

PROYEK AKHIR SARJANA
PERANCANGAN RUMAH SUSUN TEPIAN SUNGAI ELO Di
MAGELANG

(DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BANGUNAN SEHAT)

DESIGN OF VERTICAL HOUSING ELO RIVER SIDE IN MAGELANG

(WITH HEALTHY ARCHITECTURE APPORACH)



Disusun Oleh:
Hendri Sakti Amboina
15512193

Dosen Pembimbing:
Wisnu Hendrawan Bayuaji,,S.T.,M.A.

Dosen Penguji:
Arif Budi Sholihah, Ph.D

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2020



LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir Sarjana Yang Berjudul:
Bachelor Final Project Entitled:

Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat

Design Of Vertical Housing Elo River Side In Magelang With Healthy Architecture Approach

Nama Lengkap Mahasiswa : Hendri Sakti Amboina
Students Full Name

Nomor Mahasiswa : 15512193
Student Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada :
Has been evaluated and agreed on

Yogyakarta, tanggal 12 Mei 2020
Yogyakarta, date 12 May 2020

Pembimbing
Supervisor (Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.)

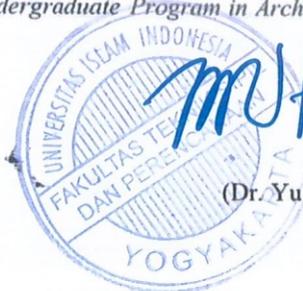
Penguji
Jury (Arif Budi Sholihah, Ph.D)

Diketahui Oleh
Acknowledged by

Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur :

Head of Undergraduate Program in Architecture

(Dr. Yulianto P. Prihatmaji, IPM., IAI)



CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Berikut ini adalah penilaian buku laporan akhir Proyek Akhir Sarjana :

Nama Mahasiswa : Hendri Sakti Amboina

Nomor Mahasiswa : 15512193

Judul Proyek Akhir Sarjana : Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang
Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat

Kualitas buku laporan akhir : Sedang, Baik, Baik Sekali*

Sehingga,

Direkomendasikan / Tidak Direkomendasikan*

Untuk menjadi acuan produk tugas akhir.

Yogyakarta,12 mei 2020

Dosen Pembimbing,


Wisnu Hendrawan Bayuaji, S.T., M.A.

*) Dilingkari yang sesuai

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Dengan ini, saya sebagai Penulis:

Nama : Hendri Sakti Amboina

No Mahasiswa : 15512193

Menyatakan bahwa karya ini yang berjudul : **“Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat”** merupakan hasil karya sendiri dengan observasi, pemikiran dan pemaparan, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil atau pemikiran saya sendiri.

Kecuali karya yang telah disebut referensinya. Saya juga menyatakan tidak ada hak konflik kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada Program Studi Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk di gunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi.

Yogyakarta, .12.Mei 2020

Hormat Saya,



(Hendri Sakti Amboina)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana (PAS) yang berjudul **“Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat”** serta tidak lupa pula shalawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Penulis berharap semoga proyek akhir sarjana ini dapat membantu menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pengamatnya, menjadi acuan dan juga bahan pembelajaran serta koreksi sehingga saya dapat memperbaiki bentuk maupun isi dari proyek ini dalam kualitas untuk lebih baik kedepannya. Dalam penyusunan Proyek Akhir Sarjana ini, penulis banyak mendapat bantuan, masukan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis sampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas berkah dan rahmatNya serta izinNya sehingga dalam prosesnya selalu diberikan hidayah dan kemudahan dalam pembuatan Proyek Akhir Sarjana ini.
2. Kedua orang tua, kakak-kakak, dan adik saya yang selalu memberikan dukungan, doa, semangat, ilmu, dan kasih sayang.
3. Bapak Wisnu Hendrawan Bayuaji.,S.T.,M.A. selaku dosen pembimbing dalam penyelesaian Proyek Akhir Sarjana yang telah memberikan waktu, ilmu, motivasi dan bimbingan nya sehingga dalam prosesnya baik pemikiran saya maupun Proyek Akhir Sarjana ini menjadi lebih baik dan matang.
4. Ibu Arif Budi Sholihah, Ph. D selaku dosen penguji dalam penyelesaian Proyek Akhir Sarjana yang telah memberikan waktu untuk memberi masukan dan motivasi agar mendapatkan hasil yang baik dan benar.
5. Bapak Dr. Yulianto P. Prihatmaji, IPM., IAI selaku Ketua Program Studi S1 Arsitektur Universitas Islam Indonesia, dosen-dosen, dan jajarannya yang telah banyak memberikan ilmu dan wawasan penulis mengenai arsitektur. Ibu Dyah Hendrawati, S.T., MSc. Selaku ketua koordinator Proyek Akhir Sarjana yang memberikan dukungan, arahan dan saran pada proses penulisan tugas akhir ini.
6. Universitas Islam Indonesia umumnya dan khususnya kepada Prodi Arsitektur serta pihak-pihak yang telah mendukung, memberi masukan, *support*, semangat, dalam mengerjakan Proyek Akhir Sarjana ini.

7. Para sahabat seperjuangan sejak awal perkuliahan Mustafidul Umam, Rizqi Bagaskara, Ryas Nurdin Nasution, Wildan Muhammad Haikal, Raharjo Sembodo, Ahmad Ardani, Achmad Rifqi, Reza Najamudin Ahmad, Chrisna Tri Atmaja dan Abdul Rohman yang tidak akan penulis lupakan atas kebaikan dan dukungan satu sama lain.
8. Serta semua sahabat seperjuangan Mahasiswa Arsitektur angkatan 2015 dan teman – teman lain yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungannya dalam pelaksanaan Proyek Akhir Sarjana ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir Sarjana ini masih jauh dari sempurna baik dari segi penyusunan, bahasa, penulisan maupun dalam rancangannya di laporan ini. Semoga pada Proyek Akhir Sarjana ini, menjadi lebih baik lagi untuk kedepannya dan bermanfaat bagi pengamatnya.



Yogyakarta 12 Mei 2020

(Hendri Sakti Amboina)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	2
CATATAN DOSEN PEMBIMBING.....	3
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	4
KATA PENGANTAR.....	5
DAFTAR ISI	i
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel.....	vi
ABSTRAK.....	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
Judul Perancangan.....	2
Deskripsi Judul.....	2
1.2.1 Rumah Susun.....	2
1.2.2 Rejowinangun Utara	2
1.2.3 Healty Architecture Design.....	2
Latar Belakang Perancangan	2
1.3.1 Kepadatan dan Pertumbuhan Penduduk	2
1.3.2 Daerah Tepian Sungai.....	3
1.3.3 Kesehatan Bangunan Tempat Tinggal.....	4
1.3.4 Kondisi Lingkungan Site	6
1.3.5 Zonasi wilayah di Rejowinangun	8
1.3.6 Peta Isu.....	8
1.3.7 Peta Persoalan.....	10
1.3.8 Metode Perancangan.....	10
Rumusan Permasalahan dan Batasan	11
1.4.1 Rumusan Masalah Umum	13
1.4.2 Rumusan Masalah Khusus	13
1.4.3 Batasan	13
Tujuan dan Sasaran Perancangan.....	14
Keaslian Penulisan	16
BAB II.....	18
TINJAUAN PUSTAKA.....	18

2.1 Kawasan Site Perancangan	19
2.1.1 Lokasi Perancangan	19
2.1.2 Luasan Site Perancangan	20
2.2 Rumah Sehat	21
2.2 Rumah Susun	23
2.2.1 Pengertian Rumah Susun	23
2.2.2 Kategori Rumah Susun	23
2.2.3 Susunan Rumah Susun.....	25
2.2.4 Akses Vertikal Rumah Susun.....	26
2.2.5 Akses Sirkulasi Horisontal Rumah Susun	26
2.3 Healthy Architecture Design.....	29
2.3.1 Penghawaan dan Pencahayaan Bangunan.....	29
2.3.2 Konservasi Tepian Sungai.....	38
2.4 Tipologi Bangunan Rumah Susun.....	39
BAB III.....	48
ANALISYS BANGUNAN, SITE & PEMECAHAN PERSOALAN	48
3.1 Analisis Pengguna Rumah Susun.....	49
3.1.1 Analisis Pola Aktifitas Pengguna	49
3.1.2 Analisis Tata Ruang.....	51
3.1.3 Analisis Besaran Ruang	55
3.2 Analisis Lingkungan Tapak	57
3.2.1 Analisis Sirkulasi & Kebisingan	57
3.2.2 Analisis Lingkungan Site	58
3.2.3 Analisis Vegetasi	60
3.3 Analisis Bangunan Rumah Susun & Lingkungan Site.....	61
3.3.1 Analisis Bentuk Masa Bangunan.....	61
3.3.2 Analisis Selubung Bangunan	69
3.3.3 Analisis Utilitas Bangunan.....	70
3.3.4 Analisis Struktur Bangunan	71
3.3.5 Analisis Sistem Akses Difabel dan Keselamatan Bangunan	73
3.4 Konsep Desain	77
3.4.1 Rancangan Bentuk Masa Bangunan	77
3.4.2 Rancangan Landscape.....	78
3.4.3 Rancangan Sirkulasi & Aksesibilitas.....	79

3.4.4 Rancangan Ruang Dalam Bangunan	80
3.4.5 Rancangan Orientasi & Selubung Bangunan	81
BAB IV	82
HASIL RANCANGAN	82
4.1 Rancangan Master Plan	83
4.2 Rancangan Site Plan	84
4.3 Rancangan Denah Bangunan	85
4.4 Rancangan Massa dan Selubung Bangunan	90
4.5 Rancangan Interior Bangunan	92
4.6 Rancangan Sistem Struktur Bangunan	93
4.7 Rancangan Sistem Utilitas Bangunan	94
4.7.1 Sistem Penyediaan Air Bersih	94
4.7.2 Sistem Penyediaan Air Kotor	94
4.8 Rancangan Sirkulasi Bangunan	95
4.8.1 Sistem Sirkulasi & Akses Difabel	95
4.8.2 Sistem Sirkulasi Keselamatan Bangunan	96
4.9 Rancangan Detail Arsitektural Khusus	97
BAB V	101
UJI DESAIN	101
5.1 Uji Desain Pencaayaan	102
5.2 Uji Desain Penghawaan	102
BAB VI	103
EVALUASI	103
6.1. Kesimpulan Evaluasi	104
6.1.1 Evaluasi Landscape	104
6.1.2 Evaluasi Perbandingan RTH Pada Site	105
6.1.3 Evaluasi Struktur Bangunan	105
DAFTAR PUSTAKA	106

Daftar Gambar

<i>Gambar 1. Peta Wilayah Kota Magelang</i>	6
<i>Gambar 2. Data Penduduk Kelurahan Pada Kota Magelang</i>	7
<i>Gambar 3. Peta Isu</i>	9
<i>Gambar 4. Peta Persoalan</i>	10
<i>Gambar 5. Bagan Perumusan Masalah</i>	12
<i>Gambar 6. Lokasi Perancangan</i>	19
<i>Gambar 7. Lokasi Site Perancangan</i>	20
<i>Gambar 8. Simplex</i>	25
<i>Gambar 9. Duplex</i>	25
<i>Gambar 10. Triplex</i>	26
<i>Gambar 11. Satu Koridor Satu Blok</i>	26
<i>Gambar 12. Satu Koridor Dua Blok</i>	27
<i>Gambar 13. Multiple Exterior Access</i>	27
<i>Gambar 14. Multiple Interior Access</i>	27
<i>Gambar 15. Tower</i>	28
<i>Gambar 16. Multi Tower</i>	28
<i>Gambar 17. Orientasi Bangunan Terhadap Matahari</i>	32
<i>Gambar 18. Letak Bangunan Terhadap Arah Angin</i>	32
<i>Gambar 19. Cross Ventilation Dibangunan</i>	33
<i>Gambar 20. Penggunaan Vegetasi Sebagai Filter Cahaya Matahari</i>	33
<i>Gambar 21. Atap Pelana Sederhana</i>	34
<i>Gambar 22. Konfigurasi Ruang yang Tipis dan Tebal</i>	34
<i>Gambar 23. Penempatan Bukaan Pada bagian Bawah Dinding</i>	35
<i>Gambar 24. Bukaan Pada Atap</i>	35
<i>Gambar 25. Aliran Angin Terhadap Ruang-Ruang</i>	36
<i>Gambar 26. Aliran Angin Terhadap Bukaan</i>	36
<i>Gambar 27. Bukaan Jendela</i>	37
<i>Gambar 28. Pola Aktivitas Penghuni</i>	49
<i>Gambar 29. Pola Aktivitas Pengelola dan Servis</i>	50
<i>Gambar 30. Pola Kegiatan Pengunjung</i>	51
<i>Gambar 31. Analisis Sirkulasi & Kebisingan</i>	57
<i>Gambar 32. Eksplorasi Analisis Lingkungan Site</i>	58
<i>Gambar 33. Eksplorasi Analisis Lingkungan Site</i>	59
<i>Gambar 34. Analisis Vegetasi</i>	60
<i>Gambar 35. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	61
<i>Gambar 36. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	62
<i>Gambar 37. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	63
<i>Gambar 38. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	64
<i>Gambar 39. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	65
<i>Gambar 40. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	66
<i>Gambar 41. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	67
<i>Gambar 42. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan</i>	68
<i>Gambar 43. Panjang Shading Bulan Juni</i>	70
<i>Gambar 44. Konsep Rencana Sistem Utilitas Bangunan</i>	70
<i>Gambar 45. Gambar Tributary Area</i>	72
<i>Gambar 46. Chart Sitecast Concrete Columns</i>	72
<i>Gambar 47. Ukuran Balok Induk</i>	73
<i>Gambar 48. Jangkauan Kesamping, Kedepan dan Kebelakang Menggunakan Kruk</i>	73
<i>Gambar 49. Jangkauan Kesamping, Kedepan dan Kebelakang Menggunakan Tongkat</i>	74
<i>Gambar 50. Besaran Dimensi dan Manuver Pengguna Kursi Roda</i>	74

Gambar 51. Persyaratan dan Contoh Ram	75
Gambar 52. Varian Bentuk dari Ram	76
Gambar 53. Contoh Ram pada Koridor	76
Gambar 54. Integrasi Massa Bangunan Dengan Site	77
Gambar 55. Rancangan Landscape	78
Gambar 56. Rancangan Sirkulasi & Aksesibilitas	79
Gambar 57. Ruang Hunian Dalam Bangunan	80
Gambar 58. Ruang Publik Dalam Bangunan	80
Gambar 59. Rancangan Orientasi & Selubung Bangunan	81
Gambar 60. Rancangan Master plan	83
Gambar 61. Skematik Site Plan	84
Gambar 62. Denah Bangunan Rumah Susun	85
Gambar 63. Denah Semi Basement	86
Gambar 64. Denah Lantai 1	86
Gambar 65. Denah Lantai 2	87
Gambar 66. Denah Lantai 3	87
Gambar 67. Denah Lantai 4	88
Gambar 68. Denah Lantai 5	88
Gambar 69. Denah Atap	89
Gambar 70. Fasad Bangunan Orientasi Utara & Selatan	90
Gambar 71. Fasad Bangunan Orientasi Barat & Timur	91
Gambar 72. Interior Ruang Komunal	92
Gambar 73. Ruang Unit Hunian	92
Gambar 74. Rancangan Struktur Kolom & Balok	93
Gambar 75. Utilitas Jaringan Air Bersih	94
Gambar 76. Utilitas Jaringan Air Kotor	94
Gambar 77. Akses Sirkulasi Site, Semi Basement & Lantai 1	95
Gambar 78. Akses Sirkulasi Lantai 1 – 5	95
Gambar 79. Akses Evakuasi Semi Basement & Lantai 1	96
Gambar 80. Akses Evakuasi Lantai 2 - 5	97
Gambar 81. Detail Shading Garden	97
Gambar 82. Detail Ruang Komunal & Interior	98
Gambar 83. Detail Shaft Bangunan	98
Gambar 84. Detai Rencana Tangga Darurat	99
Gambar 85. Detail Potongan Tangga Darurat	99
Gambar 86. Detail Axonometri Tangga Darurat	100
Gambar 87. Hasil Uji Desain Pencahayaan Bangunan	102
Gambar 88. Hasil Uji Desain Penghawaan Bangunan	102
Gambar 89. Rencana Landscape	104
Gambar 90. Evaluasi Perbandingan RTH Dengan Site	105
Gambar 91. Evaluasi Struktur Bangunan	105

Daftar Tabel

Tabel 1. Penelusuran Desain	15
Tabel 2. Tabel Jumlah Penduduk di RW.05	20
Tabel 3. Tabel Kebutuhan Hunian Berdasarkan Jumlah Keluarga	52
Tabel 4. Tipe Unit Rumah Susun	53
Tabel 5. Kebutuhan Ruang Sekunder	54
Tabel 6. Kebutuhan Ruang Penunjang	55
Tabel 7. Besaran Ruang Hunian	56



***Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang
Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat***

Disusun oleh:

Hendri Sakti Amboina | 15512193

*Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia*

Surel: 15512193@students.uii.ac.id

ABSTRAK

Rejowinangun Utara adalah kelurahan di kecamatan Magelang Tengah, Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia. Rejowinangun Utara merupakan kelurahan yang paling banyak penduduknya di seluruh kota. Kepadatan penduduk yang relatif cukup tinggi ini merupakan salah satu permasalahan terkait dengan penataan ruang dan kota serta pemenuhan pelayanan dasar masyarakat. Perlu diwaspadai terkait dengan bencana banjir perkotaan adalah banjir bandang atau banjir kiriman melanda wilayah tepi sungai Elo dan tata guna lahan yang kurang optimal karena area yang seharusnya diperuntukan untuk DAS dan area terbuka hijau digunakan untuk bangunan. Akibat dari peningkatan hunian tersebut banyak hunian yang berdiri dilahan pinggir sungai yang sebenarnya lahan tersebut difungsikan untuk DAS dan area terbuka hijau. Upaya yang dapat digunakan untuk mengatasi kurangnya lahan untuk DAS dan area terbuka hijau adalah mengurangi penggunaan lahan yang di fungsikan untuk hunian dengan cara mengarahkan pembangunan hunian ke arah vertikal bertujuan untuk menghemat penggunaan lahan. Bangunan ini nantinya akan mendapat kualitas pencahayaan angin yang baik dengan mempertimbangkan pencahayaan dan angin alami untuk kebutuhan pengguna dalam bangunan tersebut. Healty Architecture Design adalah sebuah konsep yang digunakan untuk mendukung konsep berkelanjutan, yaitu konsep mempertahankan sumber daya alam agar sumber daya tersebut dapat dilestarikan yang dikaitkan dengan potensi sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia. Healty Architecture Approach merupakan suatu pendekatan yang mengarahkan perancang untuk bisa menyelesaikan desain dengan memperhatikan kondisi lingkungan sekitar bangunan dan bangunan itu sendiri agar pengguna menjadi sehat. Kondisi yang digunakan dalam rancangan ini yaitu ruang terbuka hijau, cahaya matahari dan angin. Dengan konsep desain tersebut rumah susun yang nantinya akan digunakan mampu merespon lingkungan berupa desain tata massa bangunan yang sehat dan lansekap yang sehat dengan karakteristik zona untuk menunjang ruang terbuka hijau serta selubung atau bukaan yang mampu memberikan pencahayaan dan angin alami yang sehat bagi pengguna bangunan.

Kata Kunci : Rejowinangun Utara, Kepadatan Penduduk, Banjir, DAS, RTH, Healthy Architecture Design, Lansekap, Pencahayaan & Angin Alami

***Design of Elo Riverfront Flats in Magelang
With a Healthy Building Architecture Approach***

By :

Hendri Sakti Amboina / 15512193

*Architecture Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Indonesian Islamic University*

Email: 15512193@students.uii.ac.id

ABSTRACT

North Rejowinangun is a village in the district of Central Magelang, Kota Magelang, Central Java, Indonesia. This village is the most populous village in the whole city.. This relatively high population density is one of the problems associated with spatial and city planning and the fulfillment of basic community services. Caution must be taken in relation to urban flood disasters, such as flash floods or flooding of floods that hit the Elo riverbank and less optimal land use because the area that should be designated for watersheds and green open areas is used for buildings. As a result of the increase in occupancy, there are many dwellings that stand on the edge of the river which actually the land is used for watersheds and green open areas. Efforts that can be used to overcome the lack of land for watersheds and green open areas is to reduce land use that is used for housing by directing residential development in a vertical direction aimed at conserving land use. This building will get a good quality of wind lighting by considering lighting and natural wind for the needs of users in the building. Healty Architecture Design is a concept that is used to support sustainable concepts, namely the concept of maintaining natural resources so that these resources can be conserved that are associated with the potential of natural resources and the human ecological environment. Healty Architecture Approach is an approach that directs the designer to be able to complete the design by taking into account the environmental conditions around the building and the building itself so that users become healthy. The conditions used in this design are green open space, sunlight and wind. With this design concept, flats which will be used will be able to respond to the environment in the form of healthy building mass design and healthy landscaping with zone characteristics to support green open spaces and envelopes or openings that are able to provide healthy lighting and natural wind for building users.

Keywords: North Rejowinangun, Population Density, Flood, Watershed, Green Open Space, Healthy Architecture Design, Landscape, Lighting & Natural Wind

BAB I

PENDAHULUAN



Judul Perancangan

Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat

Deskripsi Judul

1.2.1 Rumah Susun

Rumah Susun merupakan salah satu jenis pembangunan yang mengutamakan pembangunan bangunan secara vertikal yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan lahan di lingkungan. Pengurangan lahan tersebut dilakukan agar lahan yang seharusnya menjadi DAS dan area terbuka hijau dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya.

1.2.2 Rejowinangun Utara

Rejowinangun Utara merupakan salah satu dari kelurahan yang ada di kecamatan Magelang tengah di kota Magelang. Kelurahan ini terletak di bagian paling timur dari kecamatan magelang tengah. Kelurahan rejowinangun utara merupakan salah satu kelurahan terpadat di kecamatan Magelang tengah dengan area terbuka hijau yang masih sangat sedikit dan sebagian besar kelurahan ini merupakan permukiman kumuh pinggiran sungai Elo.

1.2.3 Healty Architecture Design

Healty Architecture Design merupakan suatu pendekatan yang mengarahkan perancang untuk bisa menyelesaikan desain dengan memperhatikan kondisi lingkungan sekitar bangunan dan bangunan itu sendiri agar pengguna menjadi sehat. Kondisi yang digunakan dalam rancangan ini yaitu ruang terbuka hijau, cahaya matahari dan angin.

Latar Belakang Perancangan

1.3.1 Kepadatan dan Pertumbuhan Penduduk

Perkembangan yang semakin pesat terdapat di kota-kota di indonesia menciptakan dinamika pergerakan dan kerja yang cepat dan efisien. Hal tersebut menyebabkan masyarakat mengalami

perubahan pola hidup menjadi lebih mengutamakan hal-hal yang lebih simpel dan efisien. Akselerasi global yang cepat dalam populasi serta urbanisasi yang cepat menempatkan industri konstruksi di tempat karena menuntut lebih banyak pembangunan fisik untuk menyediakan kebutuhan tempat tinggal manusia (Anzagira, Duah and Badu, 2019). Tingkat kepadatan tersebut terjadi karena perkembangan penduduk dan ketersediaan lahan di daerah perkotaan yang tidak seimbang karena jumlah penduduk yang terus bertambah dan lahan yang semakin sedikit akibat dari pembangunan yang dilakukan secara terus menerus. Sehingga menyebabkan penduduk di daerah perkotaan mengalami peningkatan yang pesat dari tahun ke tahun.

Secara global, industri Konstruksi mengkonsumsi 50% dari semua sumber daya, 45% dari seluruh energi, 12-16% dari total air, 60% dari lahan pertanian utama, dan 70% dari semua produk kayu dalam konstruksi dan pemeliharaan lingkungan binaan (R. Pulselli, 2007). Sejumlah besar energi dihasilkan oleh bangunan karena penggunaan sistem ventilasi pemanas dan pendingin udara untuk kondisi cuaca yang berbeda sepanjang tahun ini yang sebagian besar berasal dari bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak dan gas alam (Sher *et al.*, 2019).

Selama beberapa dekade belakangan ini dampak bangunan terhadap lingkungan mengalami peningkatan yang menyebabkan kekhawatiran akan semakin buruknya kondisi lingkungan mendatang (Carvalho, Bragança and Mateus, 2019). Konsep pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai cara untuk merancang, membangun, mengoperasikan dan meredesain bangunan harus menggunakan sebagian besar bahan bangunan yang sifatnya tidak terbarukan untuk mengurangi sumber energi dan mengurangi limbah bangunan.

Hal ini menyebabkan lahan terbuka hijau semakin sedikit dikarenakan lahan yang seharusnya menjadi lahan terbuka hijau dialih fungsikan menjadi lahan untuk permukiman. Cara untuk mengatasi kurangnya lahan terbuka hijau di lingkungan yaitu dengan konsep perancangan yang tepat untuk mengoptimalkan ketersediaan ruang terbuka hijau.

1.3.2 Daerah Tepian Sungai

Kawasan daerah tepian sungai merupakan daerah yang sering kali kurang mendapat perhatian dari pemerintah ataupun warga sekitar sehingga sungai menjadi tidak terawat dan terabaikan.

Banyaknya kebutuhan akan tempat tinggal menyebabkan kebutuhan lahan untuk pembangunan menjadi meningkat. Hal ini menyebabkan perencanaan pembangunan menjadi tidak tertata dan teratur karena kebutuhan warga akan hunian tempat tinggal. Akibatnya, lahan-lahan tepian sungai menjadi kawasan kumuh yang tumbuh secara liar yang seharusnya lahan-lahan tersebut menjadi DAS dan area terbuka hijau.

Penduduknya merupakan masyarakat pendatang ataupun masyarakat asli daerah yang tidak mementingkan kondisi lingkungan dalam bermukim. Permukiman yang pembangunannya ala kadarnya ini menjadi masalah baru yang harus dihadapi oleh pemerintah dan masyarakat karena menyebabkan masalah baru seperti tidak tertatanya bangunan hunian, buruknya sanitasi, kurangnya ruang terbuka hijau, rendahnya resapan air tanah dan akses yang seadanya. Permukiman dengan pembangunan yang tidak ada perencanaan menyebabkan tampilan fisik kota yang tidak baik dan memberikan dampak terhadap tingkat kesehatan masyarakat yang rendah akibat dari kondisi permukiman dan lingkungan tidak sesuai dengan standar kesehatan.

1.3.3 Kesehatan Bangunan Tempat Tinggal

Kesehatan bangunan juga dianggap kritis karena memiliki hubungan dekat dengan manusia (Abdou, 1997). Saat ini, orang menghabiskan hingga 80% dari waktu mereka di bangunan (Sessa et al., 2002). Kesehatan bangunan telah menjadi salah satu perhatian utama dalam membangun tempat tinggal (Marmot et al., 2006). Lingkungan diluar ruangan adalah faktor lingkungan mendasar yang dapat memengaruhi kesehatan didalam bangunan. Kualitas udara dari lingkungan dalam ruangan adalah salah satu faktor utama yang memengaruhi kesehatan, kesejahteraan, dan produktivitas orang.

Desain bangunan berkelanjutan dimulai sejak tahap desain dimana mempertimbangkan efisiensi sumber daya dan faktor lingkungan yang membuat bangunan tidak merusak lingkungan. Dengan ini, pertimbangan harus diberikan kepada faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kondisi internal suatu bangunan yang bertujuan untuk meminimalkan atau mengurangi dampak negatif dilingkungan dari pembangunan melalui desain yang baik (Asman *et al.*, 2019).

Bangunan sehat yang dirancang berkinerja tinggi untuk memberikan udara berkualitas tinggi, kontrol termal, cahaya, ergonomi, privasi, dan interaksi serta akses ke lingkungan alam sekitar (Pusat Kinerja Bangunan dan Diagnostik / Konsorsium Integrasi Sistem Bangunan Lanjut 2005). Menurut Pusat Nasional untuk Informasi Bioteknik (NCBI) faktor-faktor yang memiliki kontribusi untuk bangunan sehat yaitu:

1. Kontrol termal atau Penggunaan sumber daya energi yang efisien (baik pasif maupun aktif)
2. Pencahayaan dan Penghawaan Alami
3. Kualitas lingkungan
4. Akses ke lingkungan alam
5. Penggunaan lahan dan
6. Tata ruang kolaboratif atau area komunal yang nyaman

Bangunan ramah lingkungan dapat diwujudkan jika konsep kelestarian lingkungan mulai pada tahap desain dimana cara mendesain yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses desain untuk membantu meminimalkan dampak lingkungan, bahan bangunan dan sumber daya yang ada di lingkungan sekitar.

Pembangunan dapat dilaksanakan jika struktur bangunan dapat didirikan, struktur bangunan bertujuan agar kegiatan pembangunan perumahan, kantor, dan komersial yang memberikan kontribusi bagi perkembangan suatu negara (Chen *et al.*, 2019). Konsep Rumah Susun diterapkan untuk memberikan lahan sebagai fungsi ruang terbuka hijau, konsep ini dapat mengurangi kebutuhan lahan horisontal atau menyebar untuk kebutuhan bangunan hunian.

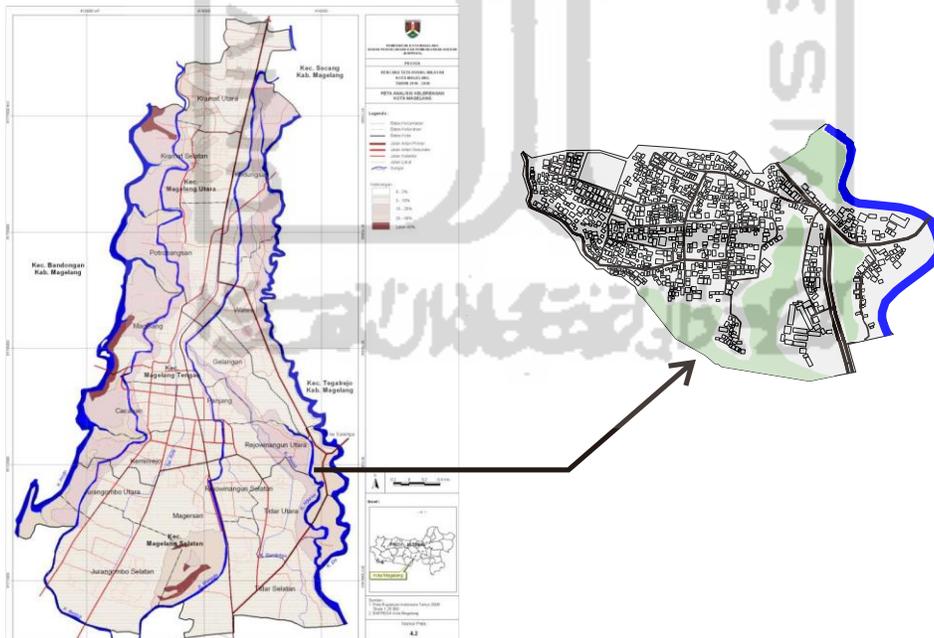
Dengan konsep tersebut hunian diarahkan pembangunannya kearah atas atau vertikal sehingga dapat menghemat penggunaan lahan yang ada. Dengan pembangunan bangunan hunian ke atas maka fungsi lahan yang seharusnya menjadi ruang terbuka hijau dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya. Pendekatan Healthy Design Architecture diharapkan agar bangunan yang difungsikan sebagai Rumah Susun ini mampu memberikan kenyamanan penggunaanya tanpa harus merusak lingkungan yang ada dan memberikan dampak yang baik bagi lingkungan sekitar juga.

Healthy Architecture Design adalah sebuah konsep yang digunakan untuk mendukung konsep berkelanjutan, yaitu konsep mempertahankan sumber daya alam agar sumber daya tersebut dapat dilestarikan yang dikaitkan dengan potensi sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia.

Berbagai konsep dalam arsitektur yang mendukung arsitektur berkelanjutan, antara lain dalam efisiensi penggunaan energi, efisiensi penggunaan lahan, efisiensi penggunaan material, penggunaan teknologi dan material baru, manajemen limbah dan dalam perencanaan ini konsep yang digunakan yaitu efisiensi penggunaan lahan.

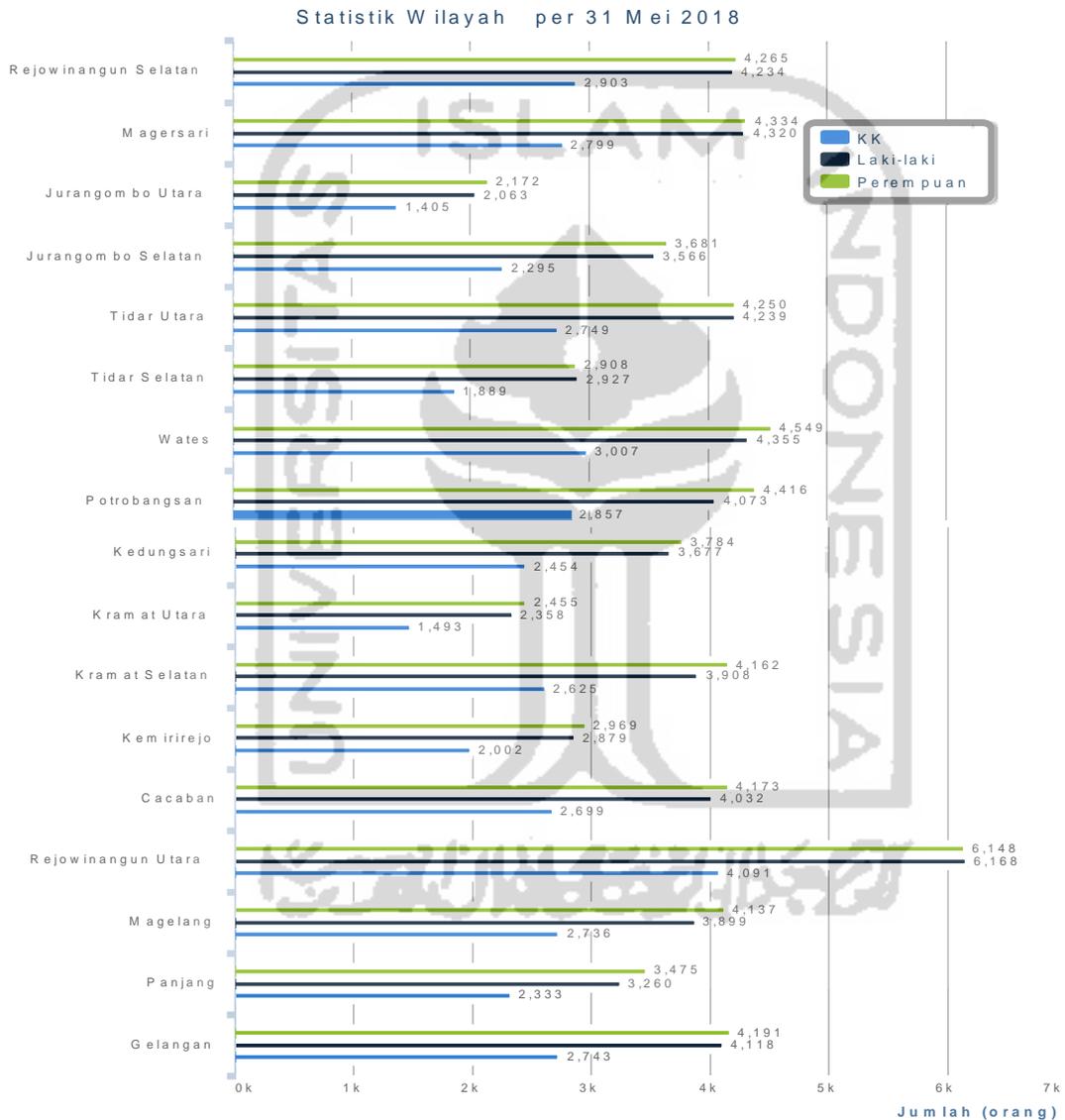
1.3.4 Kondisi Lingkungan Site

Kota Magelang berada diposisi $7^{\circ}26'18''-7^{\circ}30'9''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}12'30''-110^{\circ}12'52''$ Bujur Timur. Letak Kota Magelang berada di tengah wilayah administratif Kabupaten Magelang. Letak yang berada ditengah ini memberikan daya tarik secara alami dikarenakan wilayah ini adalah pusat transportasi, ekonomi dan pariwisata penghubung wilayah yogyakarta sampai dengan semarang dan purworejo sampai dengan temanggung. Rencana Tata Ruang Nasional serta Rencana Tata Ruang Provinsi menetapkan bahwa kota magelang menjadi Pusat Kegiatan Wilayah PURWOMANGGUNG atau yang terdiri dari purworejo, wonosobo, magelang, dan temanggung.



Gambar 1. Peta Wilayah Kota Magelang
Sumber : Dinas Tata Ruang Kota Magelang 2018

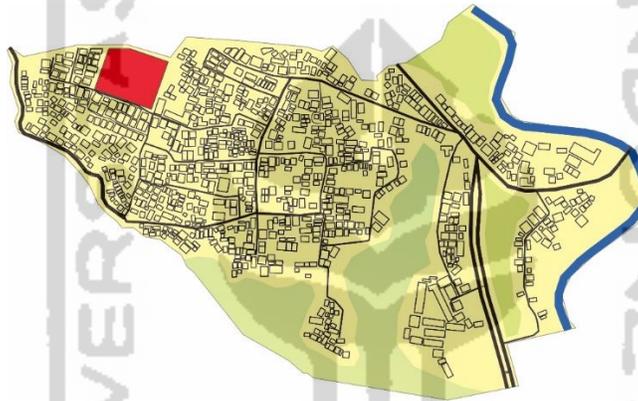
Kota Magelang ditinjau dari keadaan hidrologi, topografi, geologi dan klimatologi sering kali menghadapi bencana pada umumnya yaitu kewaspadaan terhadap banjir. Keadaan ini disebabkan karena wilayah kota magelang sebagian merupakan wilayah DAS (Daerah Aliran Sungai). Permukiman bagian timur kota magelang terdapat daerah yang rawan banjir karena daerah ini merupakan area pinggiran sungai elo, permukiman ini terdapat di wilayah Rejowinangun Utara dan sekitarnya.



Gambar 2. Data Penduduk Kelurahan Pada Kota Magelang
Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Magelang 2018

Berdasarkan data yang diperoleh, Rejowinangun Utara adalah kelurahan di kecamatan Magelang Tengah, Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia. Rejowinangun Utara merupakan kelurahan yang paling banyak penduduknya di seluruh kota. Penduduk dengan kepadatan yang cukup tinggi menjadi salah satu permasalahan tentang penataan ruang dan wilayah kota. Hal yang perlu diwaspadai terkait dengan bencana banjir yang terjadi di wilayah perkotaan yaitu banjir bandang atau banjir kiriman dari sungai Elo yang melanda wilayah sekitaran sungai. Hal lain perlu mendapat perhatian juga terkait dengan tata guna lahan yang kurang optimal karena area yang seharusnya diperuntukan untuk DAS dan area terbuka hijau digunakan untuk bangunan.

1.3.5 Zonasi wilayah di Rejowinangun

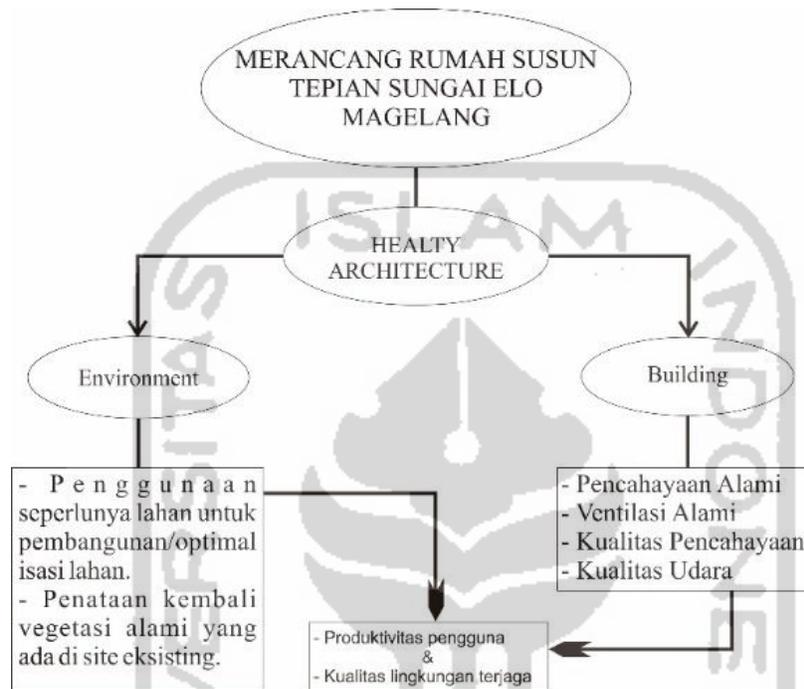


Kondisi lingkungan dan hunian pada kawasan Rejowinangun ini masih kurangnya area terbuka hijau pada kawasan permukiman, serta pada kawasan pinggir sungai yang masih kurang memperhatikan lingkungan dikarenakan penataan hunian yang masih belum mempertimbangkan lingkungan dalam membangun bangunan hunian. Kondisi di permukiman pinggir sungai ini yang paling terkena dampaknya ketika banjir di Sungai Elo.

1.3.6 Peta Isu

Berdasarkan permasalahan di atas, didapatkan bahwa kepadatan penduduk yang berdampak pada meningkatnya jumlah hunian yang berakibat kurangnya lahan terbuka hijau. Akibat dari peningkatan hunian tersebut banyak hunian yang berdiri di lahan pinggir sungai yang sebenarnya lahan tersebut difungsikan untuk DAS dan area terbuka hijau. Upaya yang dapat digunakan untuk mengatasi kurangnya lahan untuk DAS dan area terbuka hijau adalah mengurangi penggunaan lahan yang difungsikan untuk hunian dengan cara mengarahkan pembangunan hunian ke arah

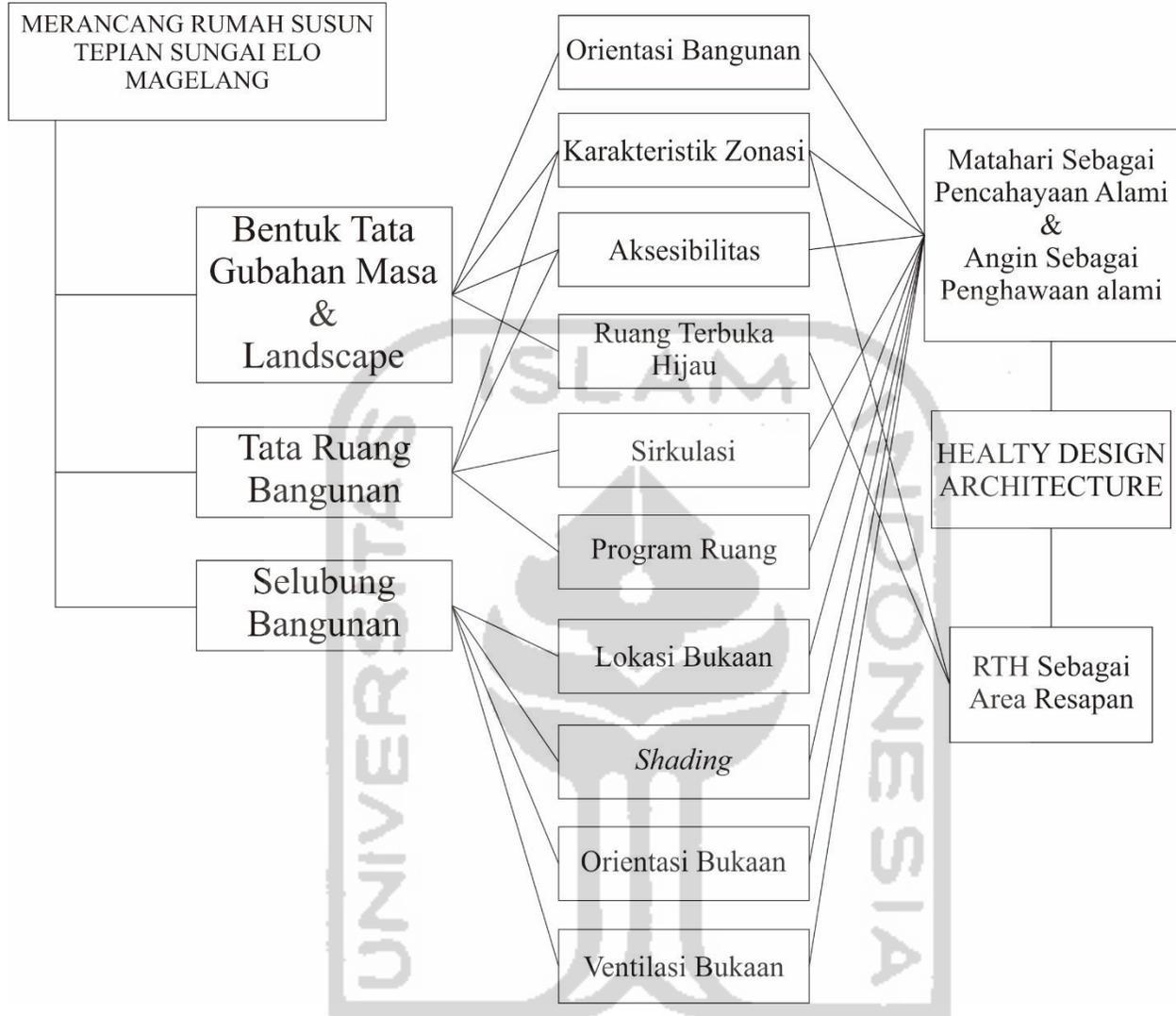
vertikal bertujuan untuk menghemat penggunaan lahan. Bangunan ini nantinya akan mendapat kualitas pencahayaan angin yang baik dengan mempertimbangkan pencahayaan dan angin alami untuk kebutuhan pengguna dalam bangunan tersebut. Berikut adalah beberapa variabel atas isu permasalahan yang telah diuraikan, yaitu :



Gambar 3. Peta Isu

Sumber : Penulis 2020

1.3.7 Peta Persoalan



Gambar 4. Peta Persoalan

Sumber : Penulis 2020

1.3.8 Metode Perancangan

A. Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Mengidentifikasi fakta yang berupa isu permasalahan yang ada pada lingkungan site:

- a. Kebutuhan hunian yang tinggi tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan.
- b. Pembangunan hunian mendominasi ke arah horisontal menyebabkan lahan yang seharusnya untuk RTH justru dibangun untuk kebutuhan tempat tinggal,

- c. Akibat dari hunian yang berlebihan menyebabkan kondisi lingkungan tempat tinggal menjadi kumuh dan tidak teratur.

2. Data sekunder

- a. Mencari data penduduk dan jumlah hunian pada kondisi lingkungan eksisting yang bertujuan untuk menjadi patokan dalam merancang jumlah kebutuhan hunian.
- b. Menemukan kajian tentang standar rumah susun, kajian tentang healthy design dan kondisi dan peraturan terkait kawasan lingkungan perancangan.

B. Analisi Data

Menganalisis persoalan perancangan yang sesuai dengan variabel-variabel untuk mendapatkan hasil perancangan yang sesuai dengan kebutuhan hunian rumah susun dan pendekatan healthy design yang diterapkan.

C. Konsep Desain Bangunan

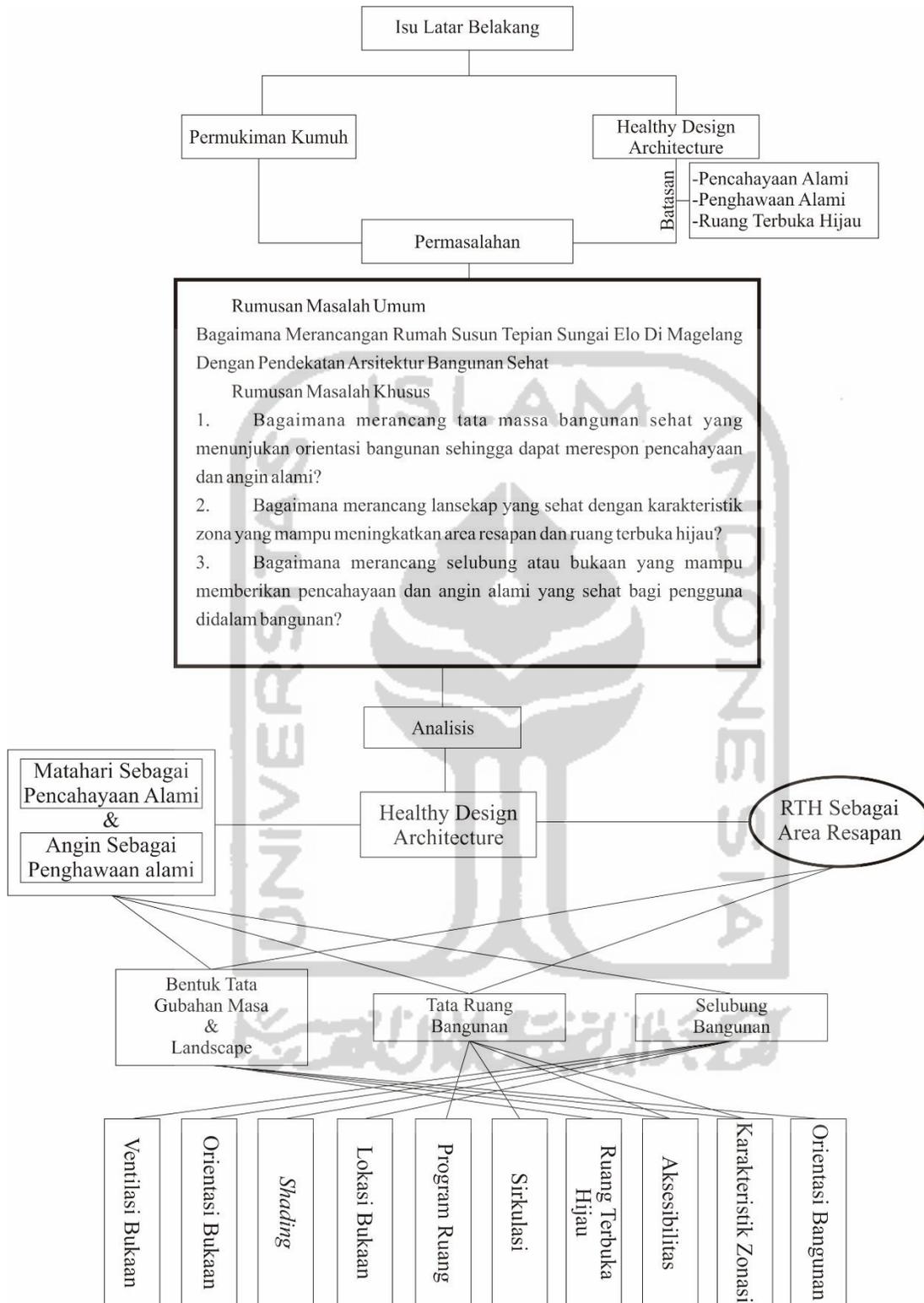
Konsep desain berdasarkan hasil dari analisis yang telah diselesaikan, analisis ini mencakup analisis lingkungan, analisis pengguna dan analisis bangunan.

D. Uji Disain

Untuk menemukan hasil desain perancangan telah sesuai dengan analisa, pengujian ini bertujuan menjadi tolak ukur perancang dalam mendesain bangunan.

Rumusan Permasalahan dan Batasan

Dari permasalahan yang telah ditelusuri sebelumnya, didapatkan rumusan masalah “Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat”. Rumusan permasalahan ini diharapkan mampu menjadi jawaban permasalahan yang terjadi pada kawasan tersebut.



Gambar 5. Bagan Perumusan Masalah

Sumber : Penulis 2020

1.4.1 Rumusan Masalah Umum

Bagaimana Merancang Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang Dengan Pendekatan Arsitektur Bangunan Sehat

1.4.2 Rumusan Masalah Khusus

1. Bagaimana merancang tata massa bangunan sehat yang menunjukkan orientasi bangunan sehingga dapat merespon pencahayaan dan angin alami?
2. Bagaimana merancang lansekap yang sehat dengan karakteristik zona yang mampu meningkatkan area resapan dan ruang terbuka hijau?
3. Bagaimana merancang selubung atau bukaan yang mampu memberikan pencahayaan dan angin alami yang sehat bagi pengguna didalam bangunan?

1.4.3 Batasan

Dalam merancang sebuah desain, batasan diperlukan untuk bisa menyelesaikan rancangan permasalahan dengan tepat dan tidak melebar yang berakibat membahas hal-hal yang ada diluar konteks bahasan. Dalam rancangan Proyek Akhir Sarjana batasan ini merupakan aspek-aspek didalam arsitektur saja, dengan kajian tentang Rumah Susun, *Healthy Architecture Design*, dan Site.

1. Fungsi bangunan adalah Rumah Susun diperuntukan sebagai tempat tinggal dan tempat beraktifitas bagi masyarakat kelurahan Rejowinangun Utara. Dalam rancangan Rumah Susun ini adalah merancang hunian yang disesuaikan dengan tata masa, tata ruang, aksesibilitas, sirkulasi, dan selubung bangunan sesuai dengan standar yang ditetapkan Rumah Susun.
2. Batasan tema perancangan terkait tentang *Healthy Architecture Design* adalah efisiensi energi, pencahayaan, penghawaan, dan landscape (area resapan dan RTH sesuai dengan RTRW wilayah site)
3. Terkait kontek site seperti keadaan alam sekitar dan regulasi. Luas site 0.9 Ha dengan lebar jalan utama ± 7 m dengan KDB maksimal 60%, KLB maksimal 4.2, KDH minimal 25%, jarak bebas 4 m, GSB minimal 12 m, dan tinggi bangunan maksimal 24 m.

Tujuan dan Sasaran Perancangan

- Tujuan Perancangan

Dapat merancang Rumah Susun Tepian Sungai Elo Magelang Dengan Pendekatan Healty Architectural Design

- Sarasan Perancangan

1. Merancang tata massa bangunan sehat yang menunjukkan orientasi bangunan sehingga dapat merespon pencahayaan dan angin alami.
2. Merancang lansekap yang sehat dengan karakteristik zona yang mampu meningkatkan area resapan dan ruang terbuka hijau.
3. Merancang selubung atau bukaan yang mampu memberikan pencahayaan dan angin alami yang sehat bagi pengguna didalam bangunan.



Tabel 1. Penelusuran Desain

Latar Belakang	Isu Masalah	Variabel	Parameter	Pemecah Masalah	Konsep
Proyek Akhir Sarjana Perancangan Rumah Susun Tepian Sungai Elo Di Magelang	Rumah Susun	Integrasi antara fungsi bangunan dengan site	Perencanaan zonasi berdasarkan karakteristik fungsi bangunan dan site	Merancang tata masa bangunan yang mampu terintegrasi dengan lingkungan site	Integrasi fungsi bangunan
			Perencanaan sirkulasi yang sesuai dengan kenyamanan	Menciptakan sirkulasi yang mampu memberikan kenyamanan bagi pengguna	Kenyamanan gerak
			Perencanaan tata ruang yang efisien bagi pengguna	Menciptakan ruang-ruang yang mampu memberikan wadah pengguna dalam beraktivitas sehari-hari	Integrasi ruang dalam bangunan
			Perencanaan aksesibilitas yang memudahkan pengguna berada di bangunan dan lingkungan site	Merancang akses yang mudah dicapai pengguna dalam berkegiatan didalam maupun diluar bangunan	Aksesibilitas vertikal dan horisontal
			Melestarikan lingkungan bangunan yang memberikan dampak positif di site	Menciptakan ruang terbuka hijau yang dapat menjadi area resapan dan peneduh dilingkungan	Meningkatkan RTH menjadi 60 %
	Perencanaan arah hadap bangunan yang mampu menyikapi kondisi lingkungan setempat	Menciptakan orientasi bangunan yang dapat merespon iklim	Orientasi yang merespon pencahayaan		
	Healthy Design Architecture	Pemanfaatan Matahari Sebagai Pencahayaan Alami & Pemanfaatan Angin Sebagai Penghawaan Alami	Perencanaan tata letak lokasi dan orientasi bukaan pada selubung bangunan yang efektif untuk penerimaan pencahayaan dan penghawaan/angin	Merancang selubung bangunan yang mampu memberikan pencahayaan dan penghawaan yang baik bagi pengguna	Selubung yang mempunyai bukaan yang dapat merespon pencahayaan dan penghawaan

Sumber : Penulis 2020

Keaslian Penulisan

Untuk menghindari plagiatism dalam laporan penulisan Proyek Akhir Sarja, maka perlu ditinjau beberapa laporan penulisan yang memiliki fungsi bangunan yang sama ataupun pembahasan serta pendekatan yang serupa dengan menekankan pada bangunan Rumah Susun. Berikut ini adalah beberapa laporan tugas akhir yang memiliki kata kunci serupa yang ditemukan penulis, yaitu:

1. Nama Proyek : Perancangan Rumah Susun dengan Konsep Arsitektur Tropis di Pesisir Tallo Kota Makassar.
Tahun : 2018
Penulis : RAHMAT
Bentuk : Tugas Akhir
Penekanan : Perancangan Bangunan Rumah Susun
Persamaan : Konsep Desain Merespon Pada Kondisi Lingkungan
Perbedaan : Lokasi site dan pendekatan rancangan yang diambil.
2. Nama Proyek : Perencanaan Rumah Susun Sederhana Milik Caringin Kota Bandung
Tahun : 2015
Penulis : Rochama Sidiq
Bentuk : Tugas Akhir
Penekanan : Perancangan Rumah Susun Sederhana
Persamaan : Konsep Desain Pemanfaatan Lahan
Perbedaan : Lokasi site dan konsep arsitektur hijau (*Green Architecture*)
3. Nama Proyek : Perancangan Rumah Susun Sewa Di Kawasan Industri Kabupaten Karanganyar
Tahun : 2008
Penulis : Budi Faris Nugroho MP
Bentuk : Tugas Akhir
Penekanan : Perancangan Rumah Susun Sewa
Persamaan : Konsep Desain Rumah Susun
Perbedaan : Lokasi site dan Konsep Pendekatan

4. Nama Proyek : Perancangan Rumah Susun Sewa Bagi Pekerja Pabrik Di Kawasan Sub-Urban Kabupaten Sidoarjo

Tahun : 2017

Penulis : Maulysa Prahastuti

Bentuk : Tugas Akhir

Penekanan : Perancangan Rumah Susun Sewa Di Kawasan Sub-Urban

Persamaan : Konsep Desain Bangunan Rumah Susun

Perbedaan : Lokasi site dan adaptable (mampu menyesuaikan terhadap penghuni, lingkungan, dan objek)

5. Nama Proyek : Perancangan Rumah Susun Sederhana Di Kota Kediri

Tahun : 2015

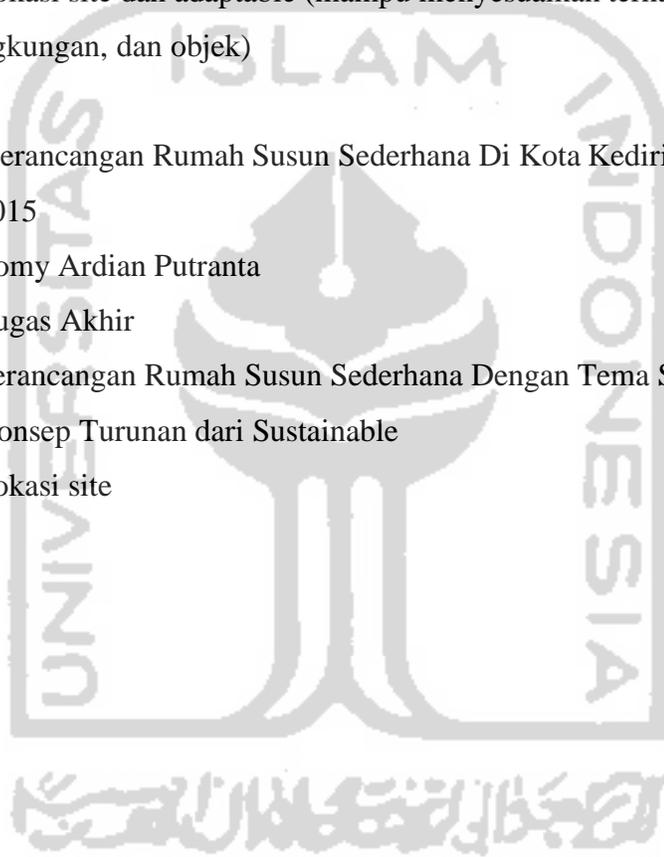
Penulis : Tomy Ardian Putranta

Bentuk : Tugas Akhir

Penekanan : Perancangan Rumah Susun Sederhana Dengan Tema Sustainable

Persamaan : Konsep Turunan dari Sustainable

Perbedaan : Lokasi site



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



2.1 Kawasan Site Perancangan

2.1.1 Lokasi Perancangan

Lokasi site perancangan berada di RW.05 yang mencakup RT.04, RT.05 dan RT.06 kelurahan Rejowinangun Utara, kecamatan Magelang Tengah, Kota Magelang, Jawa Tengah. Rejowinangun Utara merupakan kelurahan yang paling banyak penduduknya di seluruh kelurahan yang ada di Kota Magelang.



Gambar 6. Lokasi Perancangan

Sumber : Google Maps.

Batas Lokasi Perancangan :

- Utara : Sungai Elo
- Timur : Kecamatan Tegalrejo
- Selatan: Jl. Magelang – Salatiga
- Barat : Jl. Telaga Warna

Batasan lingkup wilayah perancangan adalah kawasan permukiman yang berada di area sekitaran tepian sungai elo. Lokasi ini khususnya berada di RW.05 kelurahan Rejowinangun Utara,

kecamatan Magelang Tengah, kota Magelang Jawa Tengah yang mencakup wilayah RT.04, RT.05 dan RT.06 yang memiliki jumlah 90 kepala keluarga dengan jumlah hunian sebesar 84 rumah.

Tabel 2. Tabel Jumlah Penduduk di RW.05

	RT.04	RT.05	RT.06	Jumlah
Jumlah Keluarga RW.05	4 KK	6 KK	8 KK	18 KK
	12 KK	11 KK	15 KK	38 KK
	18 KK	8 KK	8 KK	34 KK
Jumlah Rumah Eksisting	32 Rumah	22 Rumah	30 Rumah	84 Rumah
Jumlah Kepala Keluarga	34 KK	25 KK	31 KK	90 KK

Sumber : Penulis 2020

2.1.2 Luasan Site Perancangan

Luasan site terpilih pada perancangan rumah susun sebesar 8.836 m² yang merupakan area yang berfungsi sebagai permukiman tepian sungai elo. KDB maksimal yang diijinkan sesuai dengan perda Kota Magelang nomor.4 tahun 2012 yaitu maksimal 60 % sehingga didapat luasan lantai dasar bangunan sebesar 5.301 m².



Gambar 7. Lokasi Site Perancangan

Sumber : Google Maps.

2.2 Rumah Sehat

Hunian atau rumah yang sehat menurut Winslow dan APHA (American Public Health Association) harus memenuhi persyaratan antara lain: Memenuhi kebutuhan fisiologis dan Memenuhi kebutuhan psikologis.

1. Memenuhi kebutuhan Fisiologis, antara lain:

- a. Pencahayaan

Cahaya yang cukup untuk penerangan ruang di dalam rumah merupakan kebutuhan kesehatan manusia. Penerangan ini dapat diperoleh dengan pengaturan cahaya buatan dan cahaya alami.

- b. Ventilasi (penghawaan)

Dalam rumah hunian memerlukan pergantian angin atau udara untuk memberikan ruangan dengan penghawaan yang baik dan segar bertujuan menjaga suhu serta kelembapan. Untuk wilayah daerah tropis suhu dan kelembapan diruangan harus dibawah 40 derajat celcius dari suhu luar ruangan. Pada umumnya suhu dalam ruangan harus berada diantara 22 sampai 30 derajat celcius.

Agar memperoleh kondisi dengan kenyamanan udara yang baik dan segar harus menggunakan ventilasi yang sesuai dengan kondisi ruang, udara bersih untuk orang dewasa sekitaran 33 m³ perorang dalam satu jam dengan kelembapan optimum udara sekitaran 60%.

Syarat untuk ventilasi didalam ruangan harus baik dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Dalam ruangan harus memiliki ventilasi yang memiliki luas bukaan minimal 5% dari luas ruangan tersebut dan besaran bukaan yang dapat dibuka dan ditutup sebesar 5% dari luas ruangan itu pula. Sehingga jika dijumlah besaran untuk ventilasi menjadi 10% dari luas ruangan. Tujuan dari pengaturan luas ventilasi berbanding dengan luas ruangan agar angin atau udara masuk kedalam ruangan tidak kurang ataupun berlebih.

- 2) Udara harus bersih dari polusi yang disebabkan oleh pencemaran polutan udara seperti asap kendaraan, asap pembakaran, debu dan pencemaran polutan lainnya.

- 3) Udara yang masuk kedalam ruangan tidak menyebabkan penyakit seperti masuk angin untuk pengguna ruang. Maka dari itu penempatan bukaan tidak langsung mengenai tempat tidur atau tempat istirahat.
- 4) Udara yang masuk kedalam ruangan harus secara Cross Ventilation dengan cara menempatkan bukaan ventilasi yang ada didinding untuk penghawaan saling berhadapan. Udara yang mengalir masuk kedalam harus lancar atau tidak terhalang oleh furniture-furniture ruangan.
- 5) Kualitas kelembapan udara harus terjaga, jangan sampai kelembapannya terlalu tinggi atau pun terlalu rendah. Hal ini jika tidak teratur dengan baik dapat menyebabkan penyakit untuk pengguna ruang.

2. Memenuhi Kebutuhan Psikologis

Kebutuhan psikologis yang harus dipenuhi yaitu terdapat ruang untuk beristirahat seperti ruang tidur untuk tiap penghuni, seperti ruang tidur untuk orang tua (ayah dan ibu) serta ruang tidur untuk anak. Anak berusia dibawah 2 tahun diperbolehkan satu ruangan tidur dengan orang tuanya, untuk anak berusia 10 tahun keatas jika terdapat laki-laki dan perempuan harus terpisah dan untuk anak berusia diatas 17 tahun baiknya memiliki ruang tidur sendiri.

Perlu memperhatikan pula tentang hubungan dengan antar tetangga, apabila hunian satu dengan lainnya berdekatan memungkinkan untuk menghindari saling melihat secara langsung kegiatan yang dilakukan antar penghuni hunian seperti kegiatan yang bersifat privasi. Untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan dengan memberi batasan atau penghalang berupa pagar, dinding atau material sejenis lainnya. Dengan demikian privasi antar hunian dapat terjaga satu sama lain tanpa khawatir terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.

2.2 Rumah Susun

2.2.1 Pengertian Rumah Susun

Rumah susun merupakan gedung bertingkat terstruktur secara fungsional baik vertikal maupun horisontal yang berada disatu lingkungan dan merupakan satu satuan yang dapat dimiliki secara terpisah, terutama tempat hunian yang dilengkapi dengan fasilitas dan tanah bersama (Perpres, 2011).

Sehingga rumah susun memiliki pengertian sebagai gedung bangunan yang bertingkat didalamnya terdapat macam-macam jenis hunian berdasarkan sistem kepemilikan yang dimiliki masing-masing perseorangan. Hunian yang ada didalam bangunan ini memiliki sistem satu kesatuan pembangunan.

Menurut keputusan Menteri nomor 524/KMK.03/2001, rumah susun sederhana merupakan bangunan gedung yang bertingkat berdiri disuatu lingkungan memiliki fungsi sebagai hunian dengan luasan minimum 21 meter persegi setiap satu hunian. Hunian ini didalamnya ada ruang tambahan berupa kamar mandi/wc, dapur setiap hunian atau dapur yang dipakai secara bersama-sama diarea komunal serta hunian ini diperuntukan untuk masyarakat berpenghasilan menengah kebawah. Pembangunan gedung bertingkat ini memiliki acuan yaitu Permen PU nomor 60/PRT/1992.

2.2.2 Kategori Rumah Susun

Rumah susun dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Perpres, 2011):

1. Pasal 1 dan pasal 13 ayat 1a menjelaskan bahwa rumah susun memiliki jenis yang dikelompokkan berdasarkan kelompok sasaran, pelaku, dan sumberdaya pembangunan mencakup rumah susun umum, rumah susun khusus, rumah susun negara dan rumah susun komersial.

- Rumah Susun Umum

Rumah susun umum adalah rumah susun yang digunakan untuk masyarakat berpenghasilan rendah. Rumah susun ini merupakan bangunan dengan sistem kepemilikan atau sistem sewa yang dibangun pemerintah negara atau pemerintah daerah.

- Rumah Susun Khusus

Rumah susun khusus merupakan rumah susun yang didirikan atau diselenggarakan untuk kebutuhan khusus atau sosial. Sistem kepemilikannya pun bisa menjadi milik atau sewa

- Rumah Susun Negara

Rumah susun negara adalah rumah susun yang dimiliki oleh negara untuk kebutuhan hunian dan sarana pembinaan bagi instalasi negara dalam menjalankan tugas.

- Rumah Susun Komersial

Rumah susun komersial adalah rumah susun yang tujuannya untuk memperoleh keuntungan, rumah susun komersial ini biasanya dibangun oleh negara atau swasta.

2. Pasal 15 tentang pembangunan rumah susun menjelaskan bahwa pembangunan rumah susun yang sifatnya rumah susun umum, rumah susun khusus dan rumah susun negara adalah tanggung jawab pemerintah dan dapat dilaksanakan oleh badan usaha dan lembaga nirlaba.

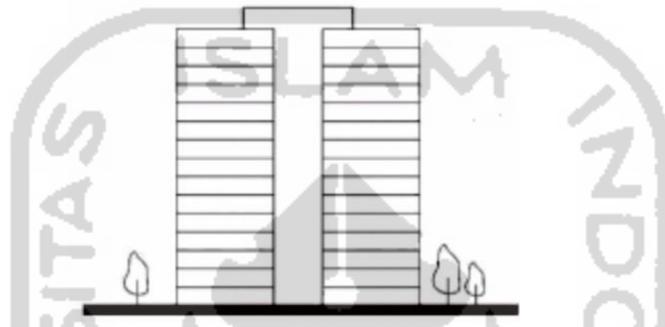
3. Pasal 45 menjelaskan tentang jenis kepemilikan rumah susun yaitu:

- Untuk rumah susun umum bisa digunakan atau dipakai dengan cara sistem milik atau sistem sewa.
- Untuk rumah susun khusus bisa digunakan atau dipakai dengan cara sistem pinjam atau sistem sewa.
- Rumah susun negara dapat digunakan oleh instalasi negara ini dapat dipergunakan dengan cara pinjam, sewa atau beli.
- Rumah susun komersial ini memiliki sistem penggunaan yang sama dengan rumah susun umum yaitu sistem milik dan sistem sewa.

2.2.3 Susunan Rumah Susun

1. Simplex

- Tiap unit hunian yang didalamnya hanya ada satu lantai, setiap lantai dari susunan ini terdiri dari banyak hunian.
- Bentuk ini merupakan bentuk paling umum dan sering digunakan untuk berbagai jenis bangunan rumah susun.

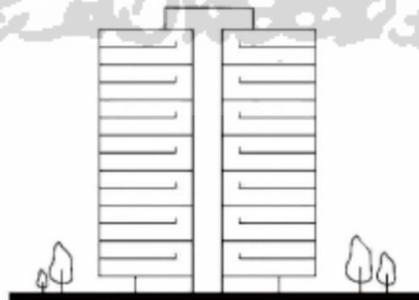


Gambar 8. Simplex

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

2. Duplex

- Tiap unit hunian didalamnya terdapat dua lantai, unit hunian ini merupakan bentuk yang sering digunakan dalam rumah susun khusus dan rumah susun negara.
- Bentuk ini memiliki akses vertical yang tergolong banyak karena tiap satu unit hunian harus menyediakan akses tersebut.
- Keuntungan dari bentuk ini adalah tiap unit memiliki ruang privasi yang lebih banyak.

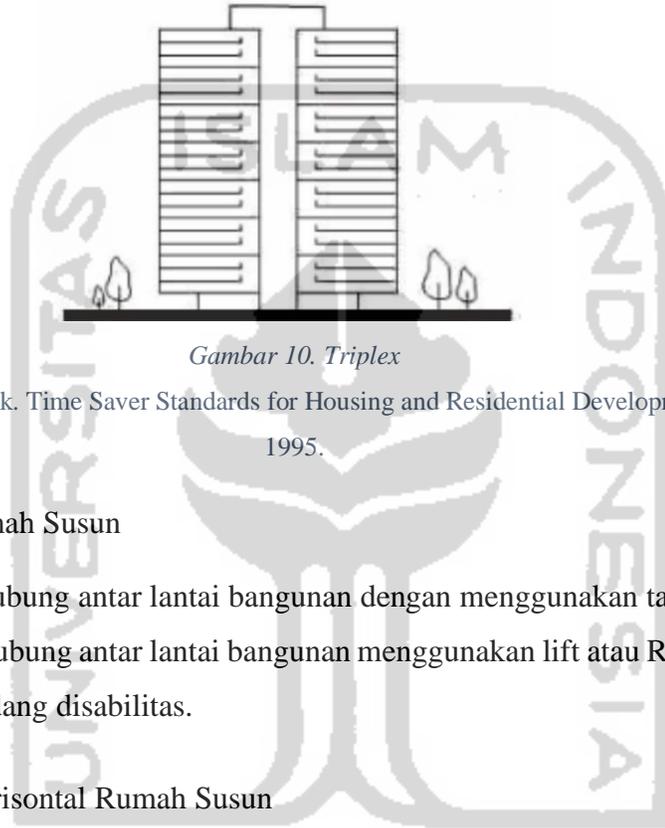


Gambar 9. Duplex

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

3. Triplex

- Tiap unit hunian yang didalamnya terdapat tiga lantai, biasanya bentuk ini digunakan untuk jenis rumah susun komersil.
- Dengan adanya tiga lantai dalam satu unit hunian menjadikan bentuk ini menghabiskan banyak biaya untuk menyewa atau memiliki tiap unit hunian.



Gambar 10. Triplex

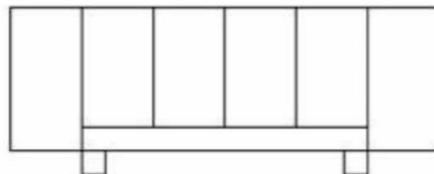
Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

2.2.4 Akses Vertikal Rumah Susun

- a. Walk up: penghubung antar lantai bangunan dengan menggunakan tangga.
- b. Elevated: penghubung antar lantai bangunan menggunakan lift atau RAM, akses ini biasa digunakan untuk penyandang disabilitas.

2.2.5 Akses Sirkulasi Horisontal Rumah Susun

- 1) Satu koridor untuk satu blok
 - Kelebihan: Kualitas pencahayaan dan penghawaan koridor dan unit hunian optimal
 - Kekurangan: Penggunaan koridor dan lahan untuk unit hunian menjadi boros

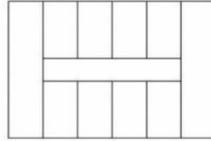


Gambar 11. Satu Koridor Satu Blok

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

2) Satu koridor untuk dua blok

- Kelebihan: Efisien dalam penggunaan ruang dalam bangunan.
- Kekurangan: Kualitas pencahayaan dan penghawaan dalam bangunan kurang optimal terutama pada bagian koridor.

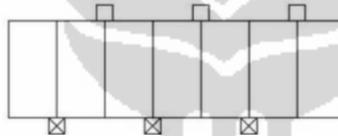


Gambar 12. Satu Koridor Dua Blok

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

3) Multiple Exterior Access

- Kelebihan: Pencahayaan dan penghawaan cukup baik, unit hunian menjadi lebih privasi.
- Kekurangan: Over access, penggunaan dengan sistem ini menjadi boros sirkulasi

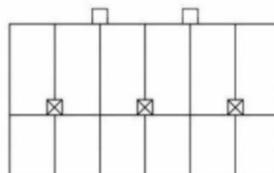


Gambar 13. Multiple Exterior Access

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

4) Multiple Interior Access

- Kelebihan: Lebih optimal dalam penggunaan ruang untuk sirkulasi.
- Kekurangan: Kualitas pencahayaan dan penghawaan alami tidak optimal, memerlukan pencahayaan dan penghawaan buatan.

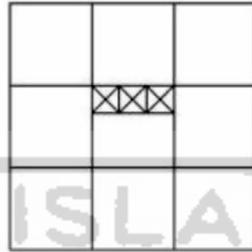


Gambar 14. Multiple Interior Access

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

5) Tower

- Kelebihan: Dari sisi pencahayaan dan penghawaan cukup.
- Kekurangan: Akses sirkulasi menjadi ramai atau padat, kurang nyaman dalam segi pergerakan

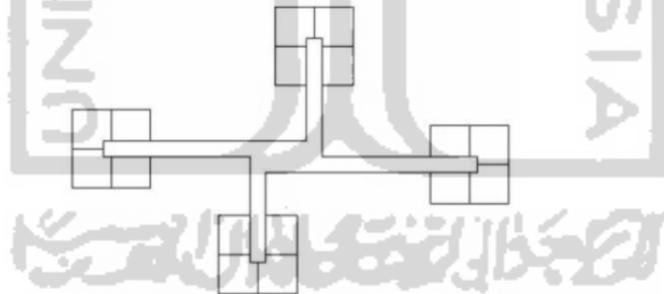


Gambar 15. Tower

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

6. Multi Tower

- Kelebihan: Kualitas pencahayaan dan penghawaan sangat baik, sirkulasi yang dihasilkan nyaman.
- Kekurangan: Hubungan antar tower menjadi jauh, kurang optimal dari segi penggunaan lahan. .



Gambar 16. Multi Tower

Sumber: Joseph De Chiara, dkk. Time Saver Standards for Housing and Residential Development 2nd Edition, p.73. 1995.

2.3 Healthy Architecture Design

Selama beberapa tahun terakhir penelitian telah memperkirakan peningkatan suhu udara secara keseluruhan karena perubahan iklim yang semakin meningkat, konsekuensi dari kenaikan suhu ini adalah pengaruhnya terhadap kenyamanan dalam ruangan di dalam gedung yang dapat menyebabkan konsumsi energi dan biaya operasional yang lebih tinggi sekaligus penggunaan AC yang berlebihan (Rey-Hernández *et al.*, 2018)

Kualitas lingkungan dalam ruangan mengacu pada semua aspek lingkungan dalam ruangan yang memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan penghuninya. Ini harus mencakup tidak hanya kualitas udara tetapi juga cahaya dari lingkungan sekitaran bangunan didirikan (Levin, 1995). Perencana dapat meningkatkan kualitas bangunan sehat sehubungan dengan kualitas udara dan kualitas pencahayaan dalam ruangan dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitaran bangunan.

Faktor penghawaan dan pencahayaan didalam ruangan didukung dengan sistem ventilasi dan skema kontrol bukaan serta tata letak bukaan. Sistem ventilasi dalam selubung bangunan sangat berpengaruh terhadap laju angin yang masuk kedalam ruang dalam bangunan. Konsep Keberlanjutan adalah konsep pembangunan yang berlandaskan kepedulian terhadap lingkungan dan mengutamakan kesejahteraan serta kebutuhan yang diperlukan oleh pengguna (Cruz, Gaspar and de Brito, 2019).

2.3.1 Penghawaan dan Pencahayaan Bangunan

Penghawaan Pada Bangunan

Penghawaan sendiri adalah suatu pergerakan angin atau udara didalam ruang atau bangunan, pergerakan angin ini bertujuan untuk mengondisikan temperatur suhu atau aliran yang didalam ruang dan bangunan. Untuk itu pergerakan angin harus dalam kondisi yang baik, tujuannya agar kenyamanan dan kesehatan dalam ruang atau bangunan yang berada di kondisi iklim tropis rata-rata udaranya panas dan kelembapan cukup tinggi mendapatkan kualitas udara yang baik dalam artian sehat dan segar.

Menurut Satwiko (2009) penghawaan pada bangunan terdiri atas:

- Penghawaan yang alami, dalam artian penghawaan yang berasal dari alam sekitar dan tidak menggunakan alat berupa mesin.
- Penghawaan sifatnya buatan, keadaan dimana untuk menciptakan suatu udara atau angin yang tujuannya memperoleh suatu kondisi tertentu. Biasanya menggunakan sistem berupa alat atau mesin.
- Penghawaan yang bersifat semi buatan, artinya penggunaan bukaan berupa ventilasi alami tetapi didukung oleh alat yang dapat menciptakan pergerakan udara dan angin yang dapat menyesuaikan kebutuhan.

Pencahayaan Pada Bangunan

Pencahayaan sendiri terbagi atas dua yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan alami berasal dari cahaya matahari, biasanya cahaya alami dimanfaatkan untuk penerangan dalam ruangan atau bangunan. Pada keadaan tertentu perlu mengondisikan waktu dimana cahaya matahari berada di kondisi kritis biasanya cahaya matahari membawa panas berlebih dan menyilaukan mata. Hal ini perlu dihindari untuk masuk kedalam bangunan atau ruangan. Sementara pencahayaan buatan digunakan untuk mendukung dalam keadaan tertentu apabila pada saat kondisi cahaya matahari sedang kritis pencahayaan buatan dapat menjadi penerangan dalam ruangan atau bangunan.

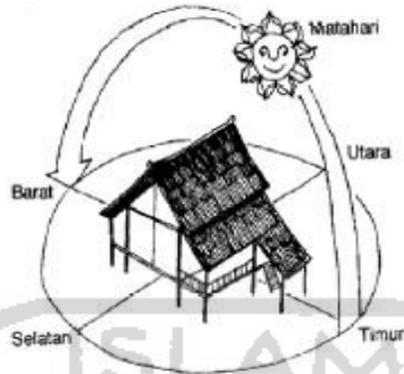
Menurut satwiko (2009) perlu mempertimbangkan kondisi-kondisi dalam pemanfaatan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan sebagai berikut:

- Mengatur orientasi arah hadap, letak bukaan, dimensi luasan bukaan pada bangunan dan ruangan, dengan demikian kondisi matahari yang baik sebagai pencahayaan alami dapat dimanfaatkan serta menghindari kondisi matahari kritis dengan penerapan shading dan sirip pada bukaan.
- Pengaturan pembayangan yang dilakukan pada saat kondisi matahari sedang kritis sehingga dapat mengukur panjang dan lebar dari shading dan sirip.
- Penggunaan material bangunan atau fungsi-fungsi ruang yang ada didalam bangunan atau ruangan mendapat pembiasan pencahayaan alami yang optimal.

- Penggunaan pencahayaan buatan yang baik pada saat matahari sedang terbenam atau kondisi sedang malam hari.
- Penerapan cahaya buatan untuk mengoptimalkan pencahayaan disuatu ruang yang jangkauan pemaparan cahaya matahari tidak langsung jauh atau kurang



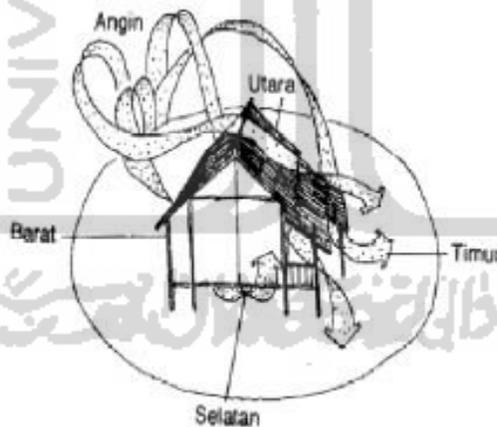
- Penghawaan alami



Gambar 17. Orientasi Bangunan Terhadap Matahari

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

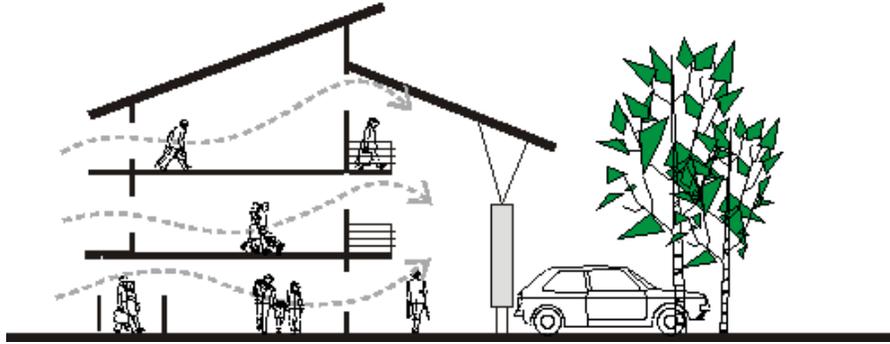
Orientasi bangunan diletakkan sesuai dengan respon bangunan terhadap lintasan arah matahari dan angin. Bangunan paling baik apabila arah bangunan yang menghadap timur dan barat semakin sedikit. Sedangkan bukaan dan orientasi bangunan yang menghadap Selatan dan Utara semakin banyak karena tidak terpapar langsung sinar matahari.



Gambar 18. Letak Bangunan Terhadap Arah Angin

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Letak gedung tegak lurus terhadap arah angin sesuai dengan kondisi lingkungan tempat berdirinya bangunan tersebut. Keadaan ini memiliki perbedaan disetiap daerah tergantung dari kondisi iklim daerah setempat.



Gambar 19. Cross Ventilation Dibangunan

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Bangunan sebaiknya berbentuk persegi panjang atau memanjang yang bertujuan untuk mempermudah dalam penerapan ventilasi silang. Ventilasi silang ini sangat menguntungkan dalam hal pergerakan udara didalam bangunan.



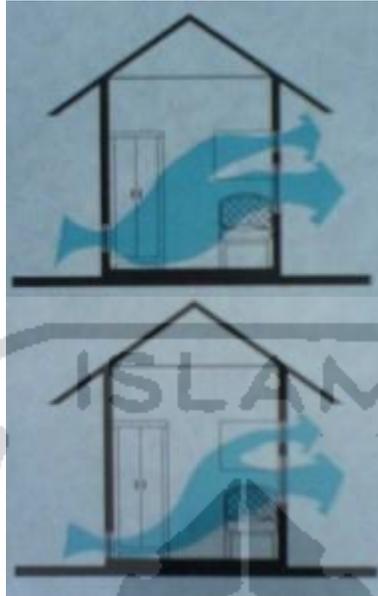
Gambar 20. Penggunaan Vegetasi Sebagai Filter Cahaya Matahari

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Menghadirkan vegetasi atau pepohonan untuk meneduhkan dan mengurangi paparan sinar matahari langsung kelingkungan dan dalam bangunan.

Selain itu vegetasi juga dapat menurunkan suhu lingkungan dan ruang-ruang yang ada didalam bangunan.

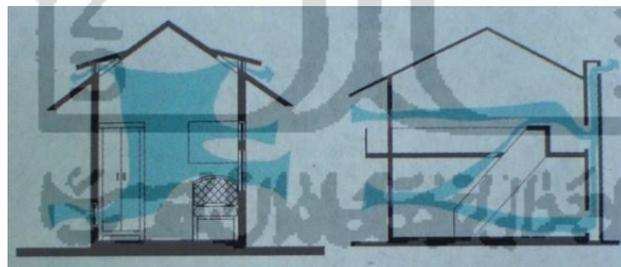
2. Mengalirkan udara panas dari bawah ke atas



Gambar 23. Penempatan Bukaannya Pada bagian Bawah Dinding

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Penempatan bukaan dengan ketinggian kurang lebih 30 cm diatas lantai dasar, dapat memperoleh hasil yang maksimal.

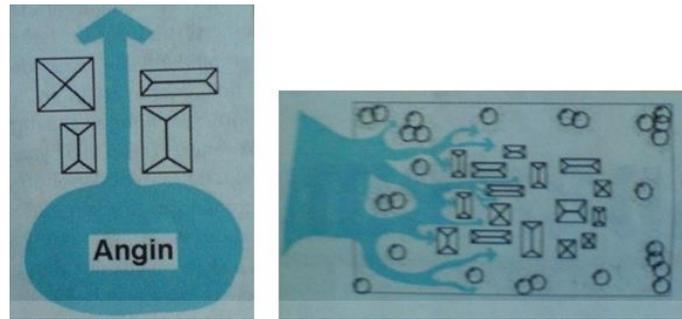


Gambar 24. Bukaannya Pada Atap

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Dengan memberikan bukaan pada bagian atap akan mempermudah sirkulasi angin dan suhu mengalir menuju keluar bangunan. Hal ini akan membuat ruangan didalam bangunan menjadi lebih nyaman.

3. Wind tunnel

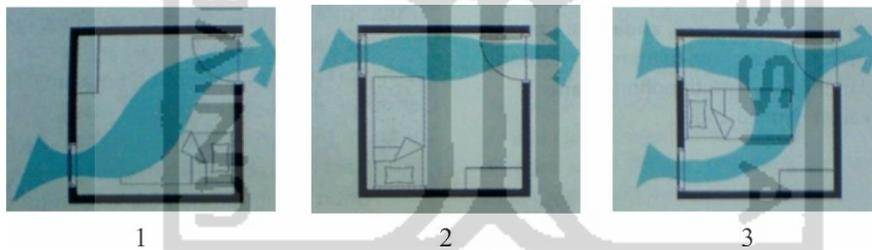


Gambar 25. Aliran Angin Terhadap Ruang-Ruang

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Wind tunnel memiliki konsep mengarahkan pergerakan udara mengutamakan diruangan yang sifatnya terbuka. Udara atau angin diarahkan dari area terbuka yang cukup luas menuju ke area terbuka yang lebih kecil tujuannya agar dapat menjangkau keseluruhan area. Tekanan udara atau angin yang besar dari area luas dapat teralirkan ke area yang lebih kecil.

4. Ventilasi menyilang



Gambar 26. Aliran Angin Terhadap Bukaan

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

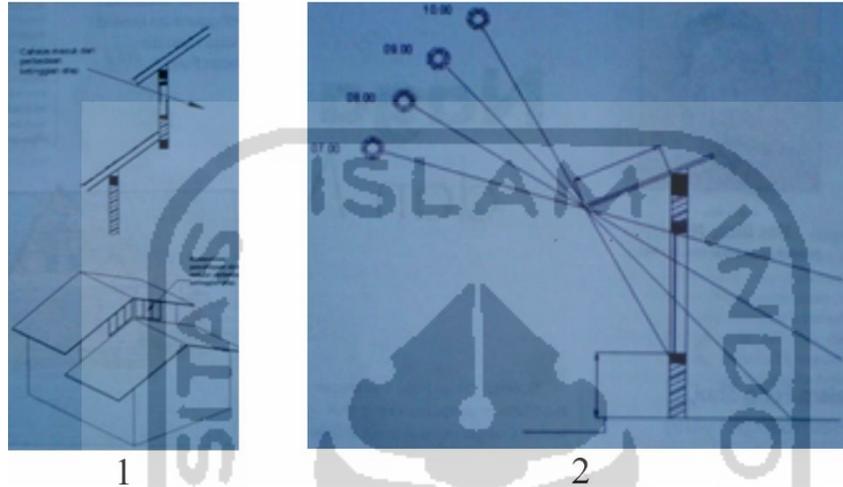
Penempatan bukaan pada sisi berseberangan akan mempermudah angin menjangkau seluruh ruangan (gambar 1).

Sisi yang terdapat bukaan saling berhadapan menyebabkan aliran angin tidak merata dan menciptakan zona disebagian ruang menjadi panas (gambar 2).

Menempatkan bukaan yang lebih banyak pada satu bagian sisi dibanding sisi lainnya dapat menciptakan pergerakan aliran angin lebih besar (gambar 3).

- Pencahayaan Alami

Posisi ketinggian jendela terhadap lantai diatur guna meminimalisasi masuknya cahaya yang berlebih. Tujuan dari peletakan jendela ini yaitu untuk memasukan cahaya yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan didalam bangunan.



Gambar 27. Buka-an Jendela

Sumber : Arsitektur dan Lingkungan

Perbedaan ketinggian pada atap menggunakan jenis material kaca untuk memasukan cahaya kedalam ruangan, cahaya yang masuk dipantulkan kedinding ruang dalam bangunan bagian atas (gambar 1)

Intensitas cahaya yang masuk kedalam ruangan dibatasi menggunakan pengaturan ketinggian jendela atau bukaan dan tritisan (gambar 2). Tritisan ini dapat digunakan sebagai pengaturan cahaya yang masuk kedalam ruang berdasarkan jam-jam tertentu.

2.3.2 Konservasi Tepian Sungai

- Pola Permukiman Tepian Sungai

Perkembangan permukiman ditepian sungai di Indonesia tidak terjadi begitu saja, menurut Suprijanto (2002) perkembangan permukiman tepian sungai ada teorinya yaitu:

- Kawasan permukiman dekat dengan aliran air atau sungai cenderung memiliki kepadatan bangunan yang cukup tinggi dan jarak antar bangunan yang sangat rapat dan bangunan memiliki masa yang tidak tertata (kumuh). Kawasan permukiman ini tidak mementingkan kenyamanan dan keamanan sirkulasi didalam lingkungan bangunan didirikan. Akibatnya banyak akses jalan yang sempit dan kurang layak digunakan pejalan kaki ataupun pengendara kendaraan bermotor.
- Bentuk pola dari permukiman dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar bangunan, kondisi lingkungan ini dibedakan menjadi tiga yaitu:
 - a. Daerah lereng perbukitan yang pembangunan permukimannya lebih mengikuti kontur tanah
 - b. Daerah yang memiliki kontur tanah datar memiliki kecenderungan pola relatif teratur seperti pola grid dan linier. Daerah yang datar ini biasanya memiliki tata letak bangunan sejajar disepanjang jalan atau dengan garis sungai.
 - c. Daerah yang berada posisinya diatas air cenderung menggunakan pola cluster, bangunan dibangun biasanya tidak teratur dan mendirikan bangunan tidak mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitar.
- Orientasi bangunan yang awalnya menghadap sungai atau perairan berubah menjadi menghadap kearah jalan atau daratan. Fungsi orientasi yang semula untuk kegiatan berpusat disungai berubah yang lebih mementingkan aspek fungsional dan aksesibilitas

2.4 Tipologi Bangunan Rumah Susun

Kiki Tulum Housing / Central de Proyectos SC TULUM, MEXICO

Arsitek : Central de Proyectos SCP

Luas Bangunan : 913.0 m²

Tahun Pengerjaan : 2019

Sumber Foto : Eduardo Calvo Santisbón

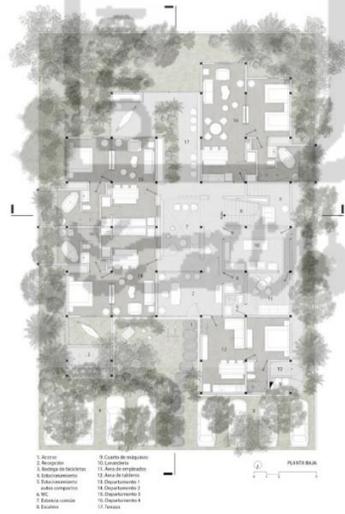
Kontraktor : Helvex, Vidrios Millet, TAKTO Design, COP Recubrimientos



Deskripsi teks disediakan oleh arsitek. Dengan meningkatnya tawaran pembangunan perumahan multi-keluarga di daerah Tulum, proyek ini berupaya untuk membangun sebuah kelompok di mana rasa komunitas dikembalikan. Di luar pengulangan produk berulang yang ditumpuk secara vertikal, Kiki adalah tentang milik keseluruhan, di mana unit, meskipun didefinisikan dan independen, dipahami dalam hubungan mereka satu sama lain membentuk bangunan yang tidak dapat dipisahkan, monolit berpori dan permeabel



Strategi proyek didasarkan pada struktur grid reticular 3,60 meter di mana unit perumahan dapat dikonfigurasi secara modular dari satu hingga dua kamar tidur sesuai kebutuhan, menyediakan produk seluas 26, 52 dan 78 meter persegi. Skema ini memungkinkan untuk menghasilkan pengurangan di berbagai tingkatan untuk membuat ruang yang difungsikan sebagai teras dan pengguna dapat melihat pemandangan yang dengan baik.



Akses utama dapat dicapai dari teras umum yang menghubungkan bangunan dengan jalan dan berfungsi sebagai sirkulasi untuk mengakses halaman pusat. Dalam mengatur ruang unit yang

dibagi menjadi sembilan unit (dibagi dua belas) kemudian diplotingkan ruang komunitas di antara unit-unit tersebut. Ruang komunitas ini berhubungan langsung dengan teras umum dan kolam renang. Ruangan ini juga mendapat view yang mengarah ke hutan tulum.



Solusi untuk desain interior dan furniture memungkinkan tenaga kerja pengrajin lokal, melalui bahan-bahan yang tampak jelas dan struktur yang tepat dalam penyelesaiannya.

SO-IL designs affordable housing for urban centre in growing Mexican city

Perusahaan New York SO-IL telah merancang sebuah gedung apartemen berstruktur beton enam lantai yang bertujuan untuk memberikan solusi alternatif akibat kurangnya perumahan murah di negara Meksiko.

Proyek yang disebut sebagai Las Americas, dirancang untuk sebuah kota bernama Leon, sebuah kota yang tumbuh cepat di negara bagian Guanajuato, Meksiko tengah.

Dirancang oleh perusahaan SO-IL yang berbasis di Brooklyn, proyek ini dimaksudkan untuk memberikan solusi perumahan yang terjangkau untuk Leon dan sekitarnya.



Selama bertahun-tahun, pemerintah fokus menciptakan pinggiran kota dengan rumah yang terjangkau. Banyak dari perkembangan ini telah berubah menjadi daerah kumuh, seperti yang dilaporkan oleh LA Times.

SO-IL bekerja sama untuk perancangan tersebut dengan agen perumahan setempat, Instituto Municipal de Vivienda de León (IMUVI). Untuk mengembangkan skema prototipe di mana rumah-rumah yang terjangkau ditumpuk diatas satu sama lain, yang digambarkan sebagai "perumahan vertikal intra-perkotaan".



Perancangan ini mengusulkan perumahan sosial yang tinggi, berkelanjutan dan dapat mendukung mobilitas sosial dengan peluang di pusat kota yang berkembang.

Bangunan 5.800 meter persegi akan dibangun menjadi enam lantai dan berisi 56 apartemen. Unit akan dilengkapi dengan satu, dua atau tiga kamar tidur.

Tim bekerja dengan perakit Meksiko untuk mengembangkan bata beton khusus yang murah dan mudah dipasang. Ini juga memungkinkan pola fasad yang berbeda.

Pada bagian fasad bangunan digunakan material bata beton khusus yang berasal dari daerah sekitar yang bertujuan mengurangi biaya, serta material tersebut tergolong ringan sehingga mudah dalam pengaplikasian. Penggunaan material ini juga mengurangi waktu konstruksi dan meningkatkan potensi desain setiap rumah. Hasilnya adalah fasad yang tidak teratur dan menyenangkan yang mencerminkan unit-unit individu dalam pola yang unik dan tidak berulang.



Dalam rencana, bangunan itu berbentuk seperti angka delapan dengan modul fasad yang didesain berbeda-beda yang menghadap halaman didalam bangunan. Unit disusun di sepanjang koridor eksterior yang menghadap ke halaman berlanskap.

Tidak ada dua unit yang saling berhadapan, memberikan rasa privasi dan kepemilikan. Ruang terbuka akan berfungsi sebagai titik interaksi bagi pengguna didalam bangunan tersebut.

Ruang terbuka ini yang ada disepanjang tangga publik menciptakan peluang untuk membangun kegiatan berkomunitas dan bersosialisasi dilingkungan luar unit hunian.

Di dalam apartemen, tata ruang dirancang untuk mendukung kehidupan multi-generasi sehingga kakek-nenek dapat melihat anak-anak sedang bermain dan pada saat orang tua bekerja. Ventilasi silang alami diharapkan dapat menghilangkan kebutuhan berlebih terhadap pendinginan mekanis.



Odile Guzy Architectes covers social housing scheme with wooden slats and diamond patterned roofs



Proyek ini dikerjakan oleh Odile Guzy Architectes yang ditujukan untuk OPAC Saône & Loire, sebuah organisasi perumahan sosial yang bertujuan untuk menyediakan akomodasi berkualitas tinggi dan murah bagi orang-orang di kawasan Prancis timur.

Odile Guzy Architectes yang didirikan oleh Michael Guzy dan Julien Odile menkankan desain pada tipologi arsitektur yang baik bagi pinggiran kota, yang meliputi apartemen, rumah-rumah sederhana, rumah-rumah kota dan perumahan sosial bertingkat rendah.



Proyek ini menyediakan total 26 rumah, dibagi menjadi 20 apartemen dan enam apartement bertingkat yang terletak di kedua sisi gang. Untuk merancang yang bangunan dimensi yang terbatas dari site dan pola perkotaan di sekitarnya.

Desain bangunan ini merencanakan pengembangan yang dapat memberikan variasi dalam kepadatan yang ada di lokasi tersebut dan privasi yang baik bagi pengguna jika bangunan tersebut terbentang disepanjang jalan.

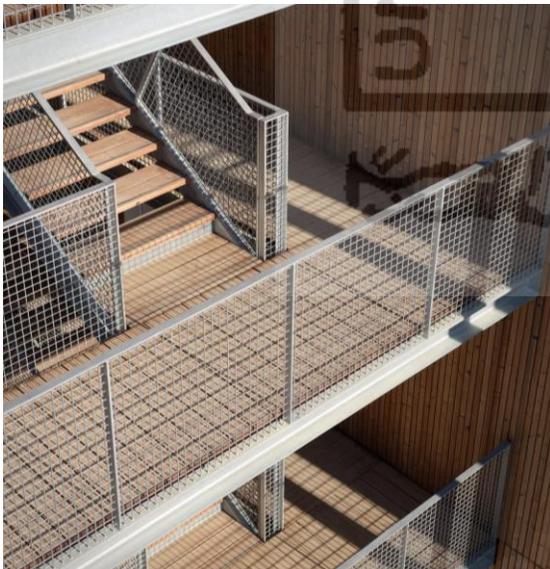


Pintu masuk mengarah ke area parkir yang terdapat disamping garasi serta sirkulasi megarah keatas untuk menuju ke hunian yang lain. Blok masa bangunan ini dibuat sama tinggi dengan bangunan blok masa disebelahnya.



Diantara blok masa bangunan terdapat lahan kosong yang difungsikan sebagai lahan parkir umum yang didesain agar menghasilkan transisi yang lebih permeabel dan berhubungan dengan tempat parkir yang digunakan untuk penghuni.

Jalan utama yang menghubungkan dua bagian bangunan menciptakan area terbuka yang dapat memberikan tempat bagi penghuni untuk melakukan fungsi sosial. Teras yang berkerikil di depan apartement mengakomodasi untuk penanaman pohon birch, sementara pagar akan tumbuh tanaman dengan cepat untuk memberikan privasi bagi bangunan rumah rumah atau apartement.



Setiap rumah memiliki taman kecil yang menghadap ke selatan, yang terhubung ke ruang tamu yang terlindung dari sinar matahari dengan atap yang terbuat dari material kayu slatted yang sama dengan fasad.

Ringkasan dari desain ini menetapkan bahwa konstruksi kayu harus digunakan secara menyeluruh. Untuk memperkuat pendekatan berkelanjutan ini, para arsitek menggunakan sebagian besar material bangunan adalah kayu.

BAB III

ANALISYS BANGUNAN, SITE & PEMECAHAN PERSOALAN



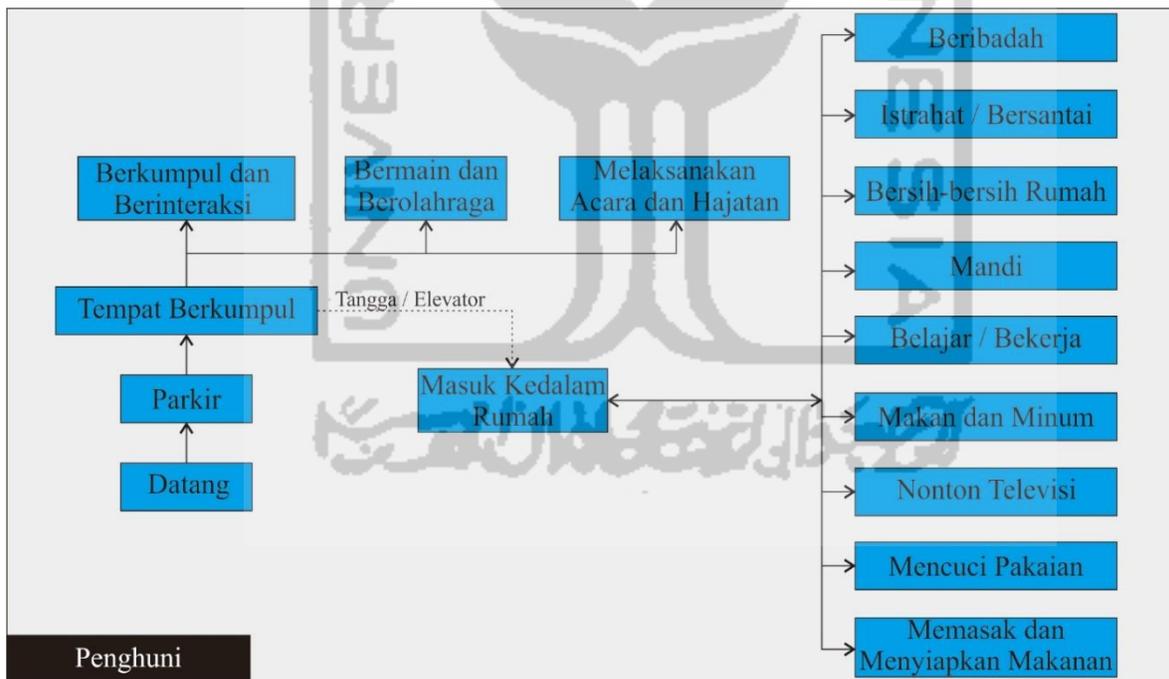
3.1 Analisis Pengguna Rumah Susun

Pada bagian ini membahas tentang analisis pola kegiatan yang terjadi berdasarkan perilaku dan aktivitas sehari-hari pengguna rumah susun. Hasil dari analisis ini akan menentukan ruang-ruang yang ada didalam bangunan rumah susun tersebut. Analisis ini menjadi dasar penentuan alur kegiatan, kebutuhan ruang, besaran ruang, hubungan ruang dan organisasi ruang. Analisis diatas akan menjadi pertimbangan dalam pembentukan denah bangunan rusun yang akan dirancang.

3.1.1 Analisis Pola Aktifitas Pengguna

3.1.1.1 Pola Kegiatan Aktivitas Penghuni

Pola pergerakan penghuni dimulai pada saat penghuni berada diluar bangunan dan menuju kedalam bangunan. Alur kegiatan penghuni dilakukan mulai masuk kedalam bangunan dan beraktivitas sesuai dengan kebutuhan penghuni tersebut hingga kegiatan berakhir pada saat menjelang tidur.

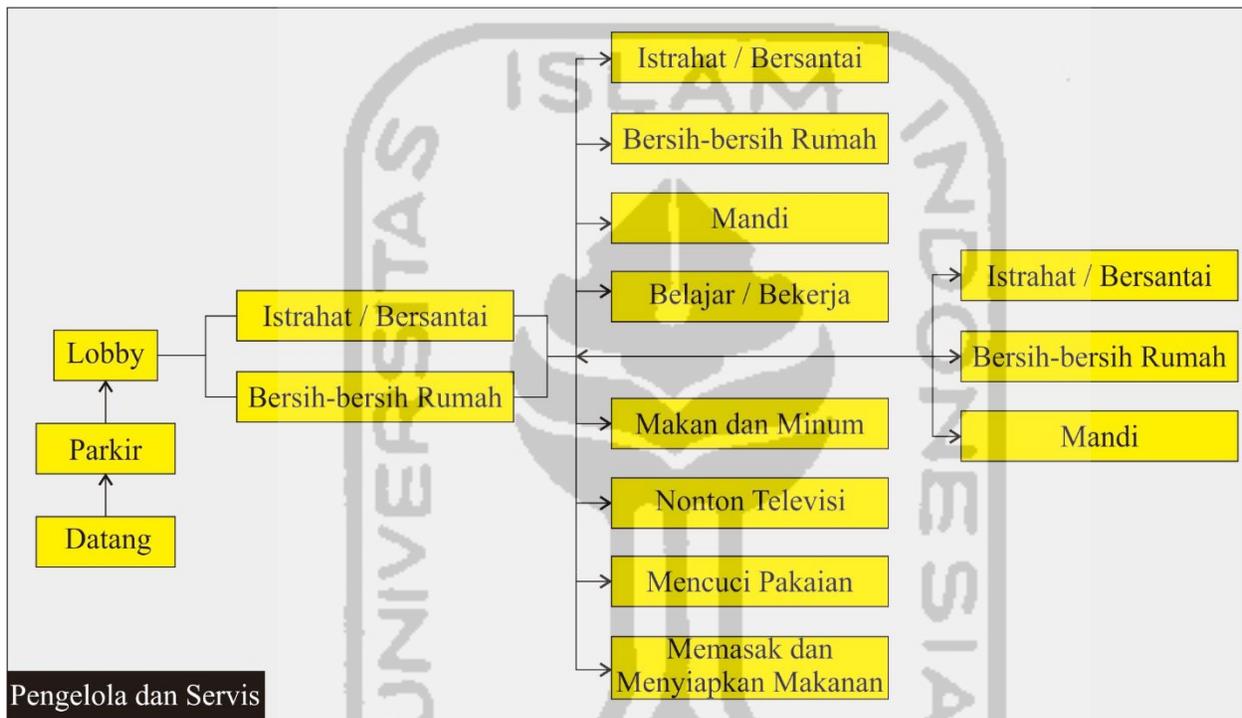


Gambar 28. Pola Aktivitas Penghuni

Sumber : Penulis 2020

3.1.1.2. Pola Kegiatan Aktivitas Pengelola dan Servis

Alur kegiatan pengelola dan servis bersifat publik dan semi publik yang berhubungan dengan pengelolaan, pelayanan dan pemeliharaan. Kegiatan ini berlangsung pada ruang yang dapat mewadahi aktivitas diatas seperti ruang resepsionis, ruang utilitas, ruang keamanan dan ruang servis yang mendukung bangunan.

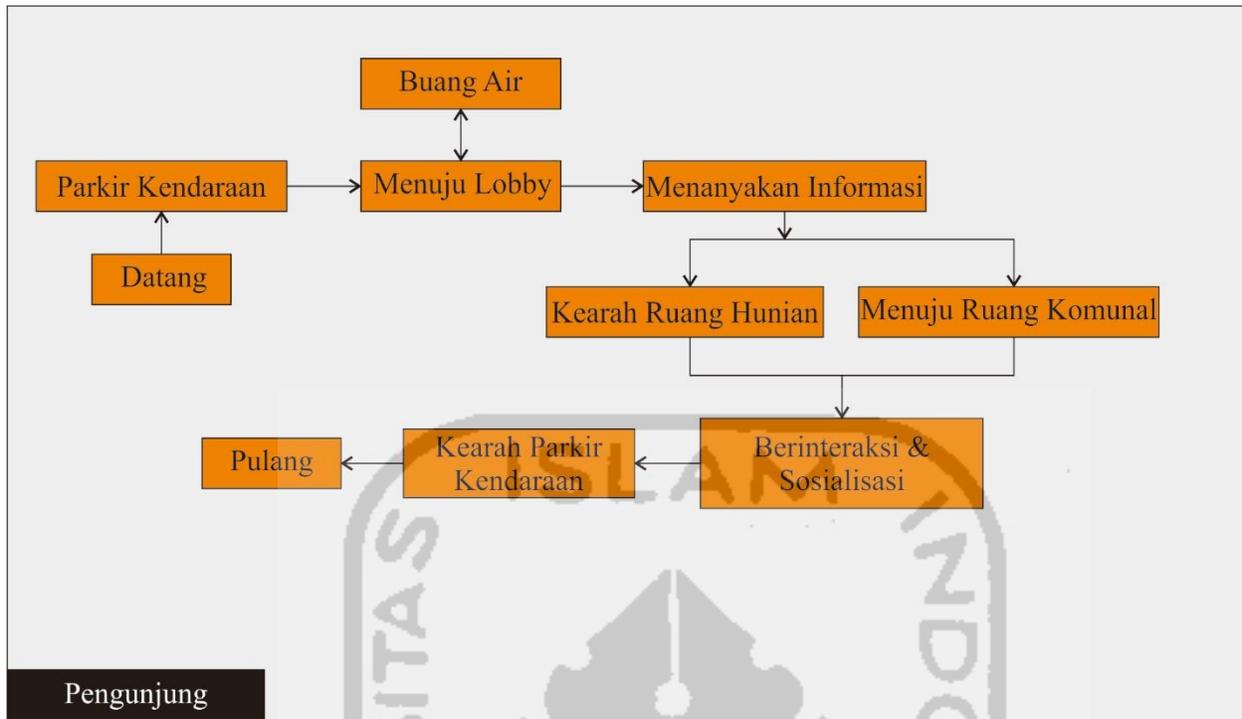


Gambar 29. Pola Aktivitas Pengelola dan Servis

Sumber : Penulis 2020

3.1.1.2. Pola Kegiatan Pengunjung

Untuk menunjang keamanan dan kenyamanan penghuni, alur kegiatan pengunjung sebisa mungkin tidak mengganggu ketertiban yang menyebabkan penghuni merasa terganggu. Alur kegiatan pengunjung dimulai sejak dari lobby kemudian menanyakan informasi kedatangan untuk bertemu dengan penghuni rusun. Jika mendapatkan ijin penghuni, pengunjung dapat langsung menuju ruang hunian ataupun ruang komunal yang telah tersedia.



Gambar 30. Pola Kegiatan Pengunjung

Sumber : Penulis 2020

3.1.2 Analisis Tata Ruang

Analisis kebutuhan ruang hunian pada rumah susun menyesuaikan berdasarkan jumlah penghuni wilayah yang ada dieksisting. Lokasi wilayah eksisting tersebut mencakup RW.05 yang terdiri dari RT.04, RT.05 dan RT.06. Penentuan jumlah hunian berdasarkan jumlah kepala keluarga, serta penentuan jenis hunian berdasarkan jenis keluarga yang ada. Dari hasil analisis kebutuhan ruang ini akan memperoleh ruang hunian yang sesuai dengan pengguna bangunan, hal ini berpengaruh pada bentuk dan tata ruang denah hunian pada bangunan rusun.

Tabel 3. Tabel Kebutuhan Hunian Berdasarkan Jumlah Keluarga

Jenis Keluarga	RT.04	RT.05	RT.06	Jumlah
Keluarga 1 (Suami dan Istri)	4 KK	6 KK	8 KK	18 KK
Keluarga 2 (Suami, Istri dan 2 Orang Anak)	12 KK	11 KK	15 KK	38 KK
Keluarga 3 (Suami, Istri, 2 Orang anak dan Non Produktif)	18 KK	8 KK	8 KK	34 KK
Jumlah Rumah Eksisting	32 Rumah	22 Rumah	30 Rumah	84 Rumah
Jumlah Kepala Keluarga	34 KK	25 KK	31 KK	90 KK

Sumber : Penulis 2020

Berdasarkan data jumlah penduduk di RW.05 jumlah Kepala Keluarga dengan hunian atau jumlah rumah pada kawasan tidak seimbang dan tidak sesuai. Maka dari itu perlu mempertimbangkan jumlah hunian pada perancangan rumah susun dikawasan site yaitu dengan merancang hunian berdasarkan jumlah kepala keluarga. Analisis kebutuhan ruang dirumah susun didasari pada zona fungsi ruang yang didalamnya terdapat fungsi ruang primer, fungsi ruang sekunder dan fungsi ruang penunjang.

- Fungsi ruang primer adalah ruang utama yang fungsinya didalam bangunan dimana ruang-ruang tersebut menjadi tempat tinggal bagi pengguna dalam melaksanakan kegiatan dan aktivitas sehari-hari. Berikut ini merupakan tabel ruang-ruang yang terdapat didalam bangunan didasarkan pada tipe dan jenis unit rumah susun.
- Fungsi ruang sekunder merupakan fungsi ruang pendukung dari ruang primer, ruang ini biasa digunakan sebagai tempat bersosialisasi dan kegiatan kebersamaan lainnya. Biasanya ruang sekunder ini meliputi tempat berjualan, fasilitas kesehatan dan ruang komunal.
- Fungsi ruang penunjang adalah fungsi ruang yang digunakan untuk menunjang kegiatan yang ada di ruang primer ataupun ruang sekunder. Fasilitas ini biasanya mencakup fasilitas umum yang digunakan oleh semua pengguna rumah susun seperti tempat parkir dan toilet umum.

3.1.2.1 Kebutuhan Ruang Hunian

Tabel 4. Tipe Unit Rumah Susun

Tipe Unit	Keterangan	Fasilitas
Tipe 18 m ² Tipe 21 m ² Tipe 24 m ²	Tipe unit ini biasanya digunakan oleh keluarga muda atau sendiri yang belum mempunyai keluarga	- 1 Ruang Tidur - Ruang Tamu - Kamar Mandi - Pantry - Dapur - Ruang Jemur / Balkon
Tipe 30 m ² Tipe 36 m ² Tipe 42 m ² Tipe 50 m ²	Tipe unit ini biasanya digunakan untuk keluarga yang sudah memiliki anak	- 2 Kamar Tidur - Ruang Tamu - Ruang Keluarga - Dapur - Pantry - Ruang Makan - Ruang Jemur / Balkon

Sumber : PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
NOMOR : 05/PRT/M/2007

Fungsi ruang primer berdasarkan kebutuhan ruang yang telah dianalisis sebelumnya, pembagian tipe unit hunian yang nantinya akan digunakan oleh pengguna akan disesuaikan dengan luasan standar berdasarkan tipe unit rumah susun diatas. Pembagian kelompok hunian dibagi menjadi 2 tipe yaitu :

Tipe A dengan jenis ruang yang ada adalah 1 kamar tidur, ruang tamu, kamar mandi, pantry, dapur dan ruang jemur / balkon.

Tipe B dengan jenis ruang yang ada adalah 2 kamar tidur, ruang tamu, ruang keluarga, dapur, pantry, ruang makan, ruang jemur / balkon.

Berdasarkan tipe unit maka didapatkan jumlah jenis keluarga 1 sebanyak 18 unit mendapatkan tipe A dan jenis keluarga 2 dan 3 sebanyak 66 unit mendapatkan tipe B.

3.2.2.2 Kebutuhan Ruang Sekunder

Tabel 5. Kebutuhan Ruang Sekunder

Jenis Ruang	Fungsi Ruang	Pelaku Kegiatan	Aktivitas Kegiatan	Kebutuhan Ruang
Sekunder	Fasilitas Umum	Penghuni, Pengelola, Pengunjung, Pekerja	Makan, Minum, Berjualan, Kegiatan Toilet, Berkumpul, Bersosialisasi	Kantin, Toko, Toilet Umum, Ruang Komunal, Pantry
	Fasilitas Kesehatan	Penghuni, Pengelola, Pengunjung, Pekerja	Periksa Kesehatan, Kegiatan Posyandu	Ruang Kesehatan
	Fasilitas Belajar	Penghuni	Belajar	Ruang Belajar
	Pengelolaan	Pengelola	Mengelola Rumah Susun	Ruang Kepala, Ruang Staf, Ruang Administrasi, Ruang Rapat,
	Operasional & Servis	Pengelola & Penghuni	Perawatan dan Perbaikan	Ruang Genset, Ruang Pompa, Ruang Trafo, Ruang Shaft, Gudang

Sumber : Penulis 2020

Fungsi ruang sekunder ditentukan berdasarkan kegiatan yang dilakukan penghuni, pengelola dan pengunjung. Kegiatan ini dilakukan untuk mendukung kegiatan pengguna dalam beraktivitas. Selain itu, penentuan ruang yang dipakai disesuaikan dengan kegiatan yang dilakukan oleh pengguna.

3.1.2.2 Kebutuhan Ruang Penunjang

Tabel 6. Kebutuhan Ruang Penunjang

Jenis Ruang	Fungsi Ruang	Pelaku Kegiatan	Aktivitas Kegiatan	Kebutuhan Ruang
Penunjang	Parkir	Penghuni, Pengelola, Pengunjung, Pekerja	Memarkirkan Kendaraan	Area Parkir
	Toilet Umum	Penghuni, Pengelola, Pengunjung, Pekerja	Kegiatan Toilet	Toilet

Sumber : Penulis 2020

Fungsi ruang penunjang ditentukan berdasarkan kegiatan yang dilakukan pengguna diluar kegiatan utama atau sekunder. Kegiatan ini mencakup parkir kendaraan bagi pengguna yang datang dirumah susun dan disediakan toilet umum untuk pengguna bangunan. Toilet ini dikhususkan bagi pekerja, pengelola dan pengunjung rumah susun.

3.1.3 Analisis Besaran Ruang

Analisis besaran ruang pada rumah susun ditentukan berdasarkan jumlah ruang yang ditetapkan didalam bangunan, ruangan tersebut mencakup ruang hunian/utama, ruang sekunder dan ruang penunjang. Untuk besaran tiap ruang ditentukan berdasarkan jumlah pengguna ruang tersebut dan ditambah dengan sirkulasi ruang gerak. dan pengguna didalam bangunan rumah susun.

3.1.3.1 Besaran Ruang Hunian

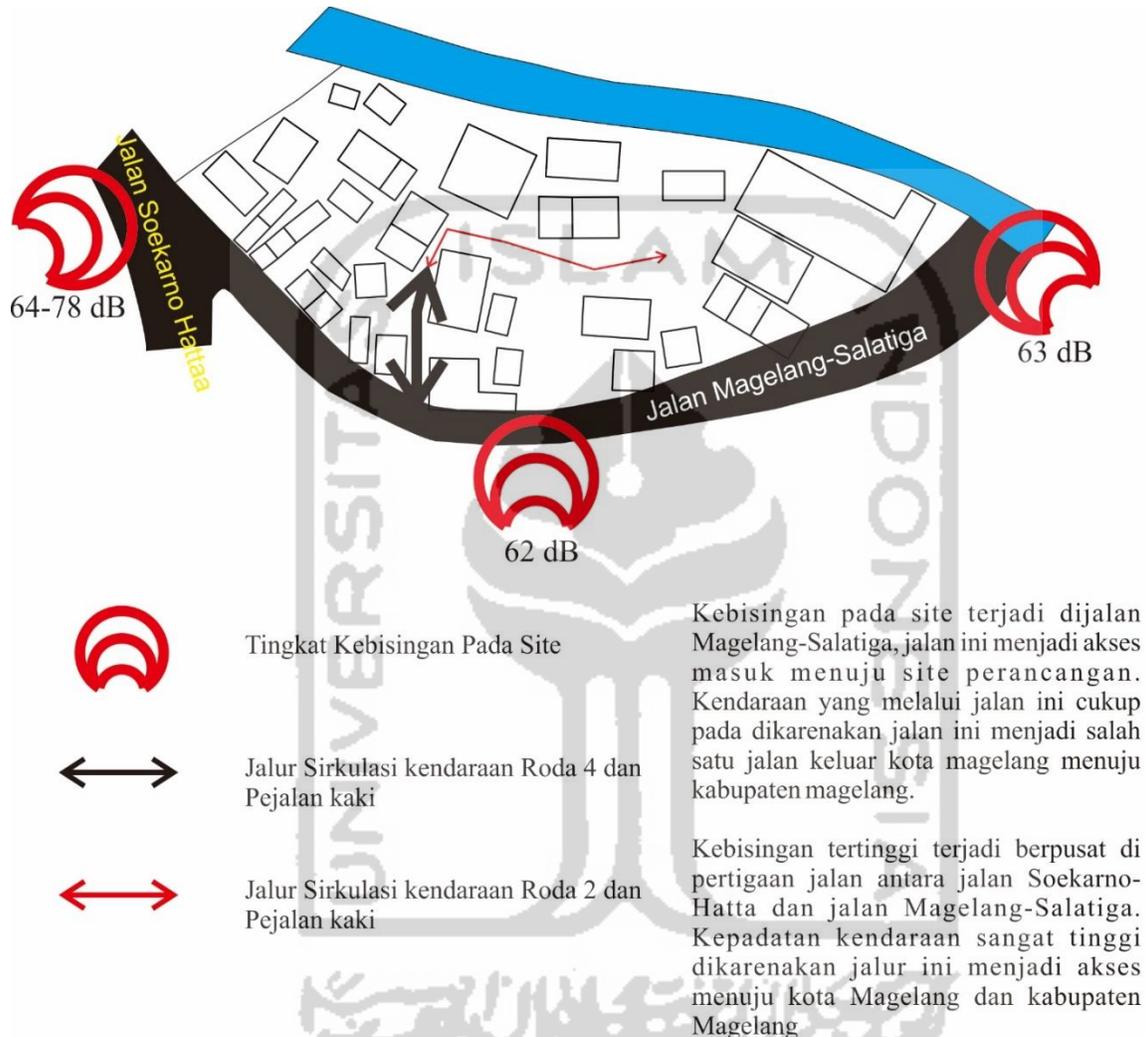
Tabel 7. Besaran Ruang Hunian

Tipe Unit	Kebutuhan Ruang	Besaran Ruang	Luas Total
Tipe A	1 Kamar Tidur	6 m ²	24 m ²
	Ruang Tamu	6 m ²	
	Kamar Mandi	3 m ²	
	Pantry	2 m ²	
	Dapur	4 m ²	
	Ruang Jemur/Balkon	3 m ²	
	Jumlah Tipe A	18 Unit	
	Sirkulasi 30%		129.6 m ²
Tipe B	2 Kamar Tidur	12 m ²	36 m ²
	Ruang Tamu	6 m ²	
	Ruang Keluarga	6 m ²	
	Kamar Mandi	3 m ²	
	Pantry	2 m ²	
	Dapur	4 m ²	
	Ruang Jemur/Balkon	3 m ²	
	Jumlah Tipe B	66 Unit	2376 m ²
Sirkulasi 30%		712.8 m ²	
Luas Total			3650 m ²

Sumber : Penulis 2020

3.2 Analisis Lingkungan Tapak

3.2.1 Analisis Sirkulasi & Kebisingan



Akses menuju site perancangan dapat dilalui kendaraan tetapi dengan sistem dua arah didalam jalur yang sama. Jalur ini juga merupakan jalur yang buntu didalam site sehingga menyebabkan akses yang dilalui oleh pejalan kaki menjadi terhambat oleh aktivitas pengendara kendaraan.

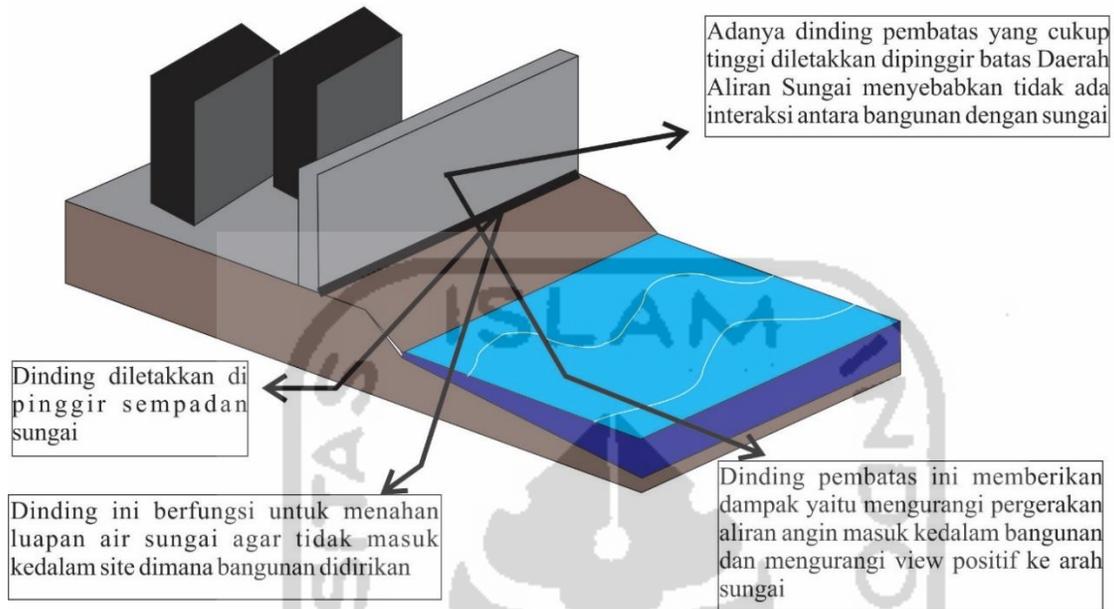
Jalan disite yang ditunjukkan oleh garis merah memiliki lebar 3 meter dan jalan yang ditunjukkan oleh garis hitam merupakan jalan dengan lebar 2 meter. Akses untuk kendaraan roda 4 tidak dapat menuju site dengan optimal, dan akses kendaraan yang optimal dapat menuju site hanya untuk roda 2, sepeda, dan pejalan kaki.

Gambar 31. Analisis Sirkulasi & Kebisingan

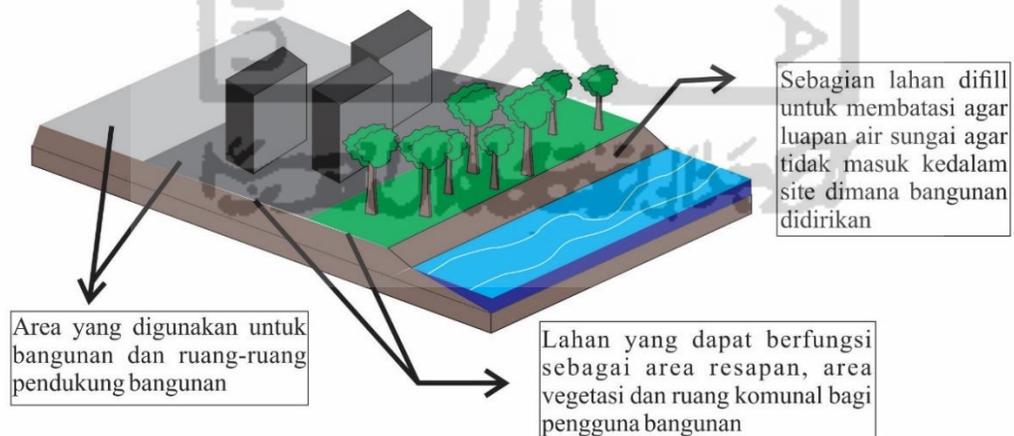
Sumber : Penulis 2020

3.2.2 Analisis Lingkungan Site

Floodwalls



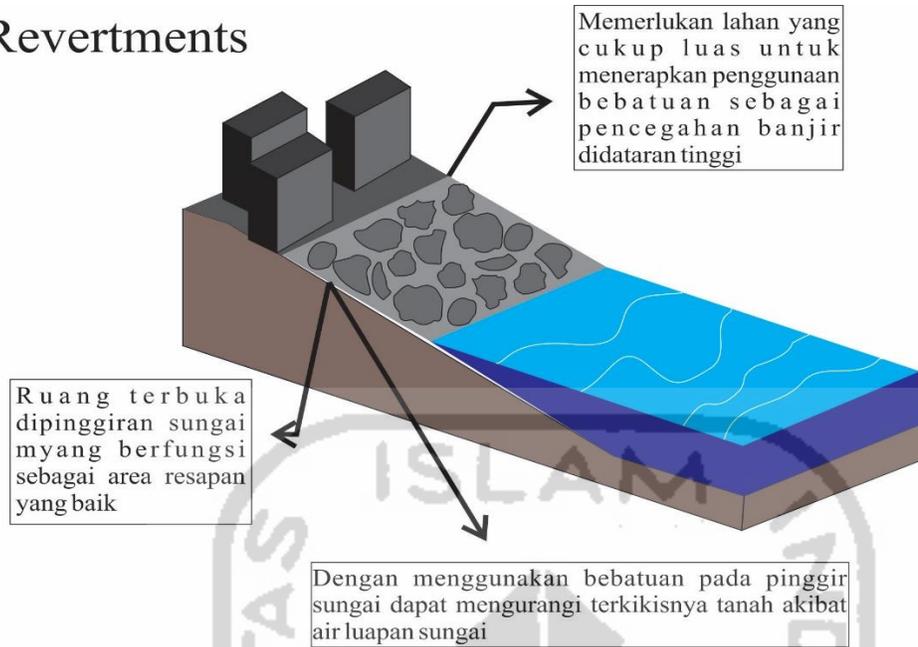
Waterfronts



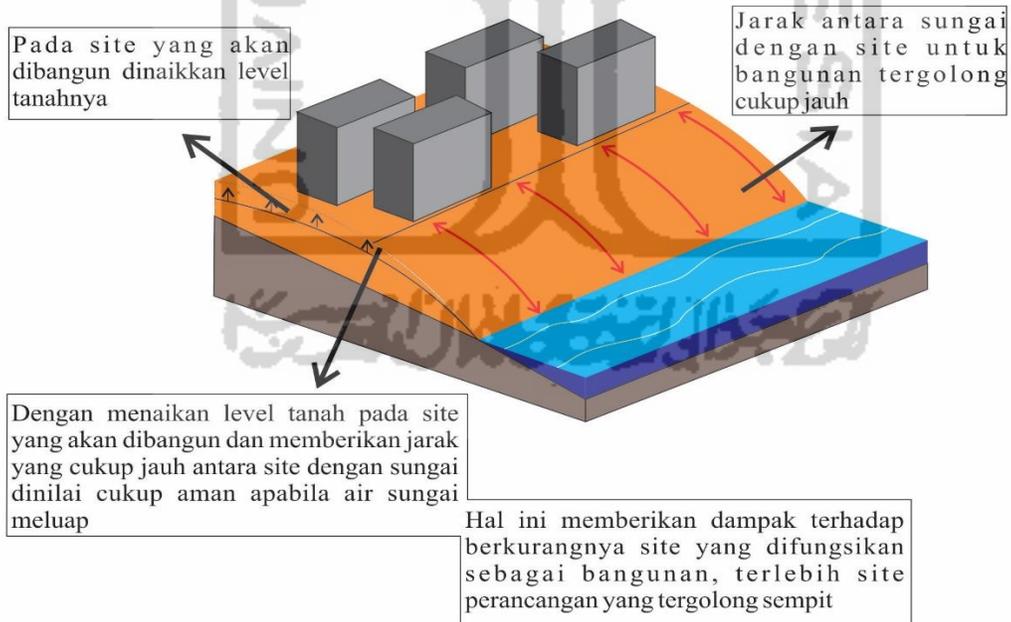
Gambar 32. Eksplorasi Analisis Lingkungan Site

Sumber : Penulis 2020

Revertments



Elevation Of Land



Gambar 33. Eksplorasi Analisis Lingkungan Site

Sumber : Penulis 2020

3.2.3 Analisis Vegetasi

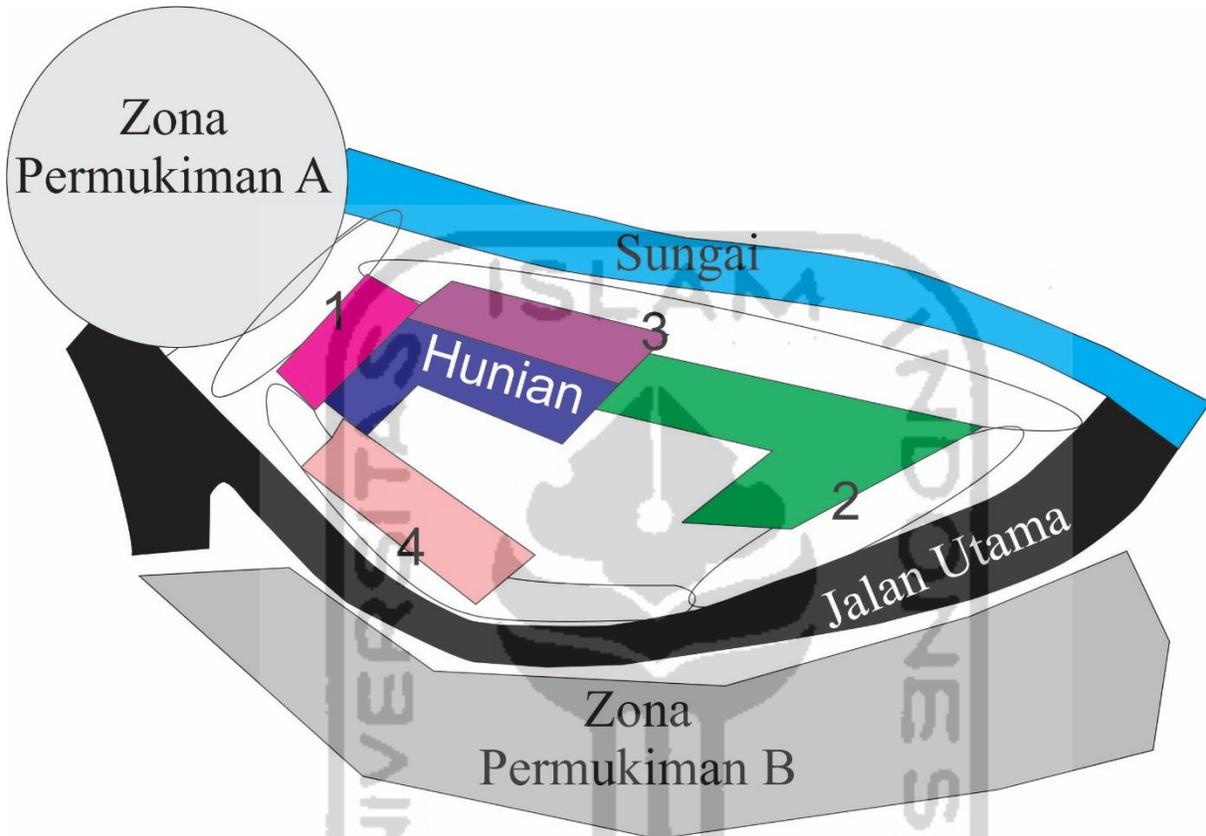
Jenis Tanaman / Pohon	Karakteristik	Nama Tanaman / Pohon	Konsep Fungsi
Tanaman Peneduh	<p>Jenis tanaman ini dapat menyerap gas co2 dengan sangat baik, menghasilkan oksigen yang cukup banyak, memiliki ketinggian lebih dari 4 meter, memiliki jenis daun yang rimbun dan cukup rapat yang bisa menghalau paparan sinar matahari, tidak memerlukan perawatan khusus, pertumbuhan tergolong cepat, daun yang tidak mudah rontok, ranting cukup kuat untuk menahan tekanan angin yang cukup besar, mempunyai jenis akar yang kuat dan tumbuh masuk kedalam tanah cukup panjang sehingga tidak mudah tumbang, jenis akar tanaman ini juga tidak timbul ke permukaan yang dapat merusak permukaan tanah. Jenis tanaman ini sangat cocok diterapkan dilingkungan sekitaran bangunan.</p>	Pohon Tanjung 	<p>Pohon ini merupakan pohon yang sangat rindang dengan tajuk yang luas, memiliki daun yang tidak mudah gugur serta memiliki ranting yang tidak besar tetapi sangat kuat</p>
		Pohon Trembesi 	<p>Pohon merupakan pohon yang sangat baik untuk memberikan naungan dilingkungan sekitar. Pohon ini sangat baik dalam hal penyerapan Co2 sehingga memberikan kesejukan dan kesegaran dilingkungan</p>
		Pohon Kiara Payung 	<p>Pohon kiara payung memiliki fungsi yang serupa dengan pohon trembesi tetapi memiliki ukuran yang relatif lebih kecil.</p>
Tanaman Peredam & Penyerap Kebisingan	<p>Tanaman peredam dan penyerap kebisingan memiliki karakteristik berdaun hijau dan tergolong sangat lebat. Tanaman atau pohon dengan jenis ini sangat baik untuk peredam dan menyerap suara bising yang cukup tinggi, serta sangat baik untuk menghalau debu atau asap. Contoh dari jenis tanaman ini adalah tanaman atau pohon ulin</p>	Pohon Ulin 	<p>Pohon ulin sangat baik digunakan untuk meredam kebisingan dan polutan udara karena pohon ini memiliki daun yang sangat lebat serta sangat tahan terhadap musim kemarau. Pohon ulin tidak mudah gugur pada musim kemarau dan dapat tumbuh berkembang ditanah yang kering</p>
Tanaman Perdu	<p>Tanaman memiliki karakteristik tanaman sebagai penghias dan tanaman yang memiliki banyak manfaat bagi bangunan maupun pengguna bangunan. Jenis tanaman ini biasanya memiliki bunga, memiliki daun yang cukup rimbun dan bermasa padat. Tanaman ini tumbuh dengan cepat tetapi berukuran kecil. Tanaman ini biasa digunakan didalam atau teras rumah atau bangunan.</p>	Tanaman Oleander 	<p>Tanaman merupakan jenis tanaman perdu yang sangat tahan dengan polusi udara. Tanaman ini mampu menyerap Co2 dengan baik dan menghasilkan aroma wangi.</p>
		Tanaman Puring 	<p>Tanaman puring ini memiliki fungsi sebagai tanaman penghias dan berdaun lebar yang berfungsi sebagai penyaring udara yang baik</p>

Gambar 34. Analisis Vegetasi

Sumber : Penulis 2020

3.3 Analisis Bangunan Rumah Susun & Lingkungan Site

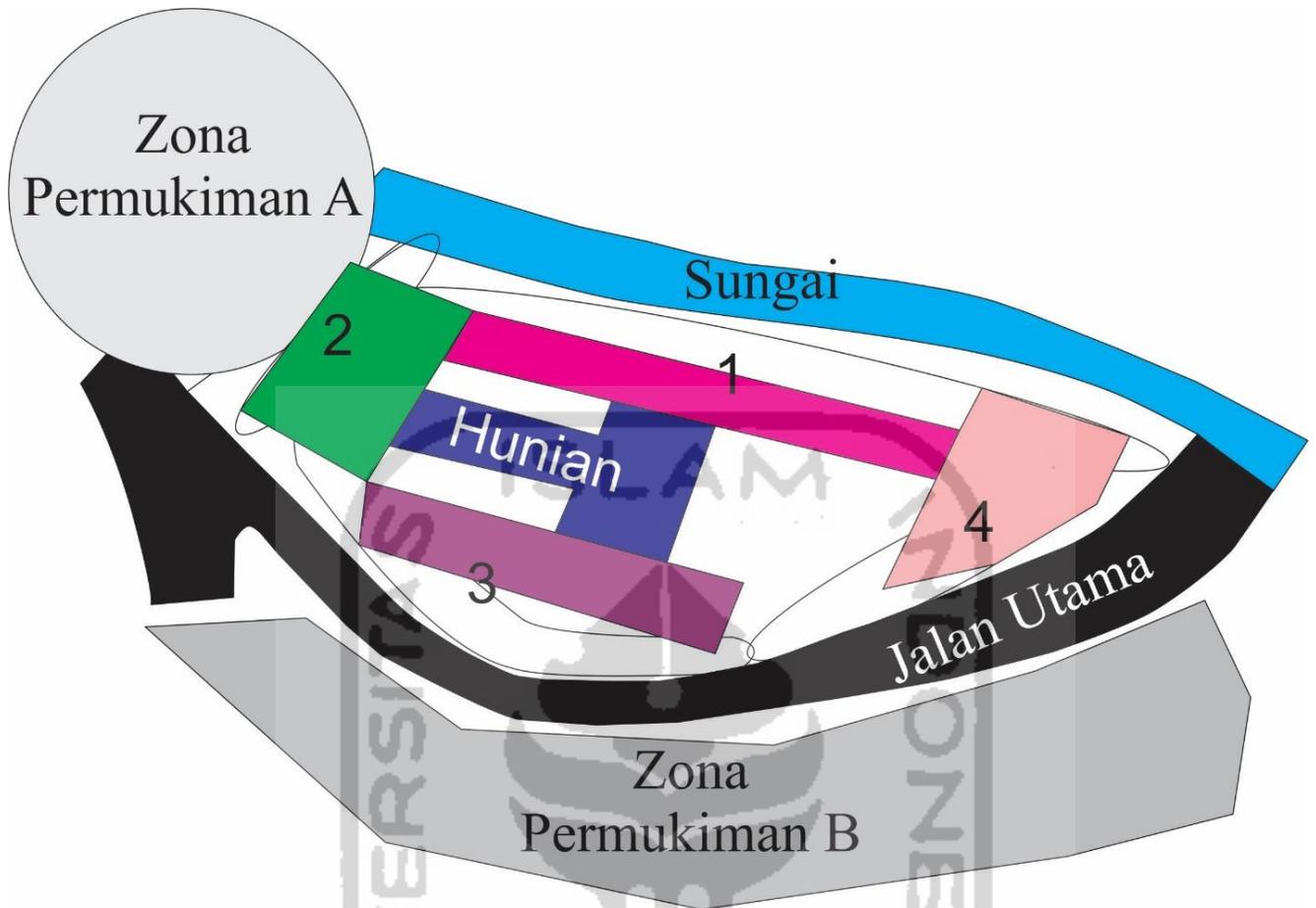
3.3.1 Analisis Bentuk Masa Bangunan



- Zona :**
1. Zona ini digunakan sebagai tempat berkumpul dan berinteraksi karena dekat dengan area permukiman.
 2. Zona bermain dan berolah raga diletakkan disini timur karena kegiatan ini menimbulkan suara yang notabnya dekat dengan jalan raya yang mempunyai sifat bising
 3. Zona ini digunakan sebagai tempat untuk melaksanakan acara dan hajatan karena zona ini memiliki tingkat kebisingan yang rendah
 4. Area parkir diletakkan dibagian depan site dekat dengan jalan utama agar akses menuju area zoning lain berdekatan

Gambar 35. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020



- Zona :**
1. Zona ini difungsikan sebagai tempat berkumpul dan berinteraksi karena suasana yang dihasilkan cenderung tenang
 2. Zona disisi barat site difungsikan sebagai area bermain dan berolah raga karena berhubungan langsung dengan permukiman zona A
 3. Zona ini digunakan sebagai tempat untuk melaksanakan acara dan hajatan karena dekat dengan jalan utama dan permukiman B
 4. Zona ini difungsikan sebagai area parkir diletakkan disebelah akses masuk eksisting agar sirkulasinya pendek dan mudah dijangkau menyeluruh

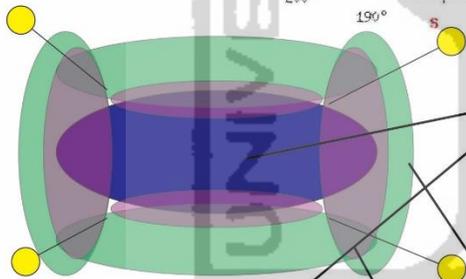
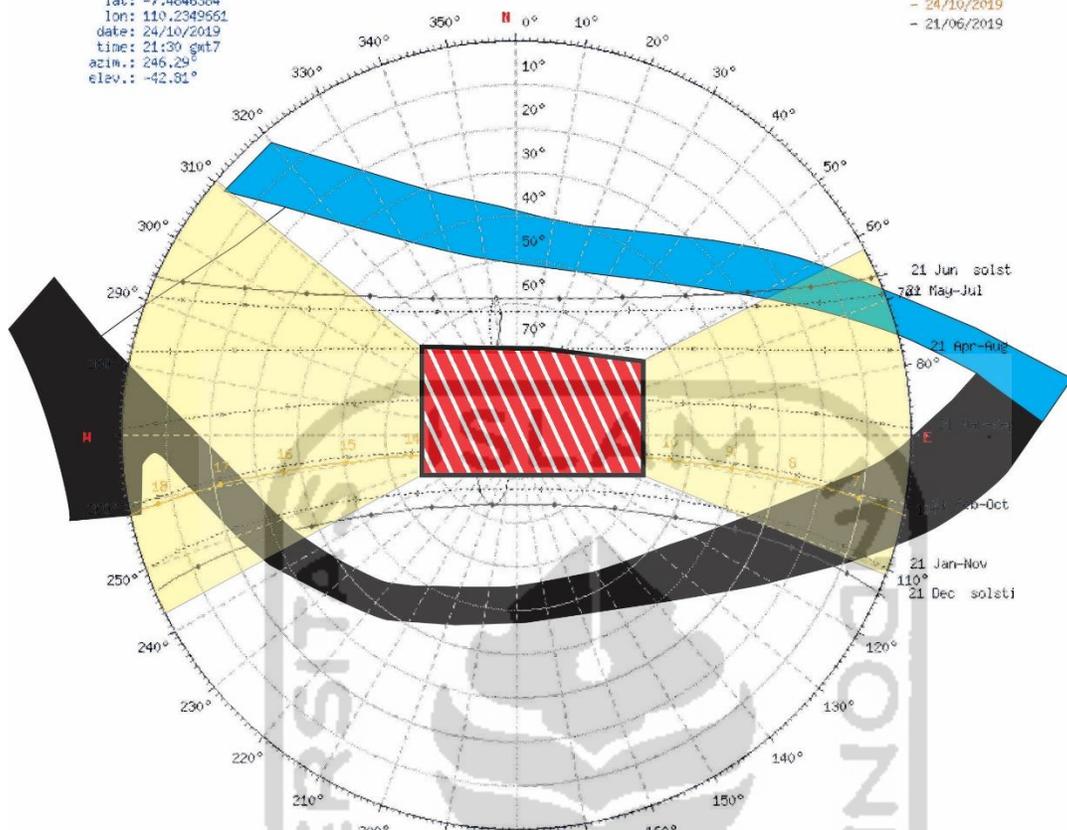
Gambar 36. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020

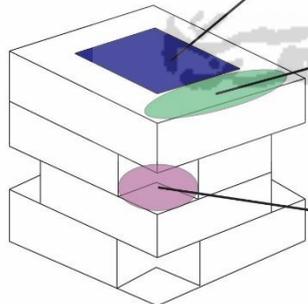
name:
lat.: -7.4846384
lon.: 110.2349561
date: 24/10/2019
time: 21:30 gmt7
azim.: 246.29°
elev.: -42.31°

SunEarthTools.com

- 21/12/2019
- 24/10/2019
- 21/06/2019



Zona masa yang diletakkan ditengah block bangunan diperuntukan untuk hunian. Karena posisi ini memungkinkan sinar matahari tidak langsung mengenai unit hunian

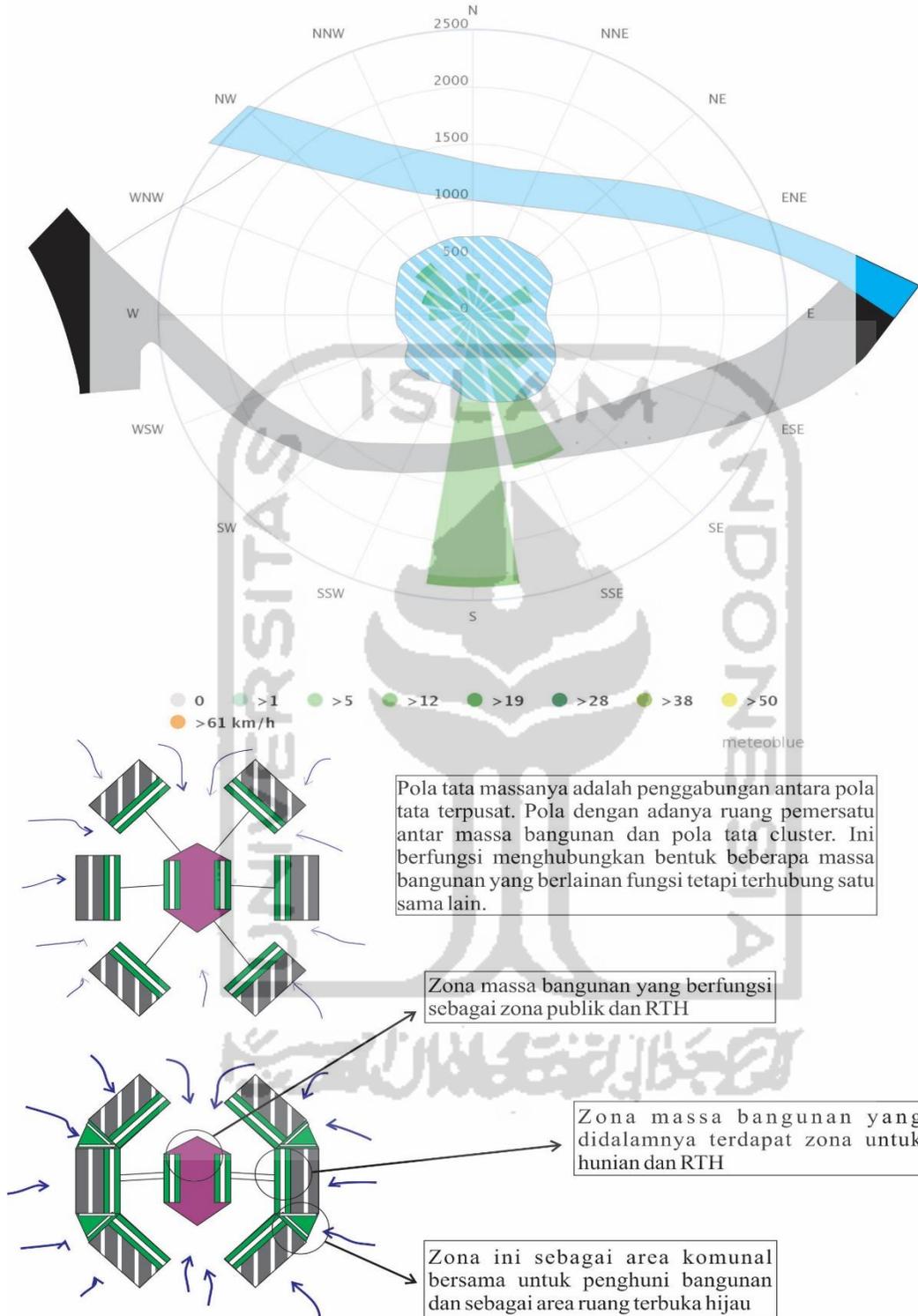


Zona masa yang diletakkan disekeliling block bangunan diperuntukan untuk area vegetasi atau RTH. Dengan demikian area ini dapat mereduksi sinar matahari langsung

Zona masa yang diletakkan diantara hunian dan RTH difungsikan sebagai ruang transisi yang diperuntukan untuk zona komunal. Zona ini menjadi kombinasi atau penghubung hunian dengan RTH.

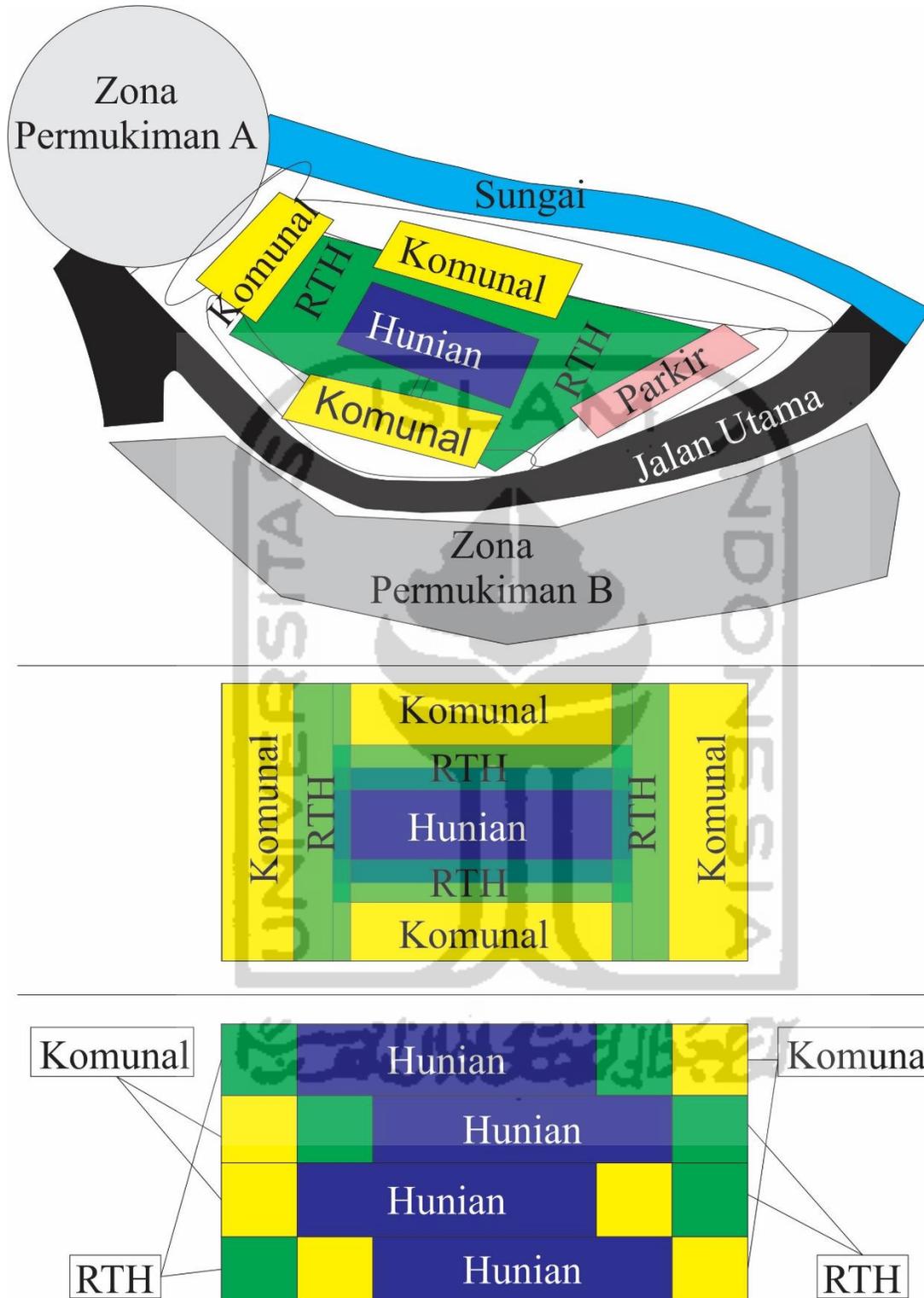
Gambar 37. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020



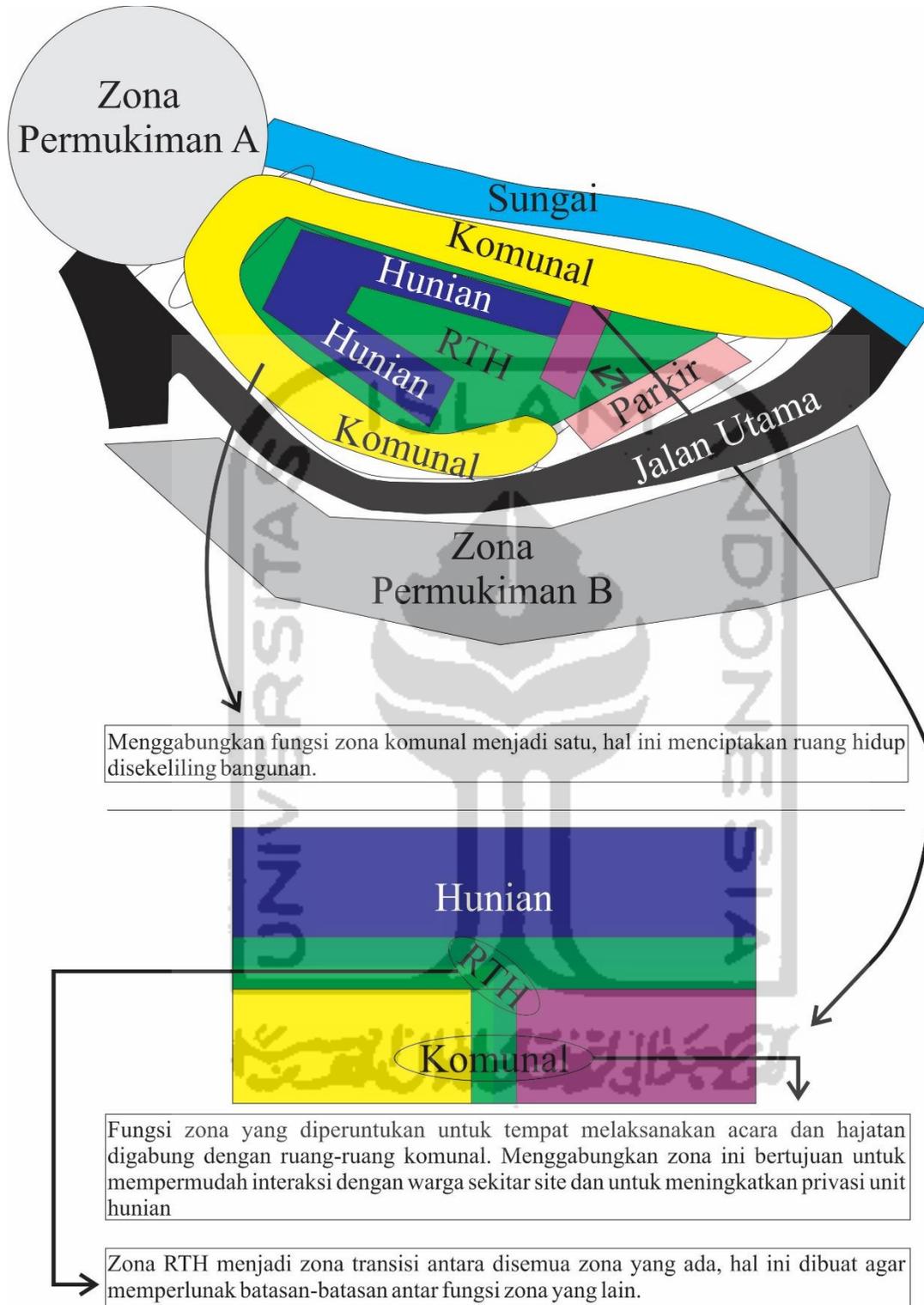
Gambar 38. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020



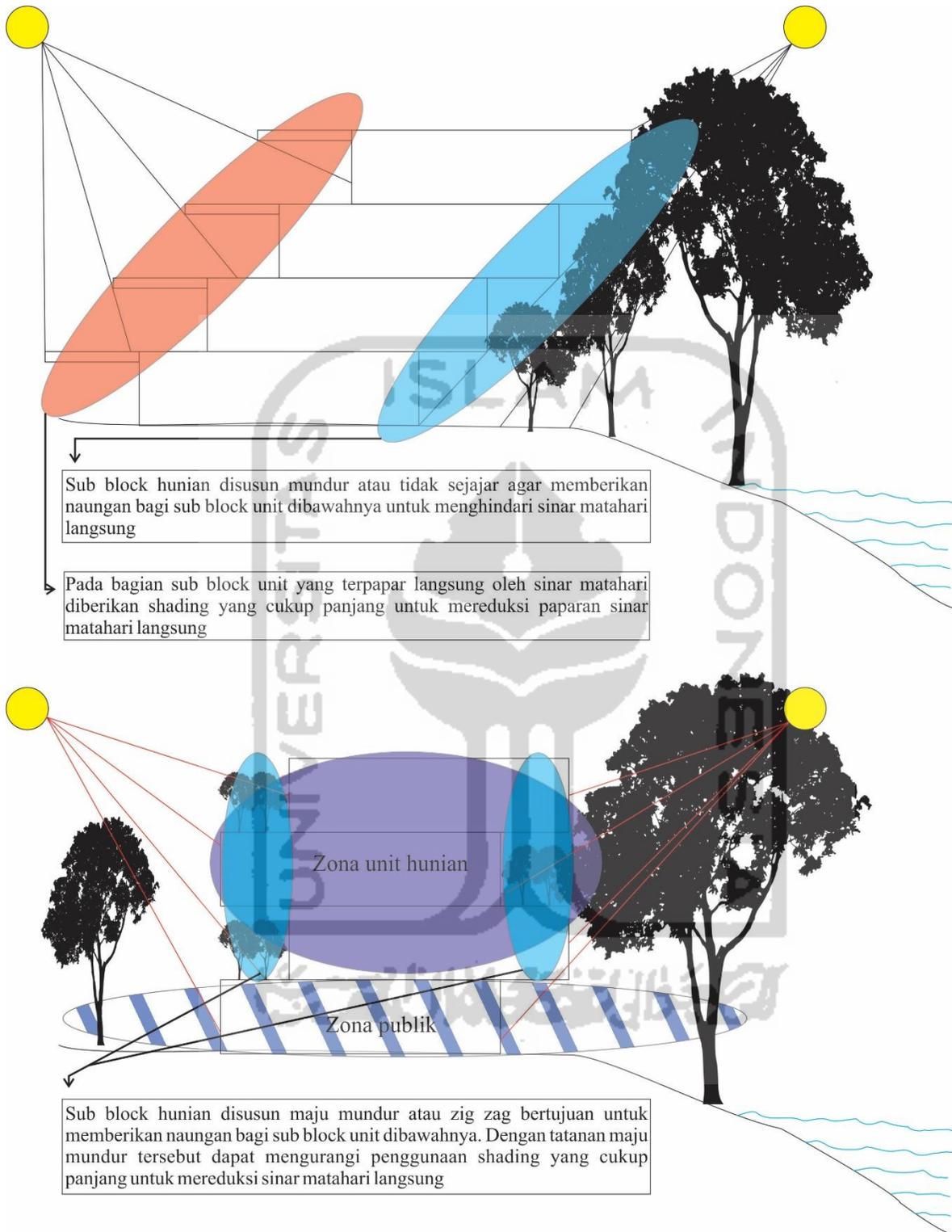
Gambar 39. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020



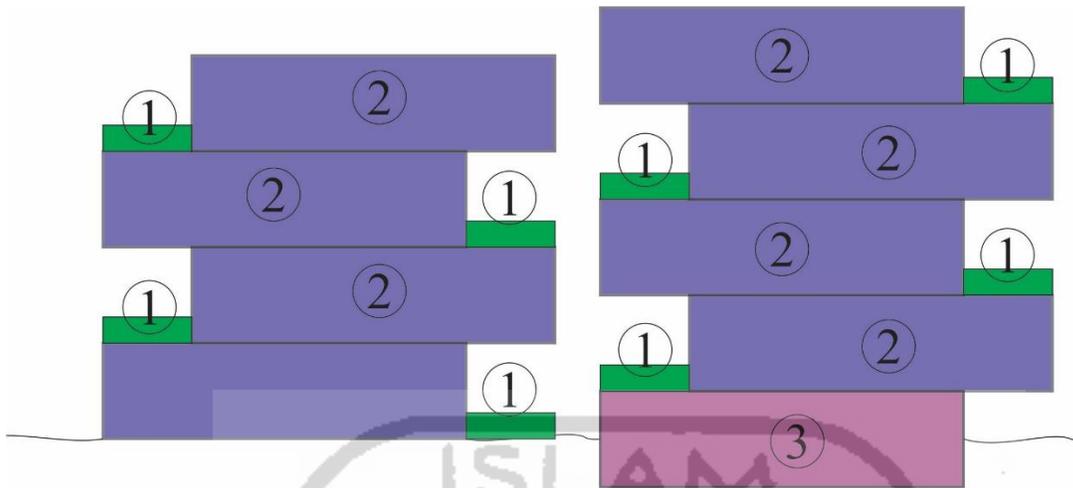
Gambar 40. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020

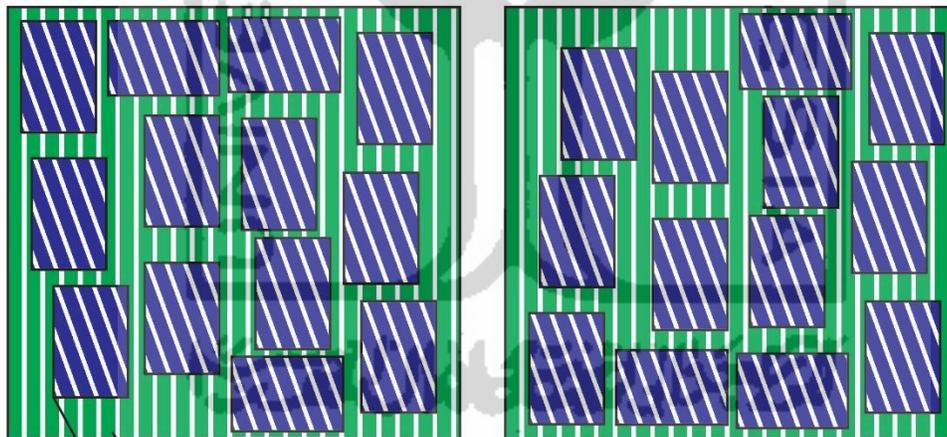


Gambar 41. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

Sumber : Penulis 2020



- ① Area komunal dan RTH penghuni bangunan
- ② Area unit hunian
- ③ Area komunal, RTH dan Ruang yang bersifat publik



- Area yang difungsikan sebagai Ruang komunal dan RTH
- Area yang difungsikan sebagai Ruang Unit Hunian bagi pengguna bangunan

Gambar 42. Eksplorasi Bentuk Masa Bangunan

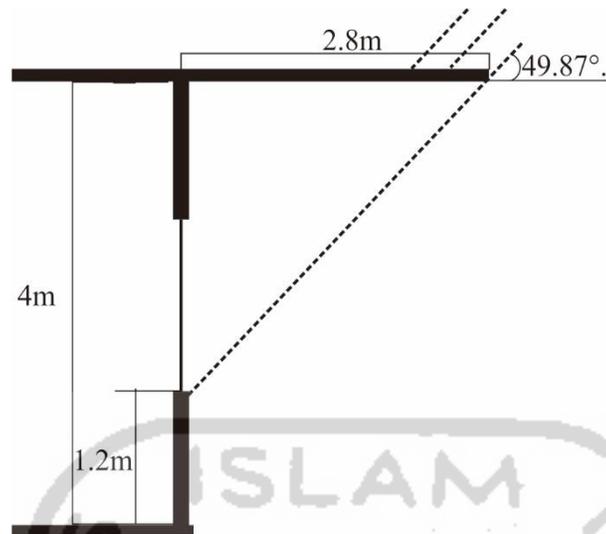
Sumber : Penulis 2020

3.3.2 Analisis Selubung Bangunan

Selubung bangunan nantinya akan di beri *shading* dan sirip untuk merespon radiasi matahari yang masuk pada jam-jam waktu kritis. Rencana pemberian *shading* diletakan pada orientasi fasad Timur dan Barat yang menerima radiasi matahari sepanjang tahun serta *shading* dan sirip diletakan pada orientasi fasad menghadap utara dan selatan.

Date:	31/10/2019	
coordinates:	-7.4838874, 110.2349543	
location:	Rejowinangun Utara, Kec. Magelang Tengah, Kota Magelang, Jawa Tengah 56214	
hour	Elevation	Azimuth
6:11:48	-0.833	104.15
7:00:00	10.79	102.83
8:00:00	25.32	101.93
9:00:00	49.87	101.96
10:00:00	54.39	103.57
11:00:00	68.68	109.49
12:00:00	81.43	139.88
13:00:00	78.76	233.73
14:00:00	65.25	252.62
15:00:00	50.87	256.93
16:00:00	36.34	258.04
17:00:00	21.79	257.8
18:00:00	7.29	256.67
18:33:44	-0.833	255.68

Dari data tabel diatas dapat diketahui nilai elevasi pada bulan Juni pada jam 09:00 sampai jam 15:00 yang paling rendah adalah 49.87°. Dari hasil perhitungan sudut tersebut didapatkan shading dengan panjang 3 meter dengan ketinggian anatar lantai 4 meter.



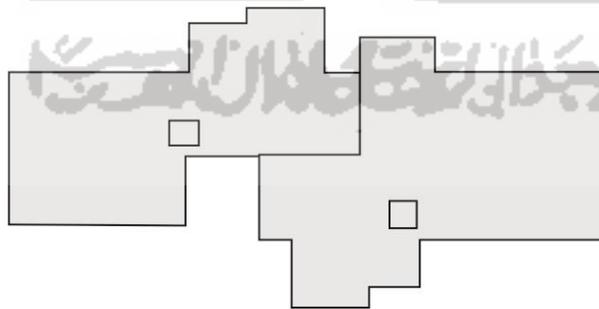
Gambar 43. Panjang Shading Bulan Juni

Sumber : Penulis 2019

Dari hasil perhitungan, panjang shading pada bulan Juni adalah 2,8 meter dengan ketinggian bangunan 4 meter.

3.3.3 Analisis Utilitas Bangunan

Sistem utilitas dalam bangunan ini mencakup sistem mekanical dan electrical bangunan, sistem mekanical merupakan sistem yang bekerja secara mekanik seperti sistem transportasi bangunan, sistem air kotor dan air bersih serta sistem electrical menyangkut dengan sistem kelistrikan seperti sistem arus listrik, sistem telepon dan sistem jaringan komputer.



Gambar 44. Konsep Rencana Sistem Utilitas Bangunan

Sumber : Penulis 2020

Gambar diatas adalah konsep sistem utilitas pada bangunan rumah susun, penempatan sistem mekanical dan elektrical pada bangunan terbagi atas dua bagian sebagai berikut:

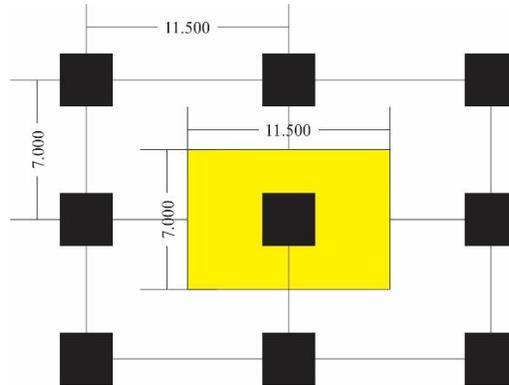
1. Pada block masa 1 bangunan terdapat shaft yang digunakan sebagai tempat untuk sistem mekanical dan elektrical untuk distribusi ruang-ruang yang ada di block masa bangunan tersebut. Untuk sistem transportasi vertical pada block masa ini menggunakan tangga dan RAM sebagai sirkulasi penghubung antar lantai bangunan.
2. Block masa 2 bangunan digunakan sebagai block utama bangunan karena sebagai entrance utama dari luar bangunan. Block ini menggunakan shaft sebagai wadah bagi sistem mekanical dan elektrical. Sistem transportasi utama pada bangunan ini menggunakan tangga dan RAM yang bertujuan untuk penghubung antar lantai bangunan yang diperuntukan bagi penyandang difabel.

3.3.4 Analisis Struktur Bangunan

Sistem struktur bangunan Rumah Susun ini memiliki modul 11.5 x 7 meter. Untuk menentukan besaran kolom pada bangunan ini harus menghitung terlebih dahulu luas tributary area yang paling luas. Penentuan besaran tersebut digunakan grid sebagai perhitungan luasan tributary area paling luas yang akan dipakai untuk menjadi hitungan secara keseluruhan bangunan.

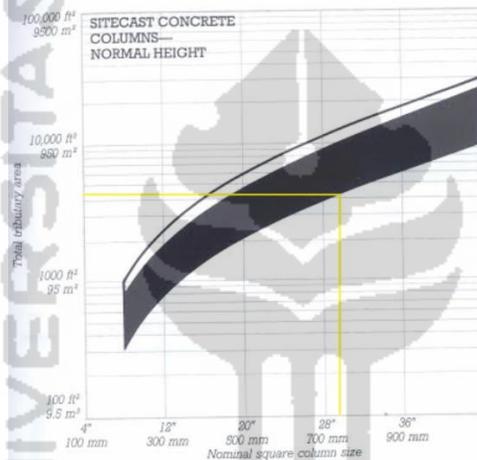
Perhitungan untuk besaran kolom yang akan digunakan dalam bangunan rumah susun ini adalah sebagai berikut :

1. luas tributary area terbesar $11.5 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 80.5 \text{ m}^2$
2. luas tributary area terbesar x jumlah lantai $42 \times 5 = 402.5 \text{ m}^2$



Gambar 45. Gambar Tributary Area

Sumber : Penulis 2020



Gambar 46. Chart Sitecast Concrete Columns

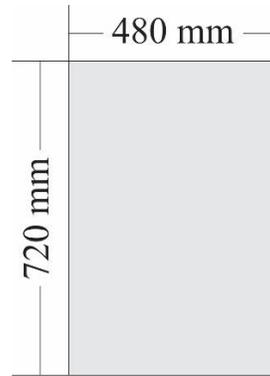
Sumber : Penulis 2020

Tributary area terbesar adalah 402.5 m², nilai ini selanjutnya diterapkan pada chart perhitungan sitecast concrete columns. Pada chart tersebut kolom yang dihasilkan adalah sebesar 750 mm.

Selanjutnya perhitungan balok pada bangunan rumah susun adalah $1/16 \times$ bentang terlebar

$$\begin{aligned} \text{Balok induk} &= 1/16 \times \text{bentang terlebar} \\ &= 1/16 \times 11.500 \text{ mm} = 718 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ukuran balok tersebut dibulatkan menjadi 720 mm. Sehingga ukuran balok induk memiliki tinggi 720 mm dan lebar balok yaitu $2/3$ dari tinggi balok sehingga didapatkan ukuran 480 mm. Sedangkan balok anak setengah dari ukuran balok induk yaitu tinggi 360 mm dan lebar 240 mm.



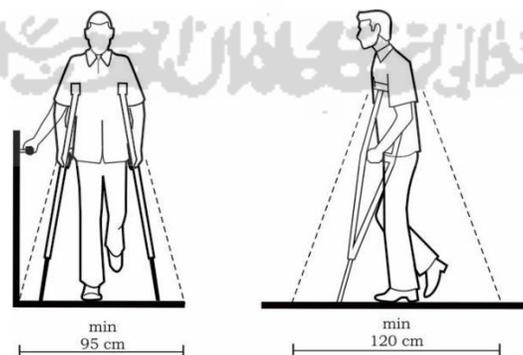
Gambar 47. Ukuran Balok Induk

Sumber : Penulis 2020

Dari analisis diatas dapat disimpulkan bahwa ukuran kolom yang akan dipakai adalah 750 mm x 750 mm dengan ukuran balok induk 480 mm x 720 mm. Namun hal tersebut dapat berubah sesuai dengan desain yang diterapkan, bila dalam hal ini ukuran bentang yang tidak persegi mengakibatkan ukuran kolom menjadi 700 mm x 800 mm.

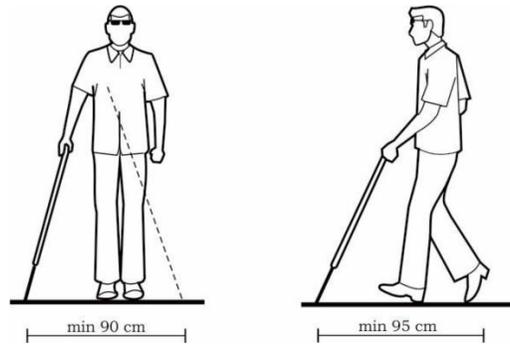
3.3.5 Analisis Sistem Akses Difabel dan Keselamatan Bangunan

Didalam bangunan dan dilingkungan site rumah susun sangat diperlukan akses untuk difabel, akses ini bertujuan untuk memberikan fasilitas layanan berupa sirkulasi agar para penyandang difabel dapat beraktivitas didalam dan diluar bangunan. Untuk didalam bangunan diperlukan sirkulasi yang sesuai dengan kebutuhan difabel dan transportasi vertikal berupa lift kemudian untuk diluar bangunan diperlukan ram yang dapat memberikan kenyamanan bergerak bagi para difabel.



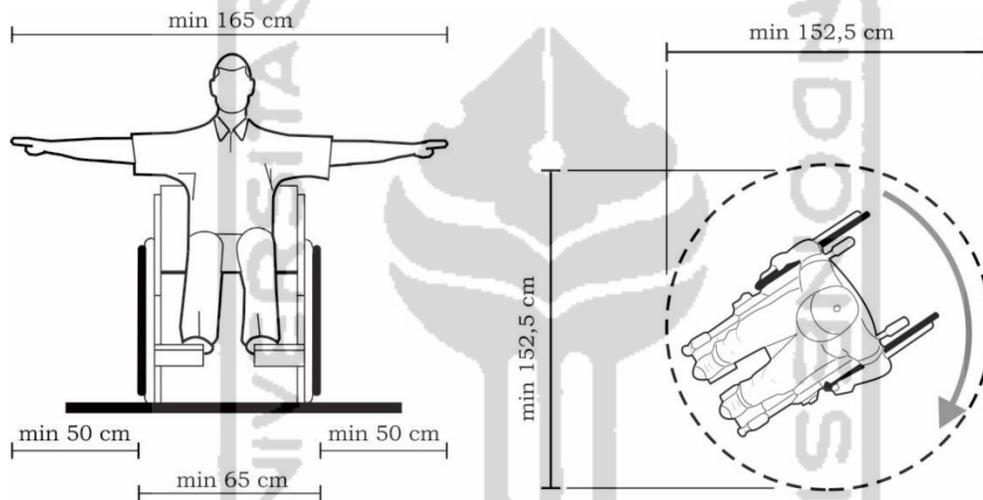
Gambar 48. Jangkauan Kesamping, Kedepan dan Kebelakang Menggunakan Kruk

Sumber : PRT/M/No.14 Tahun 2017



Gambar 49. Jangkauan Kesamping, Kedepan dan Kebelakang Menggunakan Tongkat

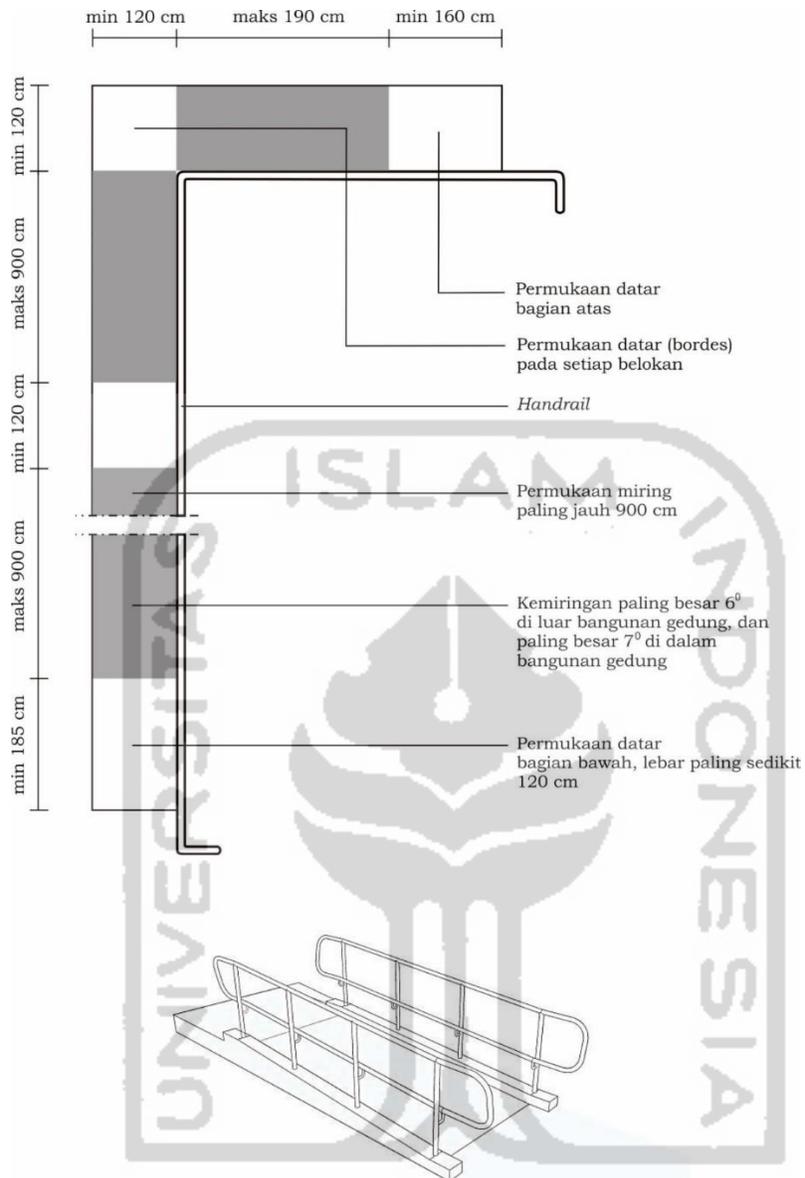
Sumber : PRT/M/No.14 Tahun 2017



Gambar 50. Besaran Dimensi dan Manuver Pengguna Kursi Roda

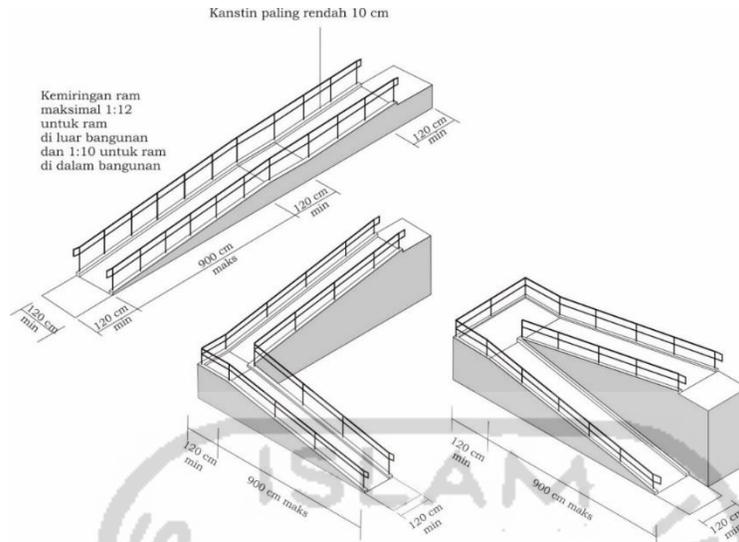
Sumber : PRT/M/No.14 Tahun 2017

Perencanaan sirkulasi yang dibutuhkan difabel disesuaikan dengan kebutuhan ruang berdasarkan keterbatasan penyandang difabel. Besaran sirkulasi tersebut didesain menggunakan tolak ukur ruang yang sudah ditetapkan diatas.



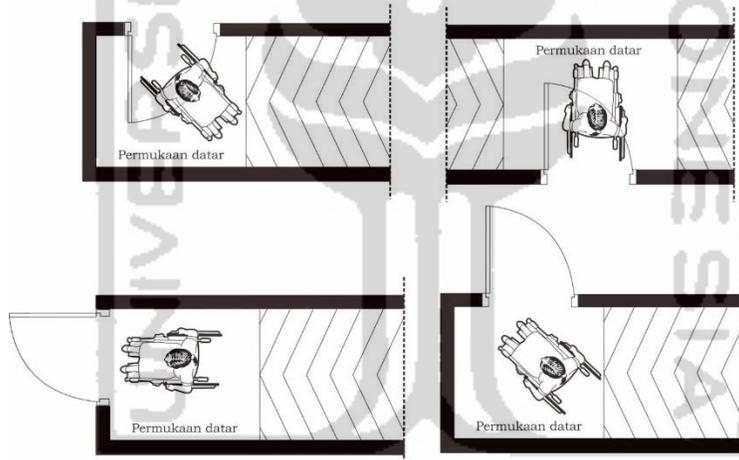
Gambar 51. Persyaratan dan Contoh Ram

Sumber : PRT/M/No.14 Tahun 2017



Gambar 52. Varian Bentuk dari Ram

Sumber : PRT/M/No.14 Tahun 2017



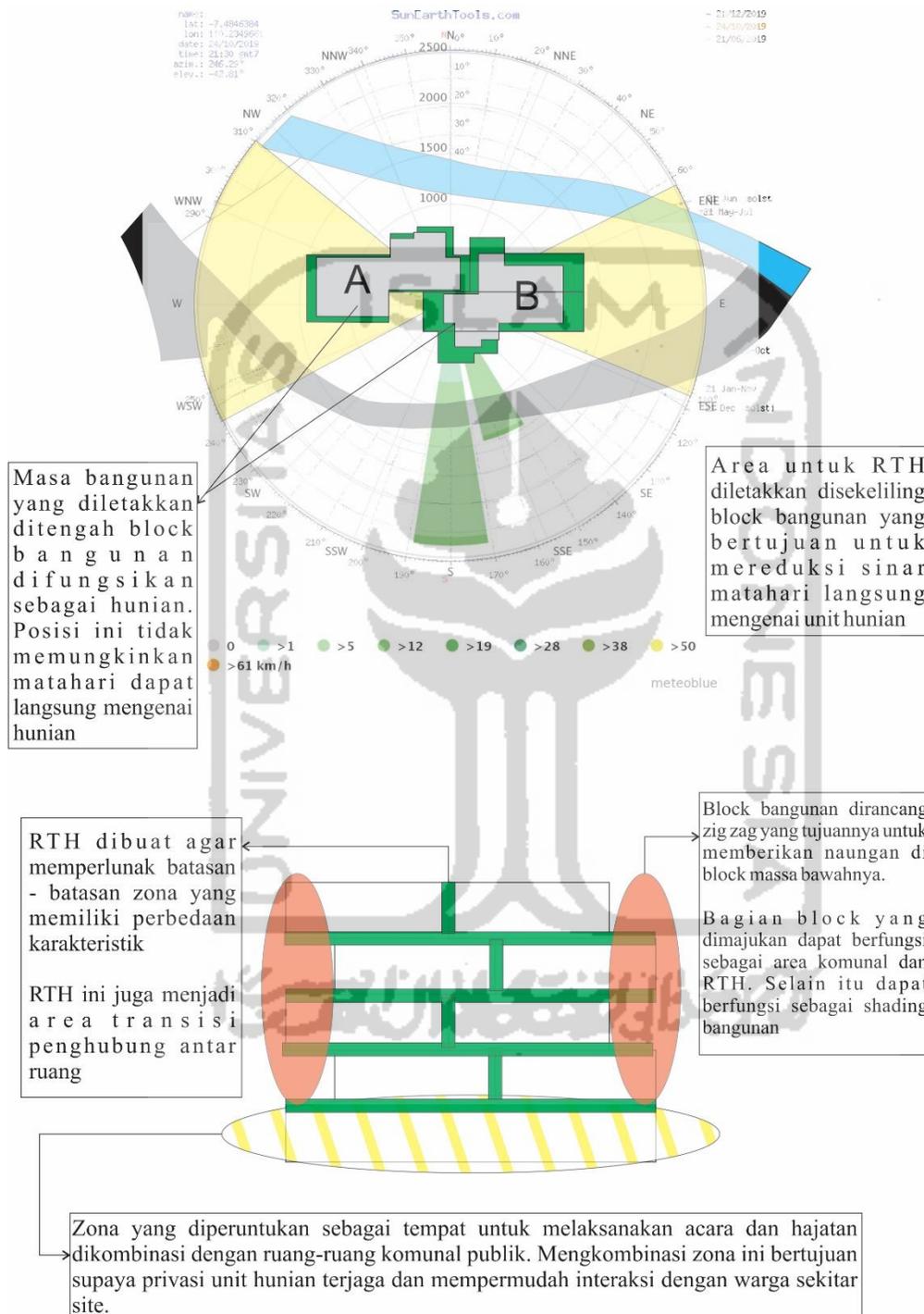
Gambar 53. Contoh Ram pada Koridor

Sumber : PRT/M/No.14 Tahun 2017

RAM yang disediakan untuk pengguna didalam bangunan memiliki perbandingan kemiringan sebesar 10 derajat atau dengan perbandingan jarak dengan ketinggian sebesar 1:10 sementara untuk RAM diluar bangunan memiliki kemiringan maksimal 12 derajat atau dengan perbandingan jarak dengan ketinggian sebesar 1:12. RAM memiliki lebar yang efektif yaitu tidak kurang dari 95 cm tanpa menggunakan tepian untuk pengaman serta 120 cm untuk RAM yang menggunakan tepian pengaman. Setiap ram dengan panjang 900 cm atau lebih harus dilengkapi dengan permukaan datar (bordes) sebagai tempat beristirahat.

3.4 Konsep Desain

3.4.1 Rancangan Bentuk Masa Bangunan

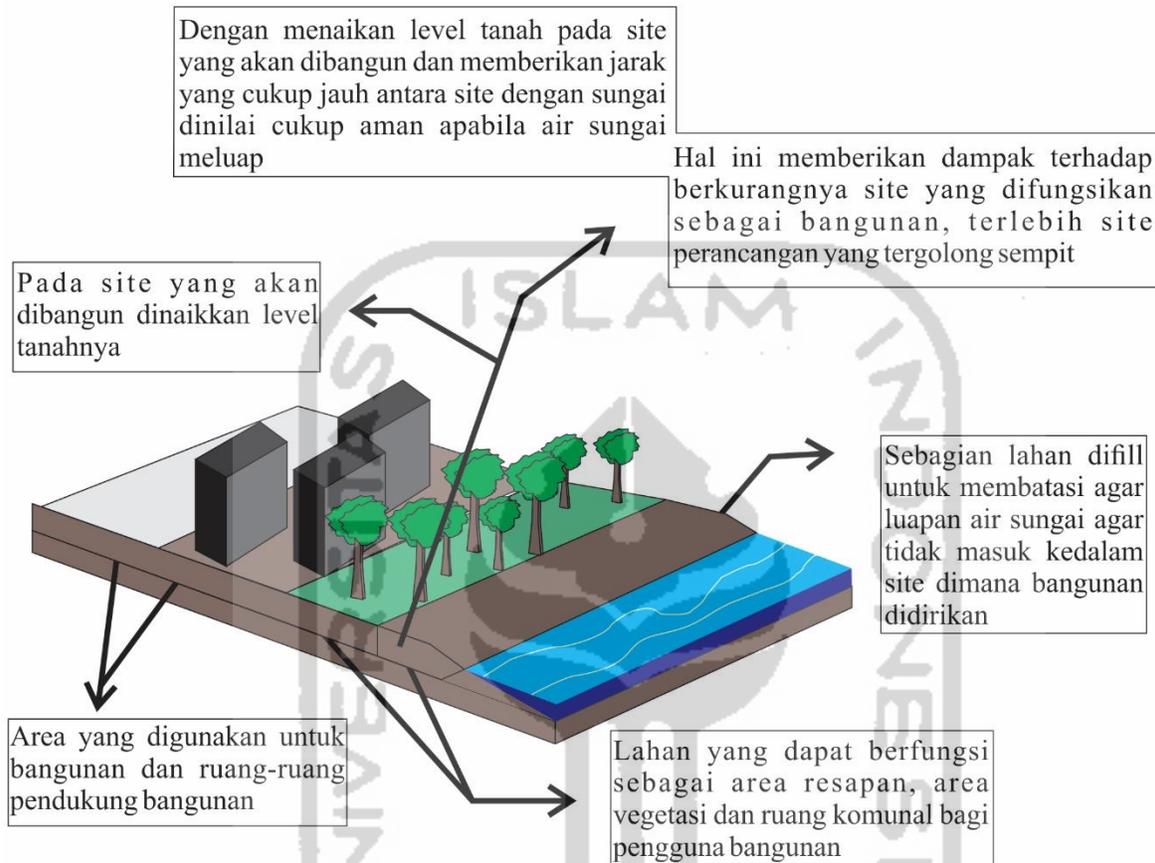


Gambar 54. Integrasi Massa Bangunan Dengan Site

Sumber : Penulis 2020

3.4.2 Rancangan Landscape

Waterfronts & Elevation Of Land

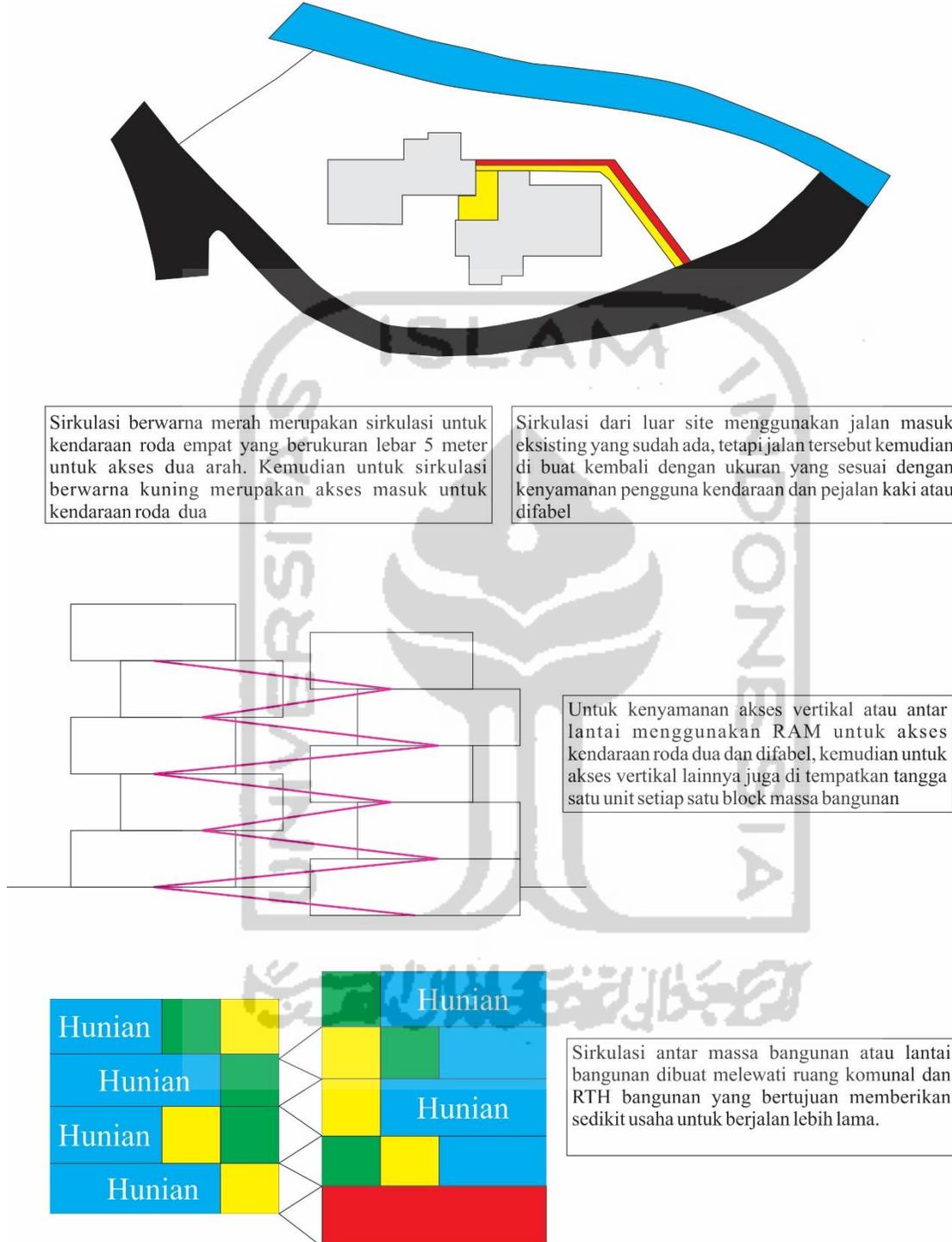


Gambar 55. Rancangan Landscape

Sumber : Penulis 2020

Konsep desain dari landscape diatas merupakan hasil dari kombinasi antara analisis waterfront dan analisis elevation of land. Hal ini dikarenakan untuk merespon kondisi lingkungan site perancangan, analisis kombinasi yang dilakukan bertujuan agar rancangan bangunan dan site perancangan mendapatkan hasil yang maksimal

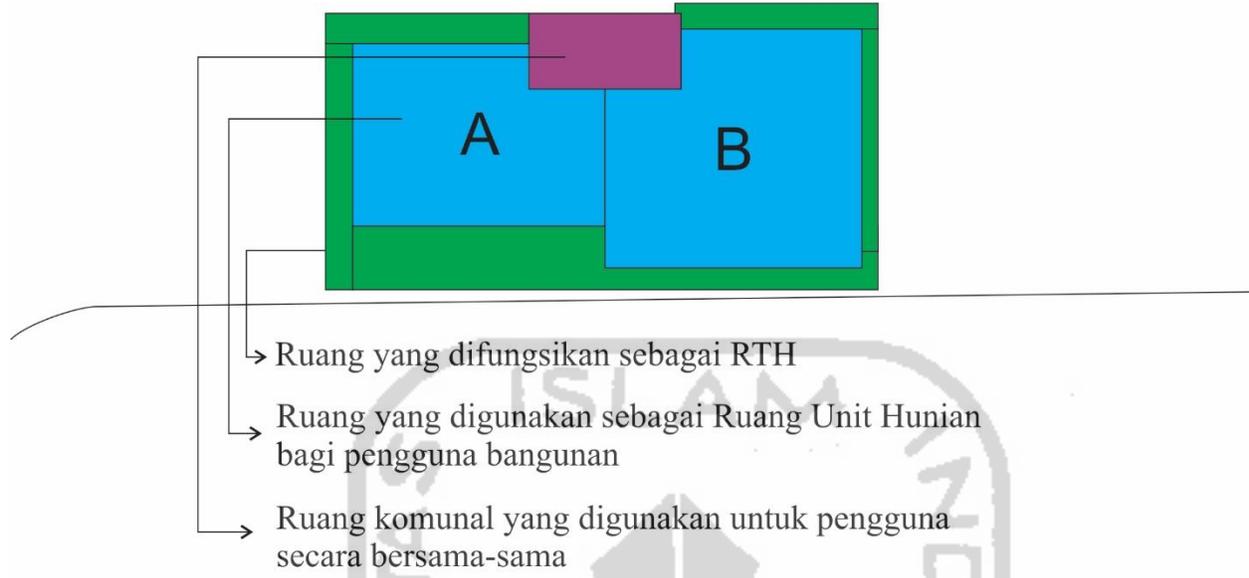
3.4.3 Rancangan Sirkulasi & Aksesibilitas



Gambar 56. Rancangan Sirkulasi & Aksesibilitas

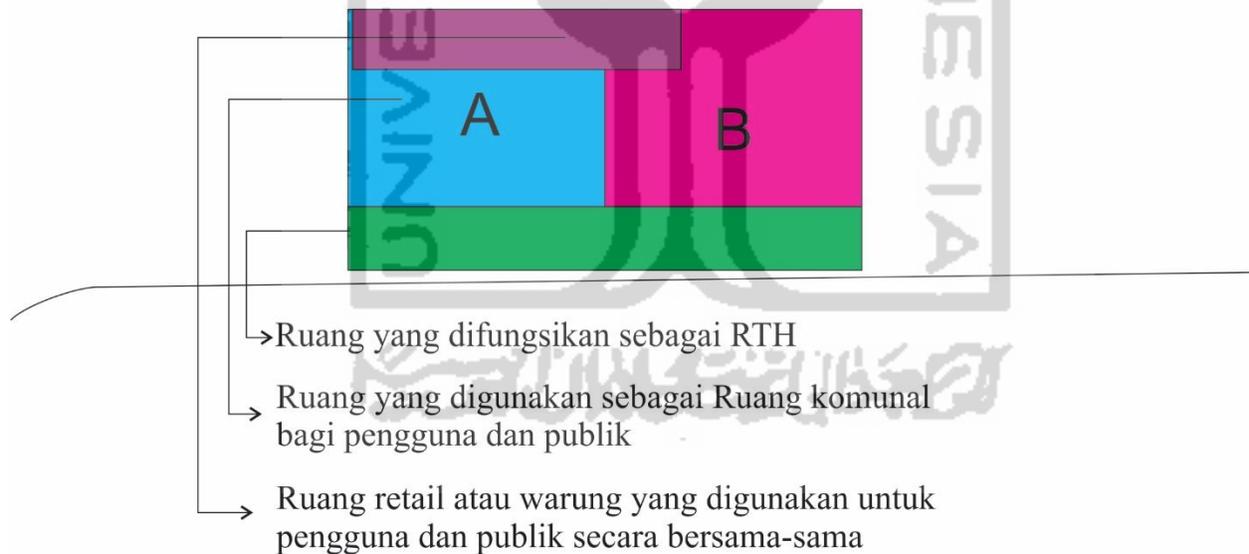
Sumber : Penulis 2020

3.4.4 Rancangan Ruang Dalam Bangunan



Gambar 57. Ruang Hunian Dalam Bangunan

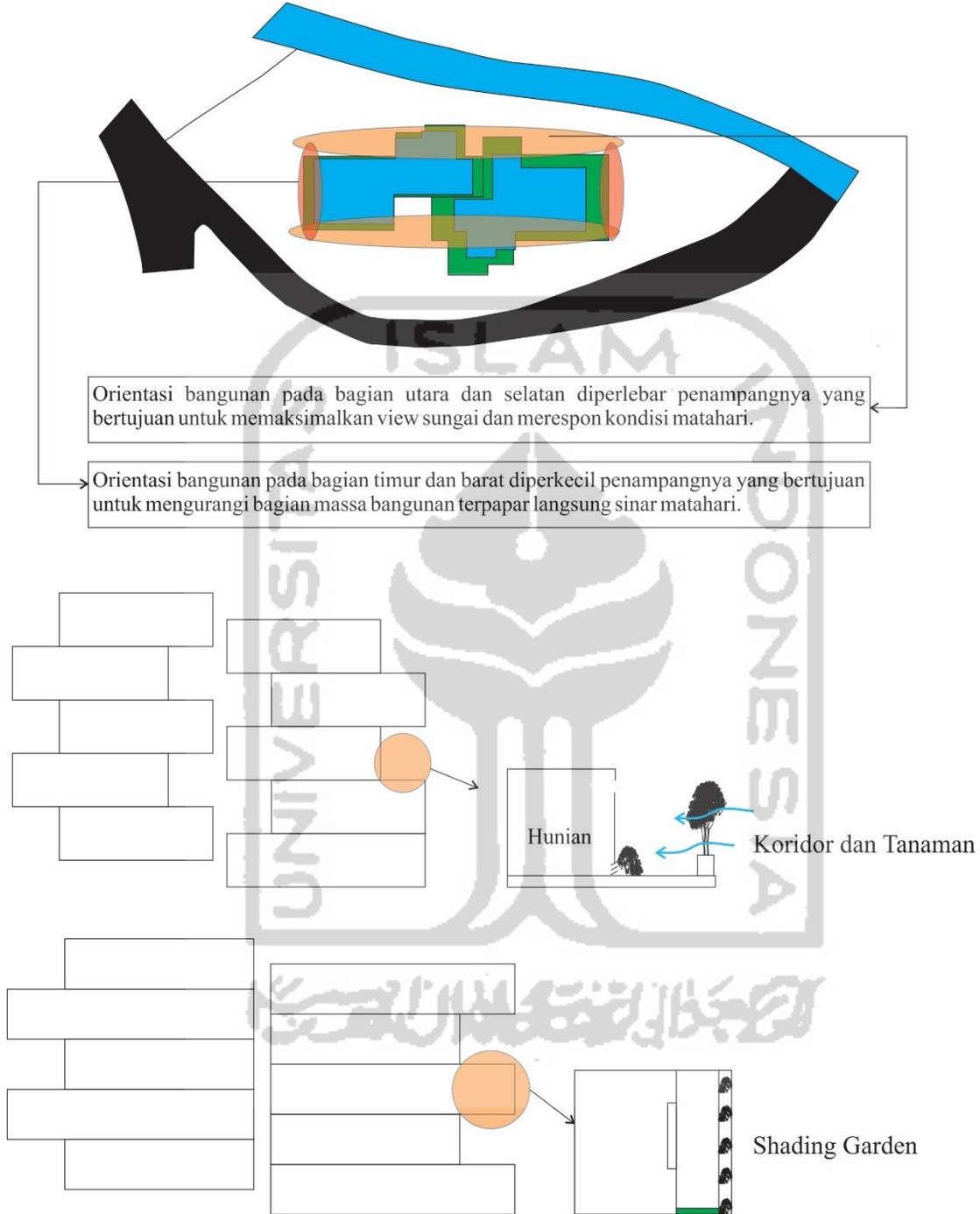
Sumber : Penulis 2020



Gambar 58. Ruang Publik Dalam Bangunan

Sumber : Penulis 2020

3.4.5 Rancangan Orientasi & Selubung Bangunan



Gambar 59. Rancangan Orientasi & Selubung Bangunan

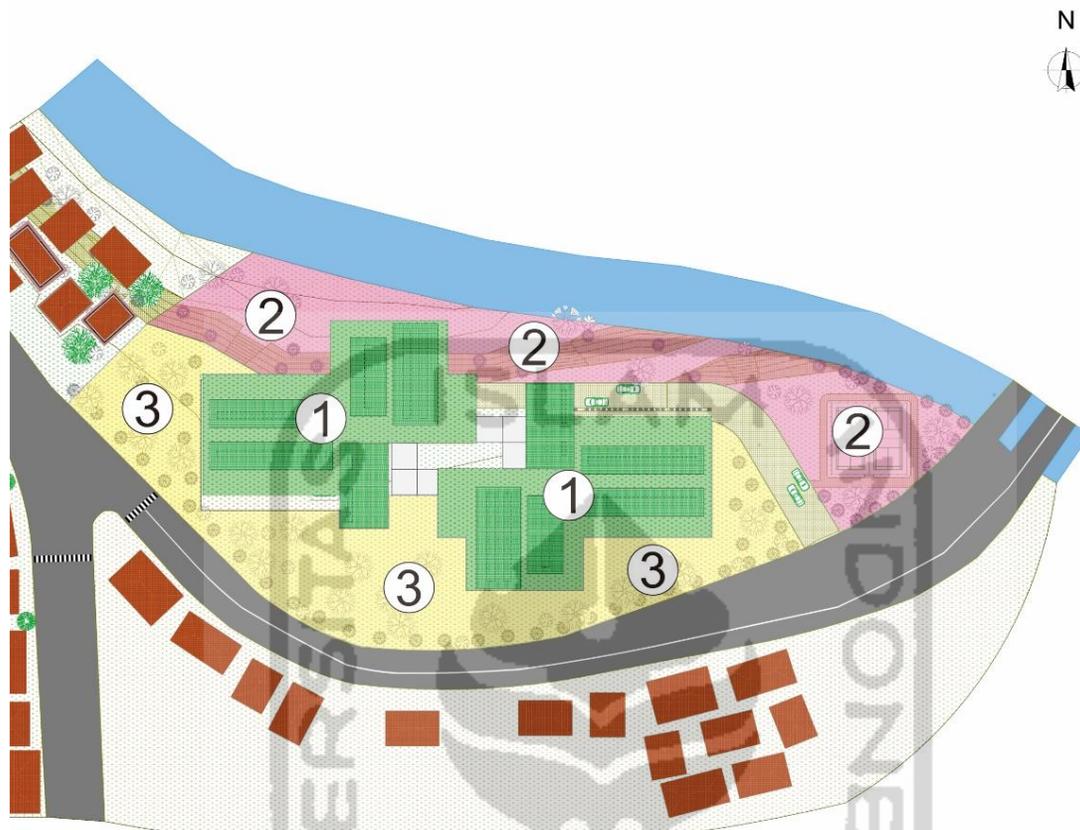
Sumber : Penulis 2020

BAB IV

HASIL RANCANGAN



4.1 Rancangan Master Plan



Gambar 60. Rancangan Master plan

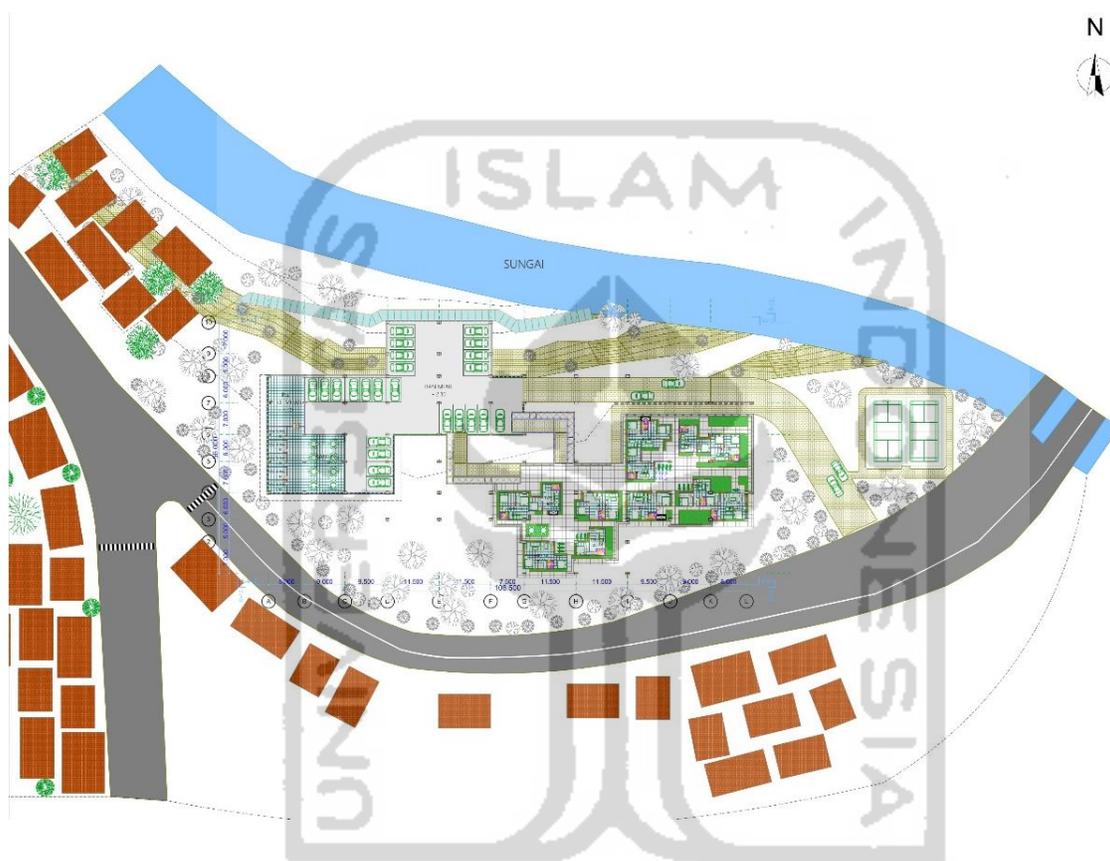
Sumber : Penulis 2020

Desain rancangan master plan rumah susun ini dibagi menjadi dua massa bangunan utama yang digunakan pengguna sebagai unit hunian. Secara umum, desain master plan ini yaitu :

Nomer 1 merupakan zona Hunian, RTH bangunan dan Ruang Komunal untuk pengguna bangunan. Nomer 2 merupakan zona RTH lingkungan site dan Ruang Komunal untuk public, zona ini juga dapat digunakan sebagai area untuk kegiatan berolah raga. Nomer 3 merupakan RTH public dilingkungan site yang juga berfungsi sebagai area resapan.

4.2 Rancangan Site Plan

Setelah dilakukan analisis untuk menentukan bentuk masa bangunan yang baik adalah dengan memperbesar sisi penampang yang menghadap utara dan selatan dan meminimalkan sisi penampang yang menghadap timur dan barat.



Gambar 61. Skematik Site Plan

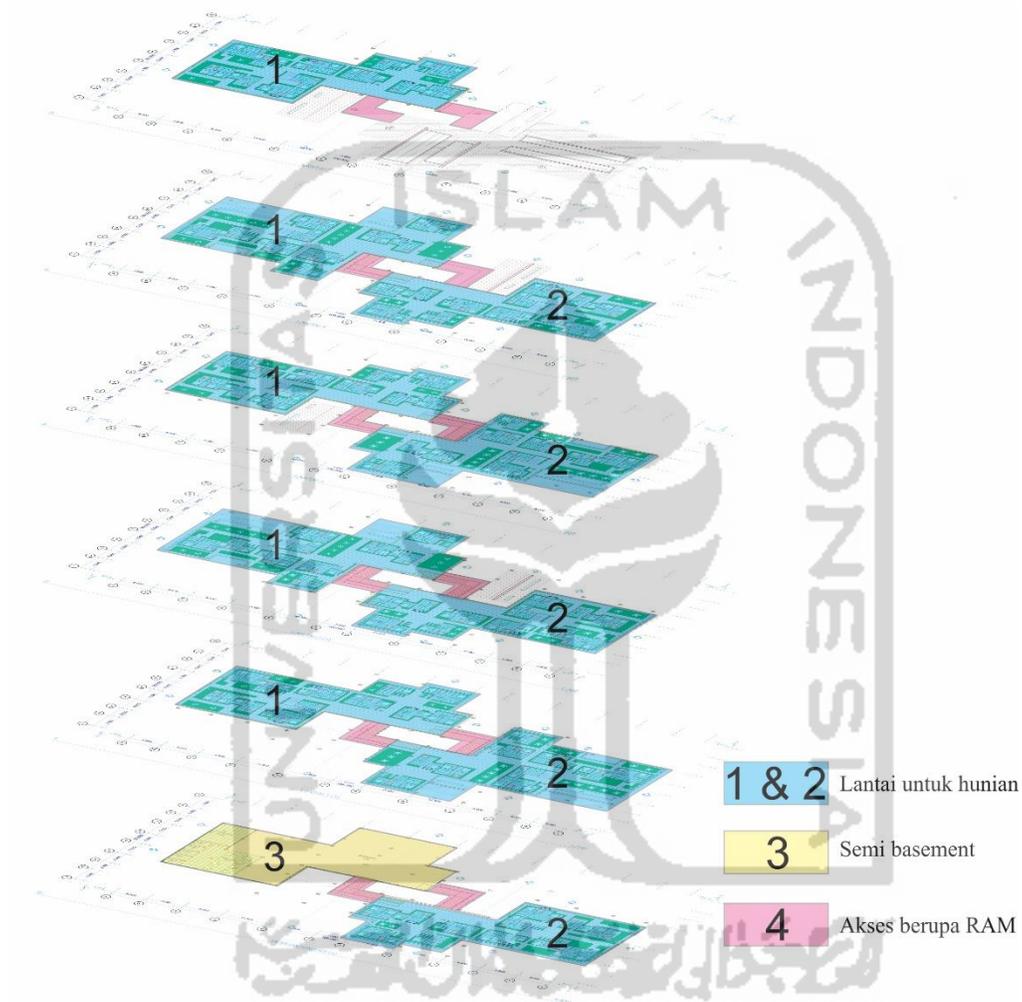
Sumber : Penulis 2020

Rancangan site plan ini merupakan hasil dari beberapa analisis seperti analisis merespon matahari, analisis pergerakan angin dan analisis lingkungan yang berpengaruh terhadap kesehatan ruang khususnya kualitas udara dan pencahayaan didalam bangunan yang ada di site perancangan. Orientasi bangunan yang menghadap utara dan selatan serta arah view pada sungai yang ada dalam site. Sirkulasi kendaraan dan manusia dalam lingkungan site menuju ke bangunan. Sirkulasi didalam site ini mengarah ke bangunan yang difungsikan sebagai hunian dan mengarah ke semi basement yang difungsikan sebagai ruang publik dan parkir untuk umum.

4.3 Rancangan Denah Bangunan

Denah yang dirancang ini merupakan hasil dari analisis program ruang dan analisis lingkungan tapak yang mempertimbangkan iklim (matahari dan angin), sirkulasi, ruang komunal dan RTH.

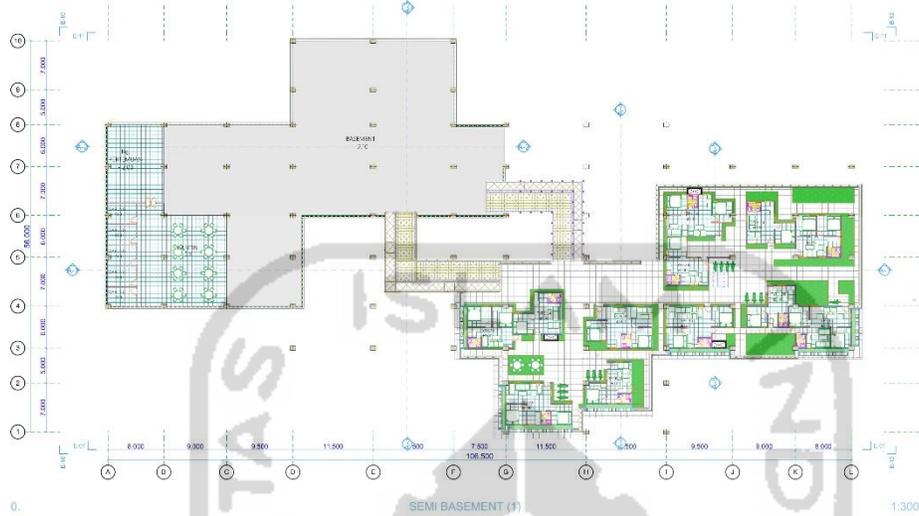
Denah hasil rancangan terbagi atas beberapa zona yang penempatannya sebagai berikut :



Gambar 62. Denah Bangunan Rumah Susun

Sumber : Penulis 2020

Dari gambar diatas diketahui bahwa block 1 dan 2 meupakan massa bangunan yang difungsikan sebagai block hunian, block 3 merupakan block yang difungsikan sebagai area public dan area parkir dan zona 4 merupakan akses kendaraan dan manusia penghubung antar lantai dan block bangunan.



Gambar 63. Denah Semi Basement

Sumber : Penulis 2020



Gambar 64. Denah Lantai 1

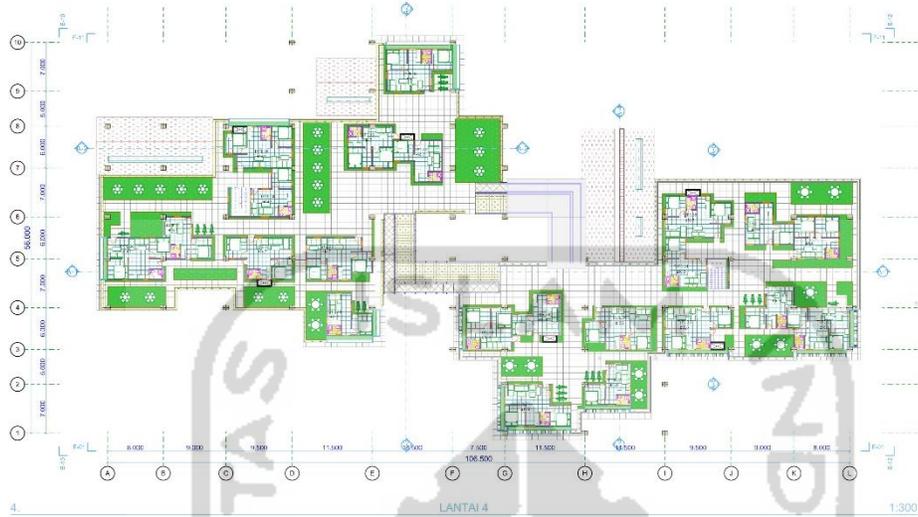
Sumber : Penulis 2020



Gambar 65. Denah Lantai 2
Sumber : Penulis 2020



Gambar 66. Denah Lantai 3
Sumber : Penulis 2020



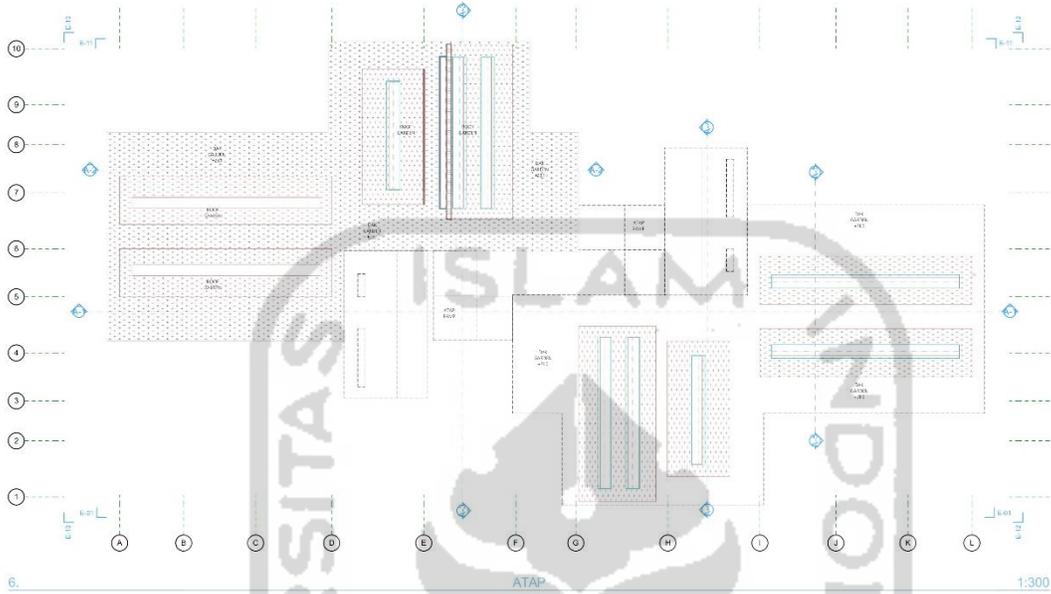
Gambar 67. Denah Lantai 4

Sumber : Penulis 2020



Gambar 68. Denah Lantai 5

Sumber : Penulis 2020



Gambar 69. Denah Atap

Sumber : Penulis 2020



4.4 Rancangan Massa dan Selubung Bangunan

Fasad bangunan yang telah dirancang telah mempertimbangkan kondisi iklim disite dengan peletakkan fasad utama yang menghadap utara dan selatan.



Gambar 70. Fasad Bangunan Orientasi Utara & Selatan

Sumber : Penulis 2020

Fasad utama yang menghadap utara dan selatan didominasi menerapkan shading garden dengan modul berupa tanaman setinggi antar lantai untuk mengurangi cahaya matahari langsung masuk kedalam bangunan karena pada bulan desember dan juni angel matahari paling kritis atau paling rendah sebab cahaya matahari yang masuk lebih dalam ke bangunan.



Gambar 71. Fasad Bangunan Orientasi Barat & Timur

Sumber : Penulis 2020

Fasad bagian barat dan timur bangunan didominasi penggunaan pagar tanaman yang dapat berfungsi sebagai pembatas ruang komunal bersama agar mereduksi sinar matahari langsung. Jarak dan ketinggian pagar tanaman ini telah dihitung dalam analisis yang diterapkan difasad bangunan timur dan barat. Tanaman ini juga difungsikan sebagai penyaring angin yang mengarah masuk kedalam bangunan.

4.5 Rancangan Interior Bangunan

Terdapat rancangan eksterior dan interior didalam rancangan rumah susun yaitu : 3D bangunan rumah susun, ruang hunian, ruang komunal, RTH dan koridor untuk penghubung antar ruang.



Gambar 72. Interior Ruang Komunal

Sumber : Penulis 2020

Eksterior bangunan rumah susun fasad yang orientasinya barat dan timur sebagian besar dibuat menggunakan pagar dan tanaman untuk mereduksi paparan sinar matahari langsung dan penyaring udara dari luar bangunan.



Gambar 73. Ruang Unit Hunian

Sumber : Penulis 2020

4.6 Rancangan Sistem Struktur Bangunan

Sistem struktur bangunan menempatkan grid simetris untuk denah dan kolom untuk kedua massa bangunan. Struktur dalam bangunan rumah susun ini menggunakan struktur beton bertulang dengan kolom utama berukuran 700 x 800 mm dan balok induk atau utama 480 x 720 mm serta ukuran balok anak 240 x 360 mm. Kemudian untuk struktur penopang RAM yang difungsikan sebagai sirkulasi kendaraan dan difabel berukuran diameter 20mm.



Gambar 74. Rancangan Struktur Kolom & Balok

Sumber : Penulis 2020

4.7 Rancangan Sistem Utilitas Bangunan

4.7.1 Sistem Penyediaan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih dalam bangunan rumah susun ini bersumber dari PDAM, dari pipa PDAM di beri katup otomatis menuju bagian atas bangunan dan air bersih ini ditampung di roof tank yang kemudian dialirkan melalui shaft untuk menuju ke kamar mandi dan westafel.

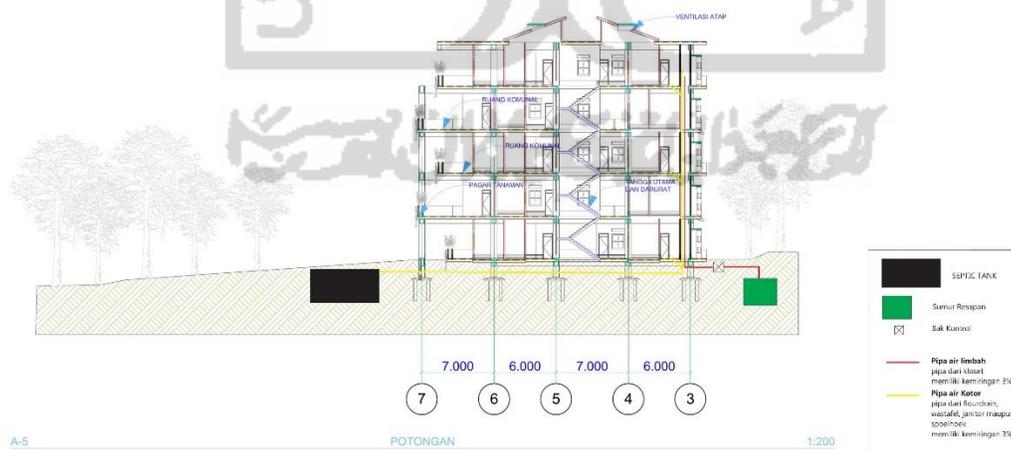


Gambar 75. Utilitas Jaringan Air Bersih

Sumber : Penulis 2020

4.7.2 Sistem Penyediaan Air Kotor

Selain sistem jaringan air bersih, terdapat juga sistem jaringan air kotor yang bersumber di kamar mandi dan westafel diarahkan ke dalam shaft bangunan kemudian keluar mengarah ke septic tank untuk limbah padat dan bak kontrol kemudian ke sumur resapan untuk air kotor



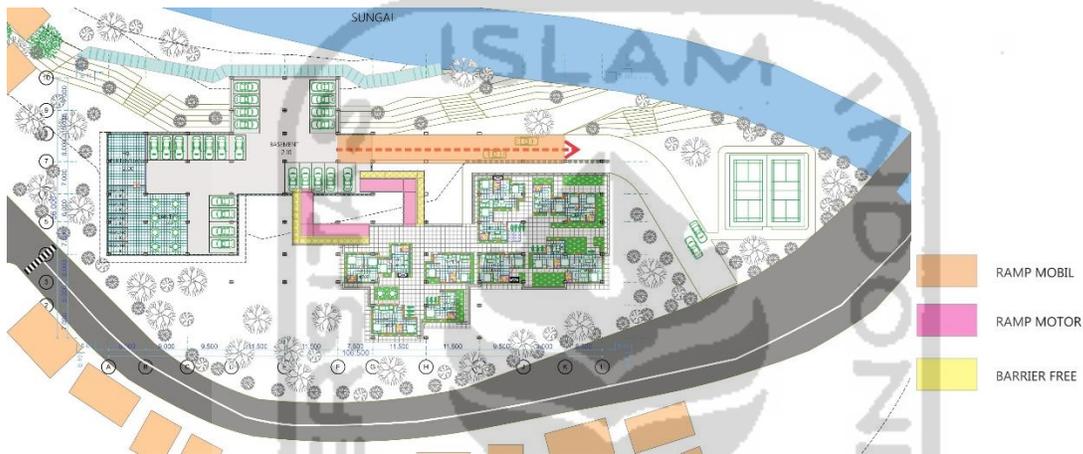
Gambar 76. Utilitas Jaringan Air Kotor

Sumber : Penulis 2020

4.8 Rancangan Sirkulasi Bangunan

4.8.1 Sistem Sirkulasi & Akses Difabel

Jalur akses untuk menuju bangunan dimulai dari tapak yang menyediakan akses untuk kendaraan dan difabel. Didalam bangunan akses difabel dan kendaraan roda dua menggunakan RAM dengan kemiringan 7 derajat agar mempermudah difabel dan kendaraan roda dua untuk mengakses antar lantai bangunan sementara untuk kendaraan roda empat diarahkan menuju semi basement melalui Ram dengan kemiringan 10 derajat.



Gambar 77. Akses Sirkulasi Site, Semi Basement & Lantai 1

Sumber : Penulis 2020

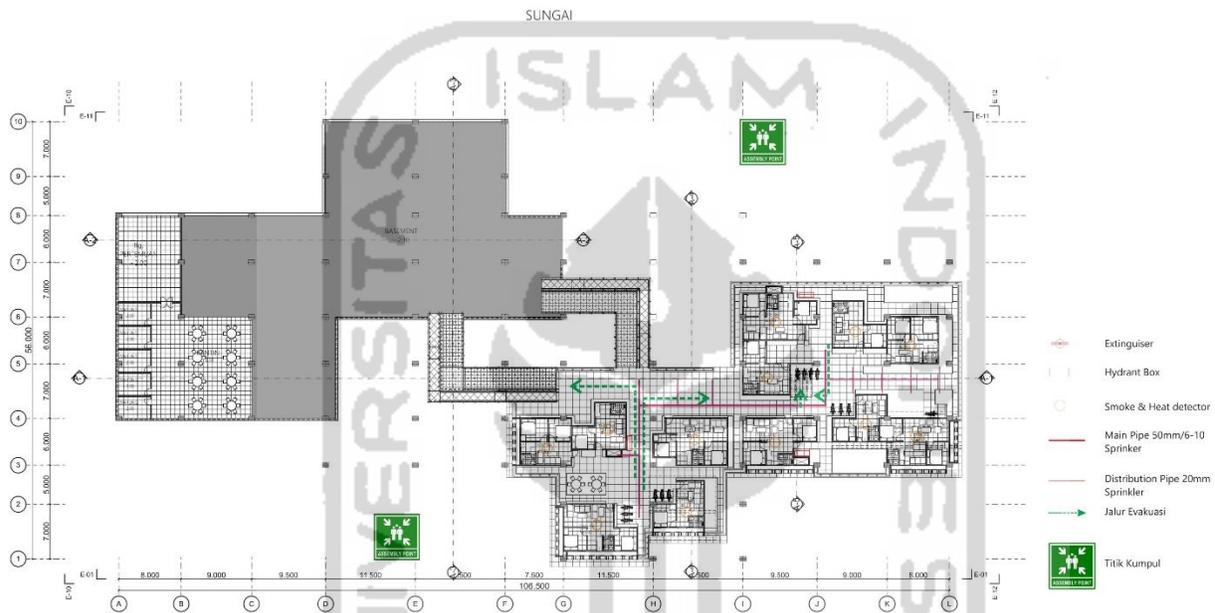


Gambar 78. Akses Sirkulasi Lantai 1 – 5

Sumber : Penulis 2020

4.8.2 Sistem Sirkulasi Keselamatan Bangunan

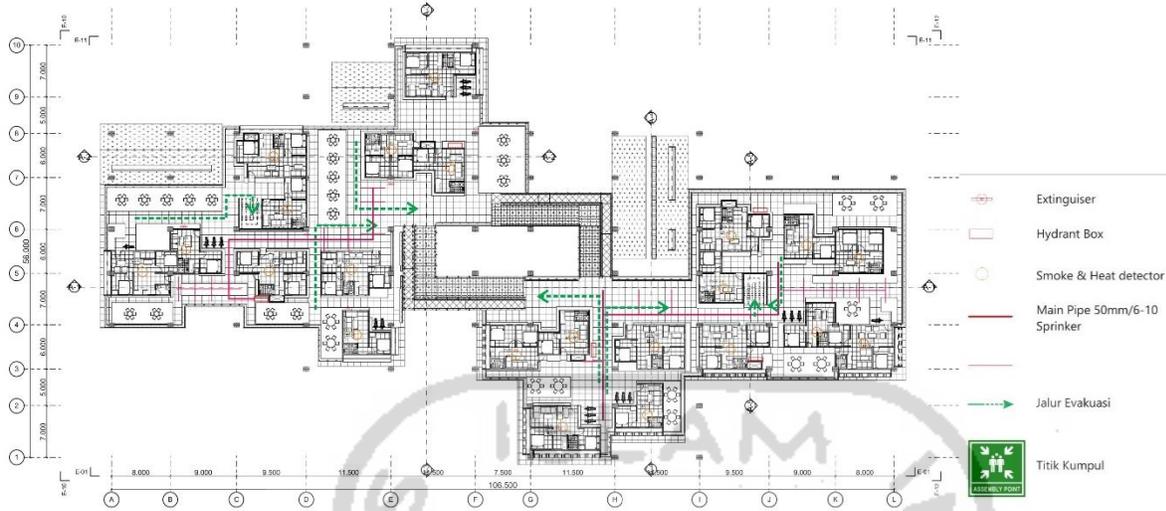
Untuk akses evakuasi dapat dilihat dari gambar dibawah ini dengan mengikuti tanda panah berwarna hijau. Sirkulasi terpusat pada bangunan ini selain memberikan kemudahan dalam menjangkau, juga memberikan kemudahan dalam jalur evakuasi. Proses evakuasi yang berada dilantai atas setiap blocknya dapat diakses melalui tangga ditengah block dan RAM ditengah bangunan.



Gambar 79. Akses Evakuasi Semi Basement & Lantai 1

Sumber : Penulis 2020

Akses evakuasi didalam bangunan dapat langsung menuju keluar bangunan dengan melewati koridor yang berada di utara. Dari pintu ini jalur evakuasi akan diarahkan menuju kluar bangunan menuju titik kumpul. Bangunan ini juga didukung dengan sistem keselamatan aktif berupa fire extinguisher dan smoke detector seperti gambar berikut.



Gambar 80. Akses Evakuasi Lantai 2 - 5

Sumber : Penulis 2020

4.9 Rancangan Detail Arsitektural Khusus

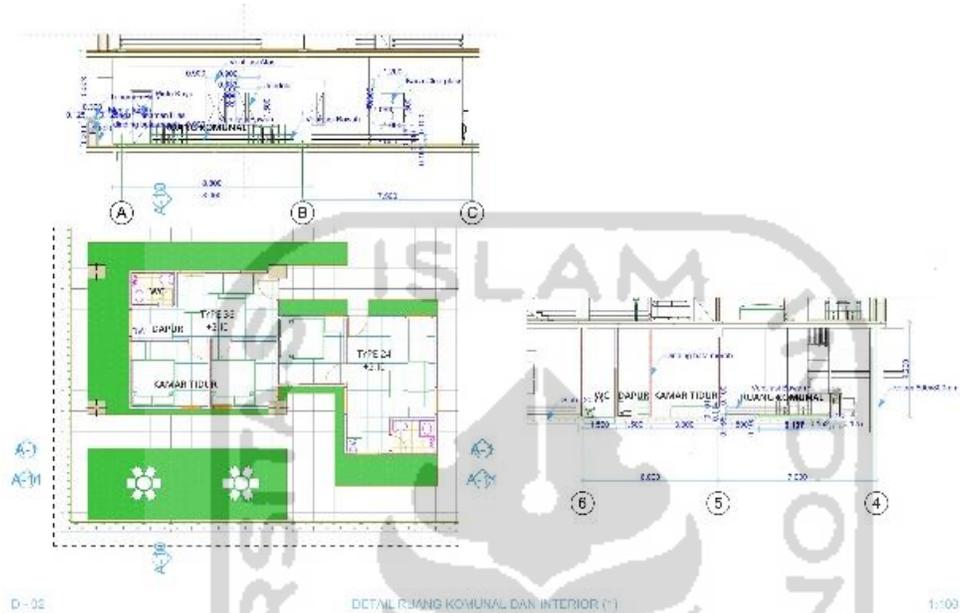
Rancangan detail khusus arsitektural terdapat pada fasad bangunan dengan bukaan shading garden yang menggunakan material frame berupa beton sebagai penahan didalamnya, terdapat material aluminium uPVC sebagai media penahan tanah dan tanaman di atasnya sebagai penyaring angin dan mereduksi paparan sinar matahari.



Gambar 81. Detail Shading Garden

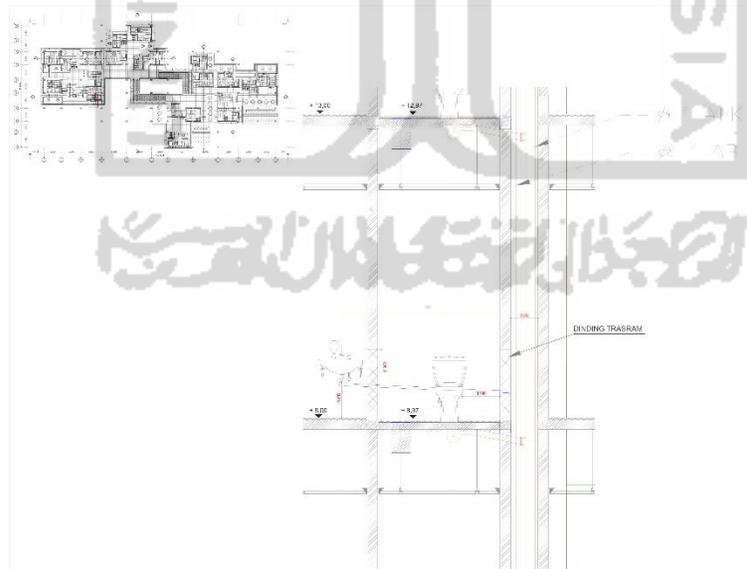
Sumber : Penulis 2020

Detail arsitektural juga terdapat pada ruang komunal yang ada bangunan rumah susun, ruang komunal ini menjadi ruang transisi atau ruang penghubung antara unit hunian satu dengan unit hunian lainnya dan juga unit hunian dengan RTH bangunan



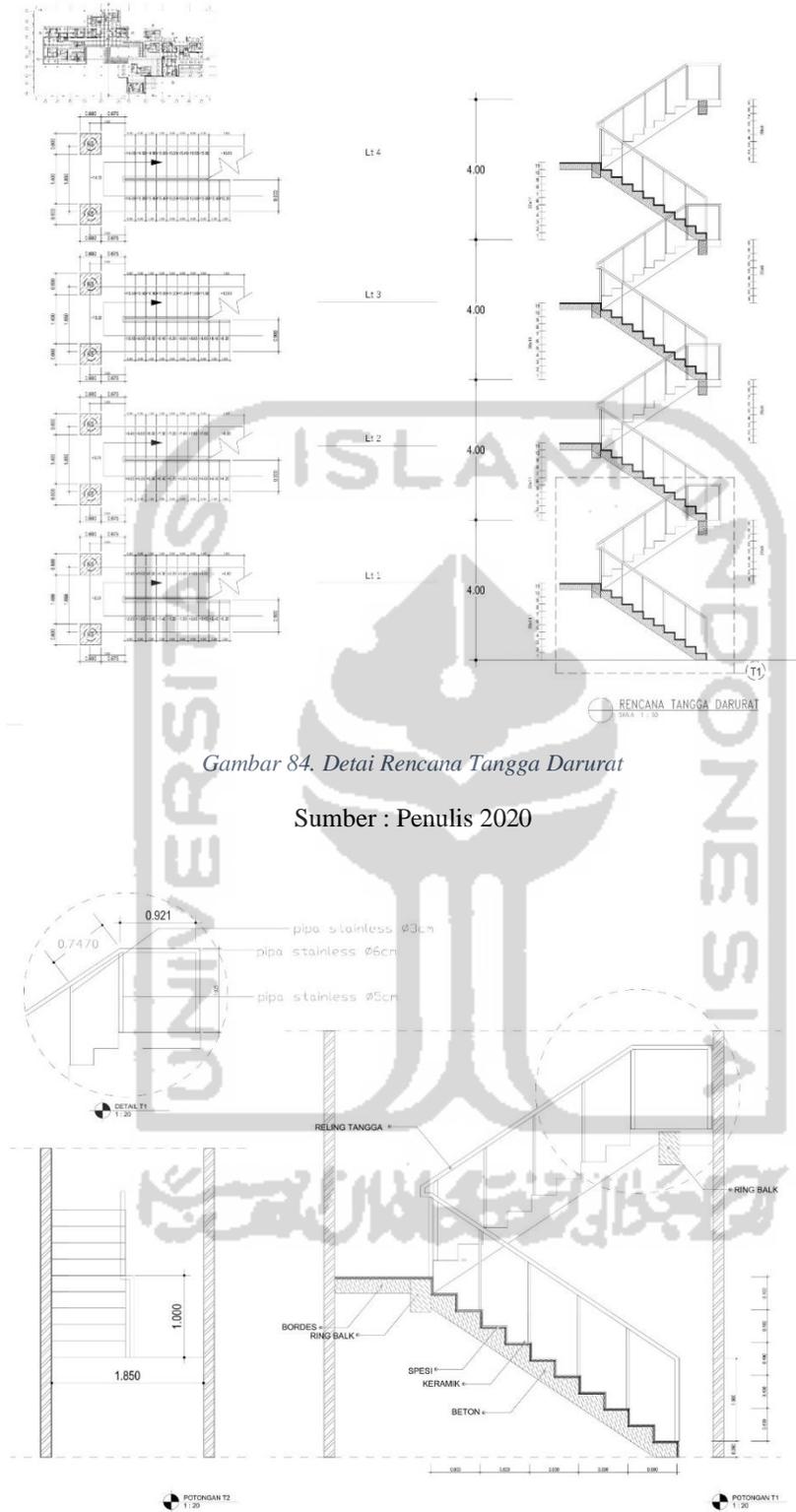
Gambar 82. Detail Ruang Komunal & Interior

Sumber : Penulis 2020



Gambar 83. Detail Shaft Bangunan

Sumber : Penulis 2020

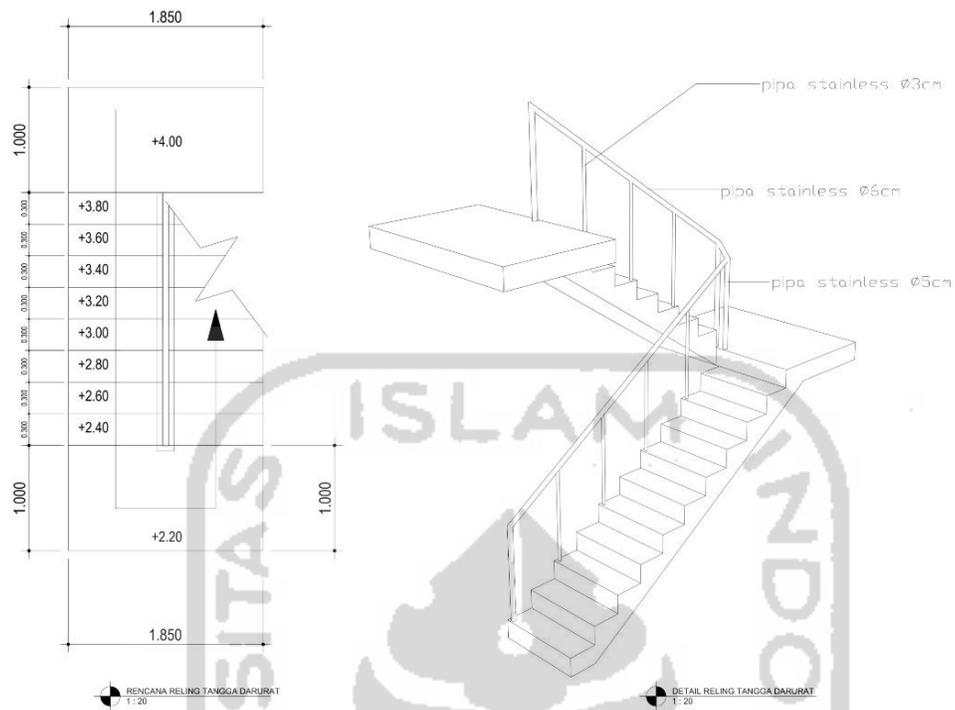


Gambar 84. Detai Rencana Tangga Darurat

Sumber : Penulis 2020

Gambar 85. Detai Potongan Tangga Darurat

Sumber : Penulis 2020



Gambar 86. Detail Axonometri Tangga Darurat

Sumber : Penulis 2020

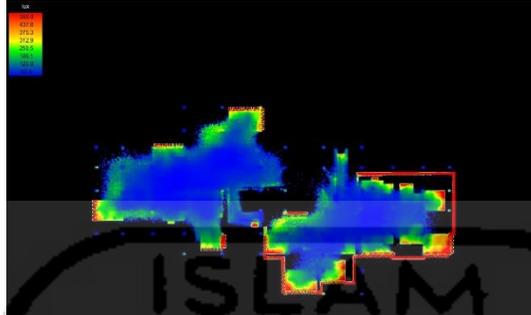
BAB V

UJI DESAIN



5.1 Uji Desain Pencaayaan

Uji desain pencaayaan dilakukan pada bangunan yang mencakup unit hunian, koridor dan ruang komunal bangunan



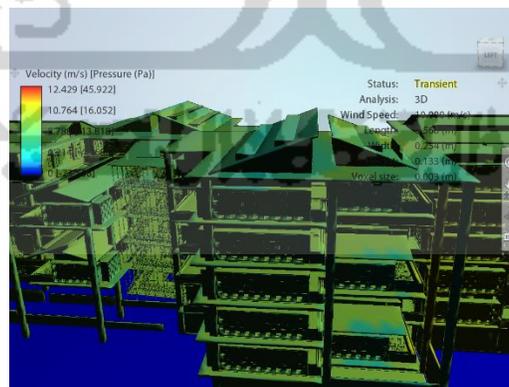
Gambar 87. Hasil Uji Desain Pencaayaan Bangunan

Sumber : Penulis 2020

Diketahui dari gambar diatas zona masa berada disekeliling bangunan mendapatkan pencaayaan alami yang cukup sesuai standar yaitu 200 – 300 lux, zona ini mencakup ruang komunal dan RTH bangunan. Sedangkan bagian tengah block masa bangunan untuk pencaayaan alami kurang memenuhi sehingga perlu perencanaan penambahan pencaayaan buatan

5.2 Uji Desain Penghawaan

Selain uji desain pencaayaan dilakukan juga uji desain penghawaan yang mencakup dua block masa bangunan yang dalamnya terdiri dari ruang unit hunian, koridor, ruang komunal dan RTH bangunan



Gambar 88. Hasil Uji Desain Penghawaan Bangunan

Sumber : Penulis 2020

Diketahui dari gambar diatas kecepatan angin didominasi dengan laju 9 m/s ini hampir di keseluruhan bagian bangunan, untuk bagian sekeliling bangunan dan atap dengan laju kecepatan angin 4 m/s

BAB VI

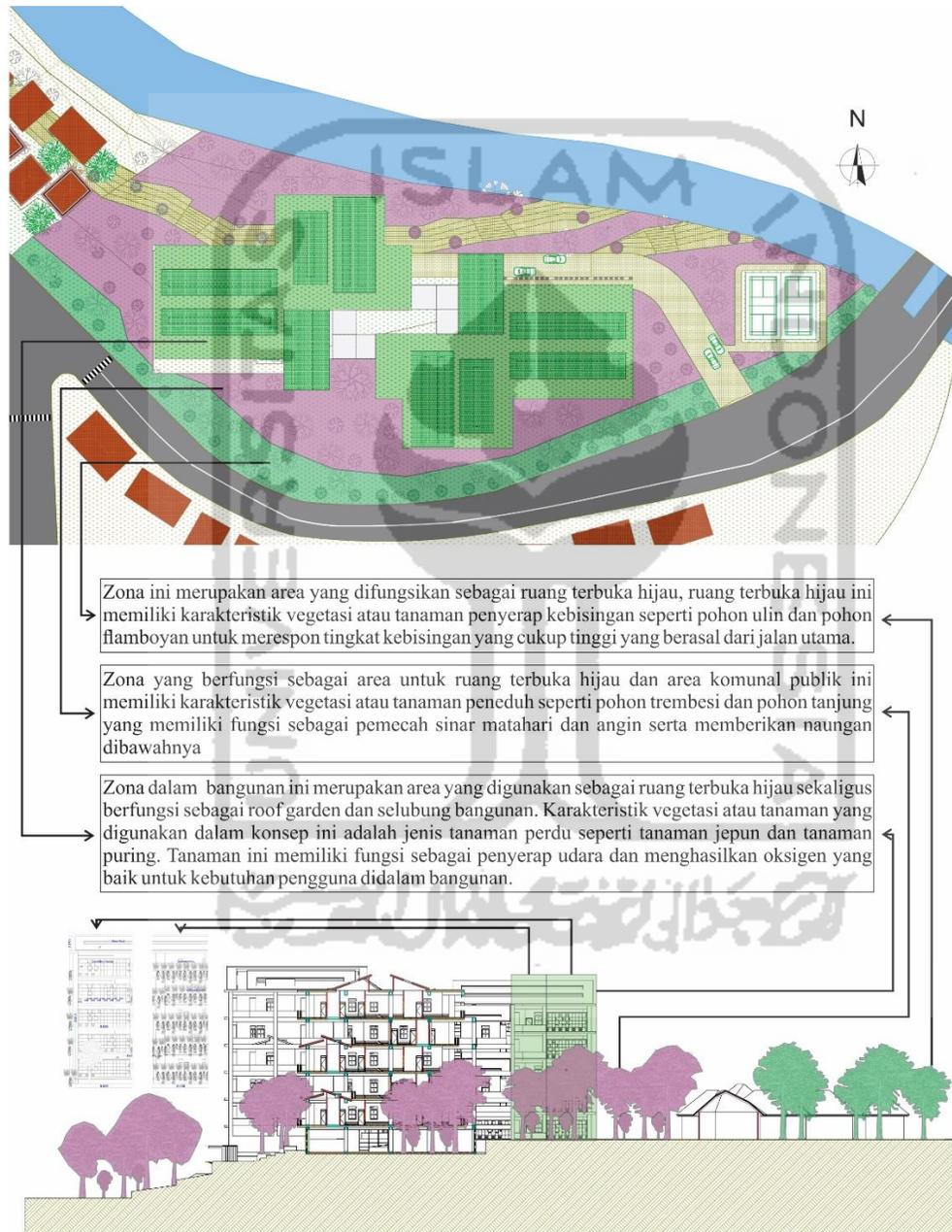
EVALUASI



6.1. Kesimpulan Evaluasi

6.1.1 Evaluasi Landscape

Dalam desain sebelumnya penulis belum menyertakan karakteristik landscape yang didalamnya terdapat keterangan vegetasi atau tanaman. Dengan adanya evaluasi, desain landscape didapatkan.

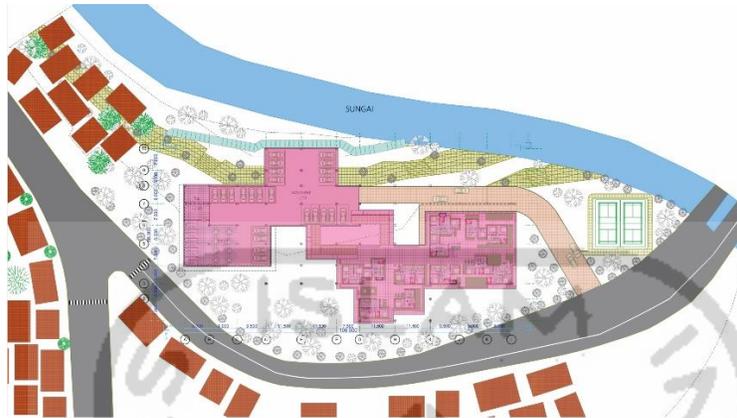


Gambar 89. Rencana Landscape

Sumber : Penulis 2020

6.1.2 Evaluasi Perbandingan RTH Pada Site

Dalam desain sebelum evaluasi penulis hanya menyertakan karakteristik berdasarkan zona fungsi ruang, namun belum menyertakan perhitungan luas lantai dasar berbanding dengan luas site perancangan.

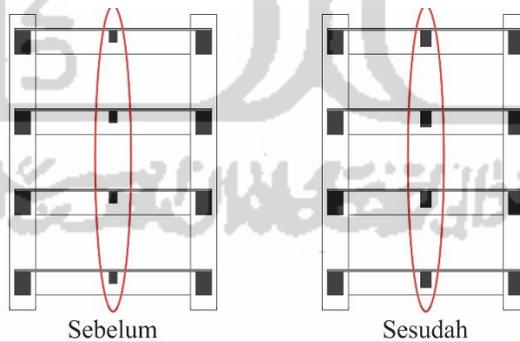


Gambar 90. Evaluasi Perbandingan RTH Dengan Site

Sumber : Penulis 2020

Dalam konsep rancangan penulis menargetkan RTH pada site perancangan meningkat menjadi 60% dimana peraturan daerah setempat yang hanya 40%. Setelah dilakukan perhitungan luas lantai dasar ditambah dengan jalur sirkulasi disite mendapat luas 3835 m², luas site perancangan sebesar 9836 m². Dengan demikian konsep yang menargetkan RTH menjadi 40% tercapai karena perbandingan antara luas lahan yang dibangun sebesar 38% dan RTH sebesar 62%.

6.1.3 Evaluasi Struktur Bangunan



Struktur pada rancangan sebelumnya memiliki ukuran balok anak sebesar 1:2 dari ukuran balok induk atau utama. Ukuran yang didapatkan yaitu sebesar 240 x 360 mm, secara teori ukuran ini cukup apabila bentang antar kolom atau balok tidak terlalu panjang.

Setelah dievaluasi ukuran balok anak diubah menjadi ukuran 2:3 dari balok induk atau utama, hal ini mempertimbangkan kondisi struktur yang memiliki bentang yang cukup lebar. Secara teori penggunaan 2:3 dirasa lebih baik untuk ukuran struktur balok anak dengan bentang jarak antar balok induk yang cukup panjang.

Gambar 91. Evaluasi Struktur Bangunan

Sumber : Penulis 2020

DAFTAR PUSTAKA

- Aksamija, A. (2013) 'Sustainable Facades: Design Methods for High-Performance Building Envelopes'. BEST4 Conference, p. 256. Available at: <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1118458605.html>.
- Albatayneh, A. *et al.* (2018) 'The significance of the orientation on the overall buildings thermal performance-case study in Australia', *Energy Procedia*. Elsevier, 152, pp. 372–377. doi: 10.1016/j.egypro.2018.09.159.
- Anzagira, L. F., Duah, D. and Badu, E. (2019) 'A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR THE UPTAKE OF THE GREEN BUILDING CONCEPT IN GHANA', *Scientific African*. Elsevier, p. e00191. doi: 10.1016/J.SCIAF.2019.E00191.
- Asman, G. E. *et al.* (2019) 'Critical components of Environmentally Sustainable Buildings Design Practices of office buildings in Ghana', *Journal of Building Engineering*. Elsevier, 26, p. 100925. doi: 10.1016/J.JOBE.2019.100925.
- Augustins, E. *et al.* (2018) 'Managing energy efficiency of buildings: analysis of ESCO experience in Latvia', *Energy Procedia*. Elsevier, 147, pp. 614–623. doi: 10.1016/J.EGYPRO.2018.07.079.
- Ben-David, T. *et al.* (2019) 'Optimizing ventilation: Theoretical study on increasing rates in offices to maximize occupant productivity with constrained additional energy use', *Building and Environment*. Pergamon, p. 106314. doi: 10.1016/J.BUILDENV.2019.106314.
- Carvalho, J. P., Bragança, L. and Mateus, R. (2019) 'Optimising building sustainability assessment using BIM', *Automation in Construction*. Elsevier, 102, pp. 170–182. doi: 10.1016/J.AUTCON.2019.02.021.
- Chen, J. *et al.* (2019) 'Piezoelectric materials for sustainable building structures: Fundamentals and applications', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Pergamon, 101, pp. 14–25. doi: 10.1016/J.RSER.2018.09.038.
- Cruz, C. O., Gaspar, P. and de Brito, J. (2019) 'On the concept of sustainable sustainability: An application to the Portuguese construction sector', *Journal of Building Engineering*. Elsevier, 25, p. 100836. doi: 10.1016/J.JOBE.2019.100836.
- Ilman Basthian, S. (2016) 'Pengaruh desain bukaan pada selubung bangunan terhadap efisiensi

- energi pada rumah susun sederhana sewa 1', *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, pp. 1–10.
- Khanal, R. and Lei, C. (2011) 'Solar chimney—A passive strategy for natural ventilation', *Energy and Buildings*. Elsevier, 43(8), pp. 1811–1819. doi: 10.1016/J.ENBUILD.2011.03.035.
- Kormaníková, L. *et al.* (2018) 'Parametric wind design', *Frontiers of Architectural Research*. Elsevier, 7(3), pp. 383–394. doi: 10.1016/J.FOAR.2018.06.005.
- Lechner, N. (2001) *Heating, Cooling, Lighting, Design Methods for Architects*. New York: John Wiley & Sons.
- Linden, P. F. (1999) 'THE FLUID MECHANICS'.
- Lippsmeier, G. (1997) *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Lu, S. *et al.* (2018) 'Field study of thermal comfort in non-air-conditioned buildings in a tropical island climate', *Applied Ergonomics*. Elsevier, 66, pp. 89–97. doi: 10.1016/J.APERGO.2017.08.008.
- Mukhtar, A., Yusoff, M. Z. and Ng, K. C. (2019) 'The potential influence of building optimization and passive design strategies on natural ventilation systems in underground buildings: The state of the art', *Tunnelling and Underground Space Technology*. Pergamon, 92, p. 103065. doi: 10.1016/J.TUST.2019.103065.
- Perpres (2011) 'UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 2011 TENTANG RUMAH SUSUN', (2009), pp. 11–50.
- Rey-Hernández, J. M. *et al.* (2018) 'Modelling the long-term effect of climate change on a zero energy and carbon dioxide building through energy efficiency and renewables', *Energy and Buildings*. Elsevier, 174, pp. 85–96. doi: 10.1016/J.ENBUILD.2018.06.006.
- Satwiko, P. (2009) *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sher, F. *et al.* (2019) 'Sustainable energy saving alternatives in small buildings', *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. Elsevier, 32, pp. 92–99. doi: 10.1016/J.SETA.2019.02.003.
- Suprijanto, I. 2001. Model Pengembangan Kawasan Kota Tepi Air. Makalah pada KOLOKSIUM Hasil Litbang PUSKIM 2002. Puslitbang Permukiman. Balitbang Departemen Kimpraswil

Web :

<https://arsitekturdanlingkungan.wg.ugm.ac.id/2015/11/20/pengaturan-penghawaan-dan-pencahayaan-pada-bangunan/>

<https://www.bautextsystems.com/blog/trends-in-designing-healthy-buildings>

