditekankan pada penerapan pendinginan pasif menggunakan *solar chimney*, memaksimalkan pencahaya alami dan energi matahari menggunakan *photovoltaic*. Untuk mendapatkan pendinginan pasif secara optimal di Baciro, *solar chimney* diarahkan pada angin terbesar yaitu Barat, Timur dan Selatan. Sedangkan untuk mendapatkan energi yang optimal maka peletakan *photovoltaic* diarahkan pada sudut azimuth 86,2° dan 126,8°. Selain itu, cahaya matahari juga dimanfaatkan untuk penerangan alami ruang dengan memanfaatkan cahaya pantul pada desain *shading* yang didasari data HSA dan VSA serta menggunakan bukaan dengan ukuran minimal 0,45 m². Di sisi lain, pengurangan dampak buruk lingkungan dilakukan dengan pengoptimalan lahan terbuka hijau pada lansekap rumah susun sederhana sewa sehingga panas lingkungan akan tereduksi dan angin akan dibawa oleh vegetasi menuju bangunan rusunawa tersebut.

Rancangan bangunan rumah susun sederhana sewa ini memenuhi jumlah hunian yaitu 24 unit berukuran 18m² (1-2 orang) dan 148 unit berukuran 24 m² (3-4 orang). Rancangan ini juga memenuhi penurunan suhu ruang, 100% daya listrik pencahaya, 88% pencahaya alami pada unit hunian, 12% pencahaya parsial pada koridor, 78% koefisien RTH yang terpenuhi pada lansekap dan evaluasi penilaian dari *software* Ecotect serta perhitungan manual. Kesimpulan hasil rancangan tersebut dapat mengurangi dampak buruk lingkungan dan untuk efisiensi energi.

Kata Kunci: Rumah Susun Sederhana Sewa, Baciro, Desain Pasif, *Solar Chimney*, Pencahaya Alami, *Photovoltaic*.



ABSTRACT

The Bachelor Final Project is titled Rental Walk up Flat in Baciro, Passive Design through Application of Passive Cooling, Daylight and Solar Energy. The Bachelor Final Project solved the problem of passive cooling, daylight and solar energy based on criteria and characteristic of tenants of flat. In addition it also completed the fulfillment of the green area coefficient on the landscape.

The design methods are used: (1) The discussion through the classification of primary and secondary data through a physical data and survey in Baciro; (2) data collection through surveys and interview related activities, capacity and characteristic of immigrants in Baciro; (3) data collection and study of literature related regulations, rental walk up flat, passive cooling, daylight and solar energy; (4) Data processed through analysis using literature references, then do synthesis of the ideas about rental walk up flat in Baciro, passive design through application of passive cooling and solar energy; (5) The problem solved through the results of a synthesis of spatial and mass, shape and facade, infrastructure and landscape of the problem formulation.

Based on these problems, the draft emphasized on the application of passive cooling using solar chimney, maximizing daylight and solar energy using photovoltaics. To get optimal passive cooling in Baciro, solar chimney is directed at the maximum wind, West, East and South. Meanwhile, to get optimal energy, the placement of photovoltaics is directed at an azimuth angle $86,2^{\circ}$ and $126,8^{\circ}$. In addition, the sun's light is also utilized for daylight of the space by making use of light reflection on the design of shading based on data of HSA and VSA and use aperture minimum size 0.45 m^2 . On the other hand, harm reduction environmental optimization done with green land so the heat will be reduced and wind environment will be brought by the vegetation towards the building.

Design of rental walk up flat this meets the number of residence 24 units 18 sqm (1-2 people) and 148 units 24 sqm (3-4 persons). This draft also meets the decrease in room temperature, 100% electrical power lighting, 88% of daylight in residential unit, 12% partial lighting in corridors, 78% coefficient of RTH fulfilled in landscape assessment and evaluation of Ecotect software and manual calculation. Conclusion the design can reduce the harm environment and for energy efficiency.

Keywords: Rental Walk up Flat, Baciro, Passive Design, Solar Chimney, Daylight, Photovoltaic



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
CATATAN DOSEN PEMBIMBING.....	vii
HALAMAN MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xix
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 JUDUL.....	1
1.2 PREMIS PERANCANGAN.....	1
1.3 LATAR BELAKANG	4
1.3.1 Rumah Susun Sederhana Sewa.....	4
1.3.2 Penghematan Energi	8
1.3.3 Desain Pasif	11
1.3.4 Pendinginan Pasif	11
1.3.5 Pencahaya Alami.....	13
1.3.6 Energi Matahari	14
1.3.7 Kota Yogyakarta	14
1.3.8 Kesimpulan Latar Belakang.....	33
1.4 PETA PERSOALAN	34
1.4.1 Penelusuran Tema.....	34
1.4.2 Persoalan Makro	34
1.4.3 Persoalan Mezzo	35
1.4.4 Peta Persoalan	36



1.5 PERMASALAHAN.....	37
1.5.1 Permasalahan Umum	37
1.5.2 Permasalahan Khusus	37
1.6 TUJUAN DAN SASARAN.....	38
1.6.1 Tujuan	38
1.6.2 Sasaran	38
1.7 LINGKUP PERMASALAHAN	39
1.8 KERANGKA POLA PIKIR	41
1.9 METODE PERANCANGAN.....	42
1.10 ORIGINALITAS	45
 BAB II. PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN.....	50
2.1 RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA	50
2.1.1 Pengertian Rumah Susun Sederhana Sewa.....	50
2.1.2 Kebutuhan Rumah Susun Sederhana Sewa	52
2.1.3 Kriteria dan Karakteristik Pengguna dan Rumah Susun Sederhana Sewa	53
2.1.4 Prinsip Rumah Susun Sederhana Sewa	58
2.1.5 Rumah Susun Sederhana Sewa.....	61
2.1.6 Kajian Preseden Bangunan Rumah Susun.....	64
2.2 PENGHEMATAN ENERGI	69
2.2.1 Pengaruh Penghematan Energi terhadap Pengguna Bangunan	69
2.2.2 Mengurangi Penyebab Kerusakan Lingkungan Melalui Rancangan dengan Penghematan Energi.....	70
2.3 PENDINGINAN PASIF	73
2.3.1 Pengenalan tentang Pendinginan	73
2.3.2 Metode Pendinginan Pasif	74
2.3.3 Prinsip Dasar Aliran Udara.....	74
2.3.4 Aliran Udara melalui Bangunan	75
2.3.5 Sistem Pendinginan Pasif.....	77
2.3.6 Kajian Preseden Sistem Pendinginan Pasif	80



2.4	PENCAHAYAAN ALAMI	84
2.4.1	Standar Pencahaya Ruangan	87
2.5	ENERGI MATAHARI	88
2.5.1	Pengenalan tentang Energi Matahari	88
2.5.2	<i>Photovoltaic</i>	89
2.6	KAJIAN SITE.....	91
2.6.1	Kondisi Site.....	91
2.6.2	Kondisi Kontekstual Site	92
2.6.3	Pedoman Tata Bangunan Blok	97
2.6.4	Pengembangan dan Peletakan Bangunan Kota Yogyakarta	98
2.7	KESIMPULAN PERSOALAN DESAIN.....	99
2.7.1	Kajian tentang Penghematan Energi	99
2.7.2	Kajian tentang Rumah Susun Sederhana Sewa	100
2.7.3	Kajian tentang Pendinginan Pasif	101
2.7.4	Kajian tentang Pencahaya Alami	101
2.7.5	Kajian tentang Energi Matahari	102
2.7.6	Kajian tentang Site	102
2.7.7	Kajian tentang Pedoman Bangunan	102
BAB III. GAMBARAN AWAL METODE PERANCANGAN		105
3.1	TATA RUANG DAN MASSA	106
3.1.1	Analisis Kegiatan Pengguna	106
3.1.2	Analisis Kebutuhan Ruang	107
3.1.3	Analisis Besaran Ruang	111
3.1.4	Analisis Property Size.....	113
3.1.5	Analisis Klasifikasi Ruang.....	115
3.1.6	Analisis Hubungan dan Organisasi Ruang	116
3.1.7	Analisis Tata Massa Terhadap Sirkulasi.....	119
3.1.8	Analisis Tata Massa Terhadap Matahari	120
3.1.9	Analisis Tata Massa Terhadap Angin	121



3.2 BENTUK DAN FASAD.....	122
3.3 INFRASTRUKTUR	125
3.4 LANSEKAP	126
3.5 KESIMPULAN GAMBARAN AWAL METODE PERANCANGAN.....	130
 BAB IV. KONSEP.....	132
4.1 TATA RUANG DAN MASSA	132
4.1.1 Sirkulasi	138
4.1.2 Pencahaya Alami.....	138
4.1.3 Pendinginan Pasif	139
4.2 BENTUK DAN FASAD.....	140
4.3 INFRASTRUKTUR	141
4.4 LANSEKAP	142
4.5 HASIL PENGUJIAN.....	143
 BAB V. HASIL RANCANGAN	146
5.1 SPESIFIKASI PROYEK	146
5.2 SITUASI	147
5.3 SITEPLAN.....	148
5.4 DENAH.....	149
5.5 TAMPAK.....	149
5.6 POTONGAN.....	150
5.7 PERSPEKTIF	151
 BAB VI. EVALUASI HASIL RANCANGAN	152
6.1 PHOTOVOLTAIC.....	152
6.2 ATAP BANGUNAN	153
6.3 KEBUTUHAN ENERGI	153
6.4 UNIT HUNIAN	153
 DAFTAR PUSTAKA	154



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2.1. Aspek Tema Studio Perancangan Arsitektur 7	1
Gambar 1.2.2 Isu-isu Kawasan Baciro.....	3
Gambar 1.3.1 Peta Yogyakarta	15
Gambar 1.3.2 Batas Kelurahan Baciro.....	18
Gambar 1.3.3 Guna Lahan Kelurahan Baciro	19
Gambar 1.3.4 Perbandingan Penduduk Kelurahan Baciro	19
Gambar 1.3.5 Isu-isu Kawasan Baciro.....	22
Gambar 1.3.6 <i>Figure Ground</i> RW 07	25
Gambar 1.3.7 Kondisi Eksisting RW 07.....	26
Gambar 1.3.8 Pembagian Batas Wilayah RT di RW 07	26
Gambar 1.3.9 Klasifikasi Rumah di RW 07	28
Gambar 1.3.10 Lokasi Site Terhadap Tempat Bekerja.....	29
Gambar 1.3.11 Rumah Berdasar Jenis Pekerjaan di RW 07.....	30
Gambar 1.4.1 Skema Penelusuran Tema	34
Gambar 1.4.2 Peta Persoalan Makro.....	35
Gambar 1.4.3 Peta Persoalan Mezzo	35
Gambar 1.4.4 Peta Persoalan	36
Gambar 1.7.1 Skema Lingkup Permasalahan	39
Gambar 1.7.2 Skema Lingkup Permasalahan	40
Gambar 1.8.1 Kerangka Pola Pikir	41
Gambar 1.9.1 Penelusuran Masalah.....	42
Gambar 1.9.2 Penyelesaian Masalah	43
Gambar 2.1.1 Pola Grid untuk Peletakan Sistem Struktur.....	59
Gambar 2.1.2 Sistem Struktur Beton	59
Gambar 2.1.3 Sistem Struktur Baja.....	60
Gambar 2.1.4 Bentuk Massa	61
Gambar 2.1.5 Tipe Koridor.....	62
Gambar 2.1.6 Diagram Lantai Dasar	62
Gambar 2.1.7 Tipe Unit Hunian.....	63



Gambar 2.1.8 Tata Ruang Hunian.....	63
Gambar 2.1.9 Area Mencuci	63
Gambar 2.1.10 Area Pengelola	63
Gambar 2.1.11 Rumah Susun	64
Gambar 2.1.12 Fasilitas Rumah Susun	65
Gambar 2.1.13 Rumah Susun Juminahan	65
Gambar 2.1.14 Fasilitas Rumah Susun Juminahan.....	66
Gambar 2.1.15 Rumah Susun	66
Gambar 2.1.16 Rumah Susun - Eco Modern Flats	68
Gambar 2.2.1 Strategi Utama Rancangan Sadar Energi	72
Gambar 2.3.1 Pendekatan Rancangan.....	73
Gambar 2.3.2 Area dengan Tekanan Udara	75
Gambar 2.3.3 Orientasi Jendela dan Arah Angin	76
Gambar 2.3.4 Sirip Dinding	76
Gambar 2.3.5 Overhang Horizontal dan Aliran Udara	77
Gambar 2.3.6 Tipe-tipe Jendela	77
Gambar 2.3.7 <i>Trombe Wall</i>	77
Gambar 2.3.8 <i>Trombe Wall</i>	78
Gambar 2.3.9 <i>Solar Chimney</i>	78
Gambar 2.3.10 <i>Solar Chimney</i>	79
Gambar 2.3.11 <i>Stack Effect</i>	79
Gambar 2.3.12 <i>The Unite d'Habitation</i>	81
Gambar 2.3.13 <i>John Adams Middle School</i>	84
Gambar 2.4.1 Sumber Cahaya Alami	85
Gambar 2.4.2 Sumber Cahaya Alami	85
Gambar 2.4.3 Bukaa pada Atap untuk Pencahaya Alami	86
Gambar 2.4.4 Denah dengan Efek Kepadatan Cahaya Alami	86
Gambar 2.4.5 Posisi Bukaa pada Bangunan	87
Gambar 2.6.1 Site Terpilih.....	91
Gambar 2.6.2 Sunpath Diagram.....	92
Gambar 3.1.1 Skema Pola Kegiatan Penghuni	106



Gambar 3.1.2 Skema Pola Kegiatan Pengunjung	107
Gambar 3.1.3 Skema Pola Kegiatan Pengelola.....	107
Gambar 3.1.4 Analisa Ruang Terhadap Kenyamanan Gerak	109
Gambar 3.1.5 Analisa Ruang Terhadap Kenyamanan Gerak	110
Gambar 3.1.6 Layout Koridor.....	111
Gambar 3.1.7 Klasifikasi Ruang Menurut Sifatnya	115
Gambar 3.1.8 Klasifikasi Ruang Menurut Tingkat Kebisingan.....	116
Gambar 3.1.9 Hubungan Ruang.....	116
Gambar 3.1.10 Matriks Ruang.....	117
Gambar 3.1.11 Organisasi Ruang Ruang.....	118
Gambar 3.1.12 Analisis Tata Massa Terhadap Sirkulasi	119
Gambar 3.1.13 Analisis Tata Massa Terhadap Matahari.....	121
Gambar 3.1.14 Analisis Tata Massa Terhadap Angin	122
Gambar 3.2.1 Bentuk Terhadap Pencahaya Alami	122
Gambar 3.2.2 Analisis Bentuk Terhadap Pencahaya Alami	123
Gambar 3.2.3 Posisi Shading Utara.....	124
Gambar 3.2.4 Posisi Shading Selatan.....	125
Gambar 3.4.1 Analisis Tata Massa Terhadap Lansekap	128
Gambar 3.4.2 Analisis Penghijauan Lansekap	129
Gambar 3.4.3 Skema Penghijauan terhadap Lingkungan	129
Gambar 3.5.1 Skema Konsep.....	132
Gambar 4.1.1 Super Posisi dari Hasil Analisis	133
Gambar 4.1.2 Hasil Super Posisi terhadap Zoning Ruang.....	134
Gambar 4.1.3 Transformasi Bentuk	135
Gambar 4.1.4 Konsep Tata Ruang	136
Gambar 4.1.5 Konsep Tata Ruang secara Vertikal	137
Gambar 4.1.6 Sirkulasi.....	138
Gambar 4.1.7 Konsep berdasarkan Pencahaya Alami	139
Gambar 4.1.8 Konsep berdasarkan Pendinginan Pasif	140
Gambar 4.2.1 Konsep Bentuk Gubahan Massa	140
Gambar 4.2.2 Konsep Fasad Bangunan	141



Gambar 4.3.1 Peletakan <i>Photovoltaic</i> pada Bangunan	141
Gambar 4.3.2 Struktur Bangunan	141
Gambar 4.4.1 Konsep Lansekap	142
Gambar 4.5.1 Visualisasi Radiasi Matahari	143
Gambar 4.5.2 Visualisasi Pembayangan	144
Gambar 4.5.3 Visualisasi Radiasi Matahari	145
Gambar 5.2.1 Situasi	147
Gambar 5.3.1 Siteplan	148
Gambar 5.4.1 Denah	149
Gambar 5.5.1 Tampak Utara	149
Gambar 5.5.2 Tampak Selatan	149
Gambar 5.5.3 Tampak Barat – Timur	150
Gambar 5.6.1 Potongan Melintang	150
Gambar 5.6.2 Potongan Membujur	150
Gambar 5.7.1 Eksterior	151
Gambar 5.7.2 Eksterior	151
Gambar 5.7.3 Eksterior	151
Gambar 5.7.4 Interior	151
Gambar 6.1.1 Redesain Peletakan <i>Photovoltaic</i>	152
Gambar 6.2.1 Atap Bangunan	153



DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.3.1 Penggunaan Energi Sesuai Tipe Bangunan (kWh/m ²)	10
Grafik 1.3.2 Sektor Penggunaan Energi.....	10
Grafik 1.3.3 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta	16
Grafik 1.3.4 Kawasan Kumuh di Provinsi DIY	16
Grafik 1.3.5 Luas Penggunaan Lahan di Kelurahan Baciro.....	17
Garfik 1.3.6 Tingkat Penduduk Pendetang di kelurahan Baciro, 2012-2014	23
Grafik 1.3.7 Penduduk Pendetang Yogyakarta Berusia 15 tahun Ketas.....	24
Grafik 1.3.8 Mata Pencaharian Pokok, 2014	24





BAB I

PEDAHULUAN

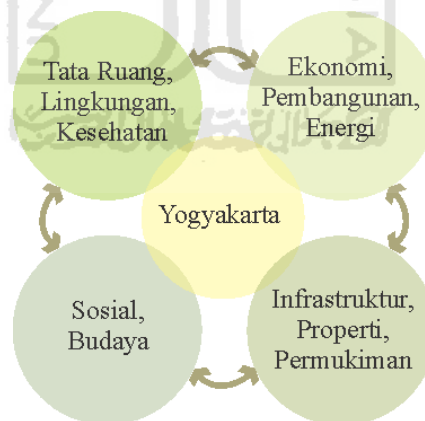
1.1 JUDUL

RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI BACIRO

*Konsep Desain Pasif dengan Penerapan Pendinginan Pasif,
Pencahaya Alami dan Energi Matahari untuk Penghematan Energi*

1.2 PREMIS PERANCANGAN

Dalam Proyek Akhir Sarjana (PAS) ini mengangkat perancangan semi realistis sebagai bagian dari kontribusi terhadap pembangunan kota di Indonesia, khususnya Yogyakarta. Kota Yogyakarta yang memiliki sejarah panjang, saat ini dihadapkan pada situasi perkembangan kota. Tingkat urbanisasi dan kepadatan penduduk yang tinggi, pembangunan yang terus mendesak ruang publik, kebutuhan permukiman yang semakin besar dan kompleks, mengakibatkan kemerosotan aspek kenyamanan, kesehatan dan kemampuan daya dukung kawasan-kawasan yang ada di Yogyakarta.



Gambar 1.2.1. Aspek Tema Studio Perancangan Arsitektur 7

Sumber: TOR STUPA 7 Department of Architecture, 2014

Tema yang diangkat dalam proyek akhir sarjana ini menjadikan sebuah langkah awal untuk memberikan kontribusi pengembangan karir di dunia arsitektur. Tema ini kemudian ditujukan pada bangunan hunian, hal ini diangkat berdasarkan isu-isu yang berkembang saat ini. Meningkatnya



jumlah penduduk menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan tempat tinggal. Rumah tinggal yang dekat dengan tempat bekerja menjadi salah satu pertimbangan penduduk pada saat ini. Rumah tinggal yang menjadi pilihan penduduk khususnya penduduk pendatang didominasi berada di tengah kota, namun semakin padatnya area permukiman ini menyebabkan timbulnya permukiman kumuh di tengah kota.

Pembangunan rumah susun menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah kebutuhan permukiman terutama di daerah perkotaan yang jumlah penduduknya terus meningkat, karena pembangunan rumah susun dapat mengurangi penggunaan tanah, membuat ruang-ruang terbuka kota yang lebih lega dan dapat digunakan sebagai suatu cara untuk peremajaan kota bagi daerah yang kumuh (Syahmardan, 2011). Rumah susun ini memiliki sistem kepemilikan sewa dilihat dari faktor penduduk pendatang dengan penghasilan menengah ke bawah sehingga dapat memudahkan mereka untuk membiayai unit hunian jika dibandingkan dengan harus membeli sebuah unit hunian milik pribadi. Rumah susun sederhana sewa tersebut kemudian dihubungkan dengan konsep desain pasif dengan penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari untuk penghematan energi.

Tema yang mengangkat tentang bangunan rumah susun merupakan suatu kepedulian tentang area eksisting permukiman yang telah ada. Permukiman berlokasi di kelurahan Baciro, kecamatan Gondokusuman, kota Yogyakarta memiliki penataan ruang permukiman yang padat dan belum tertata baik dengan lingkungannya. Terdapat beberapa isu diantaranya: (1) trans jogja, (2) transportasi hijau – sepeda, (3) kontirbusi urbanisasi dalam pemiskinan masyarakat, (4) kemacetan kendaraan, (5) sistem drainase, (6) kawasan bantaran sungai, (7) kawasan kumuh, (8) kesenjangan sosial, (9) fasilitas olahraga, (10) pedagang kaki lima.



Gambar 1.2.2 Isu-isu Kawasan Baciro

Sumber: Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014

Rumah pada dasarnya menjadi sebuah tempat tinggal untuk masyarakat, hal ini menjadi bagian pokok karena di tempat inilah masyarakat melakukan berbagai aktifitas sehari-hari. Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi untuk mendukung terselenggaranya pembinaan keluarga, pendidikan serta peningkatan kualitas generasi yang akan datang. Selain itu kebutuhan rumah sangat meningkat khususnya di kawasan perkotaan maka fasilitas pembangunan rumah susun sederhana sewa menjadi alternatif untuk pemenuhan rumah tinggal yang bermartabat, nyaman, aman dan sehat bagi masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah.

Aktifitas sehari-hari yang dilakukan masyarakat di rumah susun harus memberi kenyamanan bagi pengguna, kenyamanan ini dikhususkan dengan penerapan pendinginan pasif karena pendinginan pasif merupakan salah satu cara mengendalikan termal bangunan melalui kulit atau konstruksi bangunan untuk mencapai keadaan nyaman, dan merupakan sebuah sistem untuk menjaga agar suhu tetap rendah pada musim panas. Selain itu penerapan pencahayaan alami dapat mengandalkan pencahayaan secara efisien bagi bangunan. Desain pasif dan penerapan energi matahari pada bangunan rumah susun sederhana sewa di Baciro memungkinkan bangunan beradaptasi dengan lingkungan sekitar. Desain pasif dan penerapan energi matahari menjadi salah satu cara penghematan energi untuk mengurangi jumlah penggunaan energi khususnya pada bangunan.



1.3 LATAR BELAKANG

1.3.1 Rumah Susun Sederhana Sewa

Menurut Sari (2015), perkembangan era saat ini mengakibatkan pembangunan kota-kota besar menimbulkan kesenjangan ekonomi, hal ini karena kota-kota besar menjadi magnet bagi penduduk untuk berdatangan mencari pekerjaan dan bertempat tinggal. Perkembangan kota yang terus tumbuh menjadi tidak dapat dikendalikan dan menimbulkan masalah di Indonesia. Perkembangan kota terus terjadi disebabkan perpindahan penduduk menuju kota. Perkembangan kota yang tidak terkendali menimbulkan berbagai permasalahan, diantaranya adalah meningkatnya pertumbuhan penduduk yang terus berkembang semakin tinggi, kriminalitas akibat kemiskinan, pengangguran, dan bertambahnya permukiman kumuh.

Penduduk yang bertambah terus setiap tahun berpengaruh pada kebutuhan tempat tinggal pada khususnya. Sementara area yang dapat ditinggali manusia pada saat ini semakin menyempit. Perluasan area terbangun menyebabkan habisnya lahan yang dapat merusak lingkungan. Pesatnya tingkat pertumbuhan penduduk membawa pengaruh bagi kebutuhan ruang tinggal dan area terbuka untuk meminimalisir kerusakan lingkungan. Padatnya area permukiman khususnya di perkotaan membuat keadaan permukiman menjadi kumuh.

Perkembangan permukiman pada hakekatnya adalah mewujudkan kondisi hunian yang layak untuk ditinggal, nyaman, aman, sejahtera, dan berkelanjutan. Permukiman adalah kebutuhan dasar manusia. Pengembangan permukiman meliputi pengembangan prasarana dan sarana, permukiman yang terjangkau oleh masyarakat berpenghasilan rendah, penyelenggaraan lahan, ekonomi, sosial, dan budaya. Permukiman pada saat ini disediakan baik milik maupun sewa, namun kendala utama yang dihadapi masyarakat adalah keterjangkauan pembiayaan rumah (Anonim, 2013).

Seiring dengan bertambahnya kebutuhan penduduk untuk bertempat tinggal dan semakin maraknya kerusakan lingkungan, maka dibutuhkan



bangunan hunian yang baik. Bangunan hunian tersebut adalah rumah susun yang dapat menampung jumlah kepadatan penduduk yang semakin meningkat dengan memperluas area terbuka hijau untuk mengurangi dampak buruk lingkungan.

1.3.1.1 Kebutuhan Rumah Susun

Perkembangan pembangunan di kota semakin maju pesat berakibat pada pertumbuhan pembangunan yang bergerak ke arah horisontal sehingga munculnya permukiman yang padat, kumuh, dengan ketersediaan fasilitas pelayanan yang minim. Penyediaan perumahan yang layak merupakan usaha pemerintah dalam memenuhi amanah Undang-undang, sedangkan lahan permukiman di kota sangat terbatas. Sehingga solusi yang tepat adalah menciptakan suatu hunian vertikal, yaitu Rumah Susun (Manohara, 2011).

Perbaikan lingkungan permukiman kumuh dapat dilakukan melalui pembangunan rumah susun, perbaikan fisik lingkungan (sarana dan prasarana), dan penyertaan masyarakat dalam pembangunan dan pemeliharaan fisik lingkungan sebagaimana yang telah dilakukan oleh pemerintah pada saat ini (Anonim, 2013).

1.3.1.2 Kebutuhan Rumah Susun Sederhana Sewa

Menurut Kementrian Pekerjaan Umum, 2011, Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi dalam mendukung terselenggaranya pendidikan, keluarga, persemaian budaya, peningkatan kualitas generasi yang akan datang. Untuk memenuhi kebutuhan pokok akan rumah tinggal yang sangat meningkat, khususnya pada daerah-daerah perkotaan dan daerah-daerah industri, Pembangunan Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) menjadi alternatif dalam memenuhi kebutuhan tempat tinggal.

Pembangunan Rusunawa salah satunya dapat dilakukan dengan pola Unit Pelaksana Teknis (UPT). Dengan adanya pembangunan Rusunawa pola UPT ini diharapkan dapat mengatasi beberapa permasalahan permukiman yang ada, dan dapat memberikan peluang dalam peningkatan



kualitas masyarakat dalam penyediaan tempat hunian yang layak sesuai tata ruang daerah. Selain itu, pembangunan Rusunawa ini juga dapat menanggulangi lingkungan permukiman perkotaan yang berkembang tidak sehat (kumuh, dan menjembatani masyarakat untuk mendapatkan tempat hunian yang layak dengan cara menyewa sesuai kondisi/kemampuan penduduk.

1.3.1.3 Kebutuhan Rumah Susun Sederhana Sewa di Yogyakarta

Jumlah penduduk pada saat ini terus meningkat dari tahun ke tahun dengan angka laju pertumbuhan penduduk saat ini sekitar 2,5% per tahun (Peter, 2014 dalam Sugarman, 2014). Menurut Tauladan (2015), Peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya berdampak pada bidang perumahan. Perumahan yang dibangun secara horizontal tidak dapat ditampung di Kota Yogyakarta karena semakin sempitnya luas lahan namun pertumbuhan penduduk terus meningkat. Adanya kebutuhan permukiman vertikal menjadi solusi dari Pemerintah Kota Yogyakarta pada saat ini. Permukiman vertikal berupa rumah susun sederhana sewa (rusunawa) direalisasikan oleh Pemerintah Kota Yogyakarta sejak beberapa tahun lalu. Keberadaan rusunawa yang telah ada dirasa kurang cukup sehingga perlu ada penambahan kebutuhan rusunawa.

Rumah susun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal 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 (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tentang Rumah Susun, 2011). Sedangkan rumah susun sederhana sewa adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing digunakan secara terpisah, status penguasaannya sewa serta dibangun dengan menggunakan



dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara dan/atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah dengan fungsi utamanya sebagai hunian (Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa).

Permukiman yang ada pada saat ini tumbuh secara horizontal menyebabkan munculnya permukiman padat dan kumuh. Solusi rusunawa dibangun di area permukiman kumuh dan padat sehingga dapat memenuhi jumlah permukiman yang dibutuhkan oleh penduduk. Berikut merupakan daftar rumah susun sederhana sewa di wilayah Yogyakarta, mencakup wilayah Kotamadya Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, Kabupaten Kulonprogo.

Tabel 1.3.1 Daftar Rumah Susun Sederhana Sewa di Yogyakarta

No.	Nama Rumah Susun	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Desa	Twin Blok	Unit	Dibangun
1	Gemawang	Sleman	Mlati	Sinduadi	1	96	Kemen PU 05/06
2	Gemawang	Sleman	Mlati	Sinduadi	1	96	Kemen PU 2007
3	Gemawang	Sleman	Mlati	Sinduadi	1	96	Kemen PU 2009
4	Pringwulung 1	Sleman	Depok	Condongcatur	2	196	Kemen PU 2009
5	Pringwulung 2	Sleman	Depok	Condongcatur	1	72	Kemen PU 2009
6	Panggungharjo	Bantul	Sewon	Panggungharjo	2	192	Kemen PU 2009
7	Cokrodirjan	Kota Yogyakarta	Danurejan	Suryatmajan	1	72	Kemen PU 04/05
8	Tegalpanggung	Kota Yogyakarta	Danurejan	Tegalpanggung	1	68	Kemen PU 2008
9	Jogoyudan	Kota Yogyakarta	Jetis	Gowongan	1	96	Kemen PU 2007
10	Jogoyudan	Kota Yogyakarta	Jetis	Gowongan	1	96	Kemen PU 2008
11	UII	Sleman	Ngemplak	Umbulmartani	1	96	Kemen PU 2007
12	UII	Sleman	Ngemplak	Umbulmartani	1	96	Kemen PU 2008
13	UGM	Sleman	Depok	Caturtunggal	1	96	Kemen PU 2006
14	UGM	Sleman	Depok	Caturtunggal	1	96	Kemen PU 2007
15	UGM	Sleman	Depok	Caturtunggal	1	96	Kemenpera 2008
16	UMY	Bantul	Kasihan	Tamantirto	3	288	Kemen PU 2008
17	UST	Kota Yogyakarta	Umbulharjo	Tahunan	1	96	Kemenpera 2009
18	UAD	Kota Yogyakarta	Umbulharjo	Giwangan	1	96	Kemenpera 08/09
19	UNY	Kulonprogo	Pengasih	Pengasih	2	192	Kemenpera 2009
20	Sanata Dharma	Sleman	Maguwoharjo	Plangan	1	96	Kemenpera 2009
21	Lanud Adisucipto	Bantul	Banguntapan	Banguntapan	1	96	Kemenpera 2010
22	Tambak	Bantul	Kasihan	Ngestiharjo	1	96	Kemenpera 2010
23	Stikes	Sleman	Gamping	Ambarketawang	1	96	Kemenpera 2010
JUMLAH					28	2616	

*Sumber: Bidang Perumahan Dinas PUP-ESDM, 2011
dalam Media Informasi Penyelenggaraan Konstruksi Pemerintah DIY, 2012*



Daftar rumah susun sederhana sewa diatas menggambarkan jumlah rusunawa dan kapasitas yang disediakan di beberapa titik lokasi. Keberadaan rumah susun sederhana sewa di khususnya di kota Yogyakarta masih relatif sedikit dan hanya berpusat di beberapa titik lokasi seperti kecamatan Danurejan, Jetis, dan Umbulharjo dengan jumlah 6 twin blok dengan 524 unit. Kebutuhan rumah susun sederhana sewa mempertimbangkan kebutuhan pendukung penduduk seperti berbagai aktifitas sehari-hari yang dilakukan seperti bekerja dan sebagainya.

Rumah susun sederhana sewa di Yogyakarta semakin dibutuhkan, hal ini karena dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk yaitu 2,5% per tahun terhadap kebutuhan ruang untuk bertempat tinggal dan perluasan area hijau untuk mengurangi dampak buruk lingkungan. Rumah susun sederhana sewa perlu penambahan unit karena jumlah rusunawa yang sekarang ada di Yogyakarta dirasa kurang cukup dan ini merupakan kebijakan dari pemerintah kota Yogyakarta.

1.3.2 Penghematan Energi

1.3.2.1 Energi dan Lingkungan Hidup

Isu global saat ini berkaitan dengan kondisi lingkungan hidup dan sering dikaitkan dengan isu energi. Pengadaan energi sering menyebabkan gangguan terhadap lingkungan hidup, baik secara fisik maupun non-fisik. Teknologi pemanfaatan sumber energi terbarui terus dikembangkan untuk penghematan energi karena energi terbarui lebih bersih dari sumber energi tak terbarui. Energi tak terbarui seperti matahari, angin dan air bukan tidak berdampak pada lingkungan, tetapi energi tidak terbarui ini juga memiliki dampak buruk terhadap lingkungan seperti rusaknya pemandangan, timbulnya kebisingan, mengganggu keseimbangan kehidupan flora dan fauna, dan terbenamnya lingkungan. Akibat dampak buruk tersebut maka langkah-langkah penekanan kerusakan lingkungan akibat kebutuhan sumber energi harus dilakukan (Satwiko, 2005).



Keberadaan sumber energi dibutuhkan untuk penggunaan berbagai aktifitas. Berbagai aktifitas yang dilakukan beraneka ragam dilihat dari jumlah penduduk yang terus meningkat. Jumlah penduduk yang terus meningkat disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang sangat pesat khususnya di Indonesia. Penggunaan energi harus disikapi dengan bijak, tidak hanya bersikap konsumtif saja tetapi juga sikap penghematan. Keberadaan sumber energi harus dilakukan secara hemat untuk pertimbangan keberadaan sumber energi di masa depan. Penghematan energi dapat dilakukan, salah satunya dengan menggunakan energi pengganti (Kusuma, 2015).

1.3.2.2 Energi Dalam Arsitektur

Efisiensi energi bukanlah kriteria baru dalam desain arsitektur (Watson, 1979 dalam Satwiko, 2005). Salah satu faktor yang memaksa manusia berpikir tentang energi adalah iklim. Iklim ini menjadi alasan untuk pemanfaatan energi yang ada sehingga dapat digunakan pada kondisi tertentu. Hasil dari keadaan iklim tertentu dan pemanfaatan energi adalah arsitektur lokal, arsitektur lokal menjadi hasil karya arsitektur yang ramah lingkungan dan hemat energi. Arsitektur lokal menerapkan ventilasi dan penerangan alami yang tidak memakai energi tambahan.

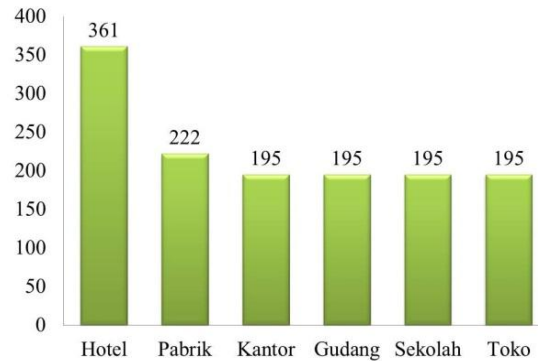
Peran energi dalam arsitektur sangat luas, diantaranya adalah untuk survei, proses perancangan, pembukaan dan penyiapan lahan, transportasi material bangunan, konstruksi pembangunan, operasional (penerangan, ventilasi, penyediaan air, transportasi bangunan, penyimpanan), perawatan berkala (pembersihan, penggantian elemen bangunan, pengecatan), renovasi besar, penghancuran, pengangkutan runtuh bangunan ke lahan lain, dan kembali pada urutan diatas secara berulang.

Energi untuk kegiatan operasional dan perawatan lebih diusahakan penghematannya khususnya dalam kehidupan sehari-hari. Komposisi alokasi energi pada masing-masing bangunan tentu berbeda, namun energi yang paling banyak digunakan adalah untuk sistem penyejuk udara, penerangan, dan disusul keperluan rumah tangga yang lain. Komposisi



alokasi energi pada masing-masing bangunan sangat berbeda dan yang paling banyak adalah pada bangunan hotel, pabrik, kantor, gudang, sekolah, dan toko (Satwiko, 2005).

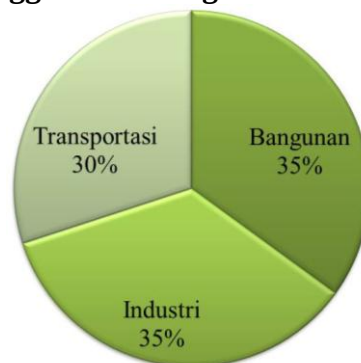
Grafik 1.3.1 Penggunaan Energi Sesuai Tipe Bangunan (kWh/m²)



Sumber: Vale, 1991 dalam Satwiko, 2005

Penambahan atau pengurangan energi pada bangunan akan terwujud baik pada sistem pendinginan dan pencahayaan. Kebutuhan energi terbesar digunakan pada industri dan bangunan, serta kebutuhan energi untuk transportasi. Kebutuhan penghematan energi pada arsitektur khususnya bangunan dilakukan untuk mendukung kenyamanan, berkelanjutan, manusiawai serta estetika. Penghematan energi ini akan mengurangi biaya operasional karena tagihan energi yang lebih murah. Perancangan hemat energi menghasilkan bangunan yang meminimalkan kebutuhan akan energi yang mahal, berpolusi, serta tidak dapat didaur ulang. Penghematan energi akan menguntungkan bumi khususnya dalam bidang arsitektur (Lechner, 2001).

Grafik 1.3.2 Sektor Penggunaan Energi



Sumber: Lechner, N dalam Heating, Cooling, Lighting, 2001



Penghematan energi memiliki pengaruh langsung terhadap lingkungan hidup dan bumi. Penghematan energi pada arsitektur khususnya bangunan dilakukan untuk mendukung kenyamanan, berkelanjutan, manusiawai serta estetika. Penghematan energi bisa dilakukan dengan penerapan ventilasi dan penerangan alami yang tidak memakai energi tambahan.

1.3.3 Desain Pasif

Penghematan energi untuk meminimalkan kerusakan lingkungan dapat diselesaikan dengan desain pasif. Desain pasif merupakan desain dengan menggunakan bioklimatik yang memungkinkan bangunan bisa beradaptasi dengan lingkungan sekitar (Prasetyo, 2013 dalam Diela, 2013). Pada kebanyakan iklim cara pasif akan mengurangi persyaratan kontrol aktif. Pada iklim hangat lembab, bangunan dirancang untuk pendinginan pasif akan seterbuka mungkin untuk memastikan kemungkinan maksimum ventilasi silang (Kaunang, 2011).

Strategi dari bangunan pasif yaitu mengambil keuntungan khususnya keuntungan alam dari matahari dan angin. Prinsip desain pasif yang utama adalah orientasi tapak sesuai jalur matahari, penanaman pohon atau pembuatan teritisan yang lebar, serta penggunaan material yang dapat mengisolasi panas pada dinding dan atap agar dapat menjaga suhu interior bangunan menjadi konsisten dan nyaman (Anonim, 2013).

1.3.4 Pendinginan Pasif

Pemanasan global menjadi perbincangan dunia internasional. Berbagai solusi tengah diperdebatkan demi mendapatkan jalan keluar untuk menghindari kerusakan bumi, diantaranya dengan menghemat energi yang dapat diperbarui maupun tidak. Penghematan energi dapat dilakukan dengan rancangan pasif, dari aspek penerangan dan sirkulasi udara. (<http://properti.kompas.com/>, 2012). Desain pasif bisa dilakukan salah satu caranya dengan pendinginan pasif. Pendinginan pasif ini secara langsung



akan menghemat energi, salah satunya dari sistem penghawaan dan kenyamanan.

Pendinginan pasif adalah sebuah sistem untuk menjaga agar suhu tetap rendah pada musim panas. Pendinginan pasif lebih bergantung pada faktor iklim dari pada pemanasan pasif. Strategi pendinginan pasif untuk iklim panas dan kering sangat berbeda dengan yang digunakan untuk iklim panas dan lembab (Lechner, 2001).

1.3.4.1 Suhu Udara

Suhu udara di Daerah Istimewa Yogyakarta terasa panas dan sempat menyentuh angka 35° - 36°C , hal itu karena posisi matahari yang berada tegak lurus dengan wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Udara terasa sangat tidak nyaman karena selain suhu yang panas, masih ada faktor tingkat kelembaban udara yang rendah. Kelembaban udara di siang hari hanya berkisar antara 40% – 50%. Kelembaban udara merupakan kadar jumlah air di dalam udara. Keadaan kurang nyaman ketika berada diluar ruangan disebabkan oleh rendahnya tingkat kelembaban udara. Rendah dan tingginya suhu secara ekstrim bisa disebabkan oleh faktor lingkungan yang berubah, suhu global memanas, dan pola hujan yang menyimpang (<http://m.solopos.com>, 2014).

Suhu udara pada saat ini semakin memanas, menyebabkan udara terasa tidak nyaman. Beberapa faktor penyebabnya adalah suhu yang meningkat dan tingkat kelembaban yang rendah. Untuk menciptakan kenyamanan bagi bangunan, pengguna, dan lingkungan bisa dilakukan dengan cara pendinginan pasif yang dapat menghemat energi.



1.3.5 Pencahaya Alami

1.3.5.1 Peran Pencahaya dalam Arsitektur

Pencahaya memiliki peran penting dalam arsitektur untuk penunjang fungsi ruang dan kegiatan dalam ruang, menciptakan efek visual serta kenyamanan dan keamanan bagi pengguna ruang. Pemanfaatan fungsi pencahaya dalam kegiatan manusia dalam ruang berdampak pada perancangan arsitektural (Manurung, 2009). Pencahaya alami dalam arsitektur digunakan sebagai salah satu cara untuk penghematan energi. Pemanfaatan cahaya alami sebagai penerangan alami pada siang hari dapat mengurangi beban listrik untuk pencahaya buatan.

Pencahaya alami yang berasal dari cahaya matahari dapat masuk ke dalam bangunan secara maksimal, hal ini didukung dengan keberadaan Negara Indonesia yang termasuk Negara tropis sehingga matahari bersinar dari pagi hingga sore khususnya pada musim kemarau (Mulyati, 2010).

1.3.5.2 Kualitas dan Kuantitas Pencahaya

Pencahaya memiliki peran penting bagi kehidupan manusia khususnya dalam melakukan berbagai aktivitas seperti bekerja, bermain, berolahraga, dan membaca. Pencahaya yang mampu menciptakan suasana nyaman bagi manusia dan lingkungan merupakan pencahaya dengan kualitas baik. Kualitas pencahaya yang baik mampu menciptakan dampak positif bagi psikologis manusia.

Kualitas pencahaya berorientasi pada penciptaan penampilan visual, sedangkan kuantitas pencahaya berorientasi pada pemenuhan kebutuhan kerja visual. Kuantitas pencahaya merupakan upaya pemenuhan kebutuhan fungsional ruang yang berhubungan erat dengan aktivitas yang terjadi pada ruang (Manurung, 2009).

Pencahaya berperan penting bagi manusia, khususnya saat manusia melakukan berbagai aktivitas. Pencahaya harus memiliki dampak positif bagi manusia dan lingkungan, serta dapat menciptakan kualitas dan kuantitas bagi pemenuhan kebutuhan fungsional ruang.



Pemanfaatan pencahayaan alami bisa digunakan untuk penghematan energi secara langsung dengan pemanfaatan sumber energi alami dari cahaya matahari.

1.3.6 Energi Matahari

Peran pencahayaan alami yang berasal dari sumber energi matahari juga dapat digunakan sebagai strategi teknologi penghematan energi. Penggunaan teknologi untuk pemanfaatan energi alami akan dikonversi menjadi energi listrik untuk pemanfaatan lain yang ramah lingkungan.

Sumber energi matahari memiliki potensi yang mampu menyediakan konsumsi energi dunia dalam waktu yang lebih lama. Matahari dapat digunakan untuk memproduksi listrik dan pemanfaatan yang lainnya. Energi matahari dapat mengubah sinar matahari secara langsung, terdapat dua jenis energi matahari yaitu sinar matahari dan *photovoltaic*. Sistem *photovoltaic* dapat digunakan pada cahaya matahari terang, dan saat mendung dengan pantulan sinar matahari dari awan (*Green Peace*, 2013).

1.3.7 Kota Yogyakarta

1.3.7.1 Keadaan Kota Yogyakarta

Kota Yogyakarta terletak antara 110°24'19"-110°28'53" BT dan 07°49'26"-07°15'24" LS, dengan luas 32,5 km² (1,02 % dari luas wilayah Provinsi DIY). Kota Yogyakarta memiliki kemiringan lahan yang relatif datar (antara 0 - 2 %) dan berada pada ketinggian rata-rata 114 meter dari permukaan air laut (dpa). Sebagian besar jenis tanahnya adalah regosol.



Gambar 1.3.1 Peta Yogyakarta

Sumber: <https://www.google.co.id/maps/place/Yogyakarta,2015>

Secara umum, rata-rata curah hujan tertinggi selama tahun 2010 terjadi pada bulan Desember, yaitu sebanyak 511,8 mm dan terendah terjadi pada bulan Juli (57,9 mm). Kelembaban udara rata-rata cukup tinggi, tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar 84,5% dan terendah pada bulan September sebesar 78%. Tekanan udara rata-rata 1.009,8 mb dan suhu udara rata-rata 27,3°C (*Kota Yogyakarta Dalam Angka, 2011*).

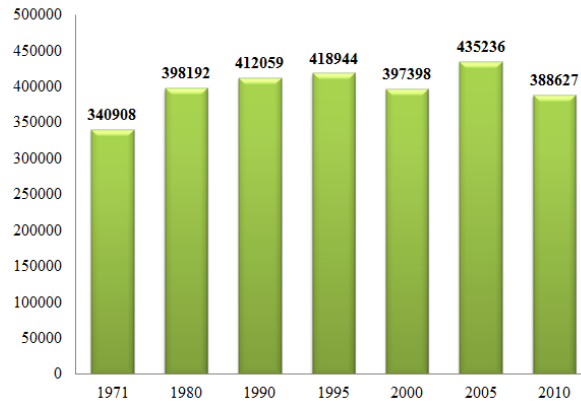
1.3.7.2 Pertumbuhan Penduduk Kota Yogyakarta

DI. Yogyakarta adalah Daerah setingkat provinsi di Indonesia. DIY memiliki luas 3.185,80 km² dan menurut sensus penduduk 2010 memiliki jumlah penduduk 3.452.390 jiwa dengan proporsi 1.705.404 laki-laki dan 1.746.986 perempuan, serta memiliki kepadatan penduduk sebesar 1.084 jiwa per km² (http://id.wikipedia.org/wiki/Daerah_Istimewa_Yogyakarta).

Berdasarkan hasil Sensus Penduduk 2000, penduduk Kota Yogyakarta berjumlah 397.398 orang yang terdiri dari 194.530 orang (48,95%) laki-laki dan 202.868 orang (51,05%) perempuan. Jumlah penduduk berdasarkan hasil Supas tahun 2005 sebanyak 435.236 orang. Dengan demikian rata-rata pertumbuhan penduduk periode tahun 2000-2005 sebesar 1,9% (*Kota Yogyakarta Dalam Angka, 2011*).



Grafik 1.3.3 Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta



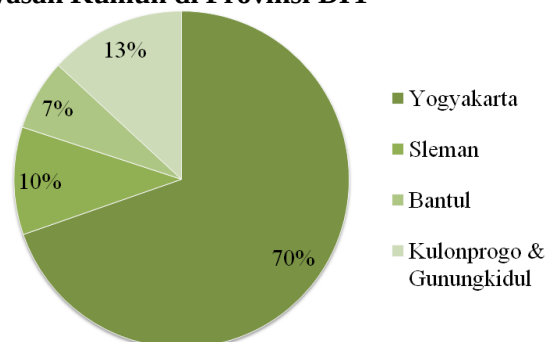
Sumber: Kota Yogyakarta Dalam Angka, 2011

1.3.7.3 Kota Kumuh

Penghargaan *Livable City* (kota layak huni) dari *Eastern Regional Organisation for Planning and Human Settlements* (Earoph) 2014 ternyata tidak menjamin Kota Yogyakarta bebas kumuh. Pada akhir tahun 2014, kota Yogyakarta menjadi kota terkumuh di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, Energi, dan Sumber Daya Mineral (PUP-ESDM) DIY, dari 400 hektare kawasan kumuh di DIY, 278,7 hektare di antaranya berada di Kota Jogja. Artinya, Kota Jogja menyumbang 69% kawasan kumuh di provinsi ini. Luas tersebut menjadi yang terbesar di DI.Yogyakarta. Kabupaten Sleman menempati peringkat kedua dengan 41,41 hektare, disusul Kabupaten Bantul 27,29 hektar, dan sisanya berada di Kabupaten Kulonprogo serta Gunungkidul.

Grafik 1.3.4 Kawasan Kumuh di Provinsi DIY



Sumber: <http://www.jpnn.com>



Dengan luas kawasan kumuh itu, tergolong yang cukup besar. Sebab, dari luas Kota Jogja 32,2 km², sekitar 8,6%-nya atau jika dihitung dalam kilometer persegi (2,78 km²) adalah daerah kumuh.

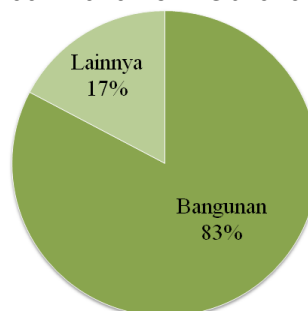
Dikatakan, kriteria kawasan kumuh biasanya karena kepadatan penduduk. Kriteria lainnya, antara lain, bangunan rumah tidak teratur, rumah tidak layak huni, sarana dan prasarana tidak memenuhi persyaratan, dan lainnya. Pada tahun 2015, pendanaan kawasan kumuh baru bisa dijalankan sebagai prioritas (<http://www.jpnn.com/>, 2014).

Dari deskripsi kota Yogyakarta tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat kependudukan mengalami peningkatan. Peningkatan penduduk berdampak pada perkembangan pengangguran dan kemiskinan khususnya di daerah perkotaan. Padatnya penduduk menyebabkan meningkatnya kebutuhan permukiman yang berdampak pada aspek lingkungan dan sosial penduduk. Hal ini menjadi salah satu penyebab meluasnya area permukiman yang akan menimbulkan beberapa masalah, termasuk timbulnya area permukiman kumuh.

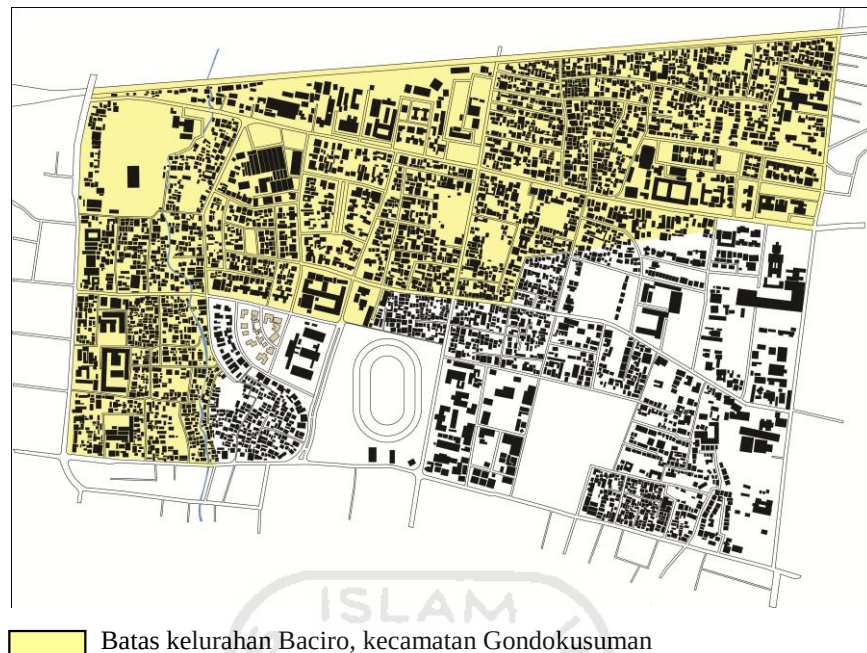
1.3.7.4 Kelurahan Baciro

Baciro adalah salah satu kelurahan yang berada di kecamatan Gondokusuman, kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Luas kelurahan Baciro yaitu 1,060 km² (26,63% dari luas kecamatan Gondokusuman) dengan rincian 0,877 km² digunakan untuk bangunan, dan 0,183 km² digunakan untuk fungsi lainnya (*Gondokusuman Dalam Angka*, 2014).

Grafik 1.3.5 Luas Penggunaan Lahan di Kelurahan Baciro



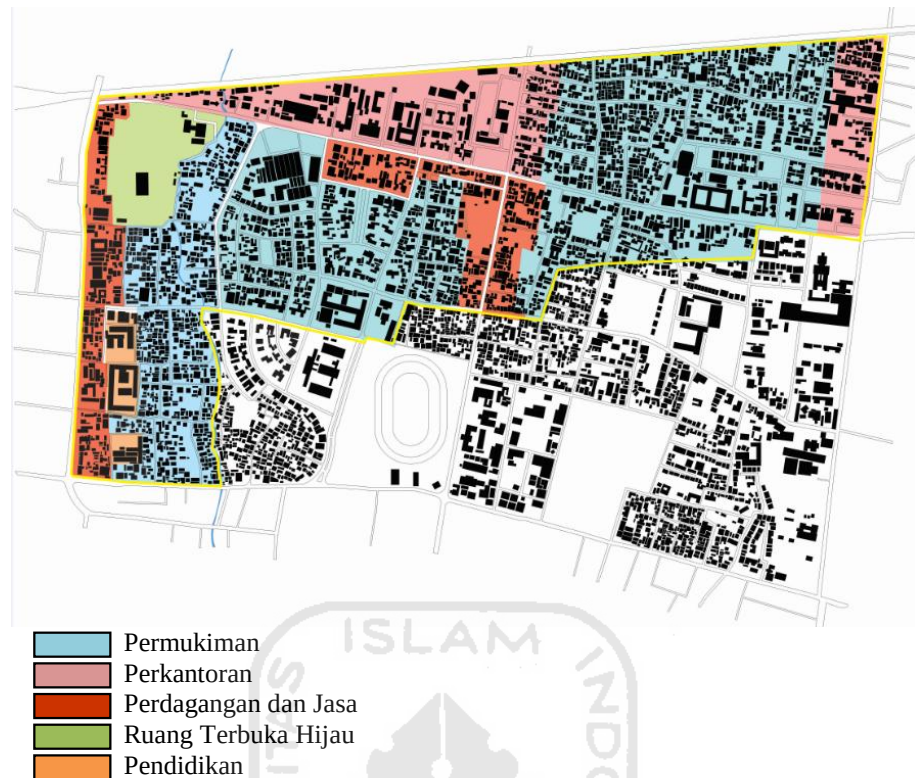
Sumber: *Gondokusuman Dalam Angka*, 2014



Gambar 1.3.2 Batas Kelurahan Baciro
Sumber: Analisis Tim Proyek Akhir Sarjana, 2015

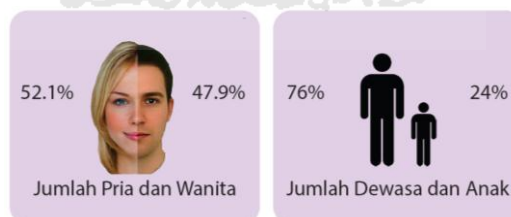
Kelurahan Baciro berada di kecamatan Gondokusuman. Proyek Akhir Sarjana ini mengambil lokasi di kawasan Baciro, kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta, seperti yang telah ditunjukkan pada peta *figure ground* diatas. Pemilihan lokasi di Baciro karena Baciro merupakan salah satu kelurahan dengan jumlah penduduk yang meningkat, adanya peningkatan kepadatan bangunan, minimnya lahan hijau dan keberadaan Baciro terhadap berbagai tempat aktifitas penduduk.

Wilayah Baciro memiliki beberapa pembagian zona fungsi ruang, diantaranya adalah fungsi pendidikan, permukiman, ruang terbuka hijau, perkantoran, dan perdagangan dan jasa. Fungsi wilayah permukiman menjadi fungsi ruang terbesar sehingga perlu adanya perencanaan permukiman dengan perluasan lahan hijau karena sedikitnya ruang terbuka hijau di Baciro (*Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014*).



Gambar 1.3.3 Guna Lahan Kelurahan Baciro
Sumber: Analisis Tim Proyek Akhir Sarjana, 2015

Berdasarkan hasil sensus 2013 dari data Gondokusuman Dalam Angka, populasi penduduk kelurahan Baciro mencapai 12.150 jiwa dengan rincian 5.824 laki-laki dan 6.326 perempuan. Jumlah dewasa 9.244 jiwa dan jumlah anak-anak 2.906 jiwa.



Gambar 1.3.4 Perbandingan Penduduk Kelurahan Baciro
Sumber: Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014

Dari deskripsi kelurahan Baciro tersebut dapat disimpulkan bahwa Baciro merupakan kelurahan dengan luas area dan jumlah penduduk terbesar di kecamatan Gondokusuman. Pertumbuhan penduduk di Baciro yang terus meningkat menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan tempat tinggal. Kebutuhan tempat tinggal meningkat dan dapat dilihat di Baciro dengan kondisi lahan secara dominan



digunakan untuk bangunan dan memiliki fungsi lahan terbesar sebagai permukiman, sehingga perlu adanya penataan permukiman yang baik untuk penduduk Baciro.

1.3.7.5 Isu-isu Baciro

Isu-isu yang terjadi di Baciro memiliki pengaruh terhadap keberadaan dan perkembangan Baciro pada saat ini. Isu-isu tersebut diantaranya, yaitu:

1. Kemacetan dan Keberadaan Trans jogja



Isu kemacetan yang melanda didominasi oleh padatnya mobil dan motor. Pertumbuhan kendaraan bermotor semakin tidak bisa ditekan karena semakin maju masa membuat daya beli masyarakat pun semakin meningkat untuk memiliki kendaraan pribadi. Kemacetan kendaraan dapat diatasi dengan penggunaan transportasi umum seperti trans Jogja untuk mengurangi jumlah penggunaan kendaraan pribadi. Selain itu trans jogja dihidupkan untuk mengurangi kemiskinan (Sunarya, 2012).

2. Transportasi Hijau



Isu transportasi warga jogja dihubungkan dengan pembangunan transportasi hijau yaitu, namun masih ada jalur sepeda yang belum memadai termasuk di kecamatan Gondokusuman dan tidak adanya tanda lalu lintas ruang tunggu pada persimpangan jalan di simpang Baciro (Sunarya, 2011). Sehingga perlu adanya perencanaan jalur sepeda di Gondokusuman untuk meningkatkan kebutuhan transportasi hijau, mengurangi polusi dan kerusakan lingkungan.

3. Kontribusi Urbanisasi dalam Pemiskinan Masyarakat



Isu pertumbuhan penduduk yang ingin hidup lebih baik di kota dari tidak dipikirkan dengan adanya persaingan yang diiringi oleh tingginya kapasitas pendidikan



individu sehingga menyebabkan penduduk terjerembab dalam kemiskinan karena ketidakmampuan bersaing (Sunarya, 2011).

4. Sistem Drainase



Kerusakan sistem drainase di Baciro disebabkan rusaknya tanggul sungai Gajah Wong pintu air belum bisa difungsikan, hal ini disebabkan oleh masyarakat yang sering membuang air limbah rumah tangga ke saluran air tersebut (Rusqiyati, 2014).

5. Kawasan Bantaran Sungai



Lahan di bantaran sungai khususnya yang terletak di tengah kota menjadi pilihan masyarakat berpenghasilan rendah untuk bermukim, wilayah bantaran sungai ini semakin memadat karena penambahan penduduk dan tempat tinggal (Indrayati, 2011). Bantaran sungai yang digunakan oleh penduduk Baciro untuk bertempat tinggal telah ada sejak lama. Sungai yang ada di Baciro yaitu sungai Manunggal, sungai ini pernah menjadi sungai yang kumuh dan mendapat julukan 'Kali Mambu'.

6. Kawasan Kumuh



Terdapat permukiman penduduk yang padat dan keberadaannya di bantaran sungai sehingga banyak rumah yang tidak beraturan dalam segi letak dan bentuknya. Tidak terdapatnya ruang terbuka hijau, saluran drainase yang tidak baik, kurangnya fasilitas umum maupun sosial mengakibatkan infrastruktur tumpah ruah yang berakibat ke faktor kesehatan masyarakat dan lingkungan, dan keindahan kawasan akan menurun (*Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014*).

7. Kesenjangan Sosial



Pudarnya kebiasaan interaksi sosial masyarakat pada saat ini dibandingkan dengan kehidupan zaman dahulu, diantaranya warga tidak saling menyapa dan kurangnya



kepercayaan antara satu dengan lainnya (*Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014*).

8. Fasilitas Olahraga



Adanya stadion Mandala Krida yang hingga saat ini digunakan untuk aktifitas olahraga dan lainnya, namun untuk beberapa fungsi saat ini masih dibangun seperti adanya lapangan voli pantai, panjat tebing dan sebagainya (*Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014*).

9. Pedagang Kaki Lima



Pedagang kaki lima khususnya di area sekitar stadion Mandala Krida berjualan dari pagi hingga malam. Secara dominan, pedagang kaki lima berasal dari luar wilayah Baciro dan ada yang menggunakan lahan pedestrian disekitar stadion. Pedagang kaki lima ini juga mendapatkan izin untuk menggunakan lahan pedestrian sekitar stadion dan penggunaan listrik serta air sehingga para pedagang tetap bertahan disana (*Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014*).



Gambar 1.3.5 Isu-isu Kawasan Baciro

Sumber: *Analisis Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, 2014*

Isu-isu yang terdapat di Baciro, diantaranya: 1) Kemacetan kendaraan dan keberadaan trans jogja, (2) transportasi hijau – sepeda, (3) kontribusi urbanisasi dalam pemiskinan masyarakat, (4) sistem drainase, (5) kawasan bantaran sungai, (6) kawasan kumuh, (7) kesenjangan sosial, (8) fasilitas olahraga, (9) pedagang kaki lima.



1.3.7.6 Perkembangan Penduduk Pendatang di Baciro

Pertumbuhan penduduk kota Yogyakarta yang terus meningkat dipengaruhi oleh perkembangan penduduk pendatang. Penduduk pendatang di Yogyakarta didasari oleh aktifitas yang dilakukan yaitu bekerja. Penduduk pendatang yang bekerja membutuhkan tempat tinggal yang layak khususnya disekitar tempat mereka bekerja, hal inilah yang menjadi pertimbangan penduduk pendatang memilih lokasi tinggal pada saat ini. Lokasi tempat tinggal yang menjadi pilihan penduduk didominasi berada di tengah kota. Penduduk pendatang khususnya di kelurahan Baciro mengalami peningkatan dalam kurun waktu tiga tahun dari tahun 2012 hingga 2014. Penduduk pendatang terdiri dari penduduk yang sudah berkeluarga dan belum keluarga. Rata-rata jumlah jiwa dalam satu keluarga pada penduduk Baciro yaitu 3,32 jiwa - dibulatkan 4 jiwa (Gondokusuman dalam Angka, 2014), hal ini dapat menjadi landasan untuk peruntukan hunian bagi penduduk Baciro.

Garfik 1.3.6 Tingkat Penduduk Pendatang di kelurahan Baciro, 2012-2014

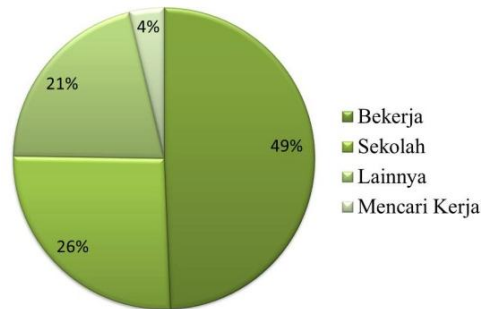


*Sumber: Buku Mutasi Penduduk Kelurahan Baciro
Pemerintah Kota Yogyakarta, 2014*

Penduduk Yogyakarta memiliki berbagai kegiatan, diantaranya bekerja, mencari kerja, sekolah, dan sebagainya. Kegiatan penduduk ini didominasi oleh penduduk berusia 15 tahun keatas.



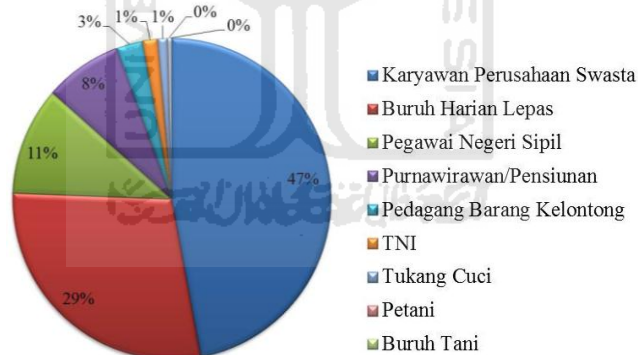
Grafik 1.3.7 Penduduk Pendatang Yogyakarta Berusia 15 tahun Ketas dan Jenis Kegiatan, 2010



Sumber: Kota Yogyakarta Dalam Angka, 2011

Kegiatan bekerja menjadi kegiatan yang paling banyak dilakukan oleh penduduk Yogyakarta. Kegiatan bekerja ini dijadikan sebagai kegiatan mata pencaharian pokok untuk memenuhi kebutuhan hidup. Mata pencaharian pokok di kelurahan Baciro terdiri dari 2728 karyawan perusahaan swasta, 1655 buruh harian lepas, 633 pegawai negeri sipil, 458 purnawirawan/pensiunan, 156 pedagang barang kelontong, 89 TNI, 58 tukang cuci, 13 petani, 9 buruh tani.

Grafik 1.3.8 Mata Pencaharian Pokok, 2014



Sumber: Daftar Isian potensi Desa dan Kelurahan Baciro, 2014

Mata pencaharian pokok yang paling banyak terdapat di kelurahan Baciro adalah karyawan perusahaan swasta dan buruh harian lepas. Para pekerja ini terdiri dari penduduk asli dan penduduk datang yang tinggal di Baciro, sehingga kebutuhan tempat tinggal penduduk pendatang harus memperhatikan kedekatan jarak lokasi tempat tinggal dan bekerja. Beberapa area tempat bekerja yang berada di Baciro menentukan lokasi tempat tinggal yang strategis. Lokasi tempat tinggal berada di pusat Baciro berdasarkan jarak strategis dengan tempat bekerja.



Penduduk pendatang di Baciro mengalami peningkatan dari tahun 2012 hingga 2014, jumlah penduduk pendatang pada tahun terakhir mencapai 393 orang yang didominasi oleh pekerja dengan rata-rata jumlah jiwa dalam satu keluarga adalah 4 jiwa. Pekerjaan penduduk terbesar yaitu karyawan perusahaan swasta dan buruh harian lepas.

1.3.7.7 RW 07 Baciro

Kelurahan Baciro memiliki 21 RW dan 87 RT, jumlah ini merupakan jumlah yang paling tinggi diantara kelurahan lain di Kecamatan Gondokusuman. Salah satu RW yang digunakan untuk pemilihan lokasi dalam perancangan proyek akhir sarjana ini adalah RW 07. RW 07 merupakan permukiman padat yang berada di tengah kota. Lokasi RW 07 berada di kelurahan Baciro yang berdampingan langsung dengan sungai Manunggal.

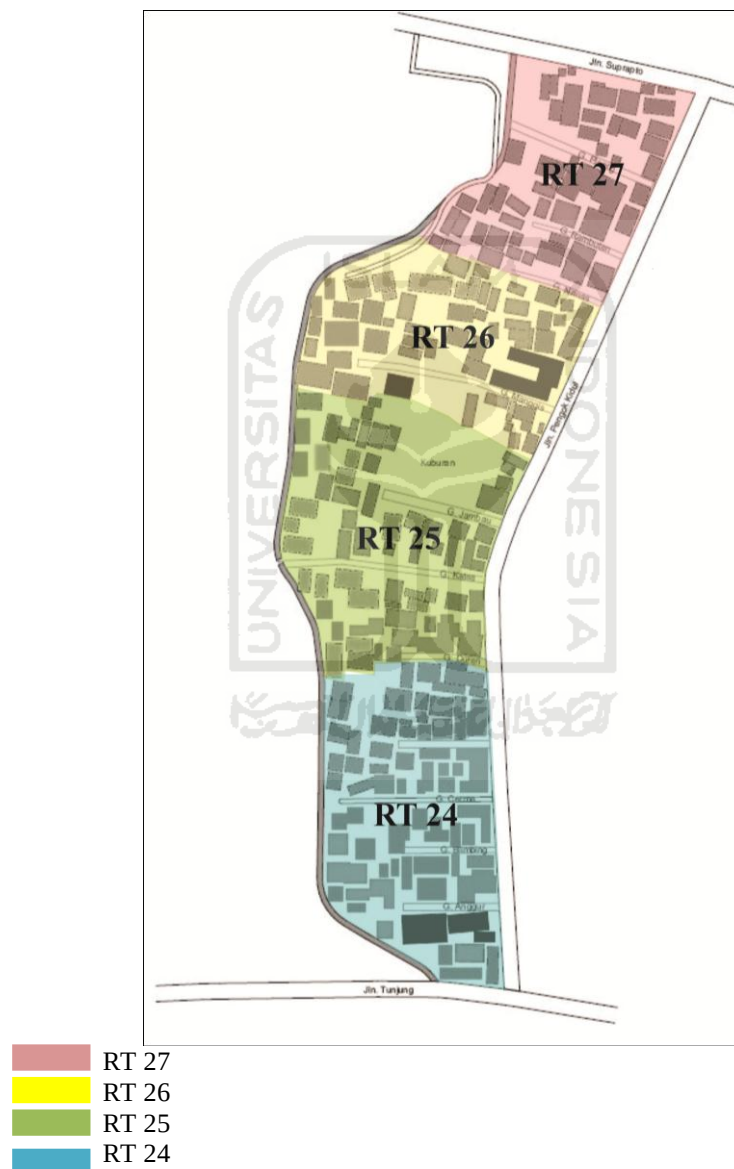


Gambar 1.3.6 Figure Ground RW 07
Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015

RW 07 Kelurahan Baciro termasuk kawasan permukiman padat dan memperhatikan lingkungan. Kondisi eksisting yang ada menggambarkan posisi antar rumah yang saling berdekatan.



Gambar 1.3.7 Kondisi Eksisting RW 07
Sumber: Retno Wulan Ndari, 2015



Gambar 1.3.8 Pembagian Batas Wilayah RT di RW 07
Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015



Kebutuhan tempat tinggal semakin meningkat, berdampak pada meluasnya area terbangun untuk tempat tinggal, dan semakin sedikitnya area ruang terbuka hijau khususnya di tengah kota. Keberadaan RW 07 menjadi subjek penentuan site pemenuhan tempat tinggal yang juga mempertimbangan area ruang terbuka hijau. RW 07 dibagi menjadi empat RT yaitu RT 24, 25, 26, dan 27. Berikut merupakan data jumlah penduduk di RW 07:

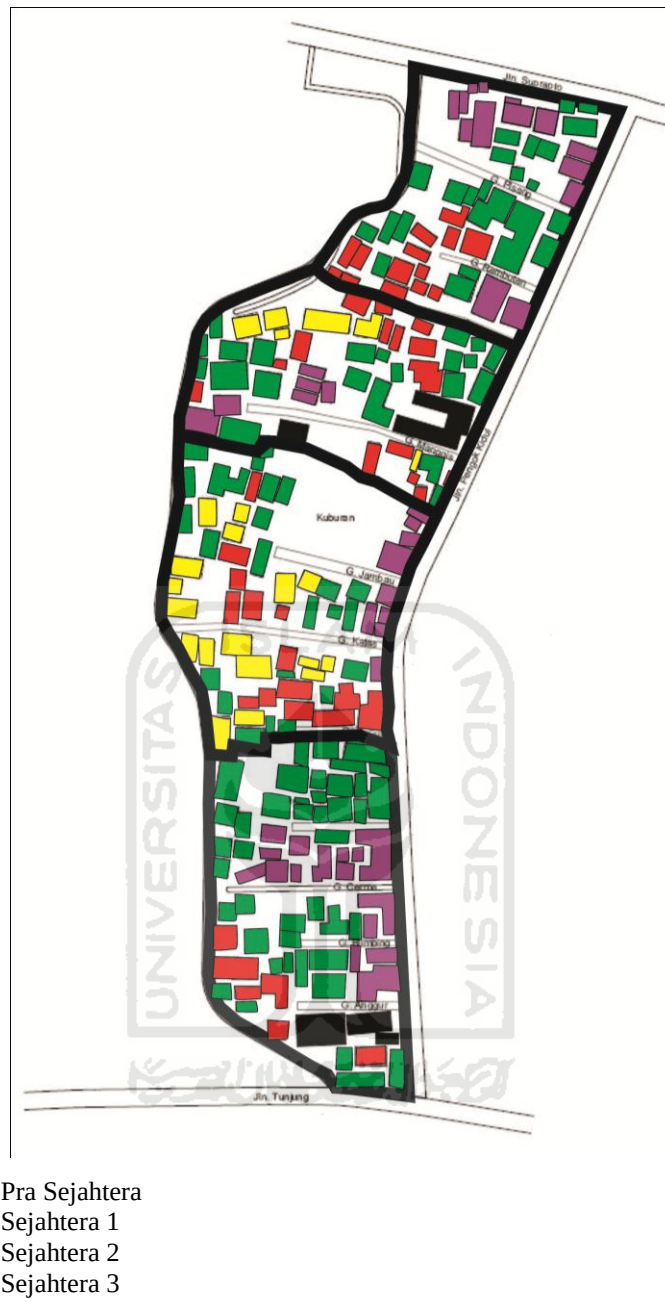
Tabel 1.3.2 Jumlah Jiwa dalam Keluarga RW 07

No.	RT	Jumlah Penduduk RW 07		Jumlah
		Laki-laki	Perempuan	
1.	24	97	110	207
2.	25	139	135	274
3.	26	154	158	312
4.	27	103	118	221
			Jumlah	1014 Jiwa

Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015

Masing-masing RT memiliki tingkat klasifikasi rumah berdasar kesejahteraannya, diantaranya: pra sejahtera, sejahtera 1, sejahtera 2, sejahtera 3. Klasifikasi tingkat kesejahteraan ini dilihat dari beberapa aspek, diantaranya: Jumlah makan dalam sehari, pakaian yang dimiliki, kualitas rumah yang dihuni, kemampuan ekonomi dan kesehatan, pendidikan, luasan rumah, penghasilan, pengetahuan agama, komunikasi, lingkungan dan sosial penduduk.

Menurut Teta Wibowo dalam Data Demografi RW 07, 2015, keluarga yang termasuk dalam keluarga posdaya sebanyak 270 keluarga. Posdaya merupakan program dari UGM mengenai klasifikasi keluarga pra sejahtera hingga keluarga sejahtera III. Keluarga pra sejahtera merupakan keluarga dengan tingkat kemampuan dengan aspek kesejahteraan paling rendah, dan sejahtera I, II, dan III merupakan keluarga dengan tingkat kemampuan dengan aspek kesejahteraan menengah hingga tinggi.

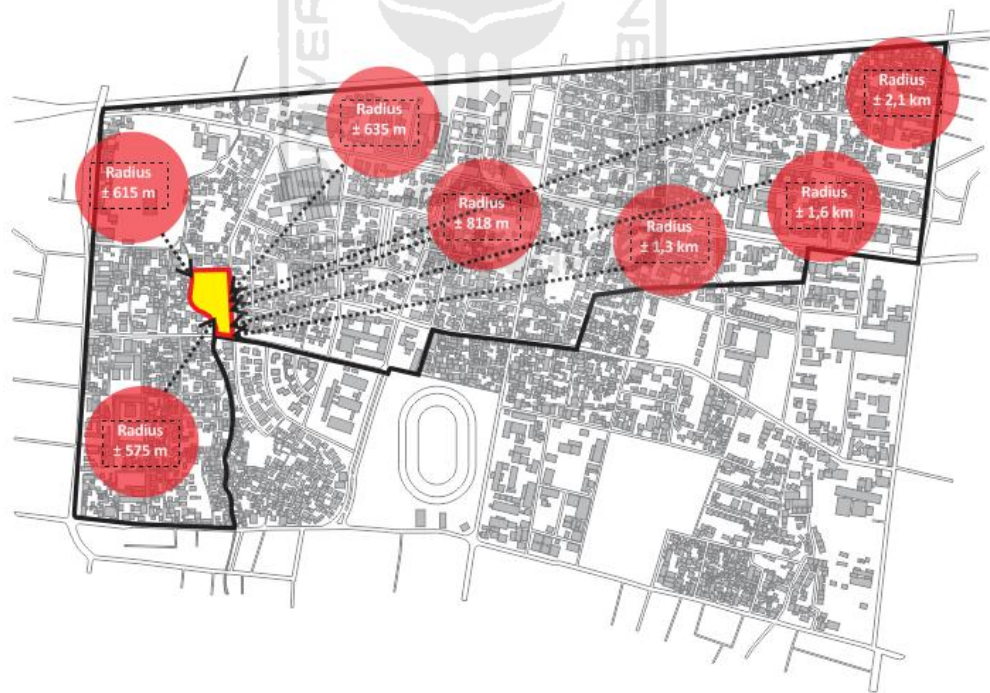


Gambar 1.3.9 Klasifikasi Rumah di RW 07
Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015



Keberadaan RW 07 sangat strategis di tengah kota. RW 07 memiliki beberapa fakta berupa banyaknya jumlah penduduk, dan semakin sempitnya lahan terbuka karena lahan digunakan untuk bangunan khususnya rumah tinggal. Fakta tersebut menjadi alasan mendasar perancangan permukiman horizontal menjadi permukiman vertikal. Hal ini bertujuan untuk memperluas area terbuka yang dapat mengurangi dampak buruk lingkungan, dan kebutuhan rumah tinggal tetap terpenuhi.

RW 07 dibagi menjadi empat RT, dan dalam proyek akhir sarjana ini perancangan difokuskan menjadi perancangan kampung vertikal dan rumah susun sederhana sewa. Kampung vertikal dikhususkan untuk penduduk setempat, khususnya RT 26 dan RT 27. Rumah susun sederhana sewa dirancang untuk penduduk setempat yang bekerja khususnya RT 24, sehingga lahan yang digunakan adalah lahan RT 24. Selain itu, rumah susun sederhana sewa diperuntukkan bagi penduduk pendatang di Baciro yang bekerja di area kerja sekitar Baciro.

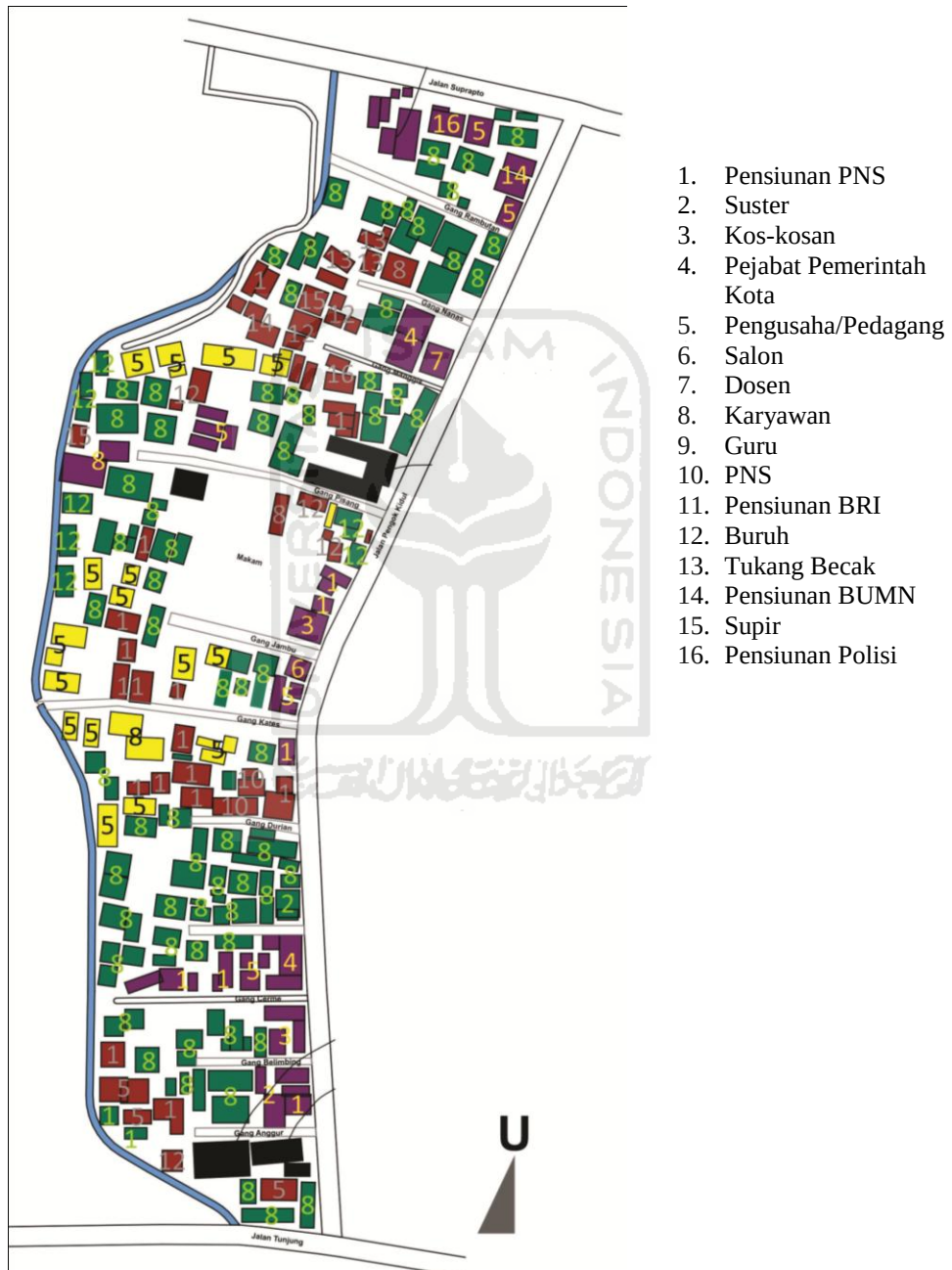


Gambar 1.3.10 Lokasi Site Terhadap Tempat Bekerja

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Peta diatas merupakan letak site rancangan terhadap area bekerja di sekitar Baciro. Terdapat tujuh area kerja disekitar site yang memiliki radius antara 575 m sampai 2,1 km. Pemilihan site di RT 24 ini pun karena terdapat jumlah keluarga yang bekerja disini, sehingga site ini menjadi site yang digunakan dalam proyek akhir sarjana.



Gambar 1.3.11 Rumah Berdasar Jenis Pekerjaan di RW 07

Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015



Peta diatas menunjukkan rumah penduduk berdasar jenis pekerjaan. Gambar diatas menunjukkan bahwa di RT 24 didominasi oleh karyawan sehingga dalam perancangan rumah susun sederhana sewa juga menampung karyawan dari penduduk setempat. Jumlah jiwa dari penduduk RT 24 beragam sehingga akan mempengaruhi perancangan hunian untuk penduduk setempat.

Tabel 1.3.3 Jumlah Jiwa dalam Keluarga RT 24

Keluarga	Jumlah Jiwa	Keluarga	Jumlah Jiwa
1	1	21	1
2	1	22	1
3	1	23	2
4	1	24	1
5	1	25	4
6	2	26	3
7	1	27	2
8	2	28	1
9	1	29	3
10	1	30	1
11	1	31	2
12	3	32	2
13	2	33	2
14	2	JUMLAH	63 JIWA
15	3		
16	8		
17	4		
18	4		
19	1		
20	1		

Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015

RT 24 sebagai sumber pemasukan masyarakat dengan membangun rumah susun, dan rumah susun yang dirancang adalah rumah susun sederhana sewa. Hal ini dikarenakan rusunawa merupakan rumah susun yang bersifat sewa sehingga biaya sewa ini dapat mengalir secara terus menerus untuk penduduk setempat. Rusunawa juga bersifat bersama, karena beberapa bagian arsitektural seperti dapur, tempat cuci dan tempat berkumpul bersifat menyatu, dan rusunawa dapat dijangkau oleh penduduk menengah ke bawah karena biaya yang tidak memberatkan penduduk pendatang untuk langsung membeli unit hunian tinggal.



Penduduk pendatang dan penduduk setempat yang ada di lokasi secara keseluruhan berjumlah 393 orang pendatang dan 63 orang dari penduduk setempat.

RW 07 menjadi lokasi perancangan proyek akhir sarjana ini, dikarenakan RW 07 merupakan daerah dengan jumlah penduduk banyak dan terdapat permasalahan minimnya area hijau. RT 24 menjadi lokasi site karena RT 24 merupakan area yang berlokasi strategis karena berada dekat dengan tempat bekerja penduduk, selain itu RT 24 juga memiliki penduduk yang didominasi oleh kepala keluarga yang bekerja dengan jumlah penduduk RT 24 yaitu 63 jiwa, dan 393 jiwa penduduk pendatang sehingga menjadi alasan perancangan proyek akhir sarjana ini.





1.3.8 Kesimpulan Latar Belakang

Berdasarkan isu-isu penghematan energi, desain pasif, pendinginan pasif, pencahayaan alami, kota Yogyakarta, permasalahan permukiman dan peningkatan jumlah penduduk, maka diperlukan perencanaan pembangunan permukiman di Baciro kota Yogyakarta khususnya bangunan rumah susun dengan konsep desain pasif untuk penghematan energi. Rumah susun ini diperlukan melihat dari fakta peningkatan kebutuhan penduduk untuk bertempat tinggal yang kini terjadi di Yogyakarta. Rumah susun memiliki hak sewa dilihat dari isu di Baciro yaitu banyaknya penduduk yang tinggal disana dominan bekerja sebagai pekerja swasta dan buruh lepas yang berpenghasilan menengah ke bawah sehingga sistem sewa dapat dijangkau oleh penduduk.

Permasalahan lingkungan berupa pemanasan global yang menimbulkan meningkatnya suhu udara, rendahnya tingkat kelembaban, dan tingkat kenyamanan dijadikan sebagai parameter perancangan dengan aspek desain pasif. **Konsep desain pasif ini digunakan pada rumah susun sederhana sewa dengan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari.** Hal ini melihat isu bahwa timbulnya kerusakan lingkungan, peningkatan penduduk dan permukiman di Yogyakarta dan pentingnya peran pencahayaan dalam menunjang berbagai aktifitas di dalam ruang.

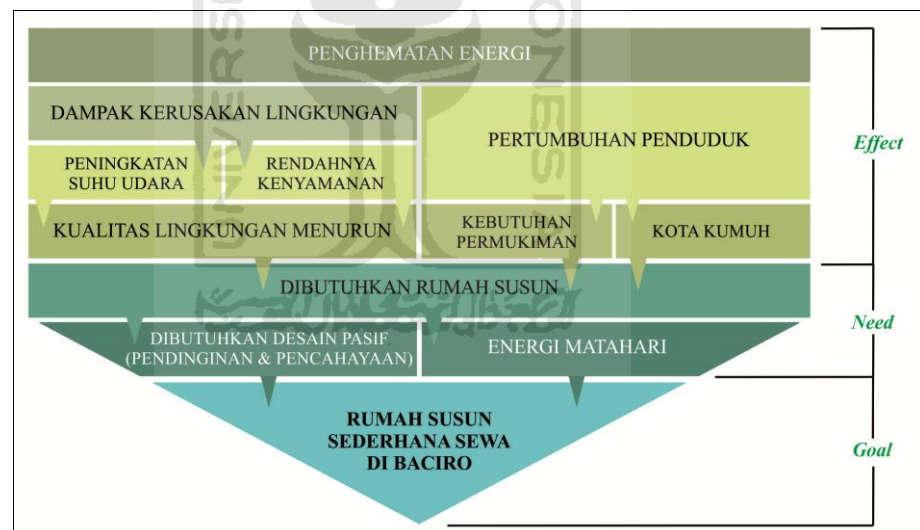


1.4 PETA PERSOALAN

Berikut adalah peta persoalan yang diangkat pada proposal perancangan “**RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI BACIRO** – Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahaya Alami dan Energi Matahari” dan jalan pemikiran tentang Desain Pasif dan Rumah Susun yang bertujuan untuk mendapatkan pemecahan masalah alur-alur yang berhubungan dengan permasalahan proyek tersebut. Pada dasarnya skema ini menjadikan jalan untuk membuka permasalahan yang berkaitan tema proyek tersebut.

1.4.1 Penelusuran Tema

Pencarian tema perancangan ini dengan memahami adanya isu pemanasan global, karena isu tersebut berpengaruh terhadap pembangunan, khususnya di Bacio Yogyakarta. Alur penelusuran tema melalui skema sebagai berikut:

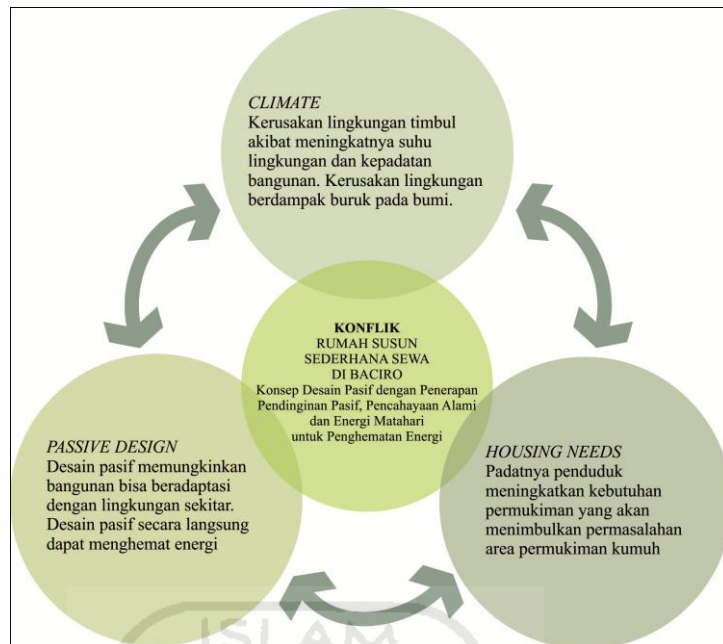


Gambar 1.4.1 Skema Penelusuran Tema

Sumber: Analisis Penulis, 2015

1.4.2 Persoalan Makro

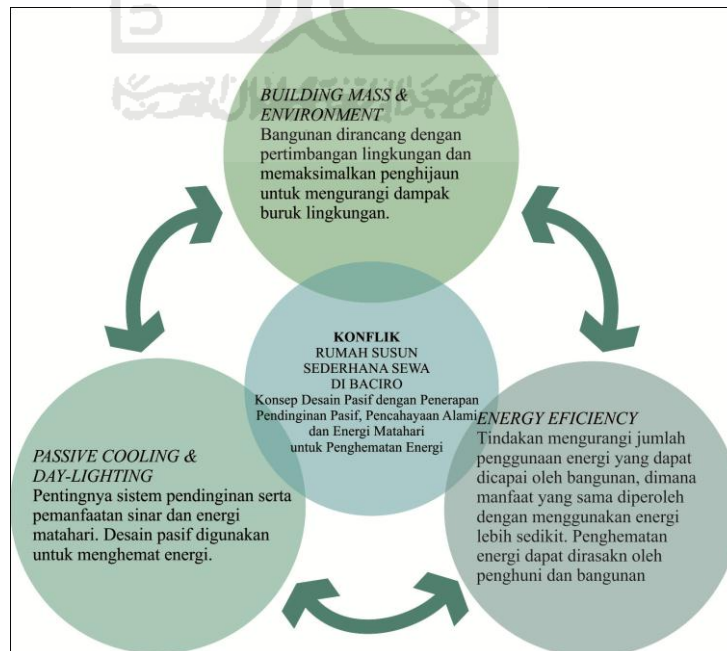
Selanjutnya memahami konflik tema tersebut secara makro untuk dapat menelusuri permasalahan yang lebih detail. Permasalahan ini secara garis besar mengambil 3 poin isu, yaitu seperti pada skema konflik makro ini:



Gambar 1.4.2 Peta Persoalan Makro
Sumber: Analisis Penulis, 2015

1.4.3 Persoalan Mezzo

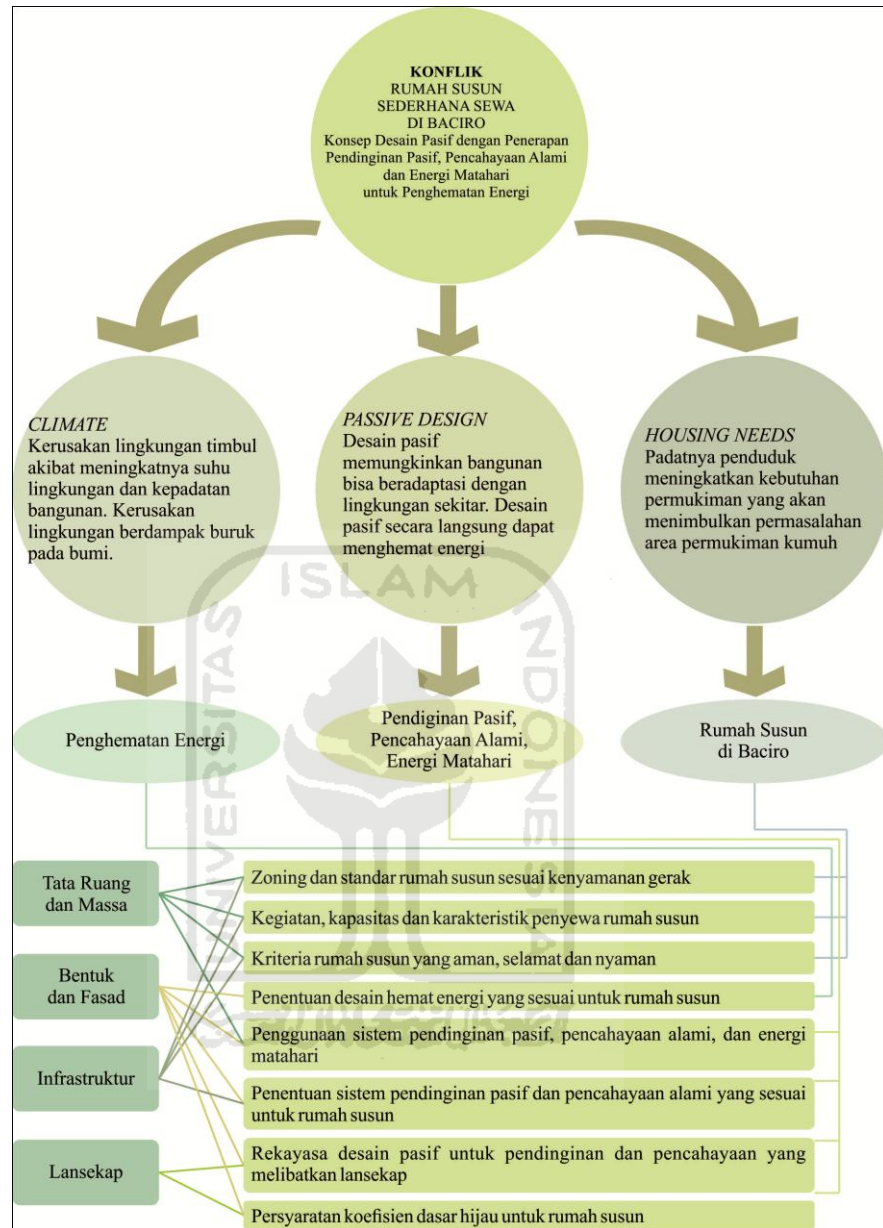
Untuk memahami konflik yang lebih dalam lagi pada konflik makro tersebut, pencarian alur konflik ini di terapkan pada skema secara mezzo ini:



Gambar 1.4.3 Peta Persoalan Mezzo
Sumber: Analisis Penulis, 2015



1.4.4 Peta Persoalan



Gambar 1.4.4 Peta Persoalan

Sumber: Analisis Penulis, 2015



1.5 PERMASALAHAN

1.5.1 Permasalahan Umum

Bagaimana merancang rumah susun sederhana sewa di Baciro melalui konsep desain pasif menggunakan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari?

1.5.2 Permasalahan Khusus

1. Bagaimana merancang tata ruang dan massa yang sesuai standar rumah susun sederhana sewa berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun serta memperhatikan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari?
2. Bagaimana merancang bentuk dan fasad bangunan dengan memperhatikan desain hemat energi berdasarkan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari yang sesuai untuk bangunan dan lansekap rumah susun sederhana sewa?
3. Bagaimana merancang infrastruktur yang sesuai standar rumah susun sederhana sewa berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun serta memperhatikan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari?
4. Bagaimana merancang lansekap dengan rekayasa desain pasif, di sisi lain juga untuk pemenuhan persyaratan koefisien dasar hijau?



1.6 TUJUAN DAN SASARAN

1.6.1 Tujuan

Merancang rumah susun sederhana sewa di Baciro melalui konsep desain pasif dengan penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari.

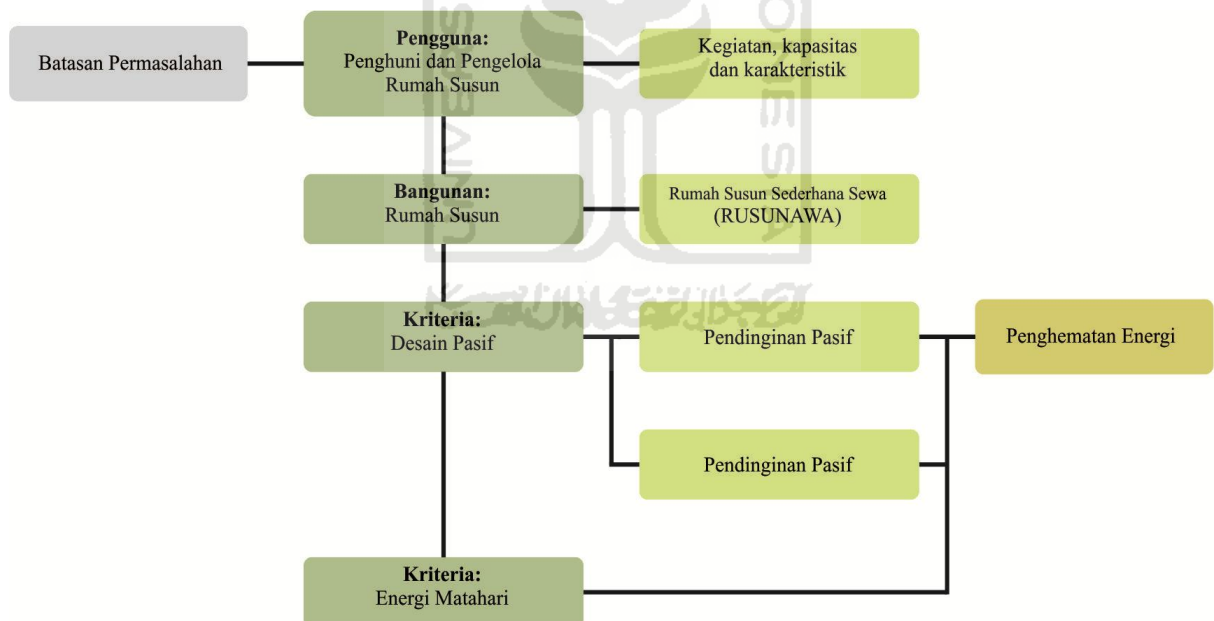
1.6.2 Sasaran

1. Merancang tata ruang dan massa yang sesuai standar rumah susun sederhana sewa berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun serta memperhatikan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari.
2. Merancang bentuk dan fasad bangunan dengan memperhatikan desain hemat energi berdasarkan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami, dan energi matahari yang sesuai untuk bangunan dan lansekap rumah susun sederhana sewa.
3. Merancang infrastruktur yang sesuai standar rumah susun sederhana sewa berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun serta memperhatikan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari.
4. Merancang lansekap dengan rekayasa desain pasif, di sisi lain juga untuk pemenuhan persyaratan koefisien dasar hijau.



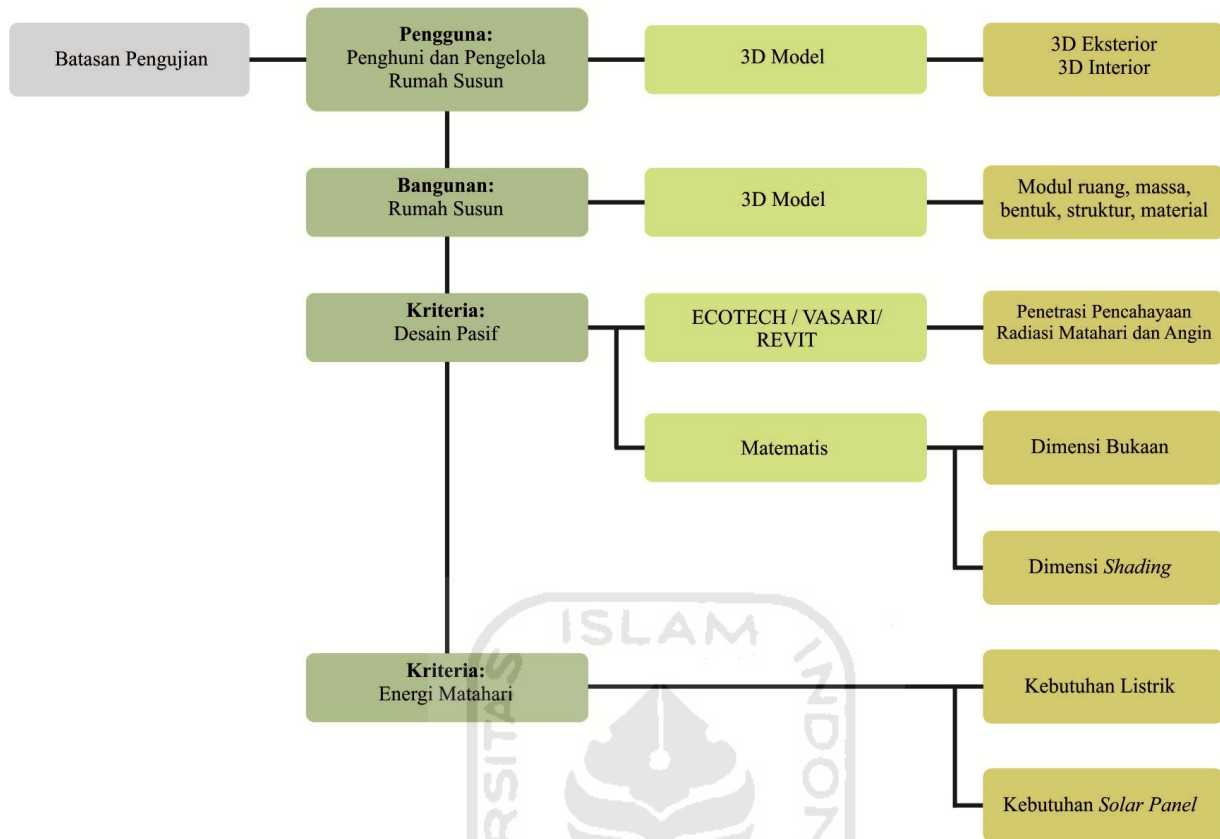
1.7 LINGKUP PERMASALAHAN

Dalam perancangan Rumah Susun ini terdapat kriteria bangunan yang diwujudkan dengan konsep desain pasif dengan penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari untuk penghematan energi. Kriteria selanjutnya adalah strategi memaksimalkan lingkungan hijau sekitar, karena dalam latar belakang bahwa terjadi kepadatan lahan yang digunakan untuk permukiman. Hal ini dengan meminimalkan permukaan untuk bangunan dan memperluas area hijau. Kerusakan lingkungan juga terjadi dari peningkatan suhu udara yang semakin memanas dan rendahnya tingkat kelembaban. Batasan ini mengingat penyebab kerusakan lingkungan sehingga perlunya pemanfaatan desain pasif sebagai aspek pendukung bangunan. Pengujian menggunakan software ECOTECT untuk menguji keputusan desain terkait kemampuan bangunan dan perhitungan manual untuk menemukan nilai kuantitatif.



Gambar 1.7.1 Skema Lingkup Permasalahan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

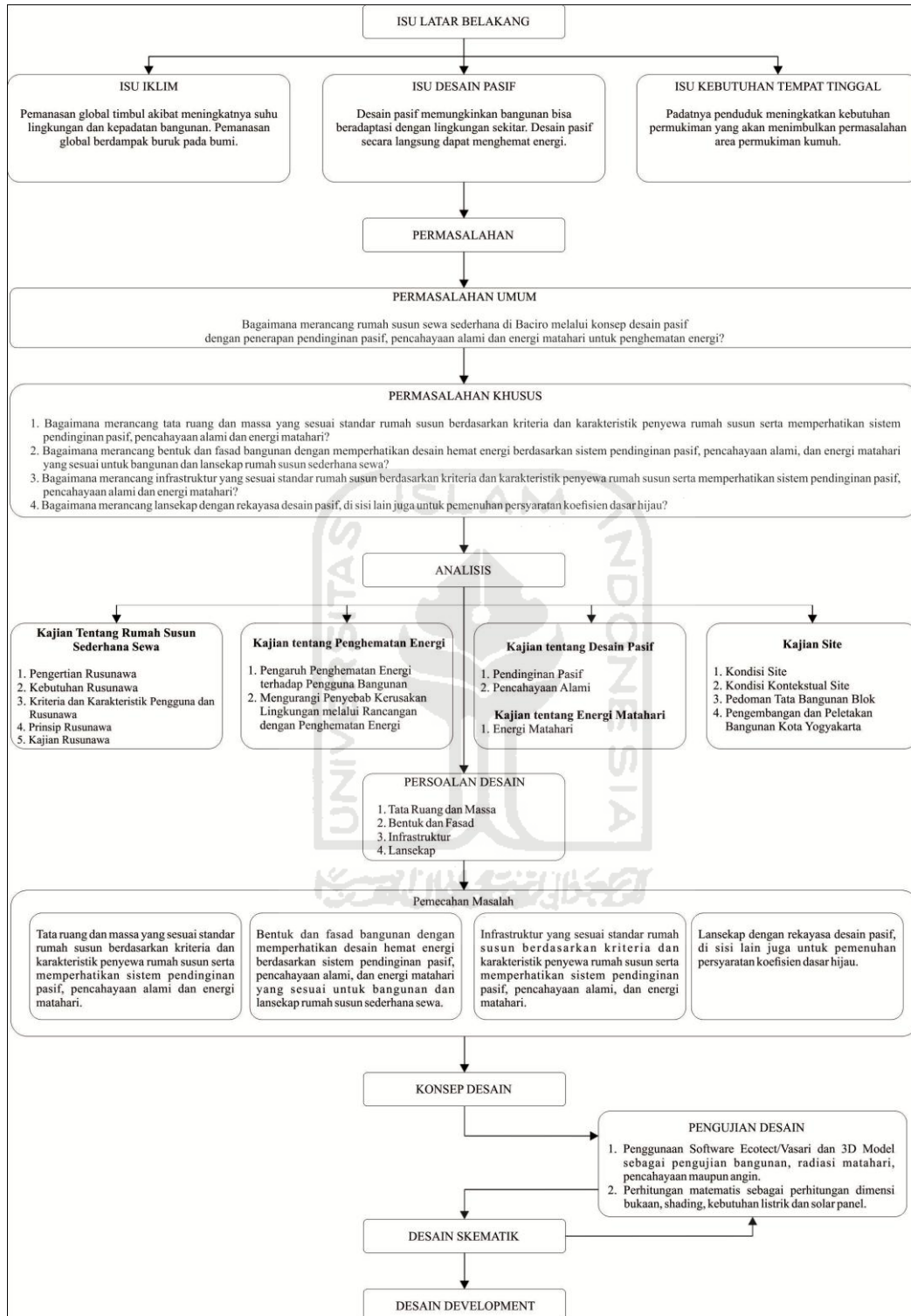


Gambar 1.7.2 Skema Lingkup Permasalahan

Sumber: Analisis Penulis, 2015



1.8 KERANGKA POLA PIKIR



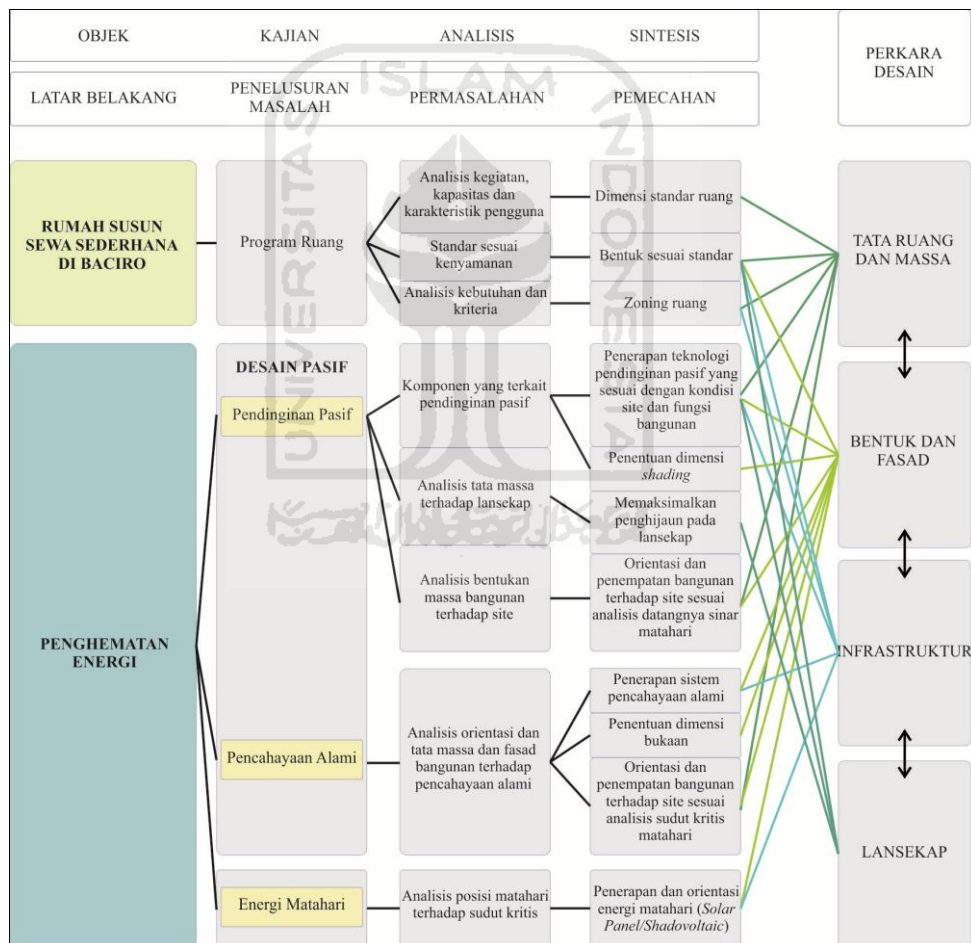
Gambar 1.8.1 Kerangka Pola Pikir
Sumber: Analisis Penulis, 2015



1.9 METODE PERANCANGAN

1.9.1 Metode Penelusuran Masalah

Pada metode ini, dilakukan untuk mencari kriteria dan parameter yang menjadi permasalahan untuk di jawab. Hal ini melalui analisis mengenai isu-isu yang menjadi latar belakang permasalahan kemudian penelusuran masalah dilakukan berdasarkan penelusuran persoalan desain. Proses selanjutnya adalah proses penelusuran berdasarkan permasalahan yang berkaitan dengan pemecahan atau putusan-putusan desain yang berdampak pada persoalan desain yang terkait dengan Tata Ruang dan Massa, Bentuk dan Fasad, Infrastruktur dan Lansekap:



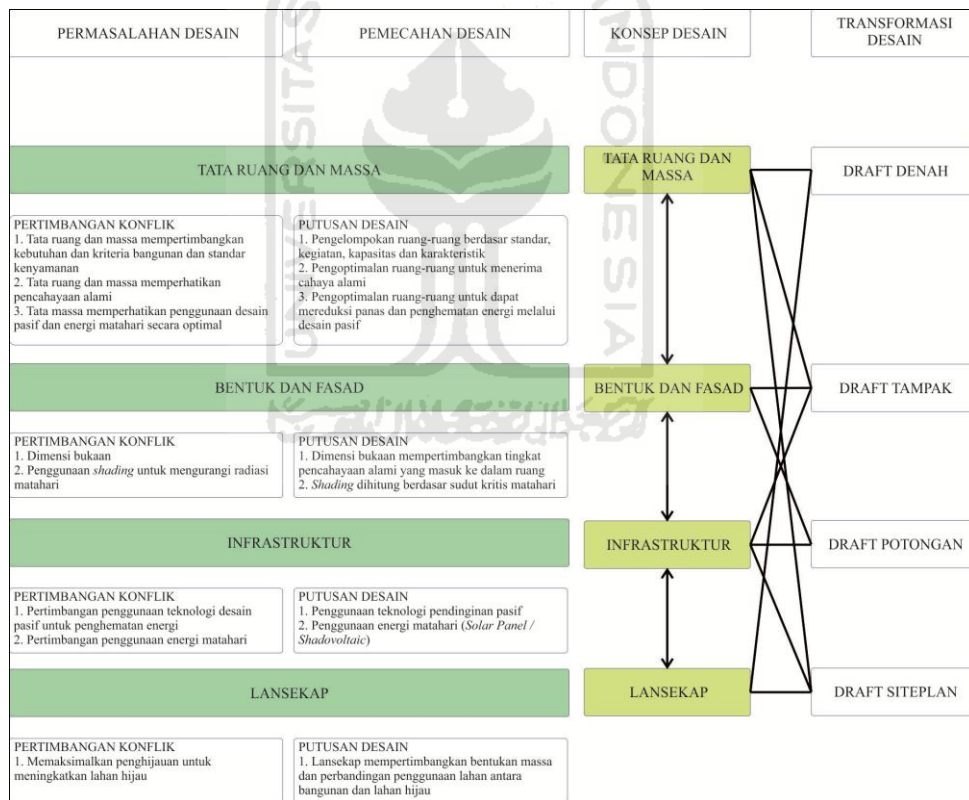
Gambar 1.9.1 Penelusuran Masalah

Sumber: Analisis Penulis, 2015



1.9.2 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah ini sebagai penjawab persoalan desain yang berdasarkan referensi dari studi literatur dan diperoleh kriteria-kriteria merancang. Hasil kriteria desain yang diperoleh antara lain zoning ruang mengenai tipologi bangunan, aktivitas, fasilitas, dan penghematan energi pada bangunan melalui konsep desain pasif dengan penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari. Hal ini sebagai pengaplikasian untuk mencapai penghematan energi yang diharapkan. Pemecahan desain akan ditransformasi pada draft gambar seperti gambar draft denah, draft tampak, draft potongan, draft siteplan, maupun draft yang mendukung dalam perancangan, sehingga didapatkan visualisasi dari parameter permasalahan desain tersebut.



Gambar 1.9.2 Penyelesaian Masalah

Sumber: Analisis Penulis, 2015



1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode pengujian dilakukan untuk mengetahui rancangan tersebut sudah dapat menyelesaikan persoalan rancangan sesuai dengan penekanan pada tema dan teori yang di dapat atau belum. Pengujian untuk mengatasi *Urban Heat Island* pada bangunan yang dilakukan dengan metode yang berlaku.

Berikut adalah metoda pengujian pada rancangan “**RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI BACIRO** – Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahayaannya Alami dan Energi Matahari”:

1. ECOTECH

ECOTECH merupakan software untuk melakukan simulasi terhadap bangunan secara digital dengan simulasi pencahayaan, termal, angin, dan aspek lain yang berkaitan dengan aspek alami sehingga dapat menghasilkan data kuantitatif.

2. 3D Model

3D model membentuk model bangunan secara visualisasi tiga dimensi

3. Perhitungan Manual

Perhitungan dengan menggunakan rumus untuk mengetahui estimasi konsumsi energi khususnya untuk pencahayaan dalam bangunan serta mengetahui dimensi bukaan dan shading untuk pencahayaan alami dan pereduksi panas matahari yang masuk dalam bangunan.



1.10 ORIGINALITAS

1. Muhammad Ridho/06.512.146/UII/2012

1) Judul

Rumah Susun Sebagai Bangunan untuk Merelokasi Kawasan Permukiman sekaligus sebagai Area Evakuasi Banjir di Penjaringan, D.K.I. Jakarta

2) Penekanan

Penekanan pada permukiman dan tempat evakuasi dengan memperhatikan psikologis pengguna dihadapkan pada lingkungan tepian pantai dengan pemanfaatan kondisi alam sebagai sumber energi.

3) Permasalahan

Bagaimana merancang rumah susun sebagai hunian dan tempat evakuasi dengan memperhatikan psikologis pengguna dihadapkan pada lingkungan tepian pantai dengan pemanfaatan kondisi alam sebagai sumber energi?

4) Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang dilakukan adalah dengan menjadikan rumah susun berfungsi juga sebagai tempat evakuasi, menyesuaikan psikologis pengguna dari kondisi perkukiman horizontal ke vertikal, memperhatikan kondisi lingkungan dan efisiensi energi dengan pemanfaatan kondisi alam tepian pantai.

5) Perbedaan

Rumah susun tersebut sama-sama mempertimbangkan efisiensi energi. Rumah susun di Jakarta menggunakan pemanfaatan kondisi alam dengan memperhatikan kondisi lingkungan pantai, sedangkan perancangan rumah susun sederhana sewa di Baciro ini lebih menekankan pada penggunaan desain pasif dan energi matahari untuk penghematan energi.



2. Hudiyani Iza Amalia/09.512.165/UII/2013

1) Judul

Rumah Susun Kampung Kota

2) Penekanan

Model hunian vertikal dengan konsep kampung yang menerapkan *urban farming* untuk mengurangi penyebab *urban heat island*.

3) Permasalahan

Bagaimana merancang bangunan rumah susun berdasarkan hunian kampung (*horizontal living*) dengan pendekatan *sustainable* melalui pendinginan bangunan yang pasif dan *vertical farming* untuk mengurangi penyebab *urban heat island*?

4) Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan konsep *urban farming* sebagai konsep utama solusi teknologi sederhana untuk *passive building cooling* yang menghasilkan desain berkelanjutan.

5) Perbedaan

Rumah susun tersebut sama-sama menghadapi permasalahan urban dan menggunakan desain pasif, namun rumah susun kampung kota menekankan pada desain berkelanjutan dengan penggunaan *urban farming*, sedangkan rumah susun di Baciro menekankan pada penghematan energi menggunakan teknologi desain pasif dan energi matahari.



3. Ratih Suryaningtyas Nugrahani/10.512.067/UII/2014

1) Judul

Pasar Seni Parangtritis

2) Penekanan

Dengan pendekatan fungsi ruang dan hemat energi untuk mencapai kenyamanan termal berdasarkan pendinginan pasif.

3) Permasalahan

Bagaimana merancang pasar seni yang dapat memaksimalkan fungsi bangunan dan hemat energi dengan pendinginan pasif untuk mencapai kenyamanan termal?

4) Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang dilakukan adalah dengan penataan vegetasi, orientasi massa dan shading, memodifikasi komponen dan material bangunan dan *green façade*.

5) Perbedaan

Pasar seni Parangtritis menggunakan sistem desain pasif melalui pendinginan pasif sebagai konsep utama melalui penataan vegetasi dan *green façade*, sedangkan pada rumah susun di Baciro menggunakan desain pasif dengan penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari untuk penghematan energi.



4. Zeni Sabrina Anggraini/10.512.078/UII/2014

1) Judul

Kampung Outbond di Kawasan Wisata Pantai Parangtritis

2) Penekanan

Penerapan pendinginan pasif terhadap kenyamanan termal ruang dalam dan ruang luar.

3) Permasalahan

Bagaimana merancang kampung outbond sebagai kawasan wisata rekreasi dengan memperhatikan kenyamanan termal pada ruang dalam dan ruang luar yang memanfaatkan kondisi alam dihadapkan pada lingkungan tepi pantai sehingga menjadi bangunan yang efisien energinya?

4) Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang dilakukan adalah dengan menerapkan *solar chimney* dan *trombe wall* pada bangunan sebagai pengatur suhu ruangan dengan pengendalian sistem otomatis sensor hujan.

5) Perbedaan

Kampung outbond Parangtritis menggunakan sistem pendinginan pasif sebagai konsep utama untuk meningkatkan kenyamanan termal dengan memanfaatkan kondisi alam pantai, sedangkan pada rumah susun di Baciro sama-sama menggunakan pendinginan pasif namun terdapat aspek pencahayaan alami dan energi matahari sebagai aspek dari desain pasif untuk konsep utama dengan memanfaatkan kondisi perkotaan.



5. Muhammad Indra Fatmoko/10.298036.TK.36535/UGM/2014

- 1) Judul
Rumah Susun Gemawang
- 2) Penekanan
Konsep *Low-maintenance* dan *Infill System* sebagai Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan
- 3) Permasalahan
Bagaimana merancang rumah susun yang memiliki tingkat perawatan yang rendah sehingga terbebas dari kesan kumuh dan tidak nyaman, serta dapat dengan tepat dipasarkan ke golongan menengah dan menengah ke bawah?
- 4) Metode Penyelesaian Masalah
Metode yang dilakukan adalah dengan memaksimalkan metoda konstruksi prefabrikasi dan modul pengembangan yang tepat bagi berbagai macam pengguna.
- 5) Perbedaan
Rumah susun Gemawang sama-sama dirancang untuk terbebas dari kesan kumuh dan tidak nyaman. Konsep yang digunakan untuk hal tersebut lebih pada konstruksi dan modul pengembangan, sedangkan rumah susun Baciro juga ingin terbebas dari ketidaknyamanan namun dengan menggunakan desain pasif melalui aspek pendinginan pasif, pencahayaan alami, dan energi matahari untuk penghematan energi.

Kelima karya diatas merupakan karya-karya yang sudah ada yang dijadikan bukti bahwa karya yang penulis susun merupakan karya yang benar-benar baru dan tidak memiliki kesamaan dari segi judul dan isi dari karya sebelumnya dengan kasus yang serupa.



BAB II

PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN

Pembahasan pada bab ini melingkupi penelusuran persoalan desain serta prinsip-prinsip yang digunakan dalam penekanan arsitektur yang bertema pada kasus perancangan bangunan **Rumah Susun Sederhana Sewa di Baciro**. Mayoritas teori pada penelusuran persoalan desain ini lebih menekankan pada konsep desain pasif pada desain arsitektural untuk penghematan energi. Pada kasus perancangan ini mencoba mengaplikasikan prinsip desain pasif melalui penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari.

2.1 RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA

2.1.1 Pengertian Rumah Susun Sederhana Sewa

Rumah susun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal 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 (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tentang Rumah Susun, 2011).

Rumah susun dapat dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

1. Rumah susun umum adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah.
2. Rumah susun khusus adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan khusus.
3. 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 adalah rumah susun yang diselenggarakan untuk mendapatkan keuntungan.



5. Rumah susun sederhana adalah rumah susun yang diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah.

Rumah susun yang akan dibahas disini adalah rumah susun sederhana, rumah susun sederhana dibagi menjadi dua, yaitu: rumah susun sederhana milik dan rumah susun sederhana sewa. Rumah susun sederhana sewa adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing digunakan secara terpisah, status penguasaannya sewa serta dibangun dengan menggunakan dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara dan/atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah dengan fungsi utamanya sebagai hunian (Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa).

Fungsi rumah susun sama dengan fungsi rumah tinggal yakni tempat mewadahi segala aktivitas dan perilaku penghuni rumah susun sederhana sewa. Aktivitas yang dilakukan penghuni rusunawa sama seperti aktivitas pada rumah tinggal, seperti tinggal dan bersosialisasi dengan tetangga. Aktivitas yang dilakukan mempengaruhi perilaku penghuni rusunawa. Menurut Budiharjo, 2006 dalam Zulviton, dkk, 2010 untuk memenuhi kegiatan atau aktivitas penghuni di rumah susun ada beberapa yang perlu diperhatikan antara lain, tempat bermain /rekreasi, kegaduhan, kebebasan penghuni, tempat menjemur pakaian, tempat parkir kendaraan bermotor dan pembuangan sampah.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk sebuah dasar perancangan rumah susun sederhana sewa dapat dilihat dari kegiatan yang berada dalam rumah susun tersebut. Hal ini akan menjadi dasar pembuatan tata ruang dan organisasi ruang.



2.1.2 Kebutuhan Rumah Susun Sederhana Sewa

Menurut Andayani (2015), permukiman padat dan kumuh semakin menyebar dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Yogyakarta butuh rumah susun sederhana sewa (rusunawa) lebih banyak. Diungkapkan juga bahwa saat ini Yogyakarta baru memiliki dua rusunawa, padahal **kebutuhan rusunawa saat ini bisa mencapai 5-6 rusunawa**, kendalanya karena ketersediaan lahan.

Dalam kajian kebutuhan tempat tinggal yang berlokasi padat penduduk menuntut untuk terbanguna secara vertikal, hal ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal dan memperluas lahan hijau untuk mengurangi dampak buruk lingkungan.

Pengklasifikasian bangunan rumah susun ini dibedakan menjadi beberapa klasifikasi, diantaranya:

1. Berdasarkan ketinggian bangunan (Citaresmi, 2001 dalam Anonim, 2014)
 - a. *Low Rise Flat*
Rumah susun dengan ketinggian 2-6 lantai dan menggunakan transportasi bangunan vertikal berupa tangga.
 - b. *Medium Rise Flat*
Rumah susun dengan ketinggian 6-9 lantai dan menggunakan transportasi bangunan vertikal berupa elevator listrik (lift).
 - c. *High Rise Flat*
Rumah susun dengan ketinggian >9 lantai dan menggunakan transportasi bangunan vertikal berupa elevator listrik (lift).
2. Berdasar Pencapaian Vertikal (Citaresmi, 2001 dalam Anonim, 2014)
 - a. *Walk-up Flat*
Rumah susun dengan jumlah lantai >4 lantai dan menggunakan transportasi bangunan vertikal berupa elevator listrik (lift).
 - b. *Elevated Flat*
Rumah susun dengan jumlah lantai 2-4 lantai dan menggunakan transportasi bangunan vertikal berupa tangga.



3. Berdasar Jumlah Lantai (Joseph de Chiara, 1984:560 dalam Anonim, 2014)

- a. *Simplex*

Rumah susun dengan jumlah satu lantai dalam satu unit. Jenis yang paling sederhana dan ekonomis.

- b. *Duplex*

Rumah susun dengan jumlah dua lantai dalam satu unit dan dihubungkan oleh tangga. Jenis ini membagi dua area menjadi area publik (lantai dasar) dan area privat (lantai atas).

- c. *Triplex*

Rumah susun dengan jumlah tiga lantai dalam satu unit dan dihubungkan oleh tangga. Jenis ini membagi dua area menjadi area publik (lantai dasar) dan area privat (lantai atas).

Dari kajian ini dapat disimpulkan jumlah rusunawa yang akan dirancang berkisar antara 1-4 blok rumah susun sederhana sewa dengan klasifikasi yang digunakan agar sesuai dengan kondisi di Baciro yaitu rumah susun dengan klasifikasi ketinggian *low rise flat*, klasifikasi pencapaian vertikal *walk-up flat*, klasifikasi jumlah lantai dalam satu unit *simplex*.

2.1.3 Kriteria dan Karakteristik Pengguna dan Rumah Susun Sederhana Sewa

Kriteria pengguna rumah susun adalah masyarakat berpenghasilan rendah dan belum punya rumah sendiri, sanggup membayar sewa, dan menaati ketentuan jumlah penghuni (Ahmad, 2007). Dalam rancangan ini, rumah susun sederhana sewa diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah yang bekerja disekitar Baciro. Penduduk ini dikhususkan bagi penduduk pendatang dan penduduk setempat yang bekerja di Baciro. Sehingga, karakteristik pengguna rumah susun sederhana sewa adalah penduduk yang bekerja pada waktu tertentu, dan tidak sepenuhnya



tinggal di rumah susun, sehingga perlunya rancangan yang disesuaikan dengan makna sederhana sewa. Rancangan dibuat untuk mewadahi kegiatan bersama pengguna yang dapat menyatukan para pengguna antara penduduk pendatang dan setempat. Area bersama ini dijadikan area publik, dan area privat tetap disediakan sebagai unit hunian pengguna.

Pengguna rumah susun sederhana sewa dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu: pengelola, pemilik rusunawa, dan penghuni (Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa).

Menurut Pratama (2015) jumlah penghuni rumah susun dalam satu rumah berkisar 1-6 orang, sehingga terdapat tiga kategori unit, yaitu:

1. Unit 1-2 orang

Penghuni unit ini adalah pekerja (*single*) atau pasangan muda sehingga membutuhkan privasi individu.

2. Unit 3-4 orang

Penghuni unit ini adalah orang tua dan anak sehingga membutuhkan interaksi antara orang tua dan anak.

3. Unit 5-6 orang

Penghuni unit ini adalah orang tua dengan lebih dari dua orang anak atau adanya tiga generasi dalam satu unit rumah sehingga membutuhkan interaksi antara keluarga.

Dalam perancangan rumah susun diterapkan sistem modular agar dalam pembuatannya menjadi lebih mudah. Pembuatan modul dimulai dari modul terkecil sehingga modul dapat dilipat-gandakan. Modul terkecil diambil dari unit penghuni 1-2 orang.

Penduduk di Baciro berjumlah 63 jiwa (penduduk setempat) dengan jumlah jiwa dalam keluarga terdiri dari 1-8 jiwa, dan 393 jiwa (penduduk pendatang) dengan rasio jumlah jiwa dalam keluarga terdiri dari 4 jiwa. Pembagian unit hunian berdasar jumlah penduduk, yaitu:



1. Unit 1-2 orang

Penduduk setempat memiliki keluarga yang hanya tinggal dengan jumlah jiwa 1-2 orang, sehingga jumlah unit rumah susun yang dibutuhkan, yaitu:

Tabel 2.1.1 Jumlah Jiwa dalam Keluarga RT 24

Keluarga	Jumlah Jiwa	Keluarga	Jumlah Jiwa
1	1	21	1
2	1	22	1
3	1	23	2
4	1	24	1
5	1	25	4
6	2	26	3
7	1	27	2
8	2	28	1
9	1	29	3
10	1	30	1
11	1	31	2
12	3	32	2
13	2	33	2
14	2	JUMLAH	63 JIWA
15	3		
16	8		
17	4		
18	4		
19	1		
20	1		

Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015

Dari tabel diatas maka jumlah unit yang terdiri dari 1-2 orang terdiri dari keluarga nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, 31, 32 dan 33. Sehingga jumlah **unit 1-2 orang adalah 25 unit.**

2. Unit 3-4 orang

Penduduk setempat memiliki keluarga yang hanya tinggal dengan jumlah jiwa 3-4 orang, dan penduduk datang memiliki rasio jiwa dalam satu keluarga terdiri dari 4 jiwa, sehingga jumlah unit rumah susun yang dibutuhkan.



Tabel 2.1.2 Jumlah Jiwa dalam Keluarga RT 24

Keluarga	Jumlah Jiwa	Keluarga	Jumlah Jiwa
1	1	21	1
2	1	22	1
3	1	23	2
4	1	24	1
5	1	25	4
6	2	26	3
7	1	27	2
8	2	28	1
9	1	29	3
10	1	30	1
11	1	31	2
12	3	32	2
13	2	33	2
14	2	JUMLAH	63 JIWA
15	3		
16	8		
17	4		
18	4		
19	1		
20	1		

Sumber: Posdaya Kependudukan RW 07, 2015

Penduduk setempat ada yang memiliki jiwa dalam keluarga 8 orang, kategori ini dimasukkan ke dalam unit 3-4 orang, dengan penjelasan dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Penduduk Setempat} &= 8 \text{ jiwa} / 4 \text{ jiwa} \\ &= 2 \text{ unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penduduk Pendetang} &= 393 \text{ jiwa} / 4 \text{ jiwa} \\ &= 98,25 \text{ unit} \\ &= 98 \text{ unit (dibulatkan)}\end{aligned}$$

Dari tabel diatas maka jumlah unit yang terdiri dari 3-4 orang terdiri dari keluarga nomor 12, 15, 16 (dua unit), 17, 18, 25, 26, dan 29. Sedangkan penduduk pendatang terdiri dari 98 unit. Sehingga jumlah **unit 3-4 orang adalah 107 unit.**

3. Unit 5-6 orang

Tidak terdapat jumlah jiwa dengan kategori 5-6 orang, sehingga unit ini tidak diperhitungkan dalam rancangan rumah susun sederhana sewa.



Dalam merancang rumah susun sederhana sewa juga harus memperhatikan karakteristik rumah susun dan pengguna bangunan tersebut. Kriteria pemilihan lokasi rumah susun yaitu adanya faktor kemudahan, faktor utilitas, faktor status lahan, faktor pengguna lahan, faktor kemungkinan perluasan, faktor pusat pelayanan (Sumaatmadja, 1988 dalam Rizkitania, 2011). Kriteria lain pemilihan lokasi rumah susun yaitu adanya aksesibilitas, ditempatkan pada kegiatan-kegiatan yang ditunjang rumah susun, dekat dengan fasilitas umum dan sosial, terhindar dari rawannya bencana, sesuai dengan hukum dan tata guna lahan (Komaruddin, 2007 dalam Rizkitania, 2011). Kriteria lain pemilihan lokasi rumah susun yaitu sesuai guna lahan, kondisi fisik, tersedianya prasarana, aksesibilitas, fasilitas publik, sesuai dengan kondisi sosial lingkungan serta sesuai harga lahan, permintaan, dan penawaran (Miles, 2000 dalam Rizkitania, 2011). Sehingga kriteria pemilihan lokasi rumah susun sederhana sewa yang sesuai dengan pengguna, diantaranya:

1. Sesuai tata guna lahan
2. Tersedianya sarana, prasaran dan fasilitas umum
3. Tidak jauh dengan tempat bekerja
4. Berada pada jala raya, sebagai akses yang strategis oleh kendaraan
5. Dekat dengan pusat kota dan pusat kegiatan lainnya
6. Terhindar dari rawannya bencana

Kriteria pengguna adalah yang berpenghasilan rendah, sanggup membayar sewa, dan menaati ketentuan jumlah penghuni. Karakteristik pengguna adalah penduduk yang bekerja pada waktu tertentu sehingga berpengaruh pada rancangan rusunawa menjadi area privat dan publik. Pengguna rumah susun sederhana sewa ini terdiri dari penghuni yaitu para penduduk pendatang yang menyewa rusunawa dan pengelola serta pemilik rusunawa yaitu penduduk setempat yang juga menempati rusunawa tersebut. Kriteria dan karakteristik pengguna, diantaranya: (1) Perhitungan pengguna rumah



susun sederhana sewa diatas menentukan jumlah unit yang dibutuhkan pada rancangan ini. Sehingga jumlah unit yang dibutuhkan, diantaranya: (1) 25 unit 1-2 orang, dan (2) 107 unit 3-4 orang.

2.1.4 Prinsip Rumah Susun Sederhana Sewa

Prinsip dari perencanaan rumah susun sederhana sewa ini merupakan bagian dari bangunan hunian, yang oleh sebab itu aspek utama yang harus diperhatikan dan dipenuhi adalah kenyamanan untuk pengguna, bangunan, dan lingkungan. Pada perencanaan maupun perancangan harus dipertimbangkan pengaturan tata ruang agar mendapatkan keuntungan lebih. Faktor pertimbangan dalam perencanaan bangunan rusunawa dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yakni, faktor fasilitas unit hunian, faktor konstruksi dan faktor lingkungan.

1. Faktor Fasilitas Unit Hunian

Tipe unit rumah susun beragam. Kisaran luas unit rumah susun pada umumnya minimal 18m² dan paling besar adalah 50 m².

Tabel 2.1.3 Tipe dan Fasilitas Hunian Rumah Susun

Tipe Unit	Fasilitas
Tipe 18 m ² Tipe 21 m ² Tipe 24 m ² Tipe ini biasanya untuk keluarga muda atau seseorang yang belum memiliki keluarga	<ul style="list-style-type: none">• 1 kamar tidur• ruang tamu/keluarga• kamar mandi• dapur/pantry
Tipe 30 m ² Tipe 36 m ² Tipe 42 m ² Tipe 50 m ² Tipe ini untuk keluarga yang sudah memiliki anak	<ul style="list-style-type: none">• 2 kamar tidur• ruang tamu / keluarga• kamar mandi / WC• dapur / pantry• ruang makan

Sumber: Rosfian, 2009

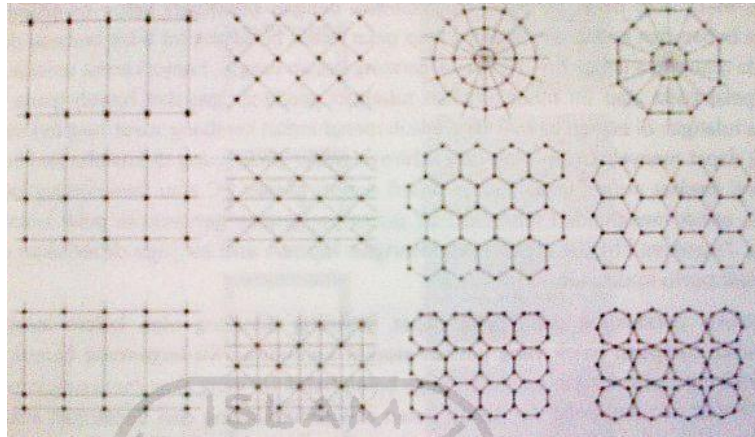
2. Faktor Konstruksi

Rancangan rumah susun sewa sederhana harus memperhatikan aspek kenyamanan, antara lain:



a. Grid Struktur

Grid struktur merupakan pola tertentu yang digunakan untuk meletakkan titik-titik atau garis-garis struktur bangunan dalam denah (Idham, 2013).



Gambar 2.1.1 Pola Grid untuk Peletakan Sistem Struktur

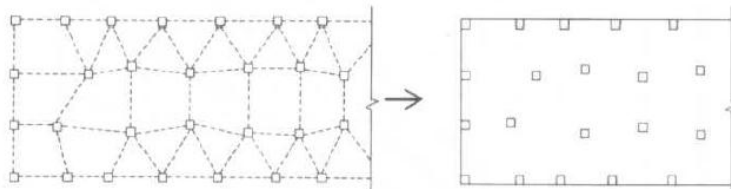
Sumber: Idham, 2013, *Merancang Bangunan Gedung Bertingkat Rendah*

b. Sistem Struktur

Grid struktur akan mempengaruhi sistem struktur bangunan yang akan digunakan. Menurut Joseph de Chiara, 1987 dalam *Time Saver Standards for Building Types – Residential*, Sistem struktur dibedakan menjadi dua, yaitu:

1) Beton

Sistem struktur beton merupakan sistem yang paling umum digunakan untuk bangunan dengan ketinggian menengah hingga tinggi.



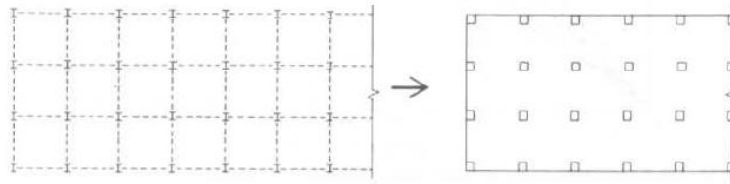
Gambar 2.1.2 Sistem Struktur Beton

Sumber: Chiara, 1987, *Time Saver Standards for Building Types – Residential*



2) Baja

Sistem struktur baja memiliki kekuatan dan relatif memiliki kesederhanaan ereksi sehingga dapat digunakan pada bangunan tinggi. Pola grid baja teratur



Gambar 2.1.3 Sistem Struktur Baja

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential

3. Faktor Lingkungan

Perancangan bangunan rumah susun sederhana sewa perlu memperhatikan faktor lingkungan terhadap pengguna dan bangunan untuk mengurangi dampak buruk lingkungan. Perancangan fasilitas lingkungan pada rumah susun perlu memperhatikan hal-hal guna memenuhi kebutuhan penghuni. Fasilitas lingkungan yang ditempatkan pada lantai bangunan rumah susun harus memenuhi kebutuhan sebagai berikut:

1. Maksimal 30% dari jumlah luas lantai bangunan
2. Tidak ditempatkan lebih dari lantai 3 (tiga) bangunan rumah susun.
3. Luas lahan untuk fasilitas rumah susun seluas-luasnya 30% dari luas seluruhnya.
4. Luas lahan untuk fasilitas ruang terbuka, berupa taman sebagai penghijauan, tempat bermain anak, dan atau lapangan olah raga seluas-luasnya 20% dari luas lahan fasilitas lingkungan rumah susun



Tabel 2.1.4 Peruntukan Luas Lahan Rumah Susun

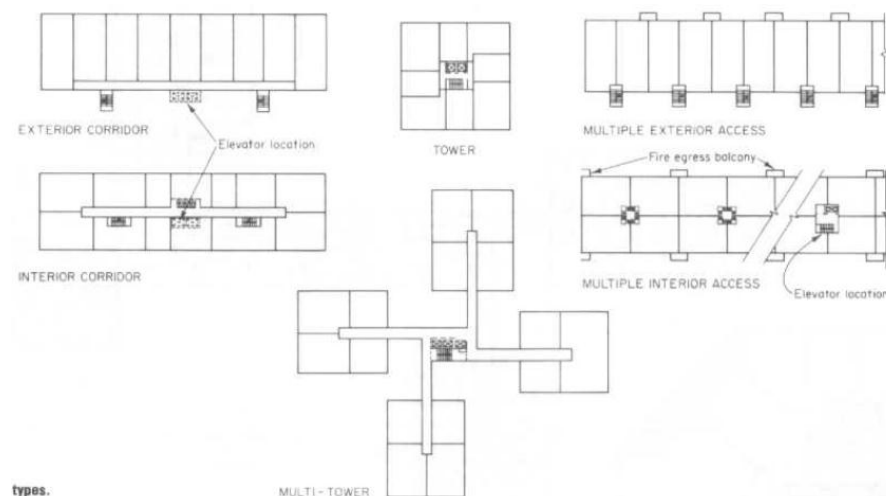
No	Jenis Peruntukan	Luas Lahan	
		Maksimum (%)	Minimum (%)
1	Bangunan untuk hunian	50	-
2	Bangunan fasilitas	10	-
3	Ruang Terbuka	-	20
4	Prasarana Lingkungan	-	20

Sumber: Standar Nasional Indonesia 03-7013, 2004

Dari kajian ini dapat disimpulkan prinsip rumah susun sederhana sewa yang digunakan dalam rancangan adalah (1) tipe unit hunian dengan fasilitas kamar tidur, ruang tamu/keluarga, kamar mandi, dapur, dan atau ruang makan, (2) pola grid teratur untuk efisiensi dan memberi kenyamanan serta menggunakan sistem struktur beton karena dapat paling umum digunakan pada bangunan, dan (3) faktor lingkungan berupa ruang terbuka dan prasara lingkungan.

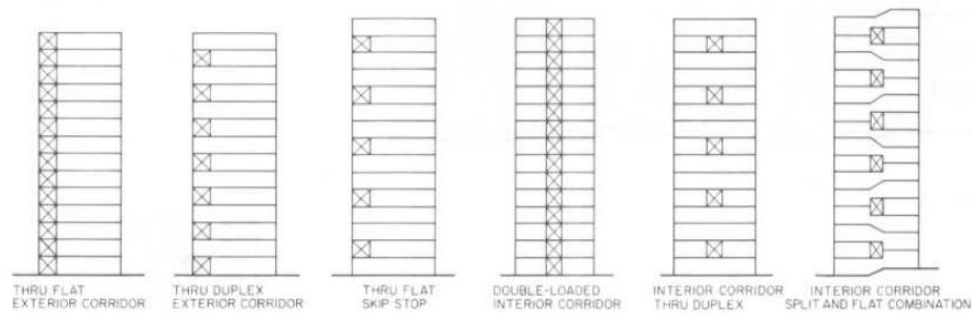
2.1.5 Rumah Susun Sederhana Sewa

Rumah susun sederhana sewa harus memberikan kenyamanan bagi pengguna dan bangunan. Kenyamanan ini dapat terpenuhi dengan perancangan bangunan yang tepat, seperti pemilihan bentuk massa, keberadaan koridor.



Gambar 2.1.4 Bentuk Massa

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential



Gambar 2.1.5 Tipe Koridor

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential

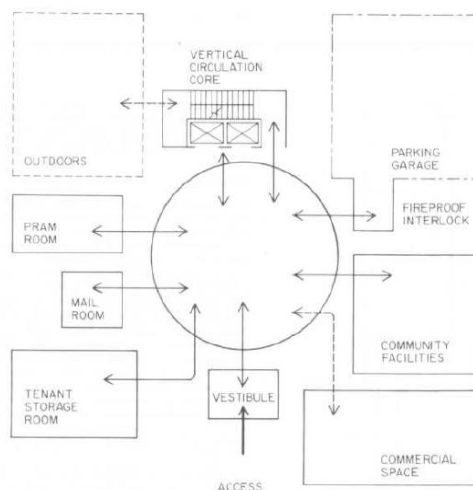
Bentuk massa dan tipe koridor diatas memiliki kelebihan dan kekurangan dari aspek penghawaan, pencahayaan, sirkulasi, dan guna lahan pada unit hunian. Sedangkan koridor yang digunakan terdiri dari dua tipe koridor, yaitu:

1. Koridor/selasar di dalam (internal corridor)
2. Koridor/selasar di luar (outside corridor)

Pemakaian kedua tipe koridor/selasar ini tergantung kepada peruntukannya dan kebutuhan kepadatan lintasannya. Standar koridor/selasar dapat diuraikan sebagai berikut:

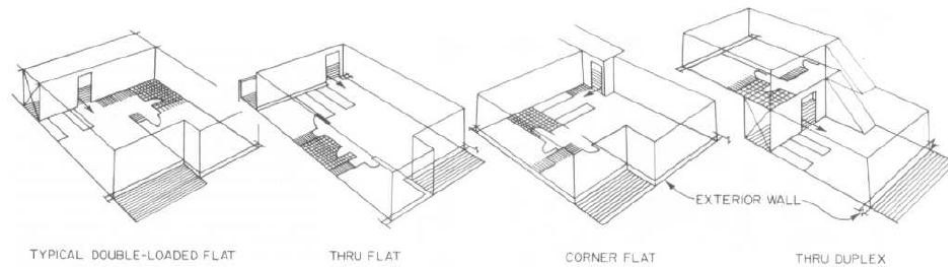
1. Standar koridor untuk single loaded = 1,2 m
2. Standar koridor untuk double loaded = 1,8 m

Rumah susun sederhana sewa juga memperhatikan kenyamanan standar gerak. Hal ini menjadi dasar perancangan unit hunian yang efisien.



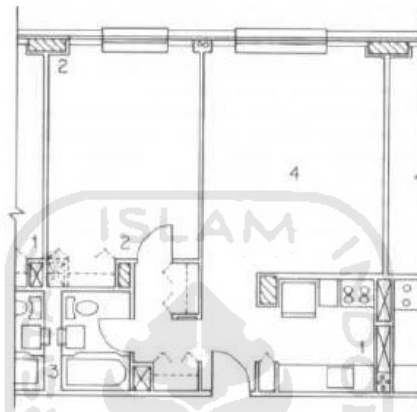
Gambar 2.1.6 Diagram Lantai Dasar

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential



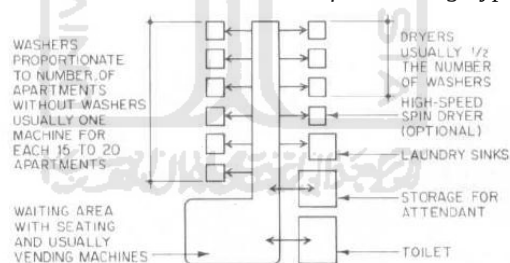
Gambar 2.1.7 Tipe Unit Hunian

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential



Gambar 2.1.8 Tata Ruang Hunian

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential



Gambar 2.1.9 Area Mencuci

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential

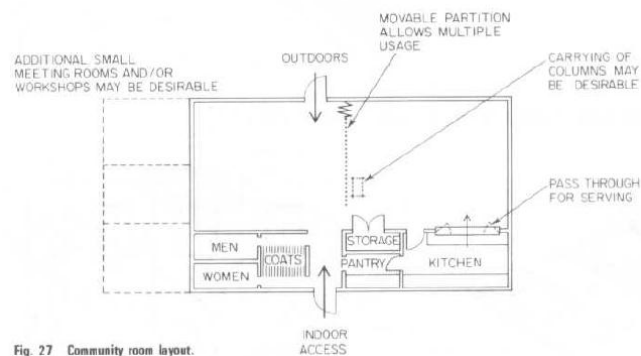


Fig. 27 Community room layout.

Gambar 2.1.10 Area Pengelola

Sumber: Chiara, 1987, Time Saver Standards for Building Types – Residential



Dari kajian ini dapat disimpulkan rumah susun sederhana sewa menggunakan bentuk massa koridor interior untuk mencapai efisiensi ruang, dan koridor yang digunakan adalah *double loaded*. Penataan ruang unit hunian untuk area mencuci dan mandi berada pada area bersama karena melihat fungsi hunian yaitu sewa untuk penduduk menengah ke bawah.

2.1.6 Kajian Preseden Bangunan Rumah Susun

2.1.6.1 Rumah Susun Gemawang 3, Yogyakarta



Gambar 2.1.11 Rumah Susun

Sumber: Hidayatullah, 2014

Rumah susun Gemawang 3 berlokasi di mranggan kidul RT 06 RW 027, Kutu Tgeal, Sinduadi, Mlati, Sleman ($7^{\circ}45'20''\text{S}$ dan $110^{\circ}22'1''\text{E}$). Rumah susun ini dibangun pada tahun 2009. Rumah susun ini dikelola oleh UPT Rusunawa (Unit Pelaksana Teknis Rusunawa) dibawah binaan DPUP (Departemen Pekerjaan Umum dan Perumahan) Kabupaten Sleman.

Rumah susun memiliki 96 unit yang terpisah oleh 2 blok, yaitu blok A dan blok B digabungkan dalam sebuah bangunan vertikal berbentuk blok kembar, di mana setiap unitnya mempunyai luas 24m^2 .

Fasilitas umum dan fasilitas sosial yang disediakan rumah susun untuk menjamin kenyamanan penghuninya ini, diantaranya:

1. Musholla laki-laki dan Musholla perempuan
2. Penjagaan keamanan
3. Lobby
4. Taman dalam dan Taman luar
5. Ruang olahraga dan Ruang usaha



6. Lahan parkir
7. Cafetaria
8. Sarana air bersih
9. Drainase
10. Listrik
11. Instalasi pemadam kebakaran



Gambar 2.1.12 Fasilitas Rumah Susun

Sumber: Hidayatullah, 2014

2.1.6.2 Rumah Susun Juminahan, Yogyakarta



Gambar 2.1.13 Rumah Susun Juminahan

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2011



Rumah susun Juminahan dikelola oleh Dinas Kimpraswil Kota Yogyakarta. Rumah susun memiliki lima lantai dengan jumlah kamar 68 unit yang berukuran 24 m². Tiap kamar memiliki ruang tamu, dapur, kamar mandi. Penyewa rusunawa adalah penduduk Yogyakarta yang dibuktikan dengan KTP dan kartu keluarga, memiliki pekerjaan tetap baik formal maupun informal, berpenghasilan rendah, sudah berkeluarga, maksimal anggota keluarga terdiri dari 5 orang dan belum memiliki rumah tinggal tetap.



Gambar 2.1.14 Fasilitas Rumah Susun Juminahan

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2011

2.1.6.3 Rumah Susun – Eco Modern Flats

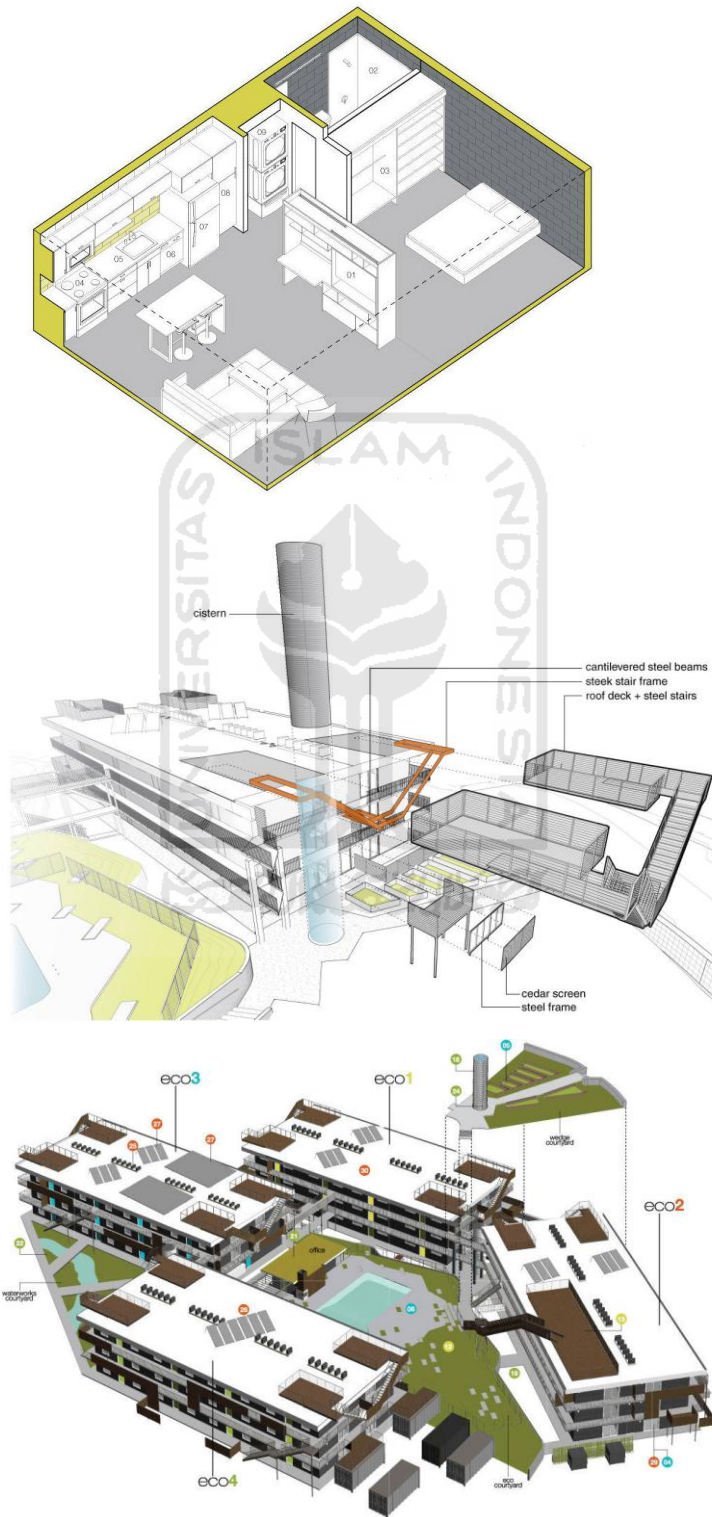


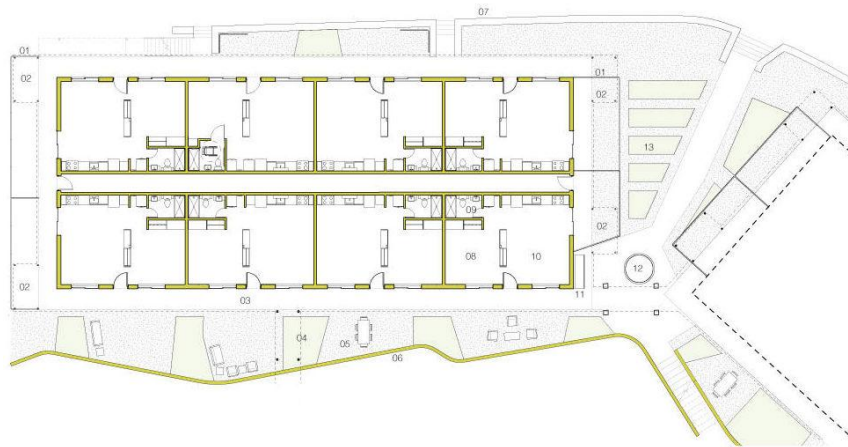
Gambar 2.1.15 Rumah Susun

Sumber: <http://www.archdaily.com/245487/eco-modern-flats-modus-studio/>, 2015



Rumah susun dibangun oleh Modus Studio (Chris M. Baribeau AIA [kepala arsitek]). Rumah susun berlokasi di Arkansas, Amerika Serikat dan telah selesai sejak tahun 2011.





Gambar 2.1.16 Rumah Susun - Eco Modern Flats

Sumber: <http://www.archdaily.com/245487/eco-modern-flats-modus-studio/>, 2015

Eco Modern Flats adalah rumah susun yang menggunakan teknologi pemanfaatan energi matahari melalui penggunaan *photovoltaic* di bagian atas bangunan. Bangunan ini memiliki empat gubahan massa dengan satu *cistern* yang berfungsi sebagai tempat penampungan air hujan. Bangunan ini memperhatikan kenyamanan, kualitas udara dan estetika. Keberadaan lahan hijau berada di tengah empat massa, dan berada di selasar terluar unit hunian yang meningkatkan kenyamanan bagi bangunan dan pengguna.

Bangunan ini menyediakan ruang untuk fasilitas umum berupa halaman pada selasar, teras dan dak atap untuk fungsi umum. Halaman di tengah empat massa bangunan berfungsi sebagai lahan hijau dan penghubung bangunan.

Unit hunian memperhatikan penggunaan cahaya yang masuk ke dalam ruang, baik dari penyimpanan cahaya dan artikulasi spasial melalui bukaan pada unit hunian.



Tipologi bangunan ini sebagai dasar alternatif dari perancangan yang menyimpulkan beberapa fasilitas serta bentuk/tata ruang tipologi rumah susun tersebut. Kesimpulan ini antara lain bahwa rumah susun tersebut memiliki unit hunian yang dilengkapi dengan beberapa fasilitas untuk meningkatkan kenyamanan pengguna, seperti musholla, sistem keamanan, taman, lahan parkir, sarana listrik, sarana air, dan sarana pemadaman kebakaran. Bangunan rumah susun juga harus mempertimbangkan kenyamanan, pencahayaan, dan sirkulasi udara untuk bangunan dan penghuni. Fasilitas-fasilitas dan pertimbangan tersebut bisa dijadikan parameter untuk perancangan rumah susun.

2.2 PENGHEMATAN ENERGI

2.2.1 Pengaruh Penghematan Energi terhadap Pengguna Bangunan

Menurut Priatman (2003), pola konsumsi energi untuk rumah tinggal berdasar data *Department of Primary Industries and Energy Commonwealth of Australia* 1997, konsumsi energi digunakan dalam beberapa penggunaan yaitu pemanasan/pendinginan (43%), pemanas air (27%), penerangan (3,4%), peralatan rumah tangga (26,6%). Penggunaan energi khususnya energi listrik di Indonesia dominan digunakan untuk keperluan penerangan, peralatan rumah tangga dan pengkondisian ruang. Penggunaan energi akan semakin meningkat untuk keperluan mencapai kenyamanan. Dari data diatas, maka penggunaan energi terbesar difokuskan pada sistem tata udara dan tata cahaya.

Kenyamanan (tata udara dan tata cahaya) merupakan kenyamanan fisik manusia yang sangat terkait dengan manusia. Pengadaan energi sering menyebabkan gangguan terhadap lingkungan hidup, kerusakan lingkungan ini berpengaruh terhadap penggunaan bangunan yang akan mempengaruhi kinerja pengguna bangunan tersebut.



Dalam latar belakang munculnya kerusakan lingkungan tersebut dikarenakan beberapa faktor penyebab. Faktor yang menjadi prioritas utama pengaruh penyebab munculnya kerusakan lingkungan hidup. Antara lain:

1. **Pengadaan energi**
2. **Rusaknya pemandangan, timbulnya kebisingan, terganggunya keseimbangan kehidupan flora dan fauna, dan terbenamnya lingkungan**
3. **Jumlah penduduk yang terus meningkat sehingga berdampak pada penggunaan energi berlebih.**

Pada dasarnya rancangan bangunan yang tepat akan mengurangi kerusakan lingkungan. Hal ini bisa dilakukan dengan penghematan energi melalui rancangan bangunan tepat guna.

2.2.2 Mengurangi Penyebab Kerusakan Lingkungan Melalui Rancangan dengan Penghematan Energi

Dari dampak kerusakan lingkungan hidup tersebut maka dibutuhkan rancangan dengan penghematan energi sebagai salah satu solusi untuk mengurangi dampak buruk lingkungan. Penghematan energi dapat dilakukan melalui berbagai energi alternatif. Energi alternatif adalah energi yang digunakan untuk menggantikan bahan bakar konvensional tanpa menghasilkan dampak negatif. Energi alternatif dilakukan untuk penghematan energi melalui rancangan ramah lingkungan, energi alternatif digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar tidak terbarukan yang mengakibatkan kerusakan lingkungan terhadap pemanasan global.

Negara Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Menurut Lechner 2001) sumber energi alternatif bersifat sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui, diantaranya:



1. Energi Matahari

Energi matahari mengacu pada penggunaan radiasi matahari yang digunakan untuk aplikasi yang membangkitkan energi listrik. Energi matahari memiliki kelebihan karena tidak menghasilkan polusi udara, air, daratan, dan termal. Energi matahari tidak hanya dapat menguntungkan sumber energi negara dan mengurangi peningkatan suhu pada bumi, tetapi juga memperkaya arsitektur. Salah satu aplikasi penggunaan energi matahari adalah *Photovoltaic*.

2. Energi Angin

Tempat-tempat dimana persediaan angin banyak dan listrik mahal, energi angin sering kali menjadi sumber energi yang paling baik. Sumber energi angin dapat menghasilkan energi yang bersih, dan dapat membangkitkan listrik sebagai jaringan tenaga. Puncak gunung dan garis pantai merupakan lokasi yang paling baik untuk sumber energi angin, dengan kecepatan angin yang diperlukan rata-rata per tahunnya adalah 9 mil per jam (mph) atau 4 meter per detik (m/s).

3. Energi Biomass

Biomass merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui dan tempat pembakarannya berukuran besar dan relatif bebas polusi. Sumber energi *biomass*, yaitu: (1) tanaman ditumbuhkan khusus untuk mendapatkan energi yang tersimpan didalamnya, (2) limbah organik pertanian, industri atau konsumen.

4. Energi Hydroelectric (Hidro-listrik)

Energi tenaga-hidro atau hidro-listrik merupakan energi yang menggunakan tenaga air. energi tenaga-hidro bisa berasal dari keberadaan tenaga yang tersedia dari sungai, namun tenaga-hidro memiliki kekurangan utama yaitu perlunya lahan yang sangat luas untuk dibangun sebagai danau penyimpanan energi.



5. Energi *Geothermal*

Energi *geothermal* tersedia dimana pans yang cukup telah dibawa ke dekat permukaan oleh konduksi, *magma* yang mengembang, atau sirkulasi air tanah hingga lapisan yang sangat dalam. Istilah *geothermal* telah digunakan untuk menjelaskan dua sistem cukup berbeda: (1) penarikan panas yang berasal dari bagian bumi yang sangat dalam, (2) penggunaan lapisan tanah yang terletak persis di bawah permukaan sebagai sumber panas di musim dingin dan penurunan panas (*heat sink*) di musim panas.

Menurut Priatman (2003), rancangan dengan penghematan energi yang dapat berperan baik sebagai filter lingkungan, diantaranya:

1. Pencapaian **kenyamanan termal** melalui **pengontrolan panas** matahari sesuai kebutuhan.
2. Pencapaian **kenyamanan visual** melalui **pengontrolan cahaya** matahari (penerangan) sesuai kebutuhan.
3. **Kontrol pasif**, mencapai kenyamanan termal dan visual dengan pemanfaatan potensi iklim setempat tanpa menggunakan energi listrik.
4. **Kontrol aktif**, mencapai kenyamanan termal dan visual dengan pemanfaatan potensi iklim yang ada dan dirancang menggunakan energi (listrik).
5. **Kontrol hibrid**, mencapai kenyamanan termal dan visual dengan kombinasi pasif dan aktif untuk memperoleh kinerja bangunan yang maksimal.

STRATEGI	KLASIFIKASI ENERGI	TIPE KONTROL	M O D E
Konservasi Energi	⇒ Energi yang tidak Terbarukan (non renewable energy)	⇒ Pasif ⇒ Hibrid-Aktif	Selektif Eksklusif
Efisiensi Energi	⇒ Energi yang tidak Terbarukan (non renewable energy)	⇒ Pasif ⇒ Hibrid-Aktif	Selektif Eksklusif
Diversifikasi Energi	⇒ Energi Baru Terbarukan (renewable energy)	⇒ Pasif ⇒ Hibrid-Aktif	Selektif Eksklusif
Kombinasi	⇒ Energi yang tidak Terbarukan dan Terbarukan (non renewable & renewable)	⇒ Pasif ⇒ Hibrid-Aktif	Selektif Eksklusif

Gambar 2.2.1 Strategi Utama Rancangan Sadar Energi

Sumber: Priatman, 2003



Penghematan energi dilakukan untuk memberi dampak positif bagi penghuni dan bangunan. Penghematan energi yang dilakukan adalah melalui rancangan yang dapat mengurangi kerusakan lingkungan. Pada rancangan rumah susun sederhana sewa ini lebih menggunakan energi matahari berupa *photovoltaic* yang memiliki kelebihan karena tidak menghasilkan polusi udara, air, daratan, dan termal. Selain itu, rusunawa juga menggunakan kontrol pasif karena dapat mencapai kenyamanan termal dan visual dengan pemanfaatan potensi iklim setempat tanpa menggunakan energi listrik. Kerusakan lingkungan disebabkan oleh penggunaan energi berlebih dan tidak terbarukan, sehingga dengan adanya rancangan rusunawa dengan pemanfaatan energi matahari dan kontrol pasif dapat mengurangi penyebab kerusakan lingkungan hidup.

2.3 PENDINGINAN PASIF

2.3.1 Pengenalan tentang Pendinginan

Suhu yang nyaman didapatkan dengan cara yang berkelanjutan pada musim panas yaitu seseorang harus menerapkan tiga tingkat pendekatan rancangan.



Gambar 2.3.1 Pendekatan Rancangan

Sumber: Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur, Norbert Lechner, 2001

Pendinginan pasif adalah sistem penghindaran panas untuk menjaga agar suhu tetap rendah pada musim panas. Suhu akan lebih rendah dan tidak hanya diminimalisasi seperti halnya dalam sistem penghindaran panas.



Pendinginan pasif juga meliputi penggunaan ventilasi untuk mengganti zona bersuhu nyaman menjadi bersuhu lebih tinggi

Pendinginan pasif lebih bergantung pada faktor iklim daripada pemanasan pasif. Strategi pendinginan pasif untuk iklim panas dan kering sangat berbeda dengan yang digunakan iklim panas dan lembab.

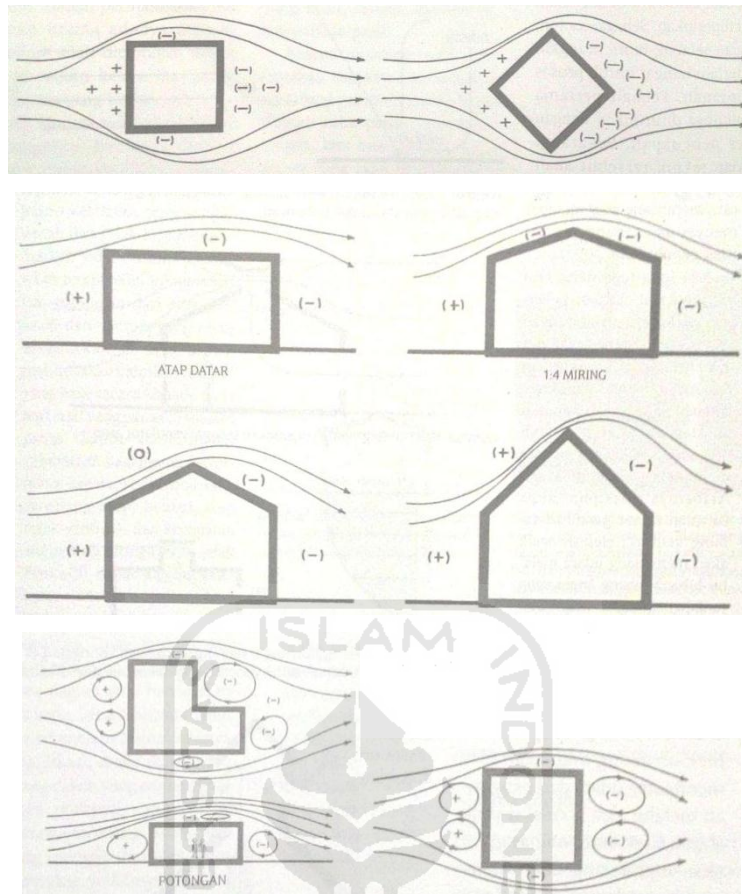
2.3.2 Metode Pendinginan Pasif

Pendinginan pasif masih menggunakan faktor-faktor, seperti kekuatan tenaga alam, energi dan *heat-sink*. Pendinginan pasif bertujuan untuk menciptakan kenyamanan termal. Hal-hal yang bisa digunakan dengan sistem yang akan mendinginkan bangunan atau menggunakan zona nyaman yang cukup untuk mengikutsertakan suhu tinggi ruang dalam, diantaranya memindahkan suhu panas dari bangunan dengan cara menemukan penurun panas untuknya, dan meningkatkan kecepatan angin sehingga zona nyamannya akan menggantikan suhu yang tinggi. Terdapat lima metode pendinginan pasif sebagai berikut:

1. Metode pendinginan ventilasi
2. Metode pendinginan dengan sinar matahari
3. Metode pendinginan dengan cara penguapan
4. Metode pendinginan bumi
5. Metode penghilangan lembab dengan bahan pengering

2.3.3 Prinsip Dasar Aliran Udara

1. Udara mengalir karena arus konveksi yang natural, yang disebabkan oleh adanya perbedaan suhu atau juga karena adanya perbedaan ditekanannya.
2. Tipe-tipe aliran udara terdiri atas arus berlapis (*laminar*), terpisah (*separate*), bergolak (*turbulent*), dan berpusar (*eddy*).
3. Kelambanan (Inertia)
4. Konservasi Udara
5. Area dengan Tekanan Udara yang Tinggi dan Rendah



Gambar 2.3.2 Area dengan Tekanan Udara

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

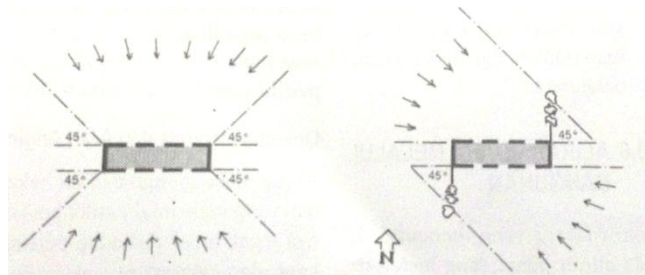
6. Efek Bernouli
7. Efek Cerobong Asap

2.3.4 Aliran Udara melalui Bangunan

Faktor-faktor yang menentukan pola aliran udara yang melewati suatu bangunan adalah sebagai berikut: proses distribusi pada tekanan disekitar bangunan, arah angin yang masuk melalui jendela, ukuran, lokasi, dan detail jendela serta detail partisi ruang dalam.

1. Kondisi Tapak
2. Orientasi Jendela dan Arah Angin

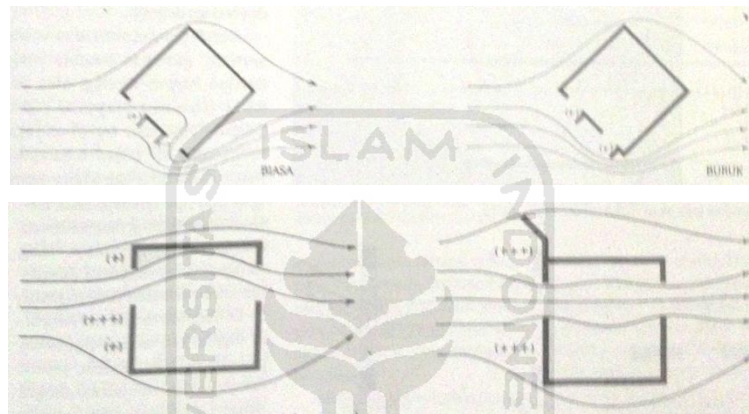




Gambar 2.3.3 Orientasi Jendela dan Arah Angin

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

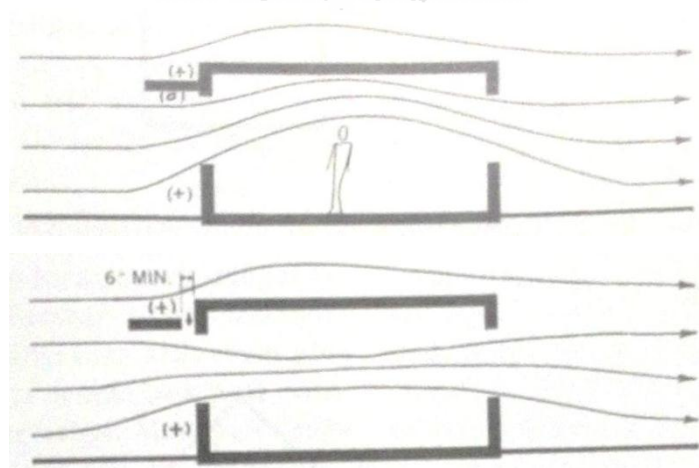
3. Lokasi Jendela
4. Sirip Dinding

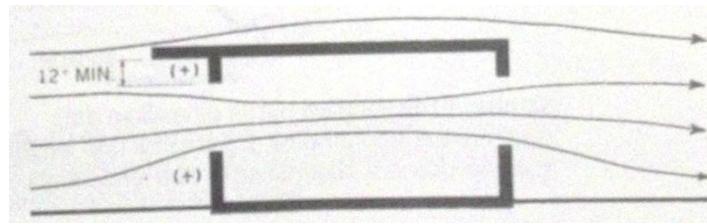


Gambar 2.3.4 Sirip Dinding

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

5. Overhang Horizontal dan Aliran Udara

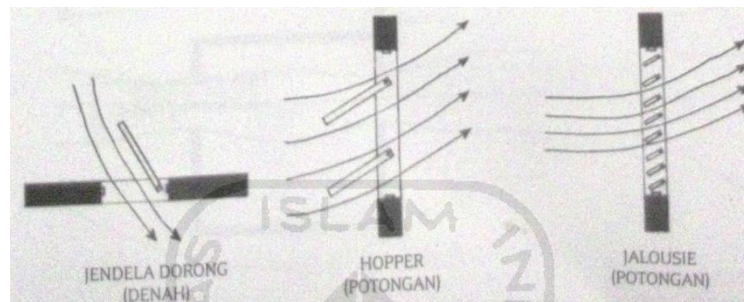




Gambar 2.3.5 Overhang Horizontal dan Aliran Udara

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

6. Tipe-tipe Jendela



Gambar 2.3.6 Tipe-tipe Jendela

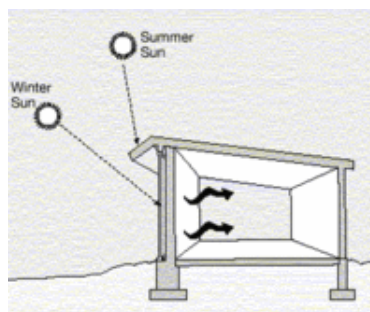
Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

2.3.5 Sistem Pendinginan Pasif

Terdapat beberapa sistem pendinginan pasif, diantaranya:

1. Pendinginan dengan Trombe Wall

Trombe wall adalah sebuah teknik bangunan surya pasif dengan peletakan arah dinding menghadap matahari, namun terdapat lapisan kaca pada sisi luar dan lapisan udara diantara kaca dan dinding dalam.



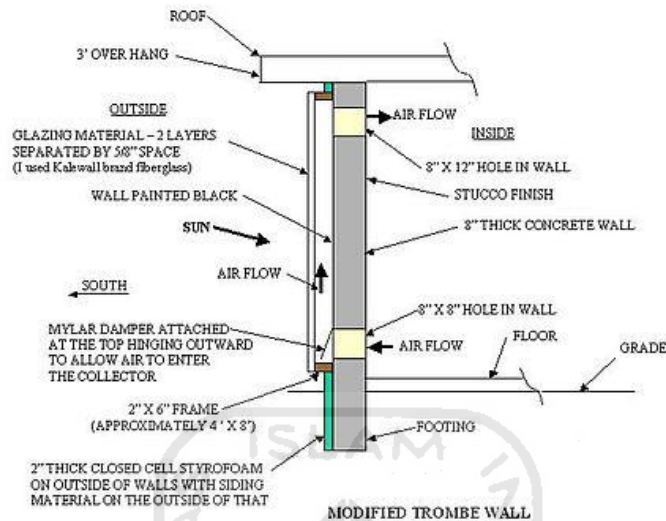
Gambar 2.3.7 Trombe Wall

Sumber: http://en.wikipedia.org/wiki/Trombe_wall, 2014

Panas matahari yang mengandung spectrum UV masuk melewati kaca dan kemudian diserap oleh dinding yang kemudian kembali



memancarkan spectrum inframerah. Trombe wall terbuat dari bahan dengan kapasitas panas tinggi seperti beton atau air yang memiliki permukaan gelap dan ditempatkan langsung menghadap matahari.

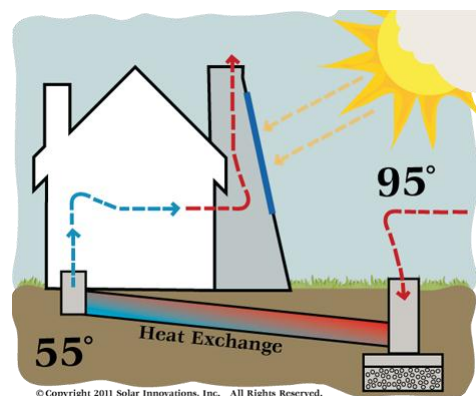


Gambar 2.3.8 Trombe Wall

Sumber: http://en.wikipedia.org/wiki/Trombe_wall, 2014

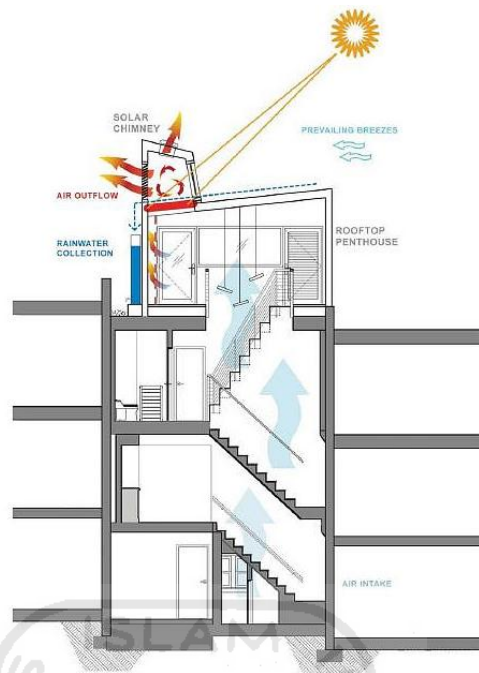
2. Pendinginan dengan Solar Chimney

Solar Chimney adalah sistem pendinginan pasif yang cocok di daerah iklim tropis. Sistem ini memanfaatkan pergerakan angin sebagai pendingin di dalam bangunan dengan membuat lubang di bawah bangunan dan mengalirkan udara melalui tanah, kemudian masuk ke ruangan dan dikeluarkan melalui cerobong udara (Arianto, 2015).



Gambar 2.3.9 Solar Chimney

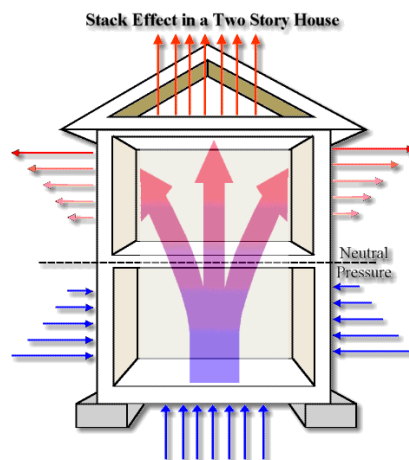
Sumber: Arianto, 2015



Gambar 2.3.10 Solar Chimney
Sumber: Hubig, 2010

3. Pendinginan dengan *Stack Effect*

Stack Effect adalah sistem pendinginan pasif yang cocok di daerah iklim tropis. Sistem ini memanfaatkan *stack pressure* atau *buoyancy* pada bukaan dengan variasi massa jenis udara yang berbeda pada suhu bukaan yang bersebrangan (Febrita, 2011). *Stack effect* adalah hasil dari kerapatan udara yang berkurang ketika ada peningkatan suhu (Moore, 1993 dalam Febrita, 2011).



Gambar 2.3.11 Stack Effect
Sumber: http://www.appropedia.org/Natural_Ventilation, 2010



Berdasar kajian mengenai pendinginan pasif dapat disimpulkan bahwa pendinginan pasif dapat digunakan pada bangunan untuk menghindari panas dan menjaga agar suhu tetap rendah. Sistem pendinginan pasif pada rancangan rumah susun sederhana sewa menggunakan beberapa cara, diantaranya: pendinginan ventilasi, penggunaan sirip dan overhang, pemanfaatan orientasi massa, dan pendinginan dengan *solar chimney*. Pendinginan ventilasi, penggunaan sirip dan overhang digunakan pada seluruh ruang di rusunawa. Pendinginan ventilasi mengarahkan angin ke dalam bangunan, sehingga arah orientasi massa atau bukaan diarahkan ke arah kecepatan angin terbesar tetapi tetap mengurangi radiasi matahari yang masuk. Keberadaan pendinginan *solar chimney* diperhatikan terhadap penataan ruang di dalam bangunan rusunawa. Sistem *solar chimney* berada pada sisi tengah bangunan atau yang mengarahkan langsung teknologi bangunan menuju ruang-ruang yang tersedia.

2.3.6 Kajian Preseden Sistem Pendinginan Pasif

2.3.6.1 The Unite d'Habitation

Arsitek : Le Corbusier

Tahun : 1952

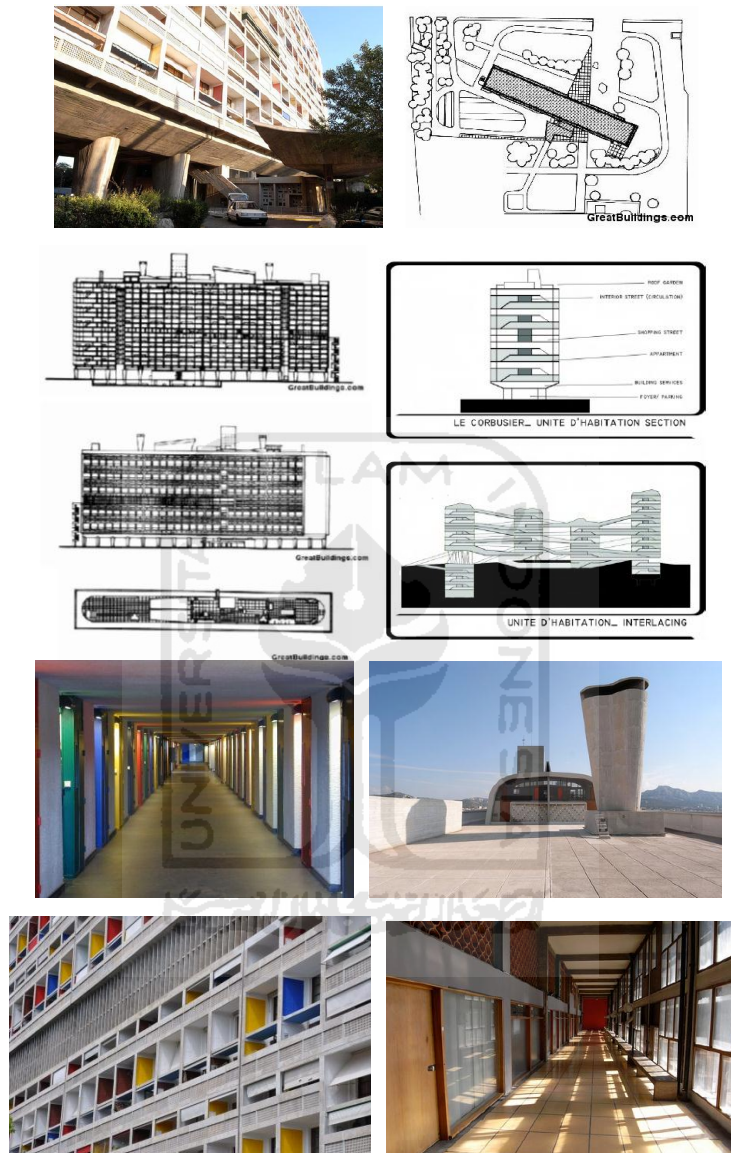
Lokasi : Marseille, Prancis

The Unite d'Habitation merupakan bangunan apartemen belantai 12 untuk 1600 orang. Bangunan ini dibangun untuk mengatasi kekurangan perumahan yang telah ada sejak tahun 1920-an. Bangunan dirancang dengan area terbuka yang luas, penyerapan sinar matahari langsung, dan aliran udara yang ideal.

Bangunan ini muncul dengan ventilasi-silang yang telah diterapkan. Bangunan memiliki koridor hanya di tingkat ketiga, dan setiap apartemennya bertingkat-dua dengan lubang ke bagian koridornya. Hal ini juga dilakukan pada sisi yang berlawanan. Balkon-balkonnya memiliki lubang di bagian sandarannya untuk mendorong ventilasi dan adanya *brise-soleil* raksasa yang berfungsi sebagai peneduh dari sinar matahari.



Pada bagian bawah bangunan dinaikkan dengan penggunaan kolom (pilotis) untuk aliran angin. Pada area bawah bangunan ini akan menjadi area yang teduh dan berangin lembut pada saat suhu meningkat.



Gambar 2.3.12 The Unite d'Habitation
Sumber: <http://google.com/>, 2015



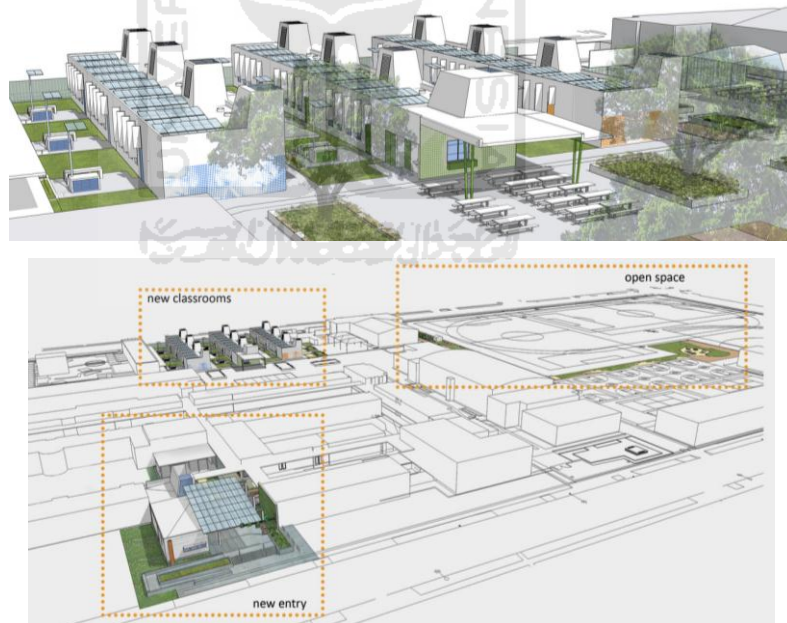
2.3.6.2 John Adams Middle School

Arsitek : Osborn

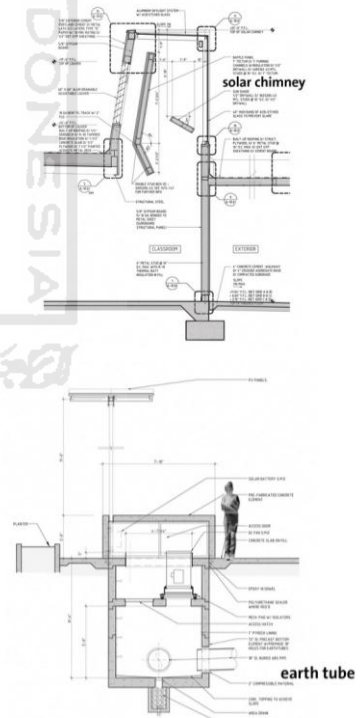
Tahun : 2014

Lokasi : Santa Monica, CA

John Adams Middle school merupakan sekolah menengah dengan jumlah siswa 1000 orang. Bangunan ini memanfaatkan rancangan keberlanjutan, efisiensi penggunaan sumber daya sekolah, dan prinsip-prinsip lingkungan. Bangunan ini memiliki 9 ruang kelas baru yang menggunakan *solar chimney*. Pada bagian luar bangunan dipasangkan cerobong surya khusus untuk memberikan kenyamanan ruang tanpa perlu menggunakan pendingin ruag berupa AC. Bagian luar bangunan memiliki lahan hijau yang digunakan untuk ruang istirahat bagi siswa yang dijadikan nilai lingkungan alam di sekolah ini. Bangunan ini juga menggunakan energi matahari berupa *photovoltaic* untuk efisiensi energi.



RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI BACIRO
 Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif,
 Pencahayaan Alami dan Energi Matahari





Gambar 2.3.13 John Adams Middle School

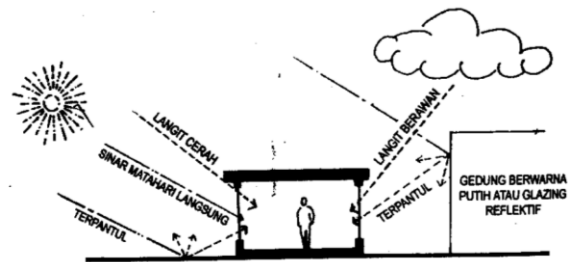
Sumber: <http://www.kearch.com/work/john-adams-middle-school>, 2014

Preseden bangunan ini sebagai dasar alternatif dari perancangan yang menyimpulkan aspek pendinginan pasif. Kesimpulan ini antara lain adalah pemaksimalan pendinginan pasif dengan memperhatikan tingkat udara yang masuk ke dalam ruang melalui ventilasi dan arah posisi bangunan serta penggunaan over hang untuk mengurangi radiasi matahari langsung yang mengenai bangunan. Selain itu preseden bangunan ini juga menggunakan sistem *solar chimney* dan lahan hijau diluar bangunan.

2.4 PENCAHAYAAN ALAMI

Pencahayaan alami adalah sumber cahaya buatan yang efisien, murah, banyak, dan dapat memenuhi kebutuhan besar pencahayaan buatan. Pada kebanyakan iklim dan tipe bangunan, pencahayaan alami dapat menghemat energi.

Pencahayaan alami dapat masuk melalui jendela dengan beberapa sumber, diantaranya: sinar matahari langsung, langit cerah, awan, pantulan permukaan bawah, dan pantulan bangunan disekitar.

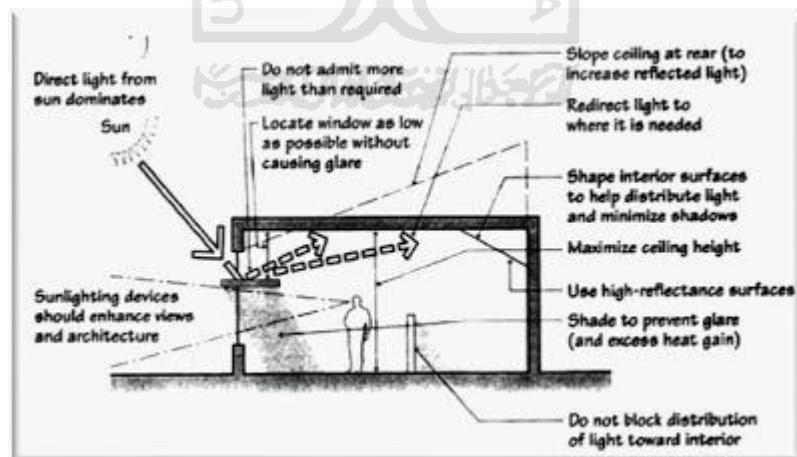


Gambar 2.4.1 Sumber Cahaya Alami

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

Terdapat lima strategi dalam merancang untuk pencahayaan alami (Egan & Olgyay, 1983 dalam Riadi, 2013) diantaranya:

1. **Naungan (shade)**, mencegah silau (glare) dan panas yang berlebihan karena terkena cahaya langsung.
2. **Pengalihan (redirect)**, pengalihan cahaya matahari sesuai dengan kebutuhan.
3. **Pengendalian (control)**, pengendalian cahaya sesuai dengan kebutuhan dan pada waktu yang diinginkan.
4. **Efisiensi**, penggunaan cahaya secara efisien, membentuk ruang sedemikian rupa sehingga terintegrasi dengan pencahayaan.
5. **Integrasi**, integrasikan bentuk pencahayaan dengan arsitektur bangunan.



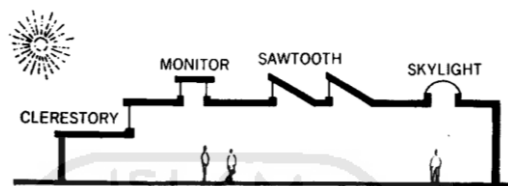
Gambar 2.4.2 Sumber Cahaya Alami

Sumber: Egan & Olgyay, 1983 dalam Riadi, 2013

Terdapat lima strategi dasar pencahayaan alami (Lechner, 2001) diantaranya:



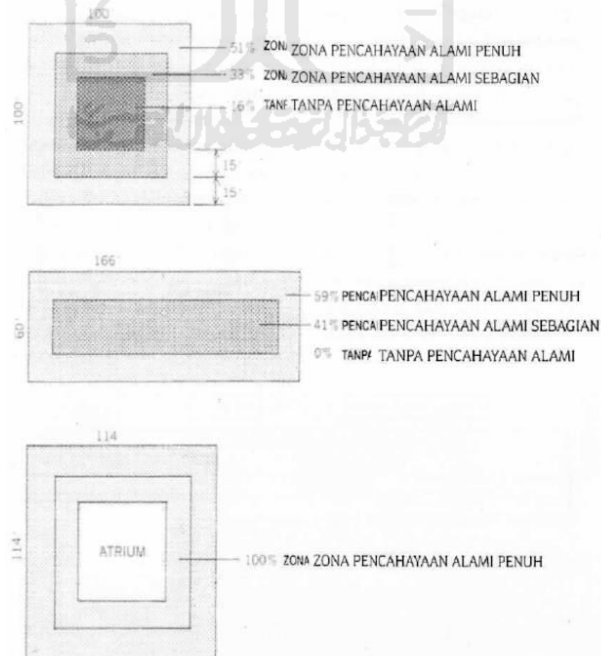
1. **Orientasi**, Orientasi ke selatan merupakan orientasi terbaik karena sisi selatan mendapatkan sinar matahari paling konsisten sepanjang tahun. Orientasi terbaik kedua adalah utara karena cahayanya konstan. Orientasi terburuk adalah barat dan timur karena timbul masalah silau dan bayangan.
2. **Pencayaan melalui atap**, Pencayaan melalui atap berupa jendela *clerestory*, monitor, gigi gergaji, dan *skylight*. Bangunan dengan satu atap bisa menggunakan *light wells*.



Gambar 2.4.3 Bukaan pada Atap untuk Pencayaan Alami

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001

3. **Bentuk**, Bentuk bangunan dipengaruhi oleh kombinasi bukaan vertikal dan horizontal tetapi juga oleh banyaknya lantai yang terkena cahaya alami.

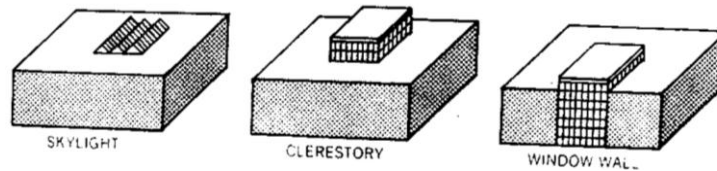


Gambar 2.4.4 Denah dengan Efek Kepadatan Cahaya Alami

Sumber: *Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*,
Norbert Lechner, 2001



4. **Perencanaan Ruang**, Perencanaan ruang terbuka dapat memasukkan cahaya alami Perencanaan ruang dapat dirancang dengan menggunakan partisi kaca untuk memasukkan cahaya.



Gambar 2.4.5 Posisi Bukaa pada Bangunan

Sumber: Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur, Norbert Lechner, 2001

5. **Warna**, Warna yang baik untuk cahaya alami adalah warna terang dan ringan yang diterapkan pada bangunan. Warna terang dan ringan dapat memantulkan dan meningkatkan pencahayaan alami pada bangunan.

2.4.1 Standar Pencahayaan Ruang

Pencahayaan ruang memiliki pengaruh terhadap fungsi ruang dan kegiatan yang dilakukan oleh pengguna. Berikut merupakan standar tingkat pencahayaan ruang, yaitu:

Tabel 2.4.1 Standar Pencahayaan Ruang

No.	Jenis Ruang	Tingkat Pencahayaan (LUX)
1.	Teras	60
2.	Ruang Tamu	120 - 250
3.	Ruang Makan	120 - 250
4.	Kamar Tidur	120 - 250
5.	Kamar Mandi	250
6.	Dapur	250
7.	Lobby, Koridor	100
8.	Ruang Parkir	50
9.	Gudang	100
10.	Masjid	200
11.	Pekerjaan Kasar	100 – 200
12.	Pekerjaan Sedang	200 – 500
13.	Pekerjaan Halus	500 – 1000
14.	Pekerjaan Amat Halus	1000 – 2000
15.	Pekerjaan Warna	750

Sumber: Standar Nasional Indonesia 03-6575, 2001



Pencahaya alami secara langsung dapat menghemat energi, khususnya pada penggunaan pencahaya di siang hari. Pencahaya alami berasal dari matahari yang dapat secara langsung masuk ke dalam bangunan atau pantulan. Pencahaya alami dirancang memaksimalkan arah orientasi dengan tidak memasukkan radiasi matahari secara langsung dan dengan pemakaian warna terang dan ringan. Standar pencahaya alami untuk ruangan adalah 50-2000 lux, tingkat pencahaya ini disesuaikan dengan kegiatan yang dilakukan.

2.5 ENERGI MATAHARI

2.5.1 Pengenalan tentang Energi Matahari

Energi matahari mengacu pada penggunaan radiasi matahari, diantaranya: pencahaya matahari pasif, *photovoltaic*, dan pencahaya alami. Energi matahari merupakan sumber energi yang terbarukan. Energi matahari dapat dikonversikan menjadi energi listrik yang secara langsung berperan untuk bangunan (Lechner, 2001). Menurut Wikipedia (2015) energi ini dapat dimanfaatkan dengan menggunakan serangkaian teknologi seperti pemanas surya, fotovoltaiik surya, listrik panas surya, arsitektur surya, dan fotosintesis buatan.

1. Pemanas Surya

Alat yang mengumpulkan panas dengan menyerap sinar matahari. Sinar matahari merupakan energi dalam bentuk radiasi elektromagnetik. Kuantitas energi surya yang mencapai permukaan Bumi kurang lebih sebesar 1000 watt per kilometer persegi saat langit cerah, tergantung cuaca, lokasi, dan orientasi.

2. Fotovoltaiik Surya

Sektor teknologi dan penelitian yang berhubungan dengan aplikasi panel surya untuk energi dengan mengubah sinar matahari menjadi listrik. Karena permintaan yang terus meningkat terhadap sumber energi bersih, pembuatan panel surya dan kumpulan fotovoltaiik telah meluas secara dramatis dalam beberapa tahun.



3. Listrik Panas Surya

Teknologi yang memanfaatkan energi surya untuk sektor industri, perumahan, dan komersial. Pengumpul panas surya diklasifikasikan oleh Administrasi Informasi Energi Amerika Serikat sebagai pengumpul bersuhu rendah, menengah, atau tinggi. Pengumpul suhu rendah umumnya adalah piringan datar yang digunakan untuk memanaskan kolam renang.

4. Arsitektur Surya

Integrasi teknologi panel surya dengan teknik bangunan modern. Dalam arsitektur surya, modul fotovoltaik yang tipis dan fleksibel dapat diintegrasikan dengan atap baja. Mengarahkan bangunan ke Matahari, memilih material dengan massa termal atau pendispersian cahaya yang tepat, serta merancang ruang agar secara alami mensirkulasikan udara juga merupakan bagian dari arsitektur surya.

5. Fotosintesis Buatan

Proses kimia yang mereplikasi proses fotosintesis. Istilah ini secara umum digunakan untuk proses buatan yang menangkap dan menyimpan energi dari cahaya matahari dalam ikatan bahan bakar kimiawi (bahan bakar surya).

2.5.2 *Photovoltaic*

Menurut Wikipedia (2015) *Photovoltaic* adalah alat semikonduktor di mana, dalam hadirnya cahaya matahari mampu menciptakan energi listrik. *Photovoltaic* dapat dipasang di atap gedung yang berhubungan dengan inverter ke grid listrik. Bahan yang digunakan untuk *photovoltaic* diantaranya Silikon, Titanium Oksida, Germanium, dll.

Photovoltaic adalah sejumlah sel surya yang dirangkai secara seri dan paralel, yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik yang disebut surya atau matahari karena matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan dan untuk meningkatkan tegangan dan arus yang dihasilkan sehingga cukup untuk pemakaian sistem catu daya beban. untuk



mendapatkan keluaran energi listrik yang maksimum dan bisa digunakan maka permukaan modul surya harus selalu mengarah ke matahari sistem surya ini terdapat dua komponen utama, yaitu modul surya dan sel surya. modul surya merupakan suatu unit rakitan dari beberapa sel surya *photovoltaic*, *photovoltaic* dapat diartikan sebagai 'cahaya-listrik'.

Menurut Global Energi Sistem (2012) Solar panel tersebut memiliki energi listrik yang berupa arus 12vdc / 24vdc bisa langsung digunakan atau lebih baiknya digunakan sistem penyimpanan dengan *battery* sehingga diwaktu malam hari bisa digunakan. Solar panel terdiri dari 2 tipe yaitu, tipe monocrystalline dan tipe polycrystalline serta memiliki kapasitas watt peak (wp) mulai 10wp sampai 300wp. Dimensi solar panel adalah 665 X 1130 X 35 (mm). Berikut merupakan perhitungan kebutuhan panel surya, yaitu:

Jumlah Solar Panel = (Daya) / (Kapasitas PV x Lama penyinaran)

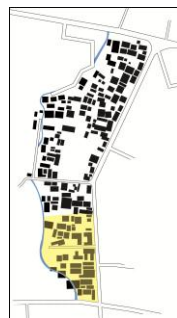
Luas Kebutuhan Panel = Jumlah solar panel x A dimensi solar panel

Energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik, dan ini merupakan strategi penghematan energi. Energi matahari yang digunakan dalam rancangan rumah susun sederhana sewa adalah penggunaan *photovoltaic*.

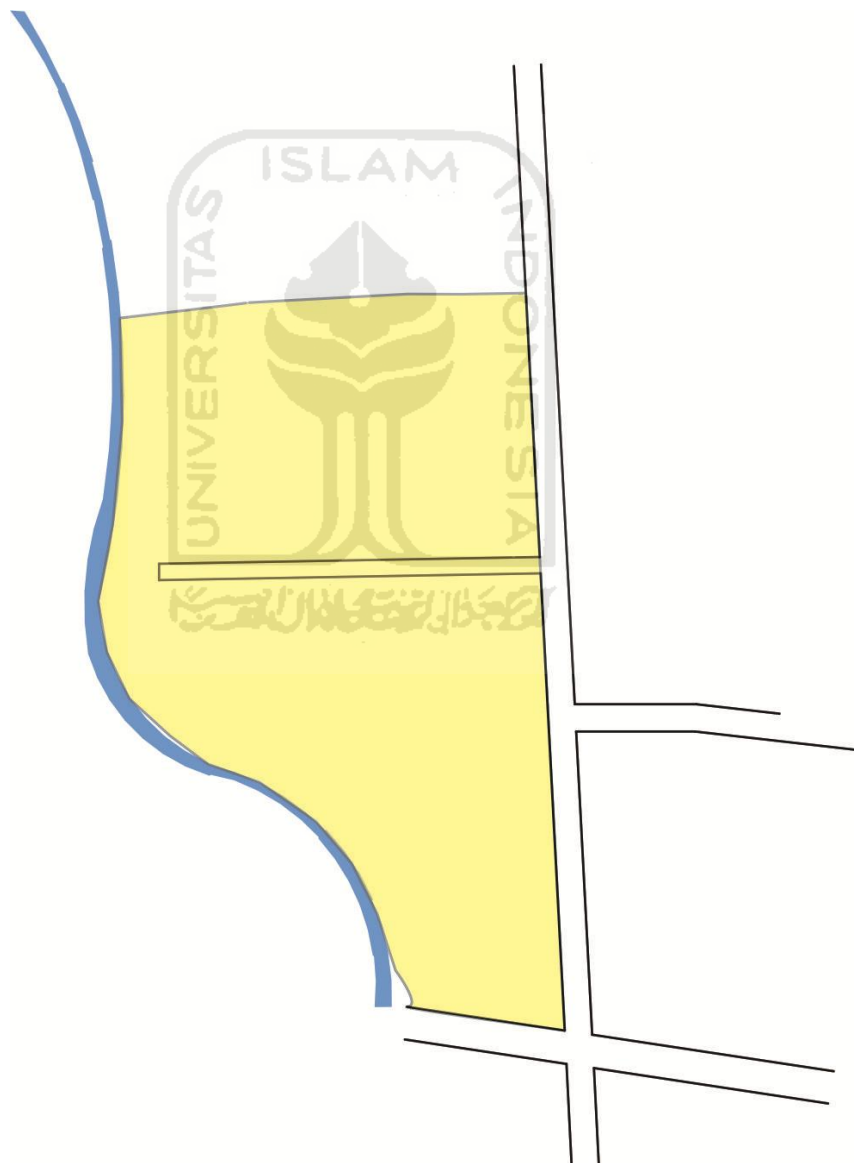


2.6 KAJIAN SITE

2.6.1 Kondisi Site



Luas Site	: 8.588,042 m ²
KDB	: maks 60%
KLB	: ≤ 4,0
KDH	: min 20 %
Jumlah Lantai	: maks 7 lantai
	: Site
	: Sungai
	: Jalan

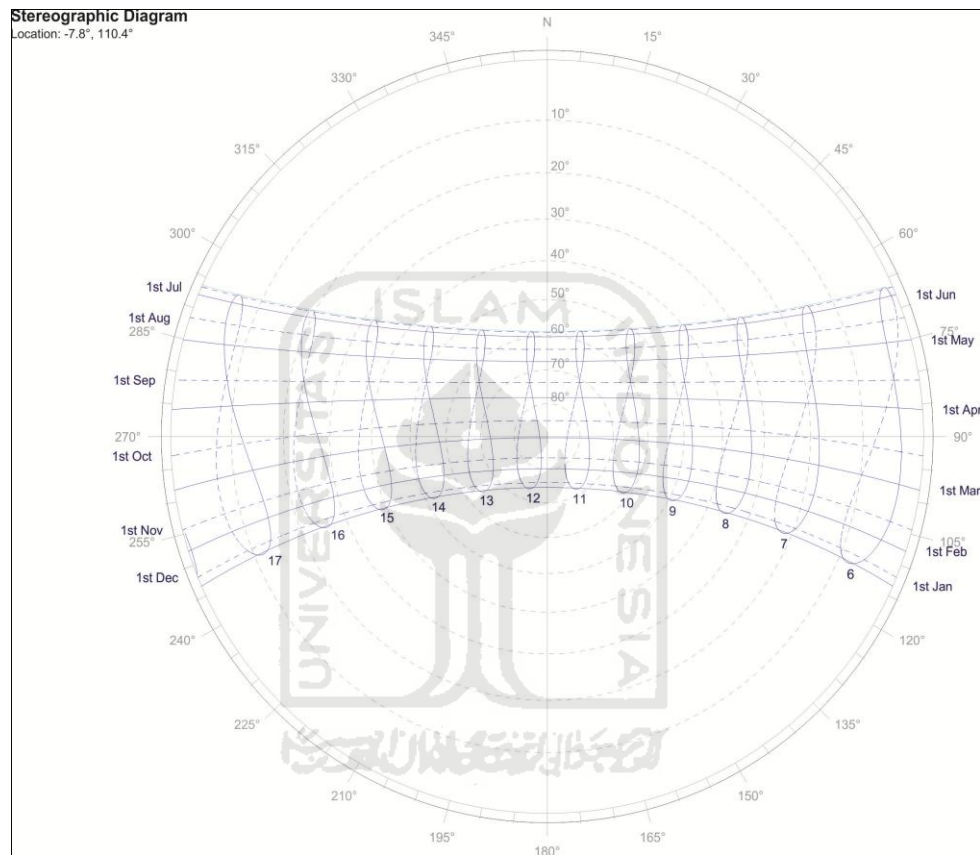


Gambar 2.6.1 Site Terpilih
Sumber: Analisis Penulis, 2015



2.6.2 Kondisi Kontekstual Site

Site terletak pada koordinat Latitude -7.795 , Longitude 110.368 dengan mempunyai aspek alami yaitu matahari dan angin. Hal ini berhubungan dengan pemanfaatan penerapan energi matahari yaitu *photovoltaic* dan sistem pendinginan pasif. Dalam kajian ini mengambil bulan-bulan kritis yaitu bulan Juni, September, dan Desember.



Gambar 2.6.2 Sunpath Diagram
Sumber: Analisis Penulis Berdasar Ecotech, 2015



Tabel 2.6.1 Data Sudut Kritis Matahari Bulan Juni

TABULATED DAILY SOLAR DATA

Latitude: -7.8°		Date: 22nd June	Local Correction: 19.7 mins			
Longitude: 110.4°		Julian Date: 173	Equation of Time: -1.8 mins			
TimeZone: +7.0hrs		Sunrise: 05:53	Declination: 23.4°			
		Sunset: 17:26	Orientation: 0.0°			
Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:19)	66.1°	1.4°	66.1	3.7	--
06:30	(06:49)	64.8°	8.1°	64.8	18.6	--
07:00	(07:19)	63.2°	14.8°	63.2	30.4	--
07:30	(07:49)	61.0°	21.4°	61.0	38.9	--
08:00	(08:19)	58.3°	27.8°	58.3	45.1	--
08:30	(08:49)	54.8°	34.0°	54.8	49.5	--
09:00	(09:19)	50.4°	39.9°	50.4	52.7	--
09:30	(09:49)	44.7°	45.4°	44.7	55.0	--
10:00	(10:19)	37.5°	50.3°	37.5	56.6	--
10:30	(10:49)	28.4°	54.3°	28.4	57.7	--
11:00	(11:19)	17.3°	57.2°	17.3	58.4	--
11:30	(11:49)	4.6°	58.7°	4.6	58.7	--
12:00	(12:19)	-8.6°	58.4°	-8.6	58.7	--
12:30	(12:49)	-20.9°	56.5°	-20.9	58.3	--
13:00	(13:19)	-31.4°	53.2°	-31.4	57.4	--
13:30	(13:49)	-39.9°	48.8°	-39.9	56.2	--
14:00	(14:19)	-46.6°	43.7°	-46.6	54.3	--
14:30	(14:49)	-51.9°	38.1°	-51.9	51.8	--
15:00	(15:19)	-56.0°	32.1°	-56.0	48.2	--
15:30	(15:49)	-59.2°	25.8°	-59.2	43.4	--
16:00	(16:19)	-61.7°	19.4°	-61.7	38.6	--
16:30	(16:49)	-63.7°	12.7°	-63.7	27.1	--
17:00	(17:19)	-65.3°	6.0°	-65.3	14.2	--

Sumber: Analisis Penulis Berdasar Ecotech, 2015



Tabel 2.6.2 Data Sudut Kritis Matahari Bulan September

TABULATED DAILY SOLAR DATA

Latitude: -7.8°		Date: 22nd September		Local Correction: 28.8 mins		
Longitude: 110.4°		Julian Date: 265		Equation of Time: 7.3 mins		
TimeZone: +7.0hrs		Sunrise: 05:31		Declination: 0.6°		
		Sunset: 17:30		Orientation: 0.0°		
Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:28)	88.4°	7.0°	88.4	77.5	--
06:30	(06:58)	87.4°	14.5°	87.4	79.4	--
07:00	(07:28)	86.2°	21.9°	86.2	80.6	--
07:30	(07:58)	84.9°	29.3°	84.9	81.0	--
08:00	(08:28)	83.4°	36.7°	83.4	81.2	--
08:30	(08:58)	81.5°	44.1°	81.5	81.4	--
09:00	(09:28)	79.2°	51.4°	79.2	81.5	--
09:30	(09:58)	75.8°	58.6°	75.8	81.5	--
10:00	(10:28)	70.8°	65.8°	70.8	81.6	--
10:30	(10:58)	61.9°	72.6°	61.9	81.6	--
11:00	(11:28)	43.2°	78.6°	43.2	81.6	--
11:30	(11:58)	21°	81.6°	21	81.6	--
12:00	(12:28)	-40.8°	79.0°	-40.8	81.6	--
12:30	(12:58)	-60.8°	73.1°	-60.8	81.6	--
13:00	(13:28)	-70.2°	66.3°	-70.2	81.6	--
13:30	(13:58)	-75.5°	59.2°	-75.5	81.5	--
14:00	(14:28)	-78.9°	52.0°	-78.9	81.5	--
14:30	(14:58)	-81.4°	44.7°	-81.4	81.4	--
15:00	(15:28)	-83.3°	37.3°	-83.3	81.2	--
15:30	(15:58)	-84.8°	29.9°	-84.8	81.0	--
16:00	(16:28)	-86.1°	22.5°	-86.1	80.7	--
16:30	(16:58)	-87.3°	15.1°	-87.3	80.0	--
17:00	(17:28)	-88.3°	7.7°	-88.3	77.8	--
17:30	(17:58)	-89.4°	0.2°	-89.4	19.7	--

Sumber: Analisis Penulis Berdasar Ecotech, 2015



Tabel 2.6.3 Data Sudut Kritis Matahari Bulan Desember

TABULATED DAILY SOLAR DATA

Latitude: -7.8°		Date: 22nd December		Local Correction: 23.1 mins		
Longitude: 110.4°		Julian Date: 356		Equation of Time: 1.6 mins		
TimeZone: +7.0hrs		Sunrise: 05:23		Declination: -23.5°		
		Sunset: 17:50		Orientation: 0.0°		
Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:23)	112.7°	8.4°	112.7	150.2	--
06:30	(06:53)	112.3°	15.2°	112.3	144.4	--
07:00	(07:23)	112.2°	22.1°	112.2	133.0	--
07:30	(07:53)	112.6°	29.0°	112.6	124.7	--
08:00	(08:23)	113.4°	35.8°	113.4	118.8	--
08:30	(08:53)	114.9°	42.6°	114.9	114.6	--
09:00	(09:23)	117.2°	49.3°	117.2	111.5	--
09:30	(09:53)	120.9°	55.8°	120.9	109.3	--
10:00	(10:23)	126.8°	62.0°	126.8	107.7	--
10:30	(10:53)	136.2°	67.6°	136.2	106.6	--
11:00	(11:23)	151.6°	72.0°	151.6	106.0	--
11:30	(11:53)	174.2°	74.2°	174.2	105.7	--
12:00	(12:23)	-161.2°	73.4°	-161.2	105.8	--
12:30	(12:53)	-142.4°	69.8°	-142.4	106.3	--
13:00	(13:23)	-130.6°	64.6°	-130.6	107.1	--
13:30	(13:53)	-123.3°	58.7°	-123.3	108.5	--
14:00	(14:23)	-118.7°	52.3°	-118.7	110.4	--
14:30	(14:53)	-115.8°	45.7°	-115.8	113.0	--
15:00	(15:23)	-114.0°	39.0°	-114.0	116.7	--
15:30	(15:53)	-112.9°	32.1°	-112.9	121.8	--
16:00	(16:23)	-112.3°	25.3°	-112.3	128.8	--
16:30	(16:53)	-112.2°	18.4°	-112.2	138.7	--
17:00	(17:23)	-112.5°	11.5°	-112.5	151.9	--
17:30	(17:53)	-113.1°	4.7°	-113.1	168.2	--

Sumber: Analisis Penulis Berdasar Ecotech, 2015

Sudut kritis matahari akan dijadikan dasar penentuan orientasi massa. Sudut kritis jatuhnya matahari tersebut juga dapat sebagai pertimbangan posisi peletakan *photovoltaic*. Berdasarkan data tersebut untuk peletakan *photovoltaic* dengan waktu kritis diantara pukul 07.00-10.00 yaitu pada rentang sudut azimuth 63,2° pada bulan Juni, 86,2° pada bulan September dan 126,8° pada bulan Desember. Bulan Juni dan Desember adalah bulan yang memiliki posisi matahari terjauh, sehingga sudut-sudut tersebut dapat dijadikan *guide* orientasi massa. *Photovoltaic* mempunyai waktu kritis pukul 11.30-13.30 karena terdapat pada atap bangunan, sehingga mengasumsikan pada pukul 12.00, 22 september yang mempunyai VSA (*vertical shadow angel*) 81,6°.



Tabel 2.6.4 Pembayangan terhadap Matahari

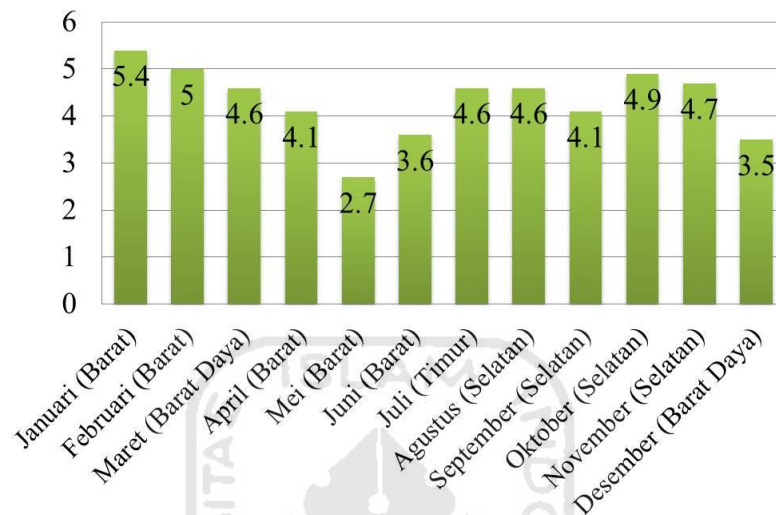
No	Waktu	Keterangan	Gambar
1.	22 Juni 09.00-15.00	Bayangan condong ke arah barat daya, selatan, dan tenggara	
2.	22 September 09.00-15.00	Bayangan condong ke arah timur dan barat. Hasil bayangan selatan sangat pendek	
3.	22 Desember 09.00-15.00	Bayangan condong ke arah barat laut, utara, dan timur laut. Hasil bayangan tidak setebal bulan Juni.	

Sumber: Analisis Penulis Berdasar Ecotech, 2015



Potensi angin di Yogyakarta ini juga dapat digunakan untuk ruang-ruang yang membutuhkan penghawaan alami. Di Yogyakarta sendiri angin terbesar pada arah Barat, Timur dan Selatan menurut data setahun terakhir dari Kota Yogyakarta dalam Angka 2014.

Tabel 2.6.5 Kecepatan Angin Yogyakarta



Sumber: Kota Yogyakarta dalam Angka, 2014

2.6.3 Pedoman Tata Bangunan Blok

2.6.3.1 Zonasi Kawasan Budidaya – Kawasan Permukiman

1. Aturan Ketentuan

- Menyediakan lingkungan yang sehat dan aman dari bencana alam;
- Memperhatikan nilai sosial budaya masyarakat;
- Menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup.

2. Aturan Kriteria

- Berada diluar kawasan yang ditetapkan sebagai kawasan rawan bencana
- Memiliki akses menuju pusat kegiatan masyarakat di luar kawasan; dan/atau
- Memiliki kelengkapan prasarana, sarana, dan utilitas pendukung.

3. Anjuran

- Mengembangkan kawasan permukiman yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang yang memadai.



- b. Mengintegrasikan kawasan permukiman dengan pusat-pusat pengembangan wilayah dan sistem jaringan transportasi wilayah untuk mengoptimalkan aksesibilitas.
 - c. Melakukan pengawasan terhadap pengembangan kawasan permukiman dan melakukan penertiban kepada pihak-pihak yang melanggar pemanfaatannya
4. Variasi
- Penerapan teknologi tinggi bagi bangunan rumah tinggal di kawasan rawan bencana tinggi.
5. Perubahan Pemanfaatan Ruang
- a. Pencegahan dan pelarangan pemanfaatan ruang yang berdampak negatif terhadap keseimbangan ekologis.
 - b. Kegiatan yang tidak sesuai dengan kegiatan permukiman dilarang.
 - c. Pemanfaatan pada kawasan rawan bencana tinggi dilarang.

2.6.4 Pengembangan dan Peletakan Bangunan Kota Yogyakarta

Pengembangan dan peletakan bangunan kota Yogyakarta memiliki beberapa peraturan. Salah satu peraturan membahas tentang kawasan budidaya – perumahan dan permukiman. Berikut adalah peraturan tentang perumahan dan permukiman yang dibedakan menjadi tiga fungsi utama, yaitu:

Tabel 2.6.6 Peraturan Perumahan dan Permukiman di Yogyakarta

Fungsi	KDB Maks (%)	KLB Maks	KDH Min (%)	Ketinggian (Jumlah Lantai)
Hunian	80	1,5	10	3
Campuran	70	≤ 4,0	10	3
Kondominium/ Apartemen/Flat	60	≤ 4,0	20	7

Sumber: RTRW Kota Yogyakarta, 2010



2.7 KESIMPULAN PERSOALAN DESAIN

Dalam rancangan rumah susun sederhana sewa yang mempunyai konsep desain pasif untuk penghematan energi dapat disimpulkan dari deskripsi mengenai kajian yang nantinya dapat menjadi persoalan desain, yaitu:

2.7.1 Kajian tentang Penghematan Energi

1. Dalam latar belakang munculnya kerusakan lingkungan tersebut dikarenakan beberapa faktor penyebab. Faktor yang menjadi prioritas utama pengaruh penyebab munculnya kerusakan lingkungan hidup. Antara lain:

- a. Pengadaan energi
- b. Rusaknya pemandangan, timbulnya kebisingan, terganggunya
- c. keseimbangan kehidupan flora dan fauna, dan terbenamnya
- d. lingkungan
- e. Jumlah penduduk yang terus meningkat sehingga berdampak pada
- f. penggunaan energi berlebih.

Pada dasarnya rancangan bangunan yang tepat akan mengurangi kerusakan lingkungan. Hal ini bisa dilakukan dengan penghematan energi melalui rancangan bangunan tepat guna.

2. Penghematan energi dilakukan untuk memberi dampak positif bagi penghuni dan bangunan. Penghematan energi yang dilakukan adalah melalui rancangan yang dapat mengurangi kerusakan lingkungan. Pada rancangan rumah susun sederhana sewa ini lebih menggunakan energi matahari melalui *photovoltaic* yang memiliki kelebihan karena tidak menghasilkan polusi udara, air, daratan, dan termal. Selain itu, rusunawa juga menggunakan kontrol pasif karena dapat mencapai kenyamanan termal dan visual dengan pemanfaatan potensi iklim setempat. Kerusakan lingkungan disebabkan oleh penggunaan energi berlebih dan tidak terbarukan, sehingga dengan adanya rancangan rusunawa dengan pemanfaatan energi matahari dan kontrol pasif dapat mengurangi penyebab kerusakan lingkungan hidup.



2.7.2 Kajian tentang Rumah Susun Sederhana Sewa

1. Dasar perancangan rumah susun sederhana sewa dapat dilihat dari kegiatan yang berada dalam rumah susun tersebut. Hal ini akan menjadi dasar pembuatan tata ruang dan organisasi ruang.
2. Kebutuhan rusunawa saat ini bisa mencapai 5-6 rusunawa
3. Jumlah rusunawa yang akan dirancang berkisar antara 1-4 blok rumah susun sederhana sewa dengan klasifikasi yang digunakan agar sesuai dengan kondisi di Baciro yaitu rumah susun dengan klasifikasi ketinggian *low rise flat*, klasifikasi pencapaian vertikal *walk-up flat*, klasifikasi jumlah lantai dalam satu unit *simplex*. Hal ini karena rumah susun sederhana sewa dirancang untuk penghematan energi sehingga menghindari penggunaan energi berlebih seperti penggunaan lift.
3. Kriteria pengguna adalah yang berpenghasilan rendah, sanggup membayar sewa, dan menaati ketentuan jumlah penghuni. Karakteristik pengguna adalah penduduk yang bekerja pada waktu tertentu sehingga berpengaruh pada rancangan rusunawa menjadi area privat dan publik. Pengguna rumah susun sederhana sewa ini terdiri dari penghuni yaitu para penduduk pendatang yang menyewa rusunawa dan pengelola serta pemilik rusunawa yaitu penduduk setempat yang juga menempati rusunawa tersebut. Kriteria dan karakteristik pengguna, diantaranya: (1) Perhitungan pengguna rumah susun sederhana sewa diatas menentukan jumlah unit yang dibutuhkan pada rancangan ini. Sehingga jumlah unit yang dibutuhkan, diantaranya: (1) 25 unit 1-2 orang, dan (2) 107 unit 3-4 orang.
4. Prinsip rumah susun sederhana sewa yang digunakan dalam rancangan adalah (1) tipe unit hunian dengan fasilitas kamar tidur, ruang tamu/keluarga, kamar mandi, dapur, dan atau ruang makan, (2) pola grid teratur untuk efisiensi dan memberi kenyamanan serta menggunakan sistem struktur beton karena dapat paling umum digunakan pada bangunan, dan (3) faktor lingkungan berupa ruang terbuka dan prasara lingkungan.



5. Rumah susun sederhana sewa menggunakan bentuk massa koridor interior karena kenyamanan dari segi penghawaan dan pencahayaan menjadi maksimal, dan koridor yang digunakan adalah *double loaded*. Penataan ruang unit hunian untuk area mencuci dan mandi berada pada area bersama karena melihat fungsi hunian yaitu sewa untuk penduduk menengah ke bawah.

2.7.3 Kajian tentang Pendinginan Pasif

Pendinginan pasif dapat disimpulkan bahwa pendinginan pasif dapat digunakan pada bangunan untuk menghindari panas dan menjaga agar suhu tetap rendah. Sistem pendinginan pasif pada rancangan rumah susun sederhana sewa menggunakan beberapa cara, diantaranya: pendinginan ventilasi, penggunaan sirip dan overhang, pemanfaatan orientasi massa, dan pendinginan dengan *solar chimney*. Pendinginan ventilasi, penggunaan sirip dan overhang digunakan pada seluruh ruang di rusunawa. Pendinginan ventilasi mengarahkan angin ke dalam bangunan, sehingga arah orientasi massa atau bukaan diarahkan ke arah kecepatan angin terbesar tetapi tetap mengurangi radiasi matahari yang masuk. Keberadaan pendinginan *solar chimney* diperhatikan terhadap *solar chimney* berada pada tengah atau mengarahkan langsung menuju ruang-ruang yang tersedia.

2.7.4 Kajian tentang Pencahaya Alami

Pencahaya alami secara langsung dapat menghemat energi, khususnya pada penggunaan pencahayaan di siang hari. Pencahaya alami berasal dari matahari yang dapat secara langsung masuk ke dalam bangunan atau pantulan. Pencahaya alami dirancang memaksimalkan arah orientasi dengan tidak memasukkan radiasi matahari secara langsung dan dengan pemakaian warna terang dan ringan. Standar pencahayaan alami untuk ruangan adalah 50-2000 lux, tingkat pencahayaan ini disesuaikan dengan kegiatan yang dilakukan.



2.7.5 Kajian tentang Energi Matahari

Energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik, dan ini merupakan strategi penghematan energi. Energi matahari yang digunakan dalam rancangan rumah susun sederhana sewa adalah penggunaan *photovoltaic*.

2.7.6 Kajian tentang Site

1. Luas site 8.588,042 m²
2. Site terletak pada koordinat Latitude-7.795, Longitude 110.368
3. Sudut kritis matahari pada bulan Juni, September dan Desember.
4. Peletakan *photovoltaic* dengan waktu kritis diantara pukul 07.00-10.00 yaitu pada rentang sudut azimuth 63,2° pada bulan Juni, 86,2° pada bulan September dan 126,8° pada bulan Desember. *Photovoltaic* mempunyai waktu kritis pukul 11.30-13.30 karena terdapat pada atap bangunan, sehingga mengasumsikan pada pukul 12.00, 22 september yang mempunyai VSA (*vertical shadow angel*) 81,6°.
5. Pembayangan terhadap matahari bulan Juni ke arah barat daya, selatan, dan tenggara. Pembayangan terhadap matahari bulan September ke arah timur dan barat. Pembayangan terhadap matahari bulan Desember ke arah barat laut, utara, dan timur.
6. Angin terbesar datang dari arah barat, timur dan selatan

2.7.7 Kajian tentang Pedoman Bangunan

1. KDB maksimal 60%
2. $KLB \leq 4,0$
3. KDH minimal 20%
4. Jumlah lantai maksimal 7 lantai

Dalam resume kajian tersebut dapat dipaparkan dalam sebuah persoalan desain. Persolan desain ini nantinya akan menjadi *guide* analisis pada BAB III. Objek persoalan ini antara lain tata ruang dan massa, bentuk dan fasad, infrastruktur, lansekap, maupun energi listrik yang dijabarkan sebagai berikut:



1. Tata Ruang dan Massa

Kriteria pengguna adalah yang berpenghasilan rendah, sanggup membayar sewa, dan menaati ketentuan jumlah penghuni. Karakteristik pengguna adalah penduduk yang bekerja pada waktu tertentu sehingga berpengaruh pada rancangan rusunawa menjadi area privat dan publik. Unit hunian yang dibutuhkan adalah untuk unit 1-2 orang dan 3-4 orang. Pengguna ruang ini antara lain para penduduk pendatang dan penduduk setempat yang bekerja di Baciro. Penduduk dominan bekerja sebagai karyawan, baik karyawan perusahaan swasta dan buruh harian lepas. Sehingga fungsi rumah susun sederhana sewa ini sebagai bangunan hunian dengan koridor interior untuk menciptakan kenyamanan penghawaan dan pencahayaan dengan penggunaan *double loaded* dan ruang *singled banked*.

Bentukan massa ini mengikuti penggunaan struktur grid modular karena akan lebih efisien pada tata ruangnya. Hal ini juga akan mempengaruhi tata letak *solar chimney* yang diletakkan di tengah bangunan atau mengarahkan langsung pada ruang-ruang yang tersedia agar seluruh bangunan merasakan sistem pendinginan ini. Untuk tata massa ini juga mengikuti dasar acuan orientasi. Sehingga arah bukaan terbesar pada arah utara dan selatan. Hal ini dapat sebagai dasar sistem cahaya pantul pada pencahayaan alami yang masuk.

2. Bentuk dan Fasad

Bentuk yang memanjang pada bukaan yang mengarah sudut matahari yang tidak kritis yaitu arah utara dan selatan dapat menjadikan kenyamanan pencahayaan alami. Bentuk bukaan lebih dimaksimalkan. Fasad bangunan rumah susun sederhana sewa ini nantinya lebih menggunakan shading sehingga dapat mengurangi radiasi panas bangunan dan dapat mencapai pendinginan ruang. Dalam konteks penghematan energi juga membutuhkan rancangan desain pasif dan energi matahari menggunakan *photovoltaic* yang diarahkan pada



sudut kritis matahari yang paling besar. Hal ini untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari secara maksimal.

3. Infrastruktur

Penghematan energi dirancang melalui desain pasif dengan sistem pendinginan pasif menggunakan *solar chimney* yang nantinya akan memasukkan udara dingin dan mengeluarkan udara panas melalui teknologi berupa cerobong pada bangunan. *Solar chimney* menarik udara dari bawah kemudian masuk ke dalam cerobong yang berada di tengah bangunan dan dikeluarkan keatas. *Solar chimney* yang berada di tengah bangunan atau mengarahkan langsung pada ruang-ruang yang tersedia akan mempermudah penggunaan dan seluruh ruang dapat merasakan sistem pendinginan ini. Disisi lain infrastruktur di bidang *photovoltaic* juga diperhatikan berdasarkan perhitungan kebutuhan listrik, sehingga dapat mengetahui berapa persen yang dapat dipenuhi. Kebutuhan energi listrik ini diminimalisir dengan penghematan energi. Sinar matahari diserap ke *photovoltaic* yang diarahkan pada sudut kritis matahari terbesar, kemudian energi ini dikumpulkan dan diolah menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh pengguna rusunawa seperti penggunaan ruang untuk pencahayaan dan listrik pada malam hari.

4. Lansekap

Salah satu mengurangi penyebab kerusakan lingkungan adalah penataan lansekap untuk memenuhi kebutuhan lahan hijau. Penataan vegetasi terhadap lansekap harus memperhatikan arah angin terbesar karena angin juga membawa udara panas menuju bangunan. Lahan hijau yang dibutuhkan oleh bangunan minimal 20%. Hal ini tidak saja untuk memenuhi jumlah kebutuhan lahan hijau, namun juga dapat mendukung sistem pendinginan udara terhadap bangunan dan pengguna rumah susun sederhana sewa.



BAB III

GAMBARAN AWAL METODE PERANCANGAN

Pembahasan pada bab III ini menjelaskan tentang gambaran awal metode perancangan. Permasalahan ini hasil dari bab sebelumnya yaitu pada pendahuluan dan penelusuran persoalan desain. Sehingga dapat disintesis pada bab ini untuk memecahkan permasalahan. Pemecahan masalah tersebut terdapat beberapa objek, antara lain Tata Ruang dan Massa, Bentuk, dan Lansekap yang nantinya akan diterapkan pada rancangan Rumah Susun Sederhana Sewa dengan Konsep Desain Pasif.



Gambar 2.7.0 Skema Rancangan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Berdasar skema diatas, bangunan harus menghemat energi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan di Baciro. Penghematan energi dilakukan dengan cara menggunakan konsep desain pasif dengan penerapan pendinginan psif, pencahayaan alami dan energi matahari.



3.1 TATA RUANG DAN MASSA

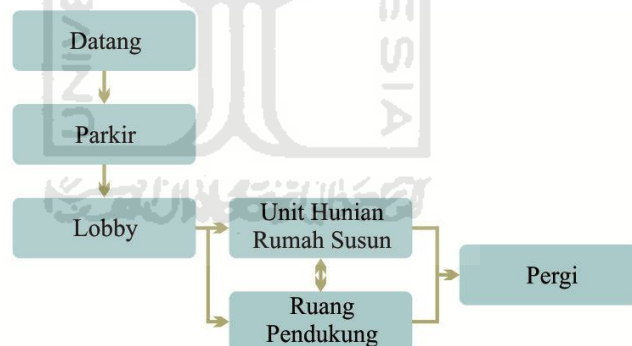
Dalam permasalahan Tata Ruang ini akan dijabarkan beberapa analisis yaitu kebutuhan ruang, property size, dan klasifikasi ruang yang nantinya sebagai program ruang dengan dasar analisis kegiatan pengguna. Tata Massa akan menjelaskan tentang bentukan massa yang berpengaruh terhadap sirkulasi, site, angin, dan matahari.

3.1.1 Analisis Kegiatan Pengguna

Secara garis besar kegiatan pengguna yang berdasarkan pada bangunan tipologi yang sudah ada. Dalam analisis ini menjelaskan aktifitas kegiatan pengguna oleh siapa yang menggunakan bangunan rumah susun tersebut secara skematik. Pengguna tersebut antara lain penghuni rumah susun, pengunjung rumah susun, dan pengelola rumah susun.

3.1.1.1 Pola Kegiatan Penghuni Rumah Susun

Kegiatan pengguna rumah susun memiliki tingkat privasi yang tinggi. Kegiatan pengguna rumah susun ini nantinya akan berubungan dengan pengguna-pengguna lainnya di rumah susun tersebut.



Gambar 3.1.1 Skema Pola Kegiatan Penghuni

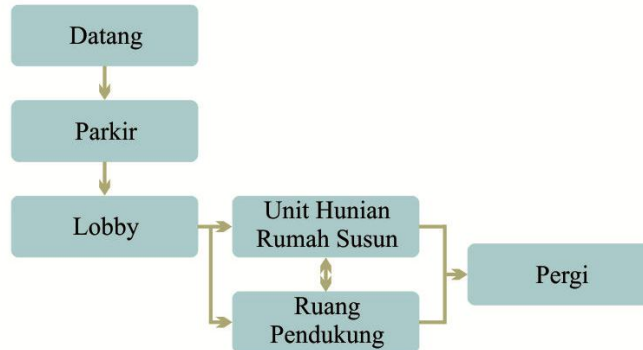
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.1.2 Pola Kegiatan Pengunjung Rumah Susun

Kegiatan pada pengunjung rumah susun ini merupakan kegiatan yang nantinya akan berhubungan dengan pengguna rumah susun tetapi mempunyai keterbatasan pada tingkat privasi. Pola kegiatannya yaitu pengunjung datang dengan memarkirkan kendaraannya, selanjutnya dia menuju ke lobby dan langsung menuju ke unit hunian tujuan. Hal ini sebagai dasar penempatan



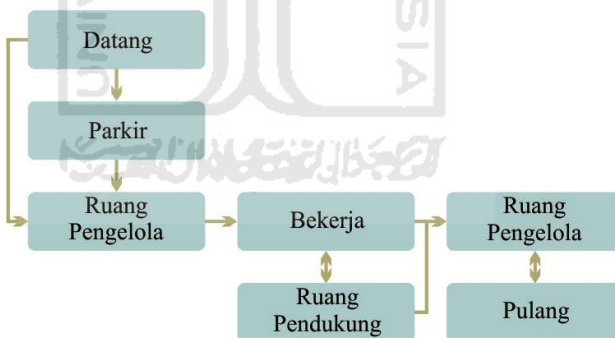
rancangan ruang privasi dan non privasi serta dasar rancangan zona-zona ruang agar memudahkan pengunjung menuju ke tempat tujuan.



Gambar 3.1.2 Skema Pola Kegiatan Pengunjung
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.1.3 Pola Kegiatan Pengelola Rumah Susun

Kegiatan pengelola rumah susun ini lebih berhubungan dengan perawatan, pengamanan, serta pendukung kegiatan hunian permukiman tersebut, sehingga pengelola rumah susun ini lebih fokus pada ruang-ruang servis dan pendukung dari pada ruang hunian rumah susun.



Gambar 3.1.3 Skema Pola Kegiatan Pengelola
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.2 Analisis Kebutuhan Ruang

Berdasarkan analisis kegiatan pengguna dan kajian pada bab II, maka dapat disimpulkan beberapa jenis kebutuhan ruang yang terkait rancangan rumah susun.



Tabel 3.1.1 Jenis Ruang Terhadap Pengguna

No.	Jenis Pengguna	Kebutuhan Ruang
1.	Pengguna Rumah Susun	Unit Hunian Rumah Susun
		Ruang Pendukung
		Sirkulasi
		Parkir
2.	Pengunjung Rumah Susun	Unit Hunian Rumah Susun
		Ruang Pendukung
		Sirkulasi
		Parkir
3.	Pengelola Rumah Susun	Ruang Pendukung
		Sirkulasi
		Parkir
		Ruang MEE dan Servis

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Sehingga akan didapatkan beberapa kebutuhan ruang yang berdasarkan pada jenis ruang terhadap penggunanya. Hal ini nantinya sebagai dasar menentukan besaran ruang yang berpengaruh terhadap program ruang. Ruang utama pada rumah susun adalah ruang unit hunian, dan pada kajian pustaka terdapat lebih dari satu jenis besaran ruang. Sehingga ruang unit hunian rumah susun ini dapat diasumsikan menjadi 3 bagian. Selanjutnya dijabarkan dari jenis ruang terhadap kebutuhan ruang, antara lain:

Tabel 3.1.2 Jenis Ruang Terhadap Pengguna

No.	Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang
1.	Ruang Unit Hunian	Unit Hunian 1-2 orang
		Unit Hunian 3-4 orang
2.	Ruang Pendukung	Lobby
		Ruang Keamanan
		Ruang Pengelola
		Ruang Pertemuan
		Ruang Serbaguna
		Musholla
		Ruang Wudhu
		Kamar Mandi
		Ruang Mencuci
		Fasilitas Olahraga

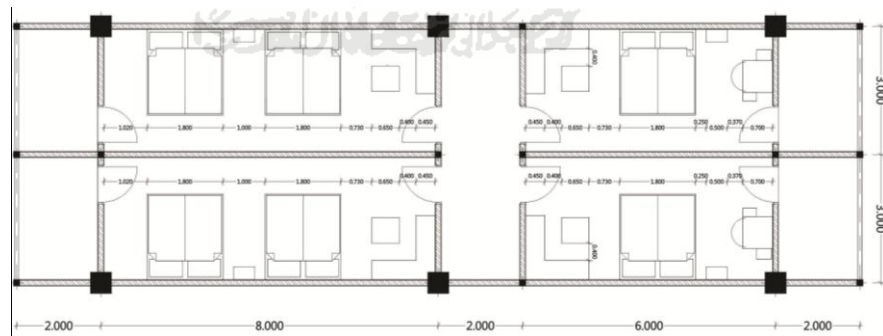
No.	Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang
3.	Transportasi Bangunan	Tangga Utama
		Tangga Darurat
		Ramp
4.	Ruang MEE dan Servis	Ruang Listrik
		Ruang Pompa
		IPAL
5.	Parkir	Mobil
		Motor
		Koridor Lt. Ground Floor
6.	Sirkulasi	Koridor Lt. 1
		Koridor Lt. 2
		Koridor Lt. 3

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Kebutuhan ruang tersebut nantinya akan menjadi dasar menentukan luasan dan dasar rancangan menentukan zoning ruang.

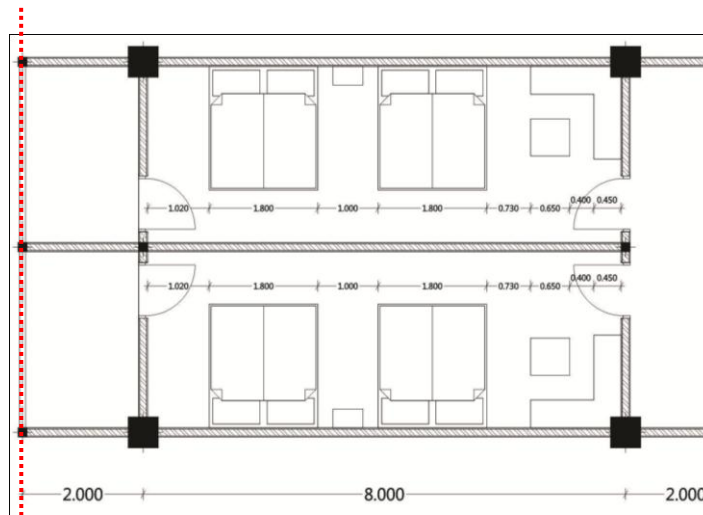
3.1.2.1 Analisis Ruang Terhadap Kenyamanan Gerak

Kenyamanan gerak mempengaruhi aktifitas yang dilakukan oleh pengguna, untuk analisis ruang – ruang yang terkait kenyamanan gerak akan dijelaskan pada sub bab ini, antara lain:



Gambar 3.1.4 Analisa Ruang Terhadap Kenyamanan Gerak

Sumber: Analisis Penulis, 2015



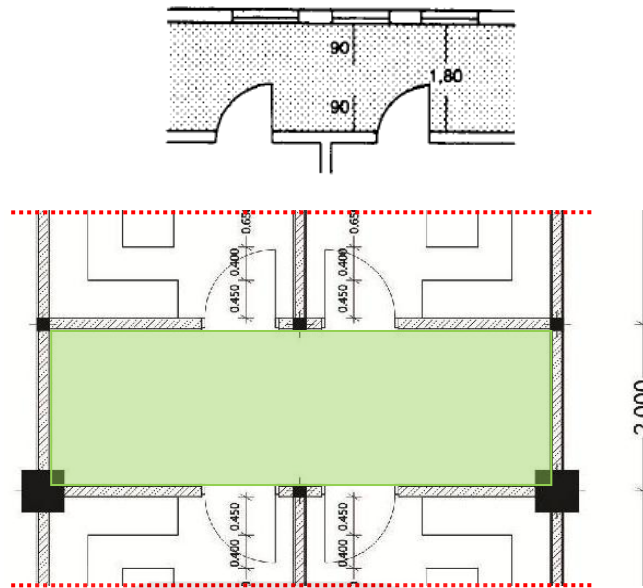
Gambar 3.1.5 Analisa Ruang Terhadap Kenyamanan Gerak
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Jarak kolom yang digunakan adalah 8m x 8m. Hal ini dapat menampung dua unit hunian (1-2 orang) dan dua unit hunian (3-4 orang). Unit hunian (1-2 orang) memiliki luas yang lebih kecil jika dibandingkan dengan unit hunian (3-4 orang) karena jumlah penghuni yang menempati ruang berbeda dan disesuaikan dengan aktifitas yang dilakukan. Unit hunian (1-2 orang) berukuran 18 m² dan unit hunian (3-4 orang) berukuran 24 m².

Berdasarkan layout ruang tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan grid 8m x 8m dapat memadai fungsi ruang dan kenyamanan gerak.

3.1.2.2 Analisis Kenyamanan Koridor

Koridor merupakan area yang digunakan sebagai penghubung atau sirkulasi antar ruang yang ada. Koridor yang digunakan pada rumah susun berukuran 1,2 m – 1,8 m, seperti dijelaskan pada BAB II. Pada desain rancangan ini menggunakan koridor 1,8 m (*double loaded*) karena menjadi dapat menjadi koridor yang memadai lalu lintas yang sibuk. Koridor ini dapat dilalui tiga orang.



Gambar 3.1.6 Layout Koridor

Sumber: Analisis Penulis dikembangkan dari Data Arsitektur Jilid 1, 2015

Berdasarkan layout koridor tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan koridor yang digunakan berukuran 2 meter.

3.1.3 Analisis Besaran Ruang

1. Kebutuhan unit hunian pada rancangan rumah susun sewa sederhana ini mengikuti kebutuhan luas ruang dan jumlah penghuni yang menggunakannya berdasar perhitungan pada BAB sebelumnya. Dalam rancangan ini menghasilkan dua tipe unit hunian, diantaranya: 25 unit 1-2 orang dengan luas 18m² dan 107 unit 3-4 orang dengan luas 24m².

Tabel 3.1.3 Besaran Ruang Unit Hunian

Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang	Besar Luasan			
		Acuan	Standar (m ² /orang)	Luas (m ²)	Kapasitas
Ruang Unit Hunian	Unit Hunian 1-2 orang	As	8	18	2
	Unit Hunian 3-4 orang	As	8	24	3

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Ket. As: Asumsi



Dalam kajian sebelumnya terdapat beberapa macam luasan ruang, sehingga dapat sebagai dasar asumsi jenis luas berdasar perhitungan jumlah penduduk dan kebutuhannya. Asumsi tersebut 19% (18 m²) dan 81% (24 m²)

2. Pada rancangan rumah susun sederhana sewa ini juga memiliki ruang-ruang pendukung. Pemilihan kebutuhan ruang ini didasari oleh standar dan asumsi dengan dasar bangunan yang sudah ada.

Tabel 3.1.4 Besaran Ruang Pendukung

Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang	Besar Luasan			
		Acuan	Standar (m ² /orang)	Luas (m ²)	Kapasitas
Ruang Pendukung	Lobby	As	-	48	-
	Ruang Keamanan	As	-	9	-
	Ruang Pengelola	As	-	24	-
	Ruang Pertemuan	As	-	24	-
	Ruang Serbaguna	As	-	18	-
	Musholla	DA	0,9	24	26
	Ruang Wudhu	DA	1,5	18	12
	Kamar Mandi	As	-	24	-
	Ruang Mencuci	As	-	18	-
	Dapur Bersama	As	-	18	-
	Fasilitas Olahraga	DA	-	124,74	-

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Ket. As: Asumsi DA: Data Arsitek

3. Kebutuhan transportasi bangunan digunakan untuk menghubungkan antara lantai bangunan. Transportasi bangunan yang utama adalah menggunakan tangga dan lift barang.

Tabel 3.1.5 Besaran Ruang Transportasi Bangunan

Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang	Besar Luasan			
		Acuan	Standar (m ² /orang)	Luas (m ²)	Kapasitas
Transportasi Bangunan	Tangga Utama	DA	12,4	18	-
	Lift Barang	As	-	4	-

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Ket. As: Asumsi DA: Data Arsitek



4. Ruang MEE dan Servis (*Mechanical Engineering & Electrical*) adalah ruang yang mendukung bangunan untuk sistem elektrik, pompa, dan pendukung lainnya.

Tabel 3.1.6 Besaran Ruang MEE dan Servis

Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang	Besar Luasan			
		Acuan	Standar (m ² /orang)	Luas (m ²)	Kapasitas
Ruang MEE dan Servis	Ruang Litrik	As	-	36	-
	Ruang Pompa	As	-	36	-
	IPAL	As	-	36	-

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Ket. As: Asumsi

5. Ruang Parkir adalah ruang yang mendukung bangunan untuk sistem kebutuhan meletakkan kendaraan milik penghun dan lainnya berdasar kebutuhan jumlah unit hunian rumah susun.

Tabel 3.1.7 Besaran Ruang Parkir

Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang	Besar Luasan			
		Acuan	Standar (kendaraan/unit)	Luas (m ²)	Kapasitas
Parkir	Mobil	As	6 (12,5 m ²)	12,5	22
	Motor	As	1 (2,25 m ²)	2,25	132

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Ket. As: Asumsi

3.1.4 Analisis Property Size

Data property size berasal dari asumsi besaran yang mengadopsi dari data standar dan analisis penulis yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang. Dari beberapa jenis besaran ruang tersebut maka digabungkan menjadi satu luasan yang hasilnya akan menjadi asumsi lausan total lantai bangunan rumah susun sederhana sewa.



Tabel 3.1.8 Property Size

No.	Jenis Ruang	Kebutuhan Ruang	Besar Luasan		
			Luas (m2)	Jumlah Ruang	Total Ruang (m2)
1.	Ruang Unit Hunian	Unit hunian (1-2 orang)	18	25	450
		Unit hunian (3-4 orang)	24	107	2568
					3018
2.	Ruang Pendukung	Lobby	48	1	48
		Ruang Keamanan	9	2	18
		Ruang Pengelola	24	1	24
		Ruang Pertemuan	24	1	24
		Ruang Serbaguna	24	1	24
		Musholla	24	1	24
		Ruang Wudhu'	18	1	18
		Kamar Mandi	24	8	192
		Ruang Mencuci	18	4	72
		Dapur Bersama	18	4	72
		Fasilitas Olahraga	124,74	2	249,48
					765,48
3.	Transportasi Bangunan	Tangga Utama	12,4	6	74,4
		Lift Barang	4	4	16
					90,4
4.	Ruang MEE dan Servis	Ruang Listrik	36	1	36
		Ruang Pompa	36	1	36
		IPAL	36	1	36
					108
5.	Parkir	Mobil	12,5	22	275
		Motor	2,25	132	297
					572
TOTAL TANPA SIRKULASI					4553,88
6.	Sirkulasi	Sirkulasi termasuk koridor maupun shaft	10%	4553,88	455,388
TOTAL					5125,88

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Kebutuhan ruang parkir rumah susun sederhana sewa ini didasari pada standar parkir yaitu 1 mobil / 6 unit hunian dan 1 motor / 1 unit, sehingga:

Jumlah hunian : 132 unit

Parkir Mobil : $132 \text{ unit} / 6 = 22,8 \text{ mobil} = 22 \text{ mobil}$

Parkir Motor : $132 \text{ unit} / 1 = 132 \text{ motor}$

Berdasarkan tabel *property size* diatas, maka jenis ruang dibagi menjadi ruang unit hunian, ruang pendukung, transportasi sirkulasi, ruang mee dan servis, parkir dan sirkulasi. Jumlah parkir rumah susun sederhana sewa ini terdiri dari 22 mobil dan 132 motor.

3.1.5 Analisis Klasifikasi Ruang

3.1.5.1 Klasifikasi Ruang Menurut Sifatnya

RUANG PUBLIK	RUANG SEMI PUBLIK	RUANG PRIVAT	RUANG SERVIS
Lobby Ruang Serbaguna Musholla Ruang Wudhu Kamar Mandi Ruang Mencuci Fasilitas Olahraga Tangga dan Ramp Parkir Koridor	Ruang Keamanan Ruang Pengelola Ruang Pertemuan	Unit Hunian 1-2 orang Unit Hunian 3-4 orang	Ruang Listrik Ruang Pompa IPAL

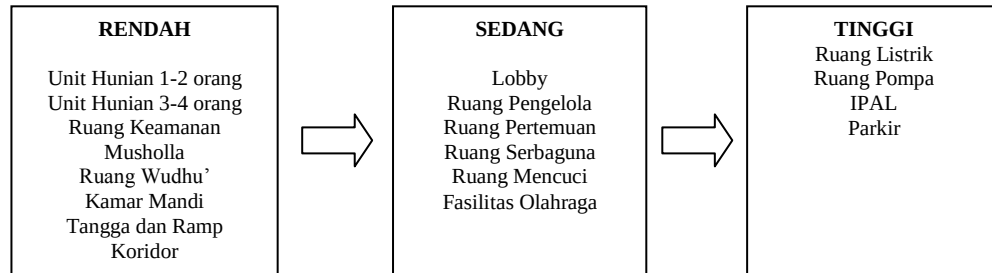
Gambar 3.1.7 Klasifikasi Ruang Menurut Sifatnya

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Klasifikasi ruang menurut sifatnya perlu untuk dipertimbangkan yang nantinya sebagai dasar penentuan hubungan antar ruang serta organisasi ruang.



3.1.5.2 Klasifikasi Ruang Menurut Tingkat Kebisingan



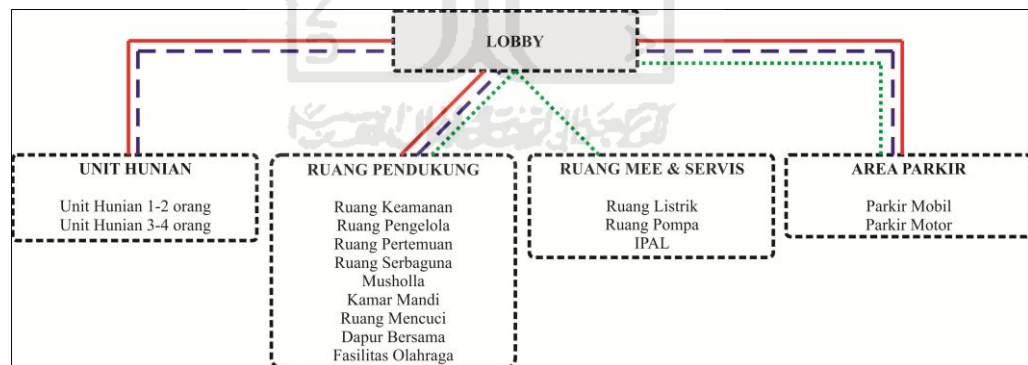
Gambar 3.1.8 Klasifikasi Ruang Menurut Tingkat Kebisingan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Klasifikasi ruang menurut kebisingan ini sebagai dasar zoning ruang yang nantinya sebagai rancangan denah. Tingkat kebisingan di sini lebih fokus pada kebisingan yang timbul dari dalam bangunan itu sendiri. Sisi kebisingan pada bangunan sangat penting karena mempengaruhi kenyamanan pengguna sehingga peletakan ruang-ruang utama dengan ruang-ruang yang dapat menimbulkan kebisingan harus diperhatikan.

3.1.6 Analisis Hubungan dan Organisasi Ruang

1. Analisis Hubungan antar Ruang



Gambar 3.1.9 Hubungan Ruang

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Keterangan: — Pengguna — Pengunjung - - - Pengelola



2. Matriks Ruang

MATRIKS PROGRAM RUANG

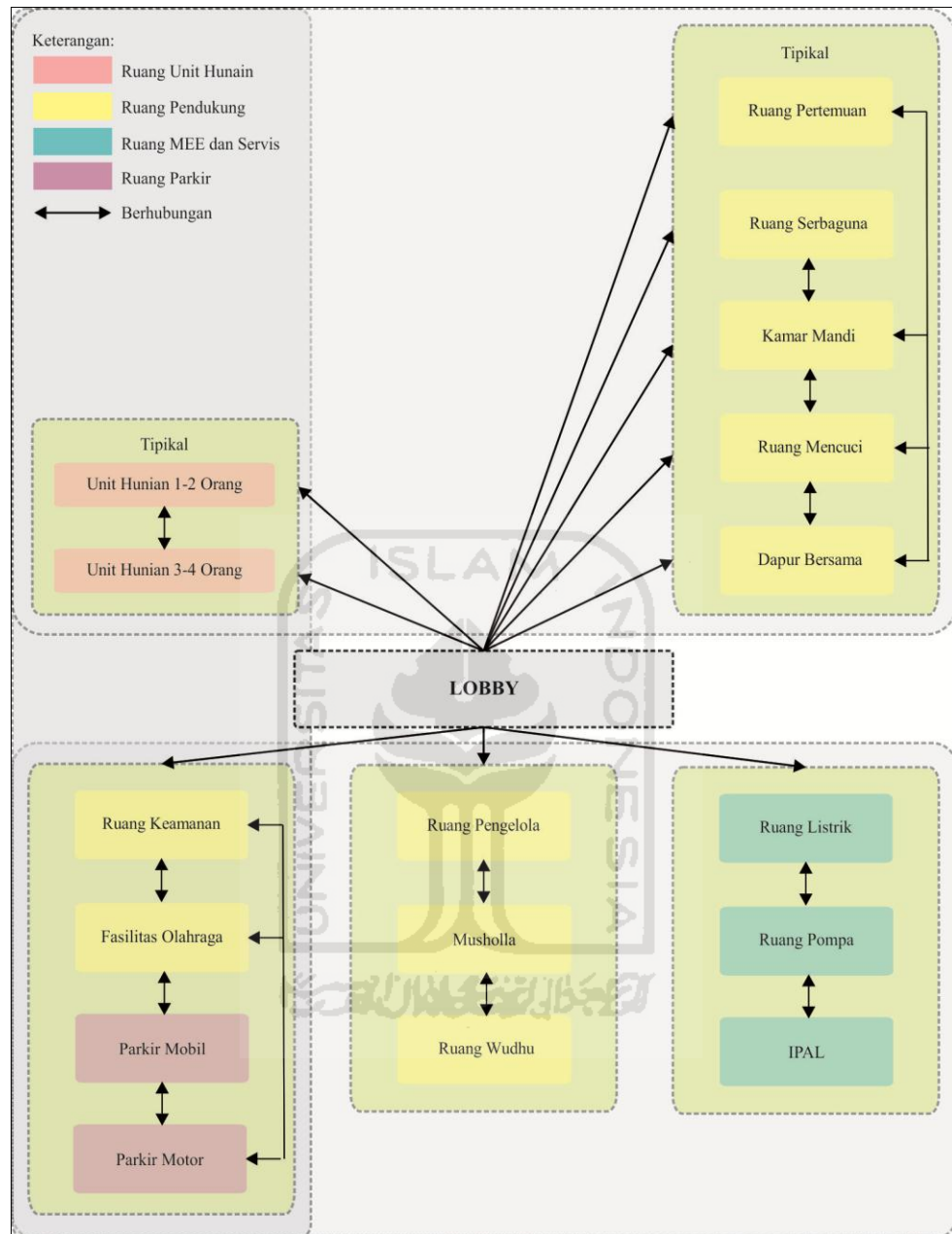
NO	JENIS RUANG	KEBUTUHAN RUANG	JUMLAH	SFAT RUANG						HIRARKI RUANG			
				PENCAHAYAAN			KEBINYANGAN			PUBLIK	SEMI PUBLIK	PRIVAT	SERVIS
				INTENSITAS (LUX)	ALAMI	BUATAN	RENDAH	SEDANG	TINGGI				
1	Ruang Unit Hunian	Unit Hunian 1-2 Orang	25	120-250	✓	✓		✓				✓	
2		Unit Hunian 3-4 Orang	107	120-250	✓	✓		✓				✓	
1	Ruang Pendukung	Lobby	1	100	✓	✓			✓	✓			✓
2		Ruang Kemanan	2	120-250	✓	✓		✓			✓		
3		Ruang Pengabdian	1	250	✓	✓		✓			✓		
4		Ruang Pertemuan	1	250	✓	✓		✓			✓		
5		Ruang Serbaguna	1	250	✓	✓		✓		✓			
6		Musholla	1	200	✓	✓	✓			✓			
7		Ruang Wudhu	1	250	✓	✓		✓		✓			
8		Kamar Mandi	8	250	✓	✓		✓		✓			
9		Ruang Mercu	4	250	✓	✓		✓		✓			
10		Dapur Bersama	4	250	✓	✓		✓		✓			
11		Fasilitas Olahraga	2	250	✓	✓		✓		✓			
1	Transporasi Bangunan	Tangga Utama	6	100	✓	✓	✓			✓			
3		Lift Barang	4	100	✓	✓						✓	
1		Ruang Listrik	1	250	✓	✓			✓				✓
2	Ruang NEE dan Servis	Ruang Pompa	1	250	✓	✓			✓				✓
3		IPAL	1	250	✓	✓			✓				✓
1		Mobil	22	50	✓	✓			✓	✓			
2	Parkir	Motor	132	50	✓	✓			✓	✓			
1	Sirkulasi	Sirkulasi termasuk koridor maupun staff	10% luas bangunan	100	✓	✓	✓			✓			
2													
3													
4													

Gambar 3.1.10 Matriks Ruang

Sumber: Analisis Penulis, 2015



3. Organisasi Ruang

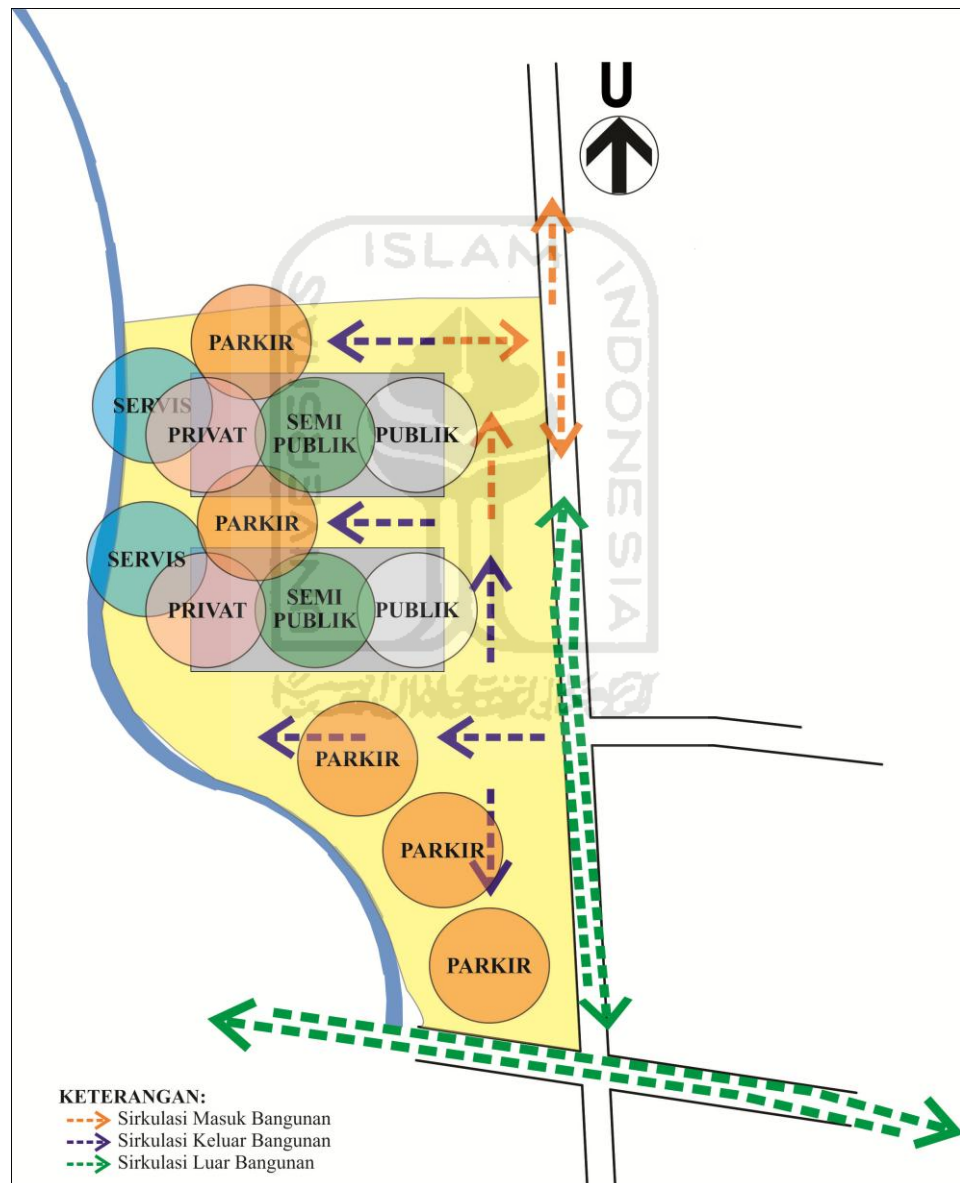


Gambar 3.1.11 Organisasi Ruang Ruang
 Sumber: Analisis Penulis, 2015



3.1.7 Analisis Tata Massa Terhadap Sirkulasi

Analisis tata massa bangunan terhadap sirkulasi luar sangat penting, karena berpengaruh terhadap lingkungan sekitar. Jalan utama yang terletak pada timur site dengan mempunyai alur dua arah. Peletakan zona menurut sirkulasi ini bahwa fokus ruang publik ataupun berada pada sisi jalan sehingga akan menjadi pusat utama masuk. Area privat lebih pada bagian tengah dan belakang. Jalur masuk dan keluar terletak pada depan jalan.



Gambar 3.1.12 Analisis Tata Massa Terhadap Sirkulasi
Sumber: Analisis Penulis, 2015



3.1.8 Analisis Tata Massa Terhadap Matahari

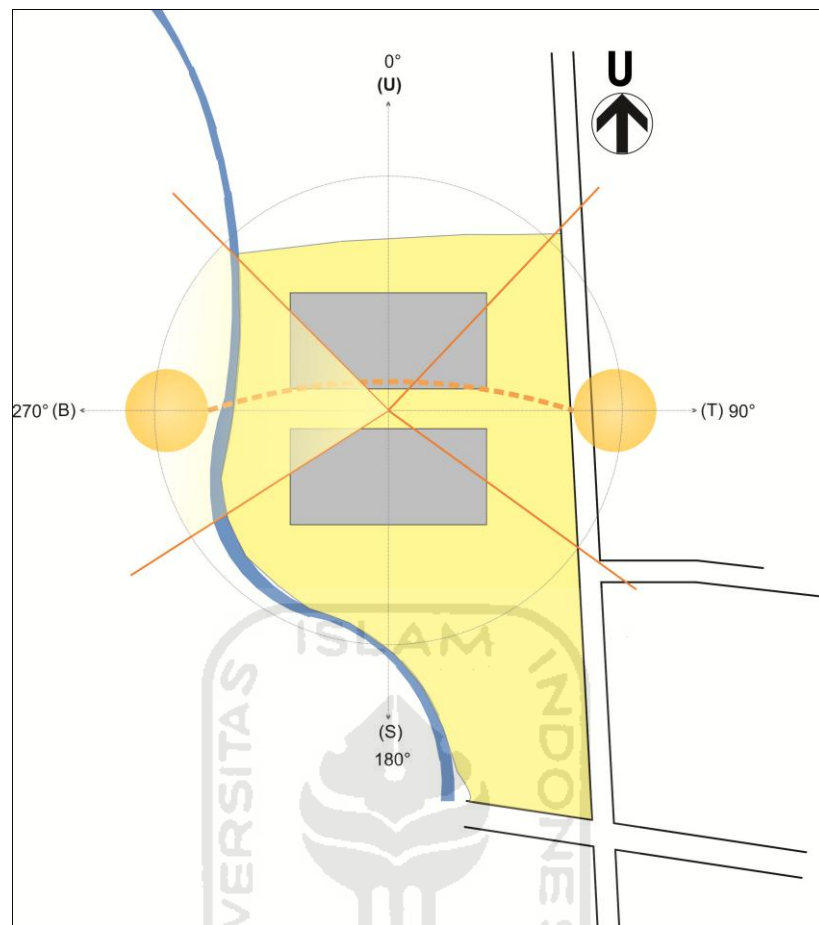
Analisa tata massa terhadap matahari digunakan sebagai dasar posisi gubahan massa. Dalam hal ini yang lebih berpengaruh adalah bentukan tata massa terhadap jatuhnya matahari. Sehingga untuk mencari bentukan tata massa tersebut harus memperhatikan hasil jatuhnya pembayangan matahari terhadap bangunan. Penentuan dilakukan dengan memperhatikan sudut kritis matahari yaitu menentukan sudut azimuth. Sudut azimuth yang diambil adalah matahari paling utara tanggal 22 juni dan matahari paling selatan tanggal 22 desember pada koordinat latitude-7.795, longitude 110.368. Sudut kritis ini digunakan untuk mendapatkan penyinaran matahari yang optimal untuk *photovoltaic*.

Ruang utama lebih mementingkan luasan untuk kenyamanan ruang, sehingga untuk nyaman termal ruang utama dengan mengatur peletakan ruang yang tidak terpengaruh radiasi panas matahari. Orientasi massa pada bukaan terbesar diarahkan dengan mata angin utara dan selatan di pulau jawa, hal ini agar meminimalisir panas matahari. Berikut adalah sudut azimuth dan altitude.

Tabel 3.1.9 Data Altitude Azimuth Sudut Kritis

No.	Tanggal	Waktu	Altitude	Azimuth
1.	22 Juni	06.00 – 10.00	50.3°	37.5°
2.		14.00 – 17.00	43.7°	46.6°
1.	22 Desember	06.00 – 10.00	62.0°	126.8°
2.		14.00 – 17.00	52.3°	118.7°

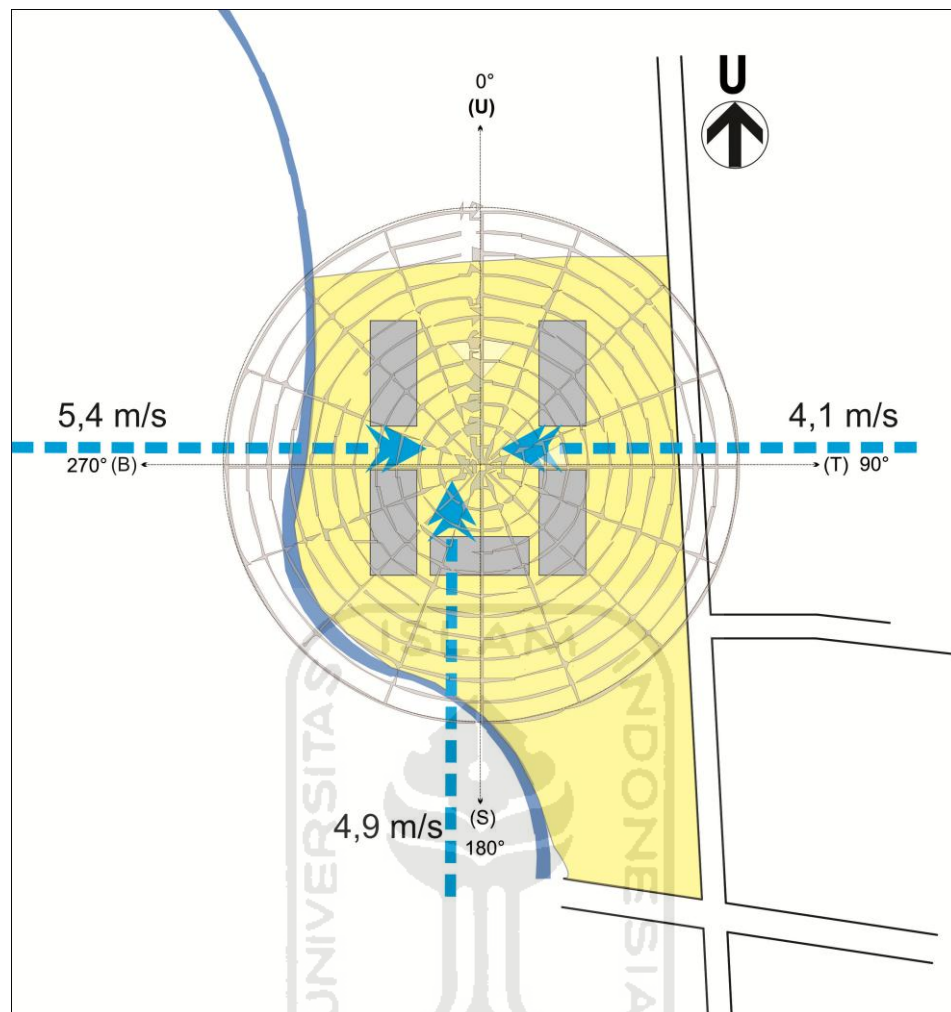
Sumber: Analisis Penulis berdasarkan Ecotect, 2015



Gambar 3.1.13 Analisis Tata Massa Terhadap Matahari
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.1.9 Analisis Tata Massa Terhadap Angin

Analisis angin ini untuk menghasilkan penghawaan alami pada ruang. Tetapi jika ruang tidak berhadapan langsung dengan angin maka dinding sebagai pembelok ataupun pengurung angin bisa menjadi solusi. Selain itu angin dapat bermanfaat untuk pendinginan pasif pada bangunan. Pendinginan pasif ini menggunakan *solar chimney* sehingga massa bangunan ditata untuk memanfaatkan teknologi ini. Dinding yang terterpa angin akan dapat mengurangi radiasi panas matahari tetapi tidak selalu karena material dan ketebalan dinding juga ikut berpengaruh terhadap pendinginan ruang. Penggunaan ruang berdinding tipis dengan satu koridor dapat menyebabkan sirkulasi silang udara yang dapat menimbulkan kenyamanan pada ruang.



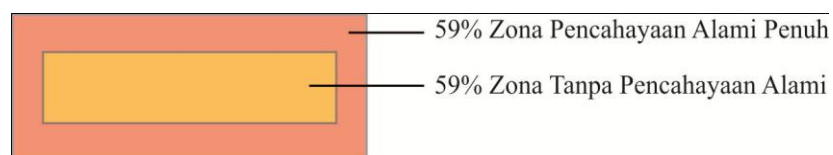
Gambar 3.1.14 Analisis Tata Massa Terhadap Angin

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.2 BENTUK DAN FASAD

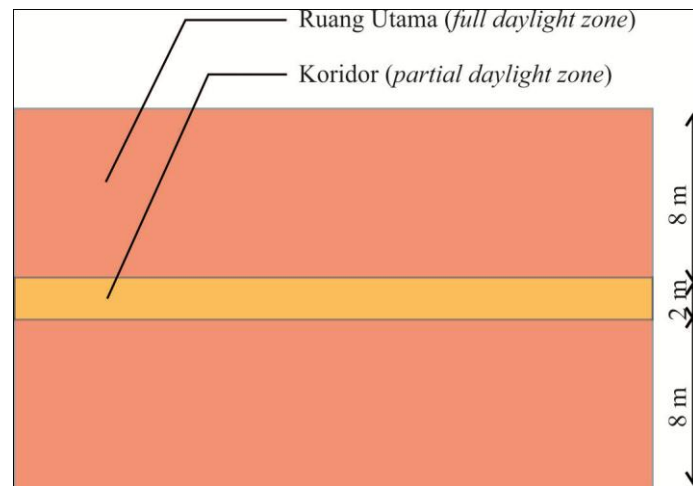
3.2.1 Analisis Bukaan

Bentuk bangunan harus menciptakan kenyamanan bagi pengguna dan aktifitas yang dilakukan. Salah satu kenyamanan tersebut adalah pencahayaan. Pencahayaan alami digunakan pada bangunan dengan standar yang telah dijelaskan pada BAB sebelumnya.



Gambar 3.2.1 Bentuk Terhadap Pencahayaan Alami

*Sumber: Heating Cooling Lighting Metode Desain untuk Arsitektur,
Norbert Lechner, 2001*



Gambar 3.2.2 Analisis Bentuk Terhadap Pencahaya Alami
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Bentuk selalu dihubungkan dengan wujud dan fasad dihubungkan dengan tampilan bangunan. Bentuk memanjang pada bukaan memaksimalkan arah utara dan selatan digunakan dalam rancangan ini. Bukaan pada bangunan difungsikan untuk memaksimalkan pencahayaan alami. Cahaya alami sangat diperlukan sebagai penghematan energi pada cahaya buatan, tetapi juga memperhatikan kuantitas dan kualitas untuk mencapai kenyamanan. Menurut SNI 03-2396-1991 penerangan alami siang hari yang baik adalah sekitar jam 08.00 sampai 16.00. Untuk itu diperlukan shading maupun sirip sebagai elemen pantul yang sebelumnya harus diketahui dimensi bukaan.

Tingkat rata-rata pencahayaan rumah susun adalah 100 lux- 350 lux, untuk mengetahui luas jendela, maka mempunyai persamaan :

Luas jendela : (luas ruang x intensitas iluminasi) / faktor cahaya langit
Maka, luas jendela yang dibutuhkan untuk rumah susun sederhana sewa adalah menggunakan modul terekcil, yaitu:

$$= (18 \text{ m}^2 \times 250 \text{ lux}) / 10.000 \text{ lux}$$
$$= 0.45 \text{ m}^2$$

Sehingga diasumsikan luas jendela 0,9m x 0,5m. Jendela tersebut akan diuji melalui hitungan shading dengan memakai sudut altitude terendah pada bulan Juni untuk fasad bagian utara, bulan desember untuk fasad bagian selatan, dan september untuk fasad bagian timur dan barat.



3.2.2 Analisis Shading

Analisis shading digunakan untuk pemantulan pencahayaan alami dengan beberapa analisa, diantaranya:

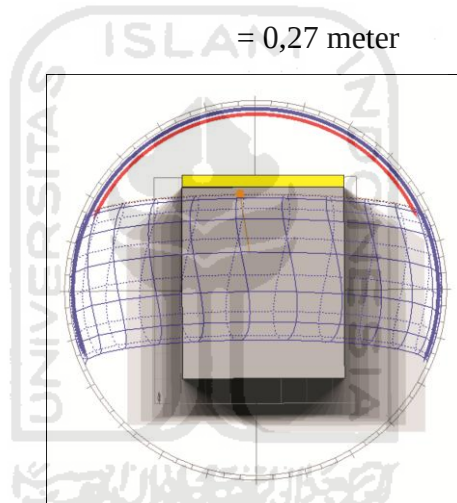
1. Fasad pada bagian utara dengan menggunakan sudut pada bulan Juni. Sudut terkecil bulan ini antara jam 08.00-16.00 mempunyai sudut altitude $19,4^\circ$, azimuth $-61,7^\circ$, HSA $-61,7^\circ$ dan VSA $36,6^\circ$ sehingga:

a. Perhitungan panjang shading = tinggi bukaan / tg VSA
 $= 0,9 \text{ m} / \text{tg } 36,6^\circ$

$= 1,22 \text{ meter}$

b. Perhitungan kedalaman shirip = lebar bukaan / tg HSA
 $= 0,5 \text{ m} / \text{tg } 61,7^\circ$

$= 0,27 \text{ meter}$



Gambar 3.2.3 Posisi Shading Utara

Sumber: Analisis Penulis, 2015

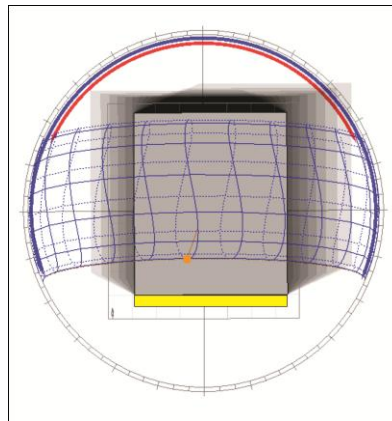
2. Fasad pada bagian selatan dengan menggunakan sudut pada bulan Desember. Sudut terkecil bulan ini antara jam 08.00-16.00 mempunyai sudut altitude $25,3^\circ$, azimuth $-161,2^\circ$, HSA $-161,2^\circ$ dan VSA $105,7^\circ$ sehingga:

c. Perhitungan panjang shading = tinggi bukaan / tg VSA
 $= 0,9 \text{ m} / \text{tg } 105,7^\circ$

$= 0,25 \text{ meter}$

d. Perhitungan kedalaman shirip = lebar bukaan / tg HSA
 $= 0,5 \text{ m} / \text{tg } 161,2^\circ$

$= 1,47 \text{ meter}$



Gambar 3.2.4 Posisi Shading Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.3 INFRASTRUKTUR

Dalam standar SNI pencahayaan maksimum pada hunian adalah 10 W/m².

Penghitungan pencahayaan bias dihitung dengan persamaan :

$$P = A \cdot P_{mx}$$

Dimana :

P = Daya listrik (watt)

A = Luasan ruangan (m²)

P_{mx} = Daya maksimal ruang x per meter persegi (watt/m²)

x rumah susun = 10 W/m² (standar)

luas = 5564,4 m² (berdasarkan program ruang)

maka;

$$P = 5.564,4 \text{ m}^2 \times 10 \text{ W/m}^2 = 55.644 \text{ W}$$

Berdasarkan kebutuhan energi listrik tersebut, selanjutnya menganalisis jumlah panel. Waktu yang dibutuhkan solar panel untuk mendapatkan cahaya matahari dari pukul 08.00-16.00. Panel surya tersebut tidak semua dapat bekerja pada waktu penuh mendapatkan cahaya matahari, sehingga daya tersebut dikurangi 5% (Peak Power) reduksi. Sehingga daya yang dihasilkan 435 W – 5% = 413,25 W. Di Indonesia umumnya tenaga surya yang dapat diserap dan dikonversi kedalam energi listrik berlangsung selama 5 jam, berdasarkan radiasi matahari rata-rata di Indonesia yaitu 4,8 kWh/m² per hari. Sehingga didapatkan penghitungan sebagai berikut :



Jumlah panel surya = $55.644 \text{ W} / 5 \text{ jam} = 11.128,8 \text{ Wattpeak}$
 $= 11.128,8 \text{ Wattpeak} / 413,25 \text{ WP}$
 $= 26,929 = 27 \text{ modul}$

Luas bidang tiap panel surya adalah $(2067 \times 1046) \text{ mm} = 2162082 \text{ mm}^2 = 2,16208 \text{ m}^2 = 2,17 \text{ m}^2$. Sehingga luas bidang untuk mewadahi 27 modul panel surya : $2,17 \text{ m}^2 \times 27 = 58,59 \text{ m}^2$.

Berdasarkan luasan tersebut, maka jumlah modul panel dapat diwadahi dalam luasan atap dengan jumlah panel 27 modul. Dari luasan tersebut didapatkan daya sekitar 11.128,8 Wattpeak. Jika penghitungan kebutuhan panel surya berdasarkan jenis sumber kebutuhan, maka kebutuhan litrik dapat menggunakan *photovoltaic*, sedangkan pencahayaan dan penghawaan menggunakan desain pasif melalui penerapan pendinginan pasif dan pencahayaan alami. Sudut kemiringan untuk solar panel sangatlah penting. Untuk pulau Jawa yang berada di bawah garis khatulistiwa, solar panel ditempatkan ke arah utara, dengan kemiringan 15 derajat sebagai pertimbangan.

3.4 LANSEKAP

3.4.1 Pemilihan Vegetasi dan *Ground Cover* terhadap Site

Pemilihan vegetasi ini didasari antara lain karakteristik dan jenis. Pemilihan vegetasi tersebut antara lain:

Tabel 3.4.1 Pemilihan Vegetasi

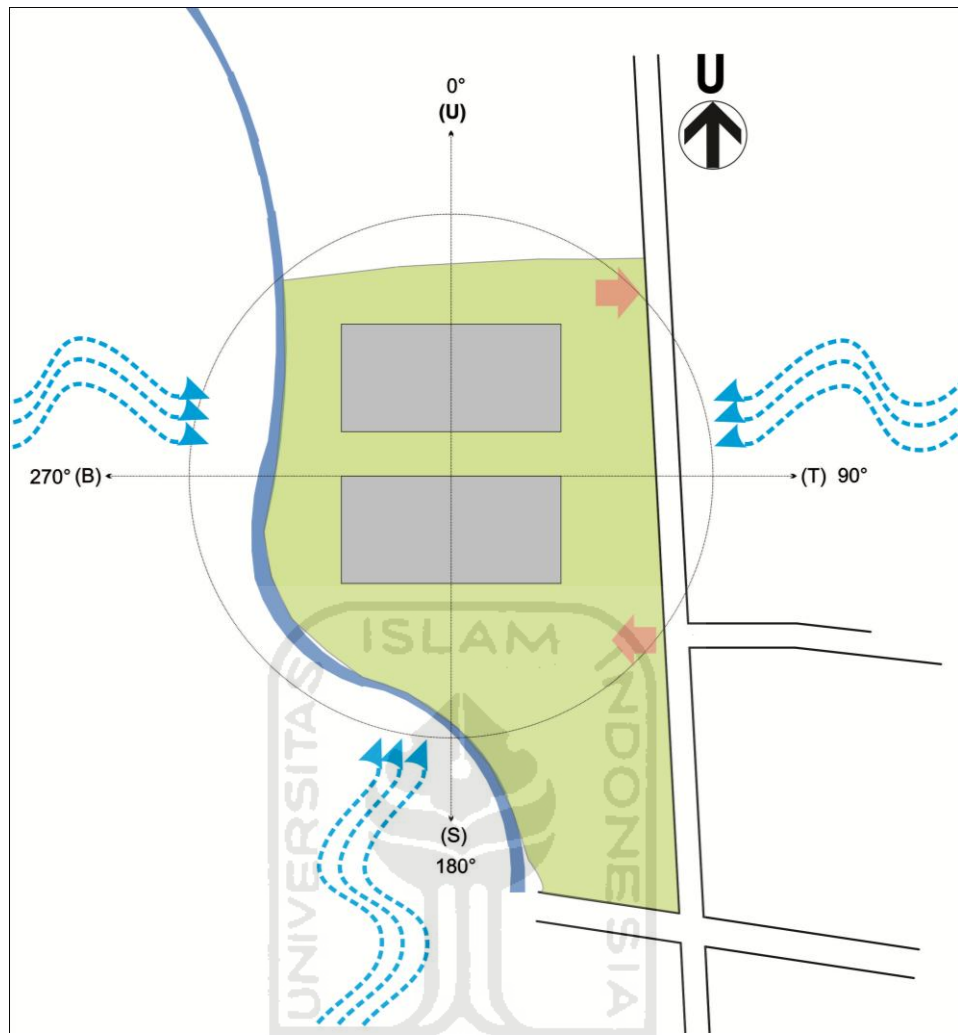
No.	Nama Vegetasi	Karakteristik	Jenis
1.	Bungur 	Pohon mencapai t=8m Mempunyai bunga	Pohon Peneduh



No.	Nama Vegetasi	Karakteristik	Jenis
2.	Tanjung 	Pohon mencapai t=15m Bertangkai panjang	Pohon Peneduh
3.	Rumput 	Sebagai karpet taman Berdaun sempit meruncing	Penutup Tanah

Sumber: Analisis Penulis Berdasarkan Wikipedia, 2015

Selain pemilihan vegetasi juga menganalisis penggunaan *ground cover* karena sangat berpengaruh terhadap radiasi panas dalam lingkungan. Penggunaan rumput dan vegetasi pada tapak dan bangunan digunakan dalam rancangan rumah susun sederhana sewa ini. Rancangan lansekap untuk memenuhi lahan hijau, selain itu juga dihubungkan dengan arah angin terbesar disana yaitu barat dan selatan.

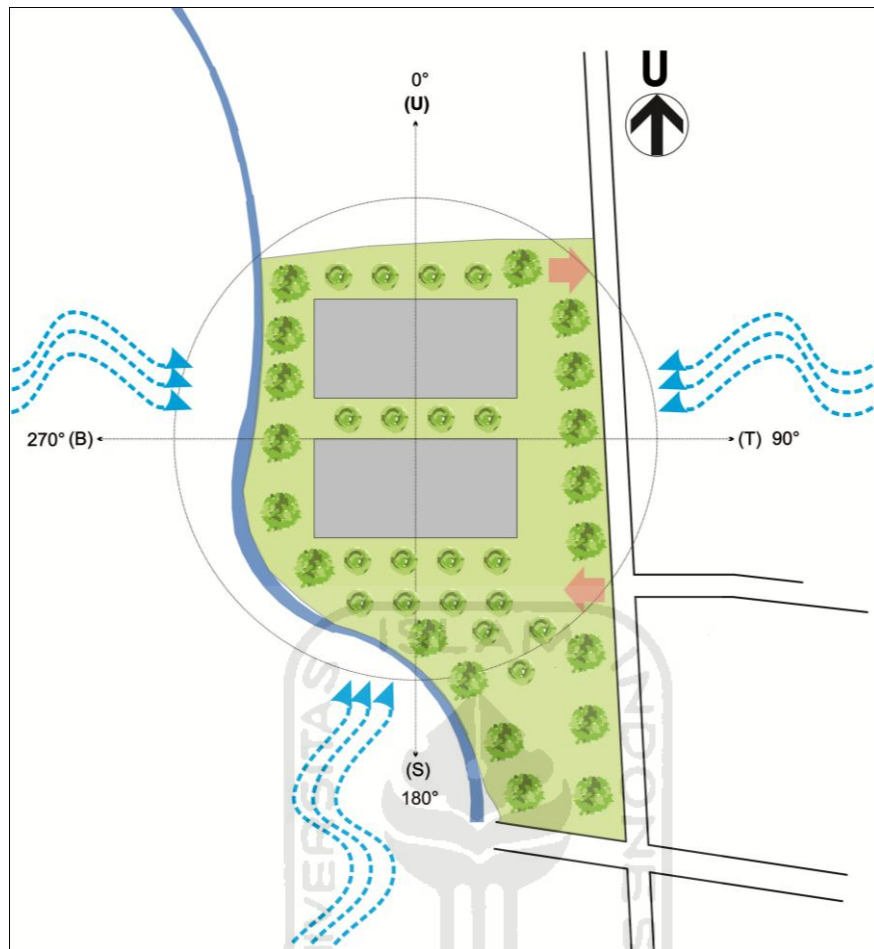


Gambar 3.4.1 Analisis Tata Massa Terhadap Lansekap

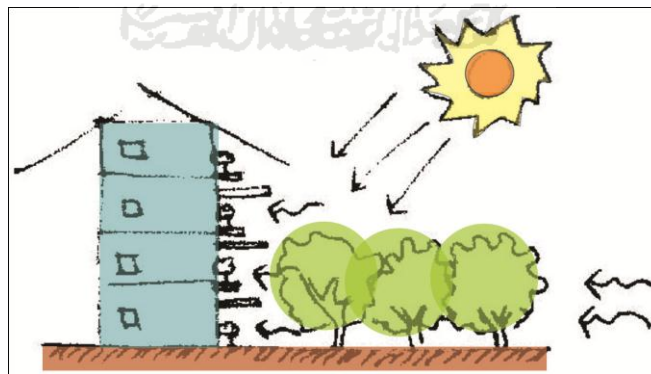
Sumber: Analisis Penulis, 2015

3.4.2 Penghijauan pada Lansekap

Pemilihan vegetasi ini dirancang pada siteplan dengan memperhatikan massa bangunan dan arah angin. Angin mempunyai unsur membawa panas, sehingga salah satu cara untuk mendinginkan lingkungan dengan menyaring angin yang mempunyai unsur panas dengan beberapa vegetasi.



Gambar 3.4.2 Analisis Penghijauan Lanskap
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 3.4.3 Skema Penghijauan terhadap Lingkungan
Sumber: Analisis Penulis, 2015

Berdasarkan analisis tersebut, maka vegetasi yang digunakan adalah vegetasi peneduh seperti pohon bungur dan tanjung serta penggunaan vegetasi penutup tanah berupa rumput.



3.5 KESIMPULAN GAMBARAN AWAL METODE PERANCANGAN

Hasil kesimpulan ini menjawab dari persoalan desain yang di analisis dan disintesis, sehingga dapat menjadi guide menuju BAB IV yaitu konsep. Dasar persoalan desain tersebut kembali pada permasalahan khusus, yaitu:

1. Bagaimana merancang tata ruang dan massa yang sesuai standar rumah susun sederhana sewa berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun serta memperhatikan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari?
2. Bagaimana merancang bentuk dan fasad bangunan dengan memperhatikan desain hemat energi berdasarkan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami, dan energi matahari yang sesuai untuk bangunan dan lansekap rumah susun sederhana sewa?
3. Bagaimana merancang infrastruktur yang sesuai standar rumah susun sederhana sewa berdasarkan kriteria dan karakteristik penyewa rumah susun serta memperhatikan sistem pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari?
4. Bagaimana merancang lansekap dengan rekayasa desain pasif, di sisi lain juga untuk pemenuhan persyaratan koefisien dasar hijau?

Sehingga didapatkan hasil gambaran awal metode perancangan tersebut antara lain :

1. Tata Ruang dan Massa

- b. Tata ruang dan massa disesuaikan dengan karakter dan karakteristik penghuni rumah susun sederhana sewa dengan menghasilkan unit hunian berukuran 18m² untuk unit 1-2 orang dan unit hunian berukuran 24m² untuk unit 3-4 orang.
- c. Tata ruang dan massa menggunakan struktur grid untuk efisiensi ruang dengan peletakan sistem pendinginan pasif di tengah bangunan agar seluruh bangunan dapat sistem merasakan pendinginan ini.
- d. Tata ruang dan massa diarahkan ke arah datangnya sinar matahari masuk yang memiliki radiasi besar yaitu arah utara dan selatan.



- e. Tata ruang dan massa diarahkan ke arah datangnya sinar matahari masuk untuk penyerapan energi matahari.

2. Bentuk dan Fasad

- a. Bentuk memanjang untuk memaksimalkan cahaya alami yang disisi lain dapat mengurangi radiasi panas langsung.
- b. Penggunaan shading juga dapat memperhatikan kenyamanan pencahayaan dan mengurangi radiasi matahari yang masuk.
- c. Fasad menggunakan bukaan dengan dimensi: 0,45 m²
- d. Shading pada bangunan berukuran 1,22 x 0,27 m dan 1,47 x 0,25 m

3. Infrastruktur

- a. Infrastruktur dirancang untuk dapat dijangkau oleh penghuni rusunawa yang berpenghasilan rendah sehingga infrastruktur dirancang untuk menghemat biaya penggunaan sistem bangunan.
- b. Infrastruktur bangunan tersebut berupa penggunaan *solar chimney* dan pemanfaatan pencahayaan alami yang menghadap sisi sinar matahari terbesar dengan radiasi terkecil yaitu utara dan selatan.
- c. Infrastruktur dirancang untuk memenuhi kebutuhan listrik yaitu 55.644 W.
- d. Infrastruktur dirancang menggunakan sistem *photovoltaic* dengan jumlah 27 modul panel surya dengan luasan bidang untuk mawadahi yaitu 58,59 m².

4. Lansekap

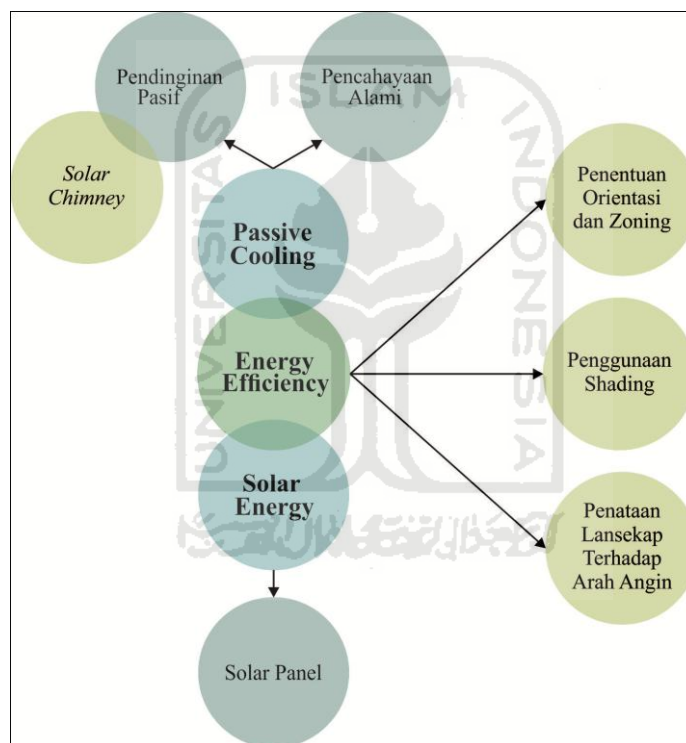
- a. Penghijauan pada lansekap dimaksimalkan dengan pemilihan penghijauan menurut bentuk maupun arah angin. Penutup lahan dimaksimalkan dengan penggunaan *vegetasi* dan *ground cover*.
- b. Vegetasi yang digunakan adalah vegetasi peneduh seperti pohon bungur dan tanjung serta penggunaan vegetasi penutup tanah berupa rumput.



BAB IV

KONSEP

Pembahasan pada bab IV ini menjelaskan tentang konsep perancangan yang nantinya akan menjadi sebuah rancangan draft. Konsep tersebut terdiri dari Tata Ruang dan Massa, Bentuk dan Fasad, Infrastruktur, dan Lansekap. Konsep tersebut diterapkan pada rancangan Rumah Susun Sederhana Sewa. Konsep pada rancangan rumah susun ini adalah **“Konsep Desain Pasif Menggunakan Pendinginan Pasif, Pencahaya Alam dan Energi Matahari untuk Penghematan Energi”**.

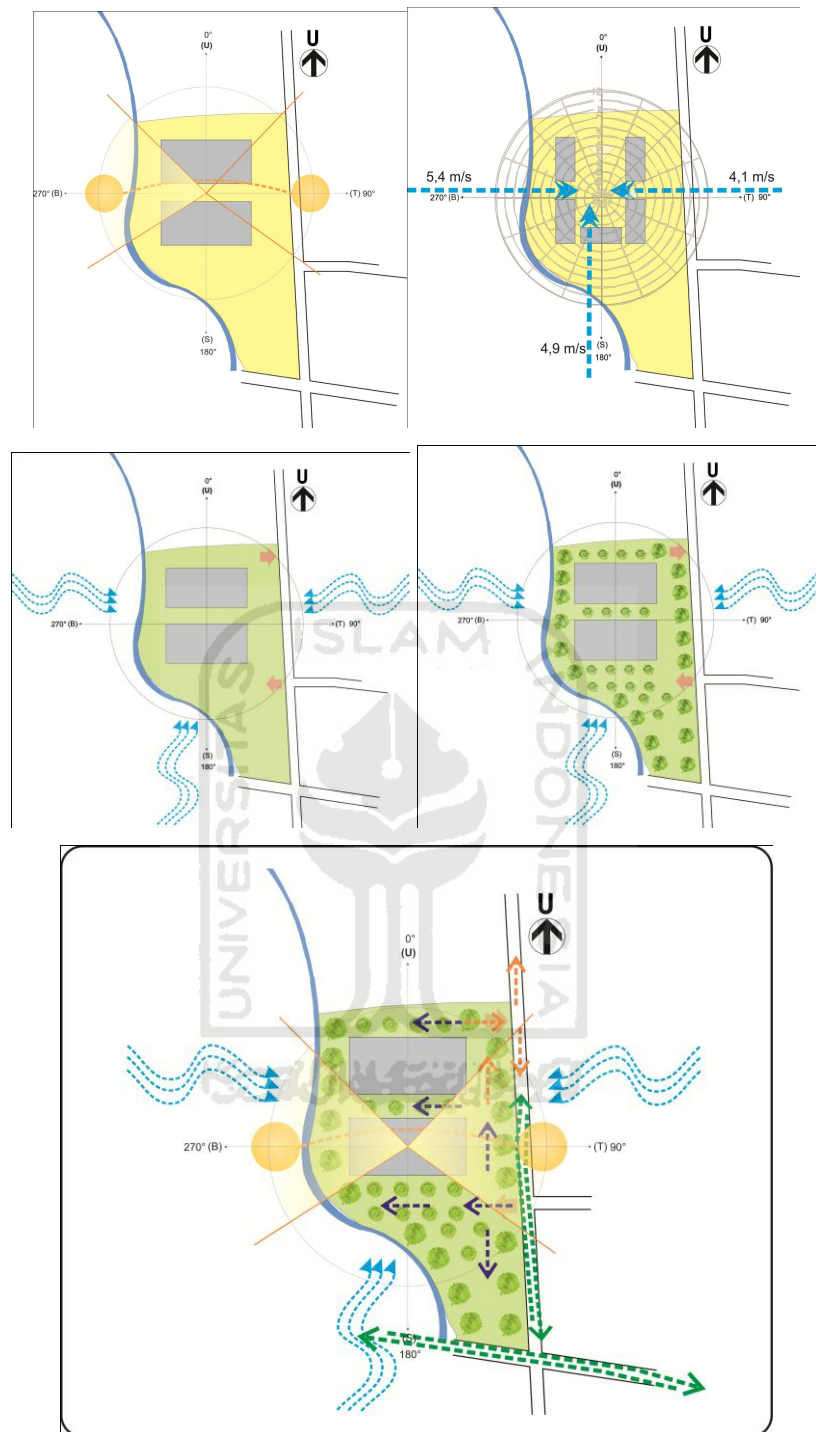


Gambar 3.5.1 Skema Konsep

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1 TATA RUANG DAN MASSA

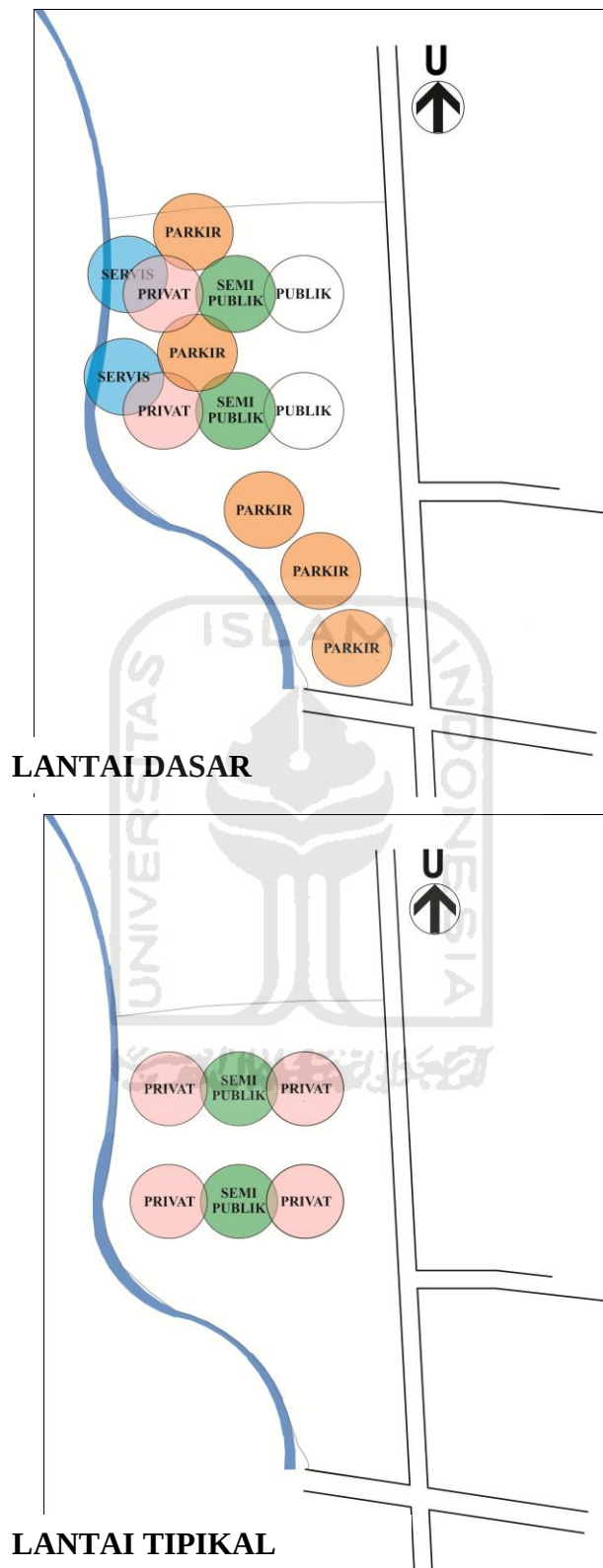
Konsep tata ruang dan massa ini berdasarkan metode awal rancangan pada BAB III yang menjadi putusan desain untuk menjawab permasalahan bangunan yang diterapkan pada rumah susun sederhana sewa. Dasar konsep ini dari analisis yang telah di bahas di bab sebelumnya, antara lain mengenai angin dan matahari.



Gambar 4.1.1 Super Posisi dari Hasil Analisis

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Dari beberapa analisis tersebut digabungkan dalam bentukan massa bangunan. Bentuk tersebut yaitu elemen persegi panjang. Super posisi tersebut selanjutnya digabungkan dengan analisis organisasi ruang yang nantinya sebagai dasar perancangan draft denah.



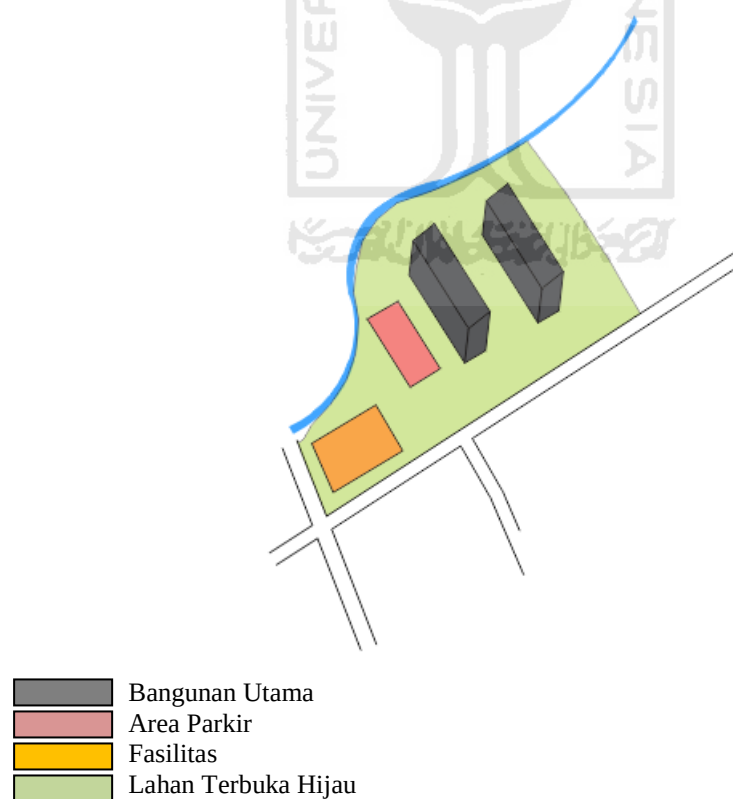
Gambar 4.1.2 Hasil Super Posisi terhadap Zoning Ruang
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Dari hasil super posisi tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Massa bangunan utama memanjang barat dan timur yang memiliki potensi angin besar dari barat, timur dan selatan.
2. Massa bangunan utama memanjang barat dan timur untuk menghindari radiasi matahari secara langsung.
3. Massa bangunan utama memanjang barat dan timur yang memiliki potensi perolehan energi matahari terbesar ke arah utara.
4. View bangunan utama menghadap jalan utama yaitu arah selatan.
5. Bangunan utama sedikit jauh jaraknya dari jalan utama di selatan untuk menghindari tingkat kebisingan.
6. Area selatan massa yang luas digunakan untuk area parkir, fasilitas umum, dan lahan terbuka hijau.

Sehingga dari konsep gubahan massa dari hasil super posisi tersebut dapat diterapkan zoning ruang dengan dasar organisasi ruang yang telah dijelaskan pada BAB III.



Gambar 4.1.3 Transformasi Bentuk
Sumber: Analisis Penulis, 2015



LANTAI DASAR



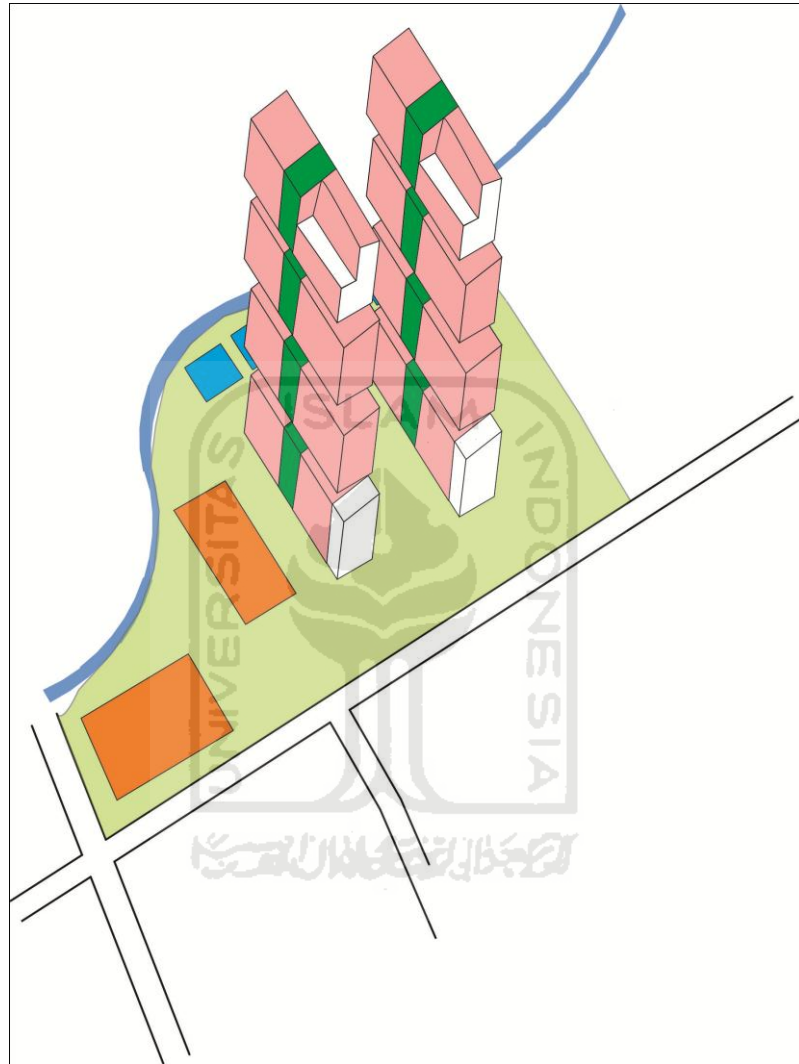
LANTAI TIPIKAL

- Privat
- Semi Publik
- Publik
- Servis
- Area Parkir

Gambar 4.1.4 Konsep Tata Ruang
 Sumber: Analisis Penulis, 2015

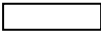


Konsep tata ruang dan massa ini secara garis besar menjadi satu massa dengan pengelompokan 2 zona secara vertikal, yaitu zona dasar adalah parkir, servis, hunian dan fasilitas, serta untuk bagian zona tipikal adalah hunian dan fasilitas.



Gambar 4.1.5 Konsep Tata Ruang secara Vertikal

Sumber: Analisis Penulis, 2015

	Privat
	Semi Publik
	Publik
	Servis
	Area Parkir



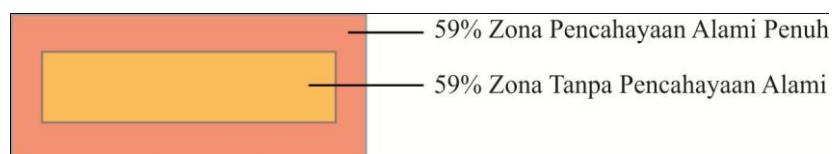
4.1.1 Sirkulasi

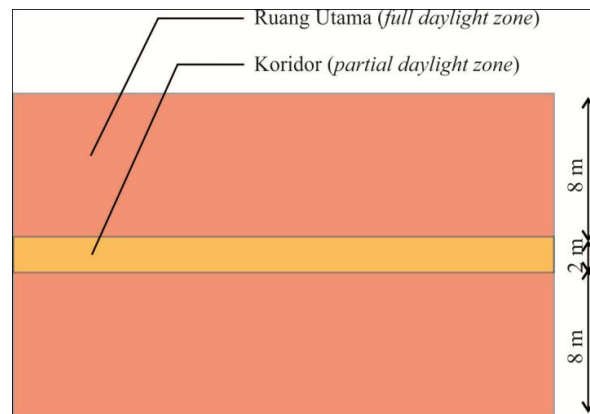
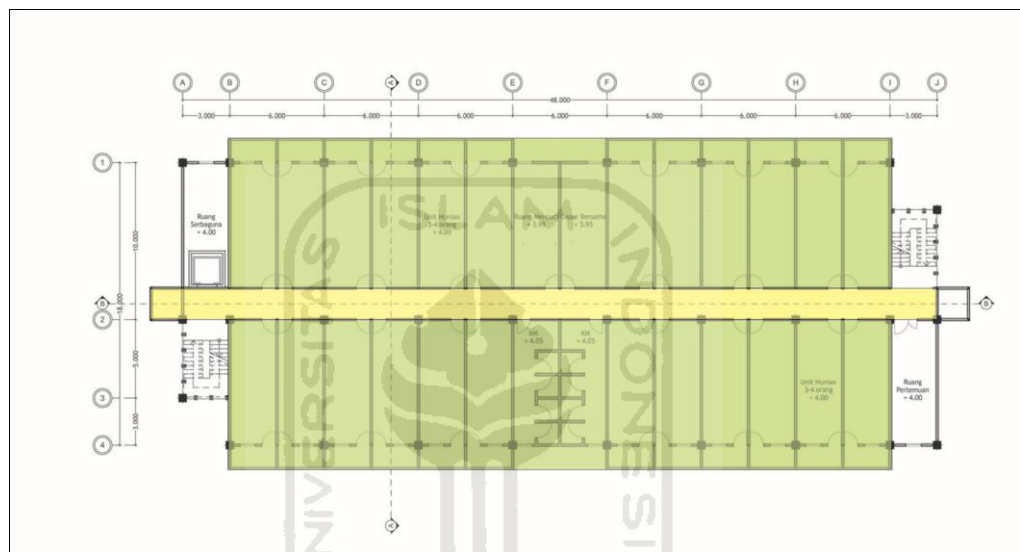


Gambar 4.1.6 Sirkulasi
Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.1.2 Pencahaya Alami

Ruang-ruang utama pada bangunan mendapat cahaya alami secara langsung sedangkan bagian koridor mendapatkan cahaya yang lebih sedikit dilihat dari jumlah intensitas yang dibutuhkan lebih kecil berdasarkan standar yang dibahas pada BAB II.





Gambar 4.1.7 Konsep berdasarkan Pencahaya

Sumber: Analisis Penulis, 2015

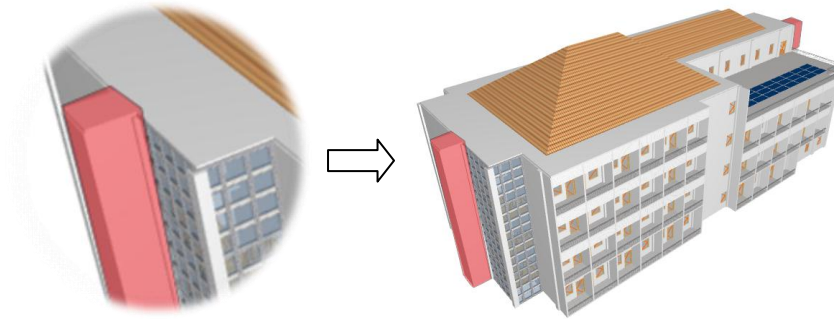
4.1.3 Pendinginan Pasif

Peletakan sistem pendinginan pasif mengarah langsung ke tengah bangunan untuk memberi kenyamanan bagi pengguna dan bangunan. Sistem pendinginan pasif yang digunakan adalah *solar chimney*. Alur sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Udara ditarik melalui lubang-lubang yang berada pada site di sekitar bangunan.
2. Udara naik keatas karena terdapat perbedaan suhu panas dari luar dan suhu dingin di dalam bangunan.
3. Udara yang naik disalurkan ke dalam bangunan.



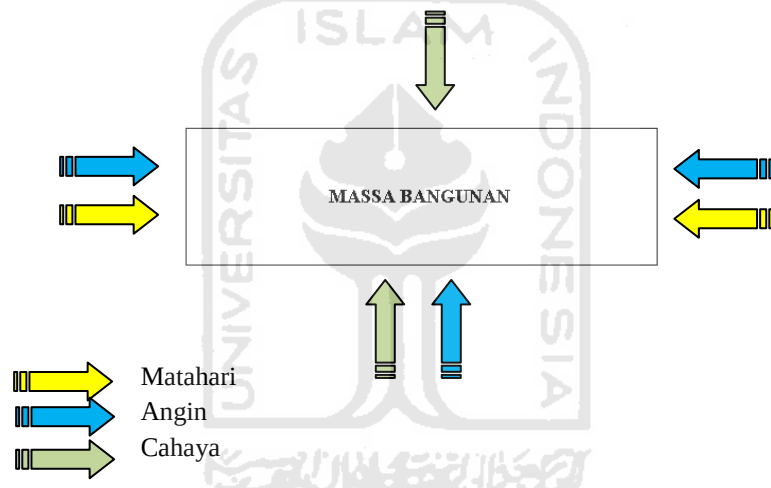
4. Udara dingin masuk ruang dan udara panas akan keluar melalui sistem *solar chimney* menggunakan turbin yang berada diatas bangunan.



Gambar 4.1.8 Konsep berdasarkan Pendinginan Pasif

Sumber: Analisis Penulis, 2015

4.2 BENTUK DAN FASAD



Gambar 4.2.1 Konsep Bentuk Gubahan Massa

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Konsep bentuk gubahan massa menyesuaikan pembahasan pada BAB sebelumnya, yaitu mengurangi radiasi matahari, memasukkan arah angin terbesar dan memaksimalkan pencahayaan alami. Sehingga didapatkan bentukan memanjang arah barat dan timur. Bentuk ini pada bagian barat dan timur sebagai transportasi bangunan dan sistem pendinginan, dan bagian tengah yang mengarah ke utara dan selatan sebagai ruang-ruang utama. Peletakan *shadovoltaic* ini selain sebagai pembangkit listrik juga sebagai shading. Penempatan ini pada bukaan besar yang mempunyai arah lintasan matahari.



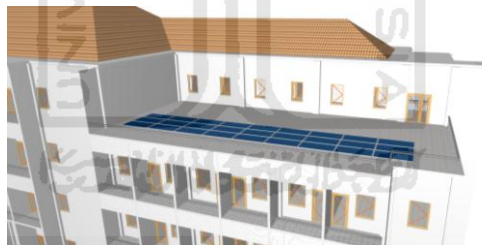
Gambar 4.2.2 Konsep Fasad Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Penggunaan shading pada ruang-ruang yang mengarah ke utara dan selatan dapat mengurangi tingkat panas yang masuk dalam ruang. Selain itu terdapat penggunaan bukaan pada ruang dengan ukuran 0,5 x 0,9 meter (minimal) untuk satu ruang berukuran (3 x 6 meter), ini berdasar perhitungan pada BAB III.

4.3 INFRASTRUKTUR

Konsep peletakan *photovoltaic* pada atap bangunan akan menjadi salah satu desain yang memerlukan luasan ruang yang telah ditentukan (pada BAB III). Kebutuhan listrik pada rumah susun sederhana sewa ini adalah 55.644 Watt (27 panel).



Gambar 4.3.1 Peletakan Photovoltaic pada Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

Konsep struktur yang digunakan adalah struktur grid 8x8 meter dengan material beton. Dimensi kolom 50 x 50 cm dan balok 40 x 60 cm.



Gambar 4.3.2 Struktur Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015



4.4 LANSEKAP

Konsep ini mengedepankan bangunan yang berada di tengah penghijauan, sehingga peletakan massa berada di sekeliling vegetasi. Disisi lain, penghijauan tersebut dapat mempengaruhi bangunan sekitar untuk mengurangi dampak buruk lingkungan.



Gambar 4.4.1 Konsep Lansekap

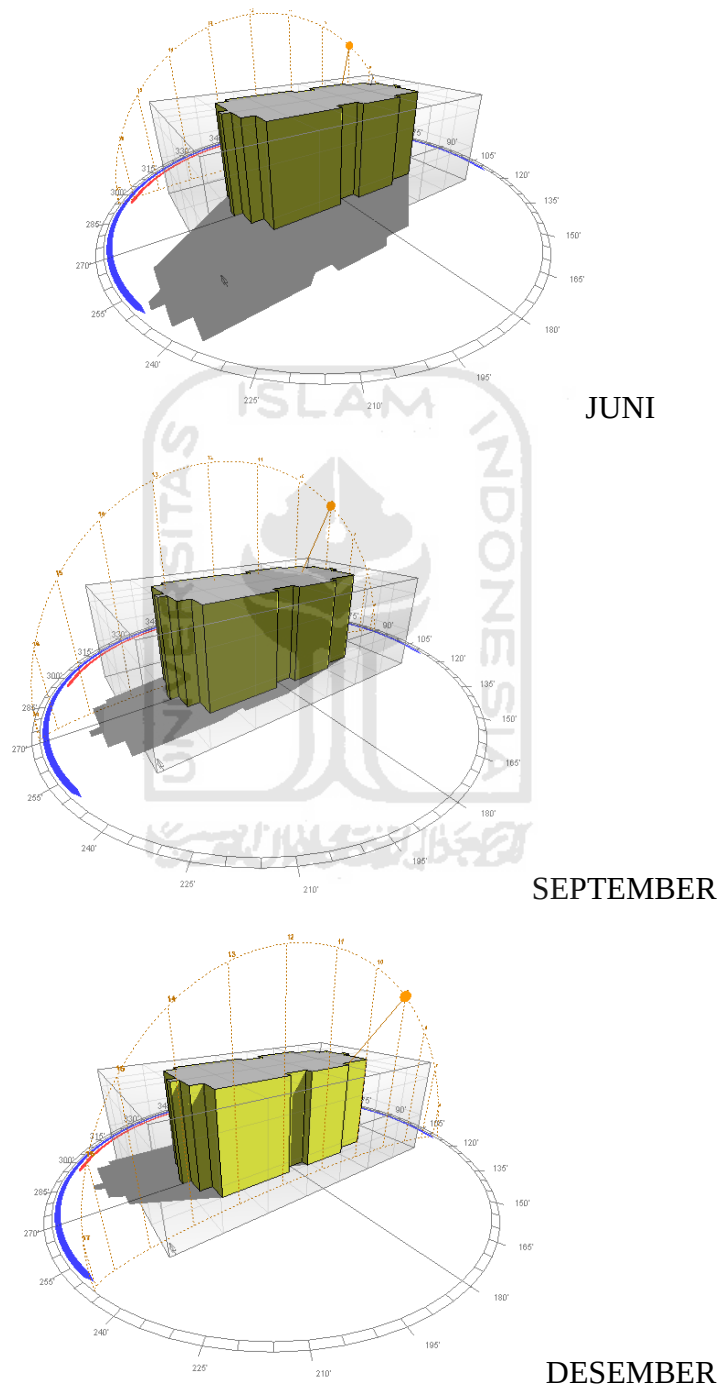
Sumber: Analisis Penulis, 2015



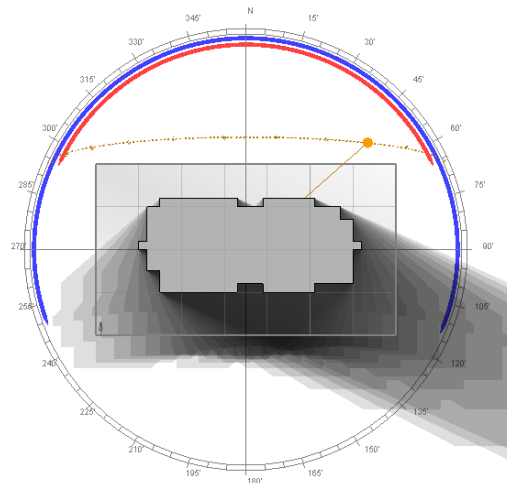
4.5 HASIL PENGUJIAN

Hasil pengujian desain berdasarkan penggunaan software Ecotech mengenai radiasi matahari, dan pembayangan pada bangunan.

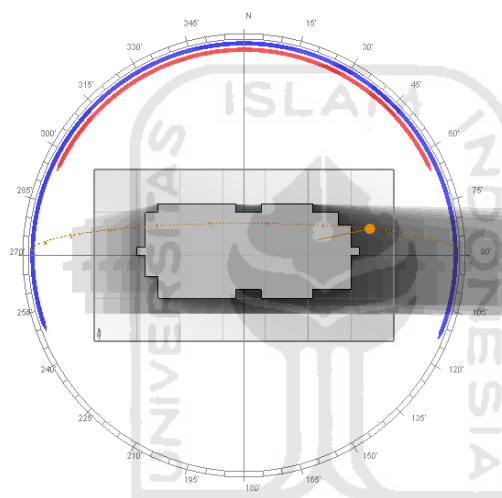
4.5.1 Pengujian Pembayangan Matahari



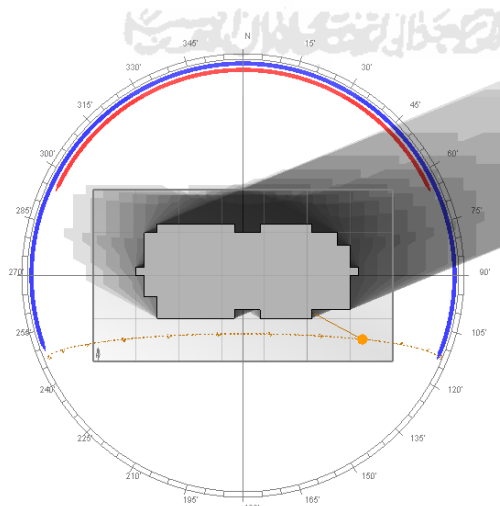
Gambar 4.5.1 Visualisasi Radiasi Matahari
Sumber: Analisis Penulis, 2015



JUNI



SEPTEMBER



DESEMBER

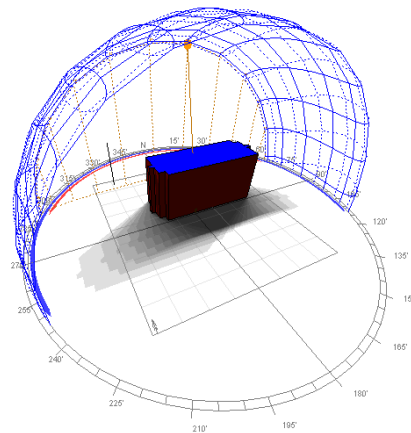
Gambar 4.5.2 Visualisasi Pembayangan
Sumber: Analisis Penulis, 2015



4.5.2 Pengujian Radiasi Matahari

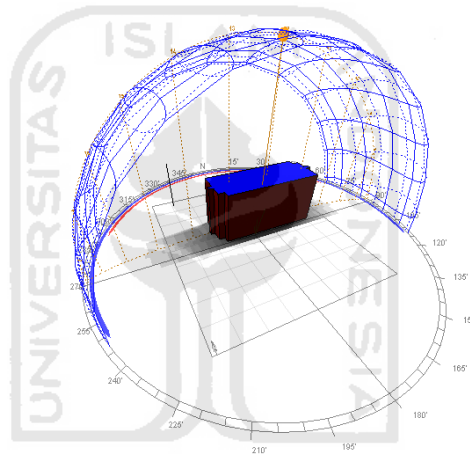
OBJECT ATTRIBUTES

Total Radiation
Value Range: 0.0 - 103000.0 Wh/m2
(c) ECOTECT v5



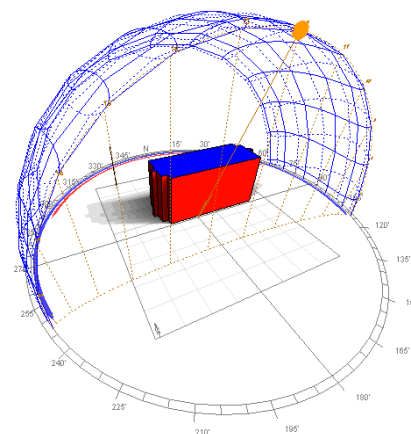
OBJECT ATTRIBUTES

Total Radiation
Value Range: 0.0 - 103000.0 Wh/m2
(c) ECOTECT v5



OBJECT ATTRIBUTES

Total Radiation
Value Range: 0.0 - 103000.0 Wh/m2
(c) ECOTECT v5



Gambar 4.5.3 Visualisasi Radiasi Matahari

Sumber: Analisis Penulis, 2015



BAB V

HASIL RANCANGAN

Bab V adalah hasil dari keseluruhan rancangan dari konsep BAB IV. Dalam bab ini berisi kesimpulan ringkasan hasil sebelum revisi desain atau evaluasi desain.

5.1 SPESIFIKASI PROYEK

Bangunan ini adalah bangunan hunian yang merupakan bangunan rumah susun sederhana sewa. Rumah susun merupakan tempat penduduk untuk tinggal yang dikhususkan bagi para pekerja di wilayah Baciro dan sekitarnya.

Bangunan ini dirancang melalui konsep desain pasif dengan penerapan pendinginan pasif, pencahayaan alami dan energi matahari untuk penghematan energi. Spesifikasi proyek ini antara lain:

1. Fungsi : Bangunan Hunian
2. Lokasi : Baciro, Gondokusuman, Yogyakarta
3. Luas Site : 8.588,042 Meter ²
4. KDB : $\pm 78\%$
5. Jumlah Lantai : 4 lantai

Hasil rancangan ini akan dikonversi menjadi draft skematik seperti :

1. Situasi yaitu tampak atas bangunan yang dilengkapi dengan lingkungan sekitarnya
2. Siteplan yaitu tampak denah yang dilengkapi dengan lingkungan sekitar, sehingga dapat mengetahui hubungan ruang luar dan dalam
3. Denah yaitu tampak atas untuk mengetahui posisi ruang
4. Tampak yaitu wujud bangunan secara dua dimensi yang terlihat dari luar bangunan.
5. Potongan prinsip yaitu gambar dari suatu bangunan yang dipotong vertikal pada sisi yang ditentukan dan secara garis besar memperlihatkan isi atau bagian dalam bangunan tersebut.
6. Detail yaitu gambar yang lebih terperinci untuk mengetahui dimensi lebih spesifik
7. Prespektif yaitu gambar yang mempunyai sudut tertentu untuk mengetahui keseluruhan secara tiga dimensi.



5.2 SITUASI



Gambar 5.2.1 Situasi
Sumber: Analisis Penulis, 2015



5.3 SITEPLAN



Gambar 5.3.1 Siteplan
Sumber: Analisis Penulis, 2015



5.4 DENAH



Gambar 5.4.1 Denah

Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.5 TAMPAK



Gambar 5.5.1 Tampak Utara

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.5.2 Tampak Selatan

Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.5.3 Tampak Barat – Timur
Sumber: Analisis Penulis, 2015

5.6 POTONGAN



Gambar 5.6.1 Potongan Melintang
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.6.2 Potongan Membujur
Sumber: Analisis Penulis, 2015



5.7 PERSPEKTIF



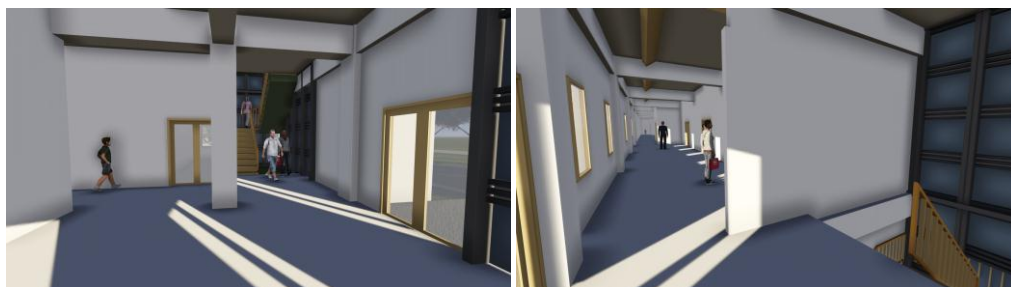
Gambar 5.7.1 Eksterior
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.7.2 Eksterior
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.7.3 Eksterior
Sumber: Analisis Penulis, 2015



Gambar 5.7.4 Interior
Sumber: Analisis Penulis, 2015



BAB VI

EVALUASI HASIL RANCANGAN

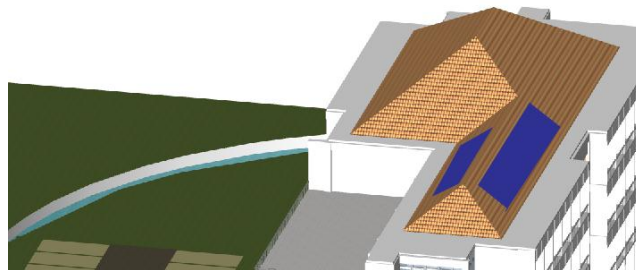
Berdasarkan hasil evaluasi akhir terdapat beberapa hal-hal yang perlu ditambahkan dan diperbaiki dalam rancangan sehingga rancangan menjadi lebih baik dan dapat menjadi referensi bagi pembaca sebagai acuan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain dibagi berdasarkan kategori:

6.1 PHOTOVOLTAIC

Berdasarkan hasil evaluasi akhir perlu adanya alternatif desain peletakan *photovoltaic* diletakkan di atas atap untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dan mempertimbangkan sudut datangnya cahaya sehingga penyerapan energi matahari dapat diterima secara optimal. Peletakan *photovoltaic* didasari waktu kritis diantara pukul 07.00-10.00 yaitu pada rentang sudut azimuth $63,2^{\circ}$ pada bulan Juni, $86,2^{\circ}$ pada bulan September dan $126,8^{\circ}$ pada bulan Desember. *Photovoltaic* mempunyai waktu kritis pukul 11.30-13.30 karena terdapat pada atap bangunan, sehingga diasumsikan pada pukul 12.00, 22 september yang mempunyai VSA (*vertical shadow angel*) $81,6^{\circ}$.



SEBELUM REDESAIN



SESUDAH REDESAIN

Gambar 6.1.1 Redesain Peletakan *Photovoltaic*
Sumber: Analisis Penulis, 2015



6.2 ATAP BANGUNAN

Berdasarkan hasil evaluasi akhir perlu adanya alternatif bentuk atap yang dirancang. Bentuk atap yang digunakan adalah atap limasan. Atap limasan dirancang untuk meletakkan *photovoltaic* dengan penyerapan energi matahari maksimal. Atap limasan ini juga menyerupai penggunaan atap bangunan umumnya di Baciro.



Gambar 6.2.1 Atap Bangunan

Sumber: Analisis Penulis, 2015

6.3 KEBUTUHAN ENERGI

Berdasarkan hasil evaluasi akhir perlu adanya kebutuhan energi dalam rancangan rumah susun sederhana sewa ini difokuskan untuk penggunaan pencahayaan buatan. Kebutuhan pencahayaan yang tercapai adalah 100%. Kebutuhan energi untuk pencahayaan berasal dari penerapan energi matahari melalui *photovoltaic* yang diletakkan diatas atap. Kebutuhan energi ini tidak ditujukan untuk menggunakan listrik lainnya, menggunakan listrik lainnya berasal dari listrik Negara.

6.4 UNIT HUNIAN

Berdasarkan hasil evaluasi akhir, jumlah unit rancangan adalah 25 unit 1-2 orang dan 107 unit 3-4 orang. Dalam rancangan ini ditemukan jumlah unit yang sesuai dengan kebutuhan luas area rusunawa, sehingga jumlah unit yang tersedia adalah 24 unit berukuran 18m² (1-2 orang) dan 148 unit berukuran 24 m² (3-4 orang). Jumlah unit berlebih ini dijadikan sebagai investasi hunian pengembangan untuk beberapa waktu mendatang.



DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Maulana, 2007, 'Rumah Susun Sederhana Solusi Jitu Problem Kependudukan'. Tersedia di: <https://www.academia.edu/8158428/Rumah_Susun_Sederhana_Solusi_Jitu_Problem_Kependudukan> [17 Juni 2015].

Amalia, Hudiyan Iza, 2013. Rumah Susun Kampung Kota. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Andayani, Theresia, 2015, 'Jogja Butuh Tambahan Rusunawa', Tribun News 12 Januari. Tersedia di: <<http://m.tribunnews.com/regional/2015/01/12/jogja-butuh-tambahan-ruwunawa>> [14 Juni 2015].

Anggraini, Zeni Sabrina, 2014. Kampung Outbond di Kawasan Wisata Pantai Parangtritis. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Anonim, 2013, 'Identifikasi Persepsi Masyarakat Berpendapatan Menengah Bawah Tentang Derajat Kepentingan Pemilihan Lokasi Rumah Susun'. Tersedia di: <<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/300/jbptunikompp-gdl-audysaaved-14975-3-babiik-n.pdf>> [14 Juni 2015].

Anonim, 2013, 'Passive Building Desain', *Anonim: Blog*. Tersedia di: <<http://seputardunia23.blogspot.com/2013/04/passive-bulding-desain.html>> [29 Maret 2015].

Anonim, 2013, 'Rumah Susun Sederhana Sewa'. Tersedia di: <<http://e-journal.uaaj.ac.id/6200/3/TA213451.pdf>> [20 Mei 2015].

Anonim, 2014, 'Suhu di Jogja Alami Penyimpangan, Ini Penyebabnya', Solo Pos 11 Februari. Tersedia di: <http://m.solopos.com/2014/11/02/cuaca-ekstrem-suhu-di-jogja-alami-penyimpangan-ini-penyebabnya-549131?mobile_switch=mobile> [16 Desember 2014].

Anonim, 2014, 'Kota Jogja Terkumuh, Disusul Kabupaten Sleman', Grup JPNN 04 Desember. Tersedia di: <<http://www.jpnn.com/read/2014/12/04/273597/Kota-Jogja-Terkumuh,-Disusul-Kabupaten-Sleman->> [12 Maret 2015].

Arianto, Eko, 2015, 'Solar Chimney'. Tersedia di: <<http://ccitonline.com/inrep/tiki-index.php?page=Tugas+Besar%2C+Solar+Chimney+-+NelyTB>> [15 Juni 2015].

Neufert, Ernst, 1996. Data Arsitektur Jilid 1, 33nd ed. Erlangga, Jakarta.

De Chiara, Joseph, 1987. *Time Saver Standards for Building Types – Residential*, 2nd ed. Mc-Graw Hill, International Edition.



Department of Architecture, 2014, Laporan Studio Perancangan Arsitektur 7 Kelas C, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 14 November 2014.

Department of Architecture, 2011, Materi Sejarah dan Teori Arsitektur Sesi 10, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 05 April 2011.

Department of Architecture, 2014, TOR Architectural Design Studio 7, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 22 September 2014.

Diela, Tabita, 2013, 'Bangunan Spesifik Mengikuti Lokasi', Kompas Bandung 11 April. Tersedia di: <<http://properti.kompas.com/read/2013/04/11/16400141/Bangunan.Spesifik.Mengikuti.Lokasi.Terbukti.Lebih.Nyaman>> [16 Desember 2014].

Diela, Tabita, 2012, 'Kampus UMN Bangun Gedung Hemat Energi', Kompas Tangerang 09 September. Tersedia di: <<http://properti.kompas.com/read/2012/09/09/15420027/Kampus.UMN.Bangun.Gedung.Hemat.Energi>> [16 Desember 2014].

Fatmoko, Muhammad Indra, 2014. Rumah Susun Gemawang. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Febrita, Yuswinda 2011, 'Ventilasi Solar Chimney Sebagai Alternatif Desain Passive Cooling di Iklim Tropis Lembab', vol. 2, no. 1, h.28-38. Tersedia di: <<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=10981&val=754>> [15 Juni 2015].

Global Energi Sistem, 2012. Solar Panel 100Wp Polycrystallin. Tersedia di: <<http://globalenergisistem.web.indotrading.com/product/p23441.aspx>> [25 Juli 2015].

Gondokusuman Dalam Angka. 2014. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Google Map, 2015. Tersedia di: <<https://www.google.co.id/maps/place/>>

Green Peace, 2013. 'Energi Matahari'. Tersedia di: <http://www.greenpeace.org/seasia/id/campaigns/perubahan-iklim-global/Energi-Bersih/Energi_matahari/> [29 April 2015].

Hidayatullah, Muhammad, 2014, 'Analisis Efektivitas dan Efisiensi pada Rusunawa Mranggen (Gemawang 3)'. Tersedia di: <https://www.academia.edu/8223295/ANALISIS_EFEKTIVITAS_DAN_EFISIENSI_PADA_RUSUNAWA_MRANGGEN_GEMAWANG_3> [21 Januari 2015].

Hubig, Fritz, 2010, 'Row House Features DC's First Solar Chimney'. Tersedia di: <http://dc.urbanturf.com/articles/blog/row_house_features_dcs_first_solar_chimney/1702> [15 Juni 2015].



Idham, Noor Cholis, 2013. Merancang Bangunan Gedung Bertingkat rendah. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Indrayati, Ariyani 2011, 'Pola Distribusi Keruangan MCK Komunal dan Hubungannya dengan Kawasan Kumuh di Perkotaan Yogyakarta', vol. 8, no. 1, h. 54-55. Tersedia di: <<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/view/1656>> [07 Oktober 2014].

Kaunang, Vita, 2011, 'Pasif Desain'. Tersedia di: <<https://www.scribd.com/52967862/pasif-desain>> [29 Maret 2015].

Kementrian Pekerjaan Umum tentang Pedoman Umum Pelaksanaan Pengelolaan Rumah Susun Sederhana Sewa, 2011. Kementrian Pekerjaan Umum, Republik Indonesia.

KoningEizenberg, 2014, 'John Adams Middle School'. Tersedia di: <<http://www.kearch.com/work/john-adams-middle-school/>> [15 Juni 2015].

Kota Yogyakarta Dalam Angka, 2011. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kota Yogyakarta Dalam Angka, 2014. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kusuma, Rio Surya, 2015, 'Penghematan Energi dan Pemanfaatan Energi Alternatif'. Tersedia di: <https://www.academia.edu/6463891/MAKALAH_penghematan_energi_dan_pemanfaatan_energi_alternatif> [29 April 2015].

Lechner, Norbert. 2001. Heating Cooling Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur, terj. Sandriani Siti, 2nd ed, Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Manohara, Nestor Raditya, 2011, 'Rumah Susun di Yogyakarta'. Tersedia di: <<http://e-journal.uaaj.ac.id/2241/1/0TA12847.pdf>> [20 Mei 2015].

Manurung, Parmonangan. 2009. Desain Pencahaya Arsitektural, Konsep Pencahaya Artifisial pada Ruang Eksterior. Andi Offset, Yogyakarta.

Media Informasi Penyelenggaraan Konstruksi Pemerintah DIY, 2012. 'Data Rumah Susun di DIY'. Tersedia di: <<http://www.rumahjogja.com/sipjaki/?page=rusunawa>> [20 Mei 2015].

Mulyati, Made Ida, 2010. Hemat Energi Melalui Penghawaan dan Pencahaya Pada Teknik Bangunan dan Interior Ruang Dalam. Fakultas Seni Rupa dan Disain Institut Seni Indonesia, Denpasar.

Mutasi Penduduk Kelurahan Baciro, 2015. Pemerintah Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Nugrahani, Ratih Suryaningtyas, 2014. Pasar Seni Parangtritis. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.



Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Nomor 14 tentang Pengelolaan Rumah Susun Sederhaa Sewa, 2007. Menteri Negara Perumahan Rakyat, Republik Indonesia.

Posdaya Kependudukan RW 07, 2015. Posdaya UGM, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Potensi Desa dan Kelurahan Baciro, 2014. Pemerintah Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Priatman, Jimmy 2003, 'Konsepsi dan Strategi Perancangan Bangunan di Indoensia', vol. 31, n0. 1, h.43-51. Tersedia di: <http://scholar.google.co.id/scholar_url?url=http://ced.petra.ac.id/index.php/ars/article/download/15786/15778&hl=id&sa=X&scisig=AAGBfm0DVMLJyKRIhs6lbfhv1vXZdOnDA&nossl=1&oi=scholar&ved=0CB8QgAMoATAAahUKEwjs4KzkI7GAhUGLKYKHcEOAMo> [14 Juni 2015].

Riadi, Muchlisin, 2013, 'Sistem Pencahaya Alami', Kajian Pustaka 23 Desember. Tersedia di: <<http://www.kajianpustaka.com/2013/12/sistem-pencahayaan-alami.html>> [21 Mei 2015].

Ridho, Muhammad, 2012. Rumah Susun Sebagai Bangunan untuk Merelokasi Kawasan Permukiman sekaligus sebagai Area Evakuasi Banjir di Penjaringan, D.K.I. Jakarta. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Rizkitania, Radinia, 2011, 'Penentuan lokasi Rumah Susun Sederhana Campuran (*Mixed Use*) di Surabaya Barat'. Tersedia di: <<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-28074-3608100035-Presentation.pdf>> [17 Juni 2015].

Rencana Tata Ruang Wilayah, 2010. Pemerintah Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Rusqiyati, Eka Arifa, 2014, 'Warga Keluhkan Drainase Baciro Rusak', Antara Jogja 12 Januari. Tersedia di: <<http://jogja.antaranews.com/berita/318874/warga-keluhkandrainase-baciro-rusak>> [07 Oktober 2014].

Sari, Kartika Dwi Ratnam 2015, 'Dampak Urbanisasi Bagi Perkembangan Kota di Indonesia'. Tersedia di: <https://www.academia.edu/11505588/CRITICAL_REVIEW_DAMPAK_URBANISASI_BAGI_PERKEMBANGAN_KOTA_DI_DI_INDONESIA> [10 Juni 2015].

Satwiko, Prasasto. 2005. Arsitektur Sadar Energi, Pemanfaatan Komputer dan Internet untuk Merancang Bagunan Ramah Lingkungan. Andi Offset, Yogyakarta.

Sugarman, Yuyuk, 2014, 'Laju Pertumbuhan Penduduk Bisa Hambat Pertumbuhan Ekonomi', Sinar Harapan 26 April. Tersedia di: <



<http://sinarharapan.co/news/read/140426204/Laju-Pertumbuhan-Penduduk-Bisa-Hambat-Pertumbuhan-Ekonomi>> [10 Juni 2015].

Sumariyanto, Joko, 2013, 'Kota Mandiri Bersasis Rumah Susun'. Tersedia di: <https://www.academia.edu/5342067/Tugas_1> [10 Juni 2015].

Sunarya, Achmad Faris, 2013, 'Urban and Planning Discussion', *Farissaffan: Blog*. Tersedia di: <<https://farismind.wordpress.com/category/urban-planning-discussion/>> [07 Oktober 2014].

Standar Nasional Indonesia 03-6575 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahaya Buatan pada Bangunan Gedung, 2001. Badan Standardisasi Nasional, Republik Indonesia.

Standar Nasional Indonesia 03-7013 tentang Tata Cara Perencanaan Fasilitas Lingkungan Rumah Susun Sederhana, 2004. Badan Standardisasi Nasional, Republik Indonesia.

Syahmardan, 2011, 'Kedudukan Hukum Rumah Susun di Indonesia'. Tersedia di: <<http://www.djpp.kemendukham.go.id/umum/1424-kedudukan-hukum-rumah-susun-di-indonesia.html>> [21 Januari 2015].

Tauladan, Tunggul, 2015, 'Kebutuhan Rusunawa Baru di Yogyakarta Semakin Mendesak', Satu Harapan 13 Januari. Tersedia di: <<http://www.satuharapan.com/read-detail/read/kebutuhan-rusunawa-baru-di-yogyakarta-semakin-mendesak>> [03 Mei 2015].

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tentang Rumah Susun, 2011. Presiden Republik Indonesia, Republik Indonesia.

'Appropedia', Natural Ventilation, [appropedia article], Mei 05, 2010. Tersedia di: <http://www.appropedia.org/Natural_Ventilation> [15 Juni 2015].

'Wikipedia', Bungur, [wikipedia article], Juni 01, 2015. Tersedia di: <<https://id.wikipedia.org/wiki/Bungur>> [31 Juli 2015].

'Wikipedia', Daerah Istimewa Yogyakarta, [wikipedia article], Maret 19, 2015. Tersedia di: <http://id.wikipedia.org/wiki/Penghematan_energi> [26 April 2015].

'Wikipedia', Energi Surya, [wikipedia article], Maret 07, 2015. Tersedia di: <http://id.wikipedia.org/wiki/Energi_surya> [15 Juni 2015].

'Wikipedia', Penghematan Energi, [wikipedia article], April 16, 2014. Tersedia di: <http://id.wikipedia.org/wiki/Penghematan_energi> [22 Maret 2015].

'Wikipedia', Rumput, [wikipedia article], Desember 07, 2014. Tersedia di: <http://id.wikipedia.org/wiki/Penghematan_energi> [31 Juli 2015].



‘Wikipedia’, Sel Surya, [wikipedia article], Mei 11, 2014. Tersedia di:
<http://id.wikipedia.org/wiki/Sel_surya#Perhitungan_biaya> [15 Juni 2015].

‘Wikipedia’, Tanjung (pohon), [wikipedia article], Februari 26, 2015.
Tersedia di: <[https://id.wikipedia.org/wiki/Tanjung_\(pohon\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Tanjung_(pohon))> [31 Juli 2015].

‘Wikipedia’, Trombe Wall, [wikipedia article], Juli 02, 2014. Tersedia di:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Trombe_wall> [21 Mei 2015].

