

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

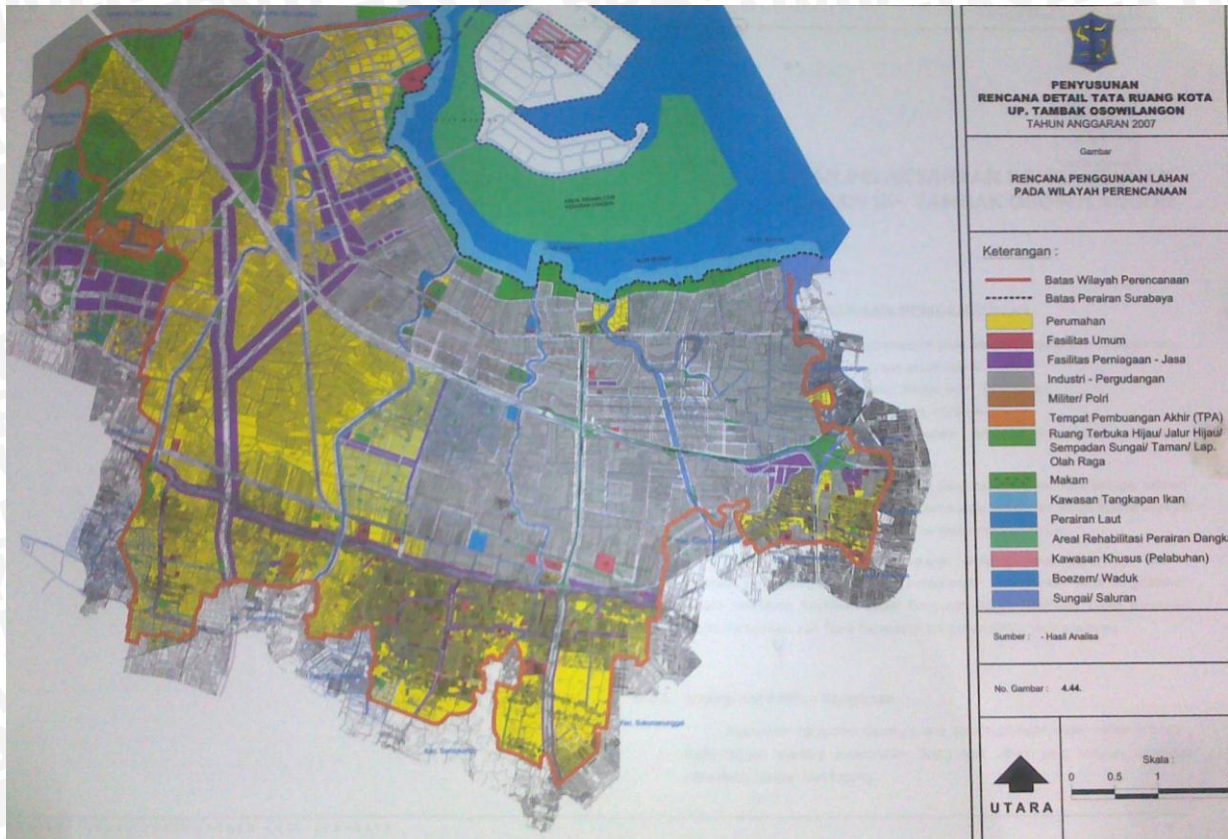
4.1 Analisis Wilayah Perencanaan

4.1.1 Dasar pengembangan kawasan Tambak Osowilangun

Kota Surabaya berperan penting sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN) dengan perkembangan dan pertumbuhan yang sangat pesat. Perkembangan kota yang sangat cepat, menyebabkan fungsi rencana kota tersebut tidak efektif dan kurang berfungsi, sehingga tidak sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ada. Perencanaan kota seharusnya mampu mengakomodasikan permintaan dan perkembangan yang sangat cepat, oleh sebab itu perlu diadakan *review* terhadap tata ruang yang telah ada untuk mengantisipasi perkembangan tersebut. Berdasarkan RTRW Kota Surabaya Tahun 2008, unit Pengembangan XI (UP XI) merupakan daerah Tambak Osowilangun yang terdiri atas meliputi wilayah Kecamatan Benowo, Kecamatan Tandes, dan Kecamatan Asemrowo yang terletak di sisi barat dari wilayah Kota Surabaya. UP XI ini memiliki permukiman, perdagangan dan jasa, pergudangan, kawasan khusus, dan konservasi. Pusat pertumbuhan berada di kawasan Tambak Osowilangun.

Kawasan Tambak Osowilangun merupakan kawasan yang direncanakan dengan ciri :

- a. Kawasan perkotaan yang berfungsi atau berpotensi sebagai simpul utama kegiatan ekspor-impor atau pintu gerbang menuju seluruh kawasan pulau jawa dengan adanya pengembangan tol lingkar luar.
- b. Kawasan perkotaan yang berfungsi sebagai pusat kegiatan perdagangan jasa/kawasan komersial skala nasional.
- c. Kawasan pesisir ini diarahkan untuk menciptakan *water front city* sebagai salah satu ciri khas kota Surabaya.



Gambar 4.1 Tata Guna Lahan Wilayah UP XI Surabaya

Sumber: RDTRK UP Tambak Osowilangon (2007)

Kebijakan pengembangan kawasan baru yang terdapat di Unit Pengembangan XI :

- a. Pemeliharaan dan perwaju dan kelestarian fungsi lingkungan hidup dan pencegahan dampak negatif kegiatan manusia yang dapat menimbulkan kerusakan lingkungan hidup.
- b. Mengembalikan dan meningkatkan fungsi kawasan lindung yang telah menurun akibat pengembangan kegiatan budidaya, dalam rangka mewujudkan dan memelihara keseimbangan ekosistem wilayah.
- c. Sempadan pantai memiliki daratan sepanjang tepian laut dengan jarak paling sedikit 100 meter dari titik pasang surut air laut tertinggi ke arah darat atau daratan sepanjang tepian laut yang bentuk dan kondisi fisik pantainya curam atau terjal dengan jarak proporsional terhadap bentuk dan kondisi fisik pantai.
- d. Adanya zonasi untuk taman wisata alam dan taman wisata alam laut di kawasan perencanaan, dimana dalam perencanaan UP. Tambak Osowilangon terdapat dalam zona 3 dengan kebijakan: pemanfaatan ruang untuk wisata alam tanpa mengubah bentang alam, pendirian bangunan dibatasi hanya untuk menunjang kegiatan pariwisata.

- e. Pengembangan perumahan di pesisir teluk lamong (UP. Romokalisari) termasuk rencana pengembangan rumah susun sederhana pada kawasan TPI, pengembangan perumahan di kawasan pesisir ini diarahkan untuk menciptakan *water front city* sebagai salah satu ciri khas kota Surabaya.

4.1.2 Karakteristik kawasan Tambak Osowilangun

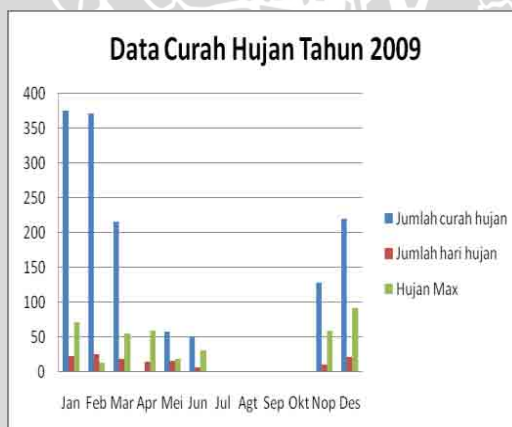
Faktor-faktor fisik atau geografis yang mempengaruhi perencanaan suatu kawasan, yakni antara lain:

a. Topografi

Secara umum keadaan topografi UP Tambak sowilangun memiliki ketinggian tanah berkisar antara 0-20 meter di atas permukaan laut, sedangkan pada daerah pantai ketinggiannya berkisar antara 1-3 meter di atas permukaan air laut.

b. Klimatologi

Iklim Kota Surabaya adalah tropis, seperti bagian wilayah lain di Indonesia yang berada di selatan garis Khatulistiwa. Iklim di daerah ini dipengaruhi oleh perbedaan yang signifikan antara musim hujan dan kemarau. Kriteria bulan basah dan bulan kering (sesuai dengan kriteria Mohr), bulan basah yaitu bulan dengan curah hujan > 100 mm, bulan lembap yaitu bulan dengan curah hujan antara 60 – 100 mm, dan bulan kering yaitu bulan dengan curah hujan < 60 mm.

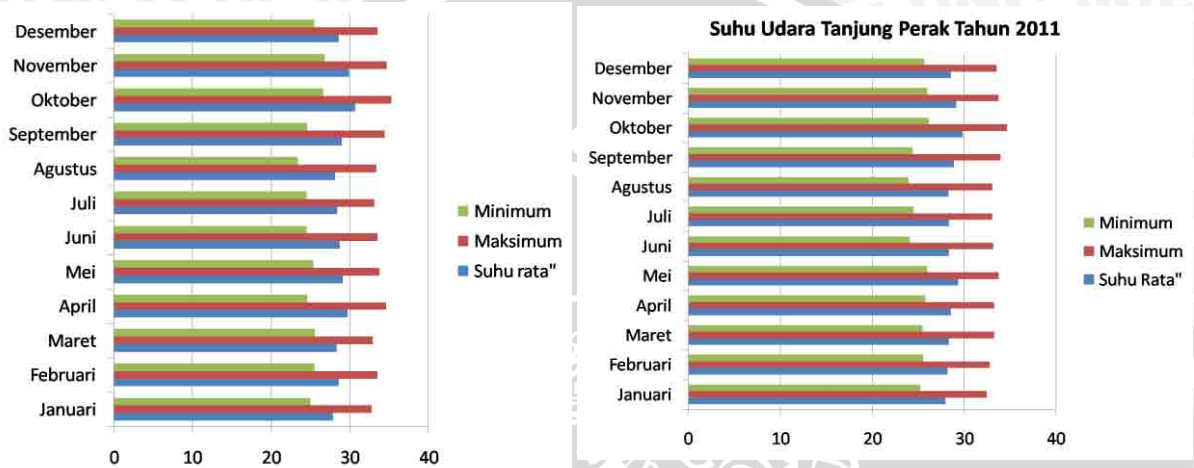


Gambar 4.2 Data curah hujan Tahun 2009
Sumber: BMKG Perak I

Kondisi iklim di wilayah perencanaan Surabaya, temperatur terendah di Surabaya yaitu 19⁰C dan tertinggi pada bulan Januari 35,2⁰C. Tekanan udara di Surabaya maksimum sebesar 1.1013,6 mbs dan minimum 1.007,3 mbs. Dengan curah hujan tertinggi mencapai 532 mm selama 15 hari pada bulan Februari, sedang terendah adalah 5 mm selama 3 hari pada bulan September. Grafik stasiun BMKG Perak I, pada tahun Bulan Basah (BB) terjadi selama bulan Januari, Februari, Maret, April,

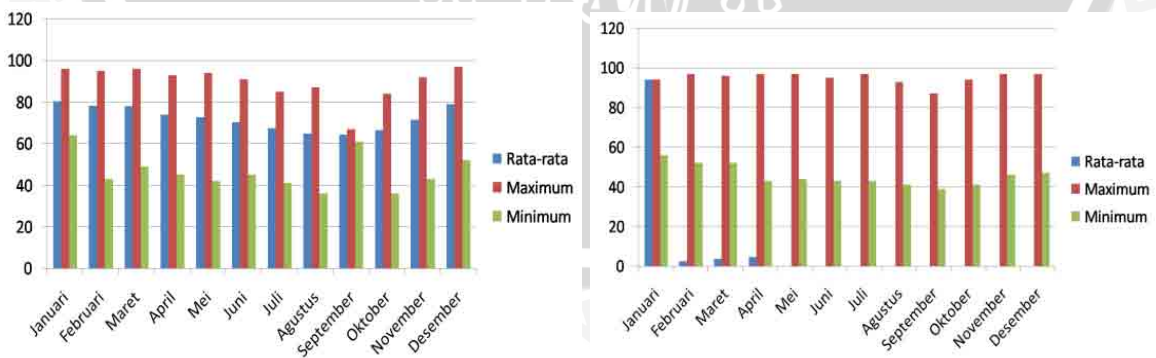
November, dan Desember. Bulan Kering (BK) terjadi selama bulan Mei sampai bulan Oktober.

Untuk paparan suhu pada area lingkungan TPI yang relatif tinggi, yakni mencapai 34⁰ celcius dibulan Oktober dan November. Suhu terendah pada bulan Agustus mencapai 25⁰ celcius, hal ini dapat terlihat dari data dari BMKG Tanjung Perak I. Tingginya suhu dapat dimanfaatkan terutama untuk menghasilkan *stack effect* dengan sistem *double facade* sebagaimana dipaparkan pada poin sebelumnya.



Gambar 4.3 Grafik suhu udara Tanjung Perak 2011 – 2012
 Sumber: Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya (2013)

Kondisi tapak yang berada di daerah pantai menyebabkan kelembapannya relatif cukup tinggi hingga mencapai 99%. Hal ini dapat pertukaran panas kecil, karena tingginya kelembapan sehingga air tidak mudah menguap. Sedangkan prinsip bangunan tropis adalah pengupayaan pemikiran penghawaan alami untuk memenuhi kebutuhan udara dan kelancaran sirkulasi udara pada bangunan. Kondisi terlihat dari data BMKG 2 tahun terakhir terkait dengan kelembapan yang ada cukup tinggi.



Gambar 4.4 Grafik kelembapan Tanjung Perak 2011-2012
 Sumber: Stasiun Meteorologi Maritim Perak Surabaya (2013)



c. Geologi dan jenis tanah

Menurut Peta Data pokok Kotamadya Dati II Surabaya tahun 1992, wilayah perencanaan bagian Surabaya didominasi oleh jenis tanah *alluvial hidromorf* (endapan sungai atau pantai), dengan kedalaman efektif tanah lebih dari 90 cm dan bertekstur halus. Kondisi tanahnya merupakan tanah lempung/liat, dengan tingkat plastisitas yang relatif tinggi. Kawasan ini mempunyai ketebalan tanah permukaan 10 – 18 meter, yang terletak di atas dasar tanah liat, sehingga untuk konstruksi bangunan tinggi, kedalaman harus mencapai 25 – 30 meter.



Gambar 4.5 Pengembangan Kota Surabaya
Sumber: Bappeko Kota Surabaya

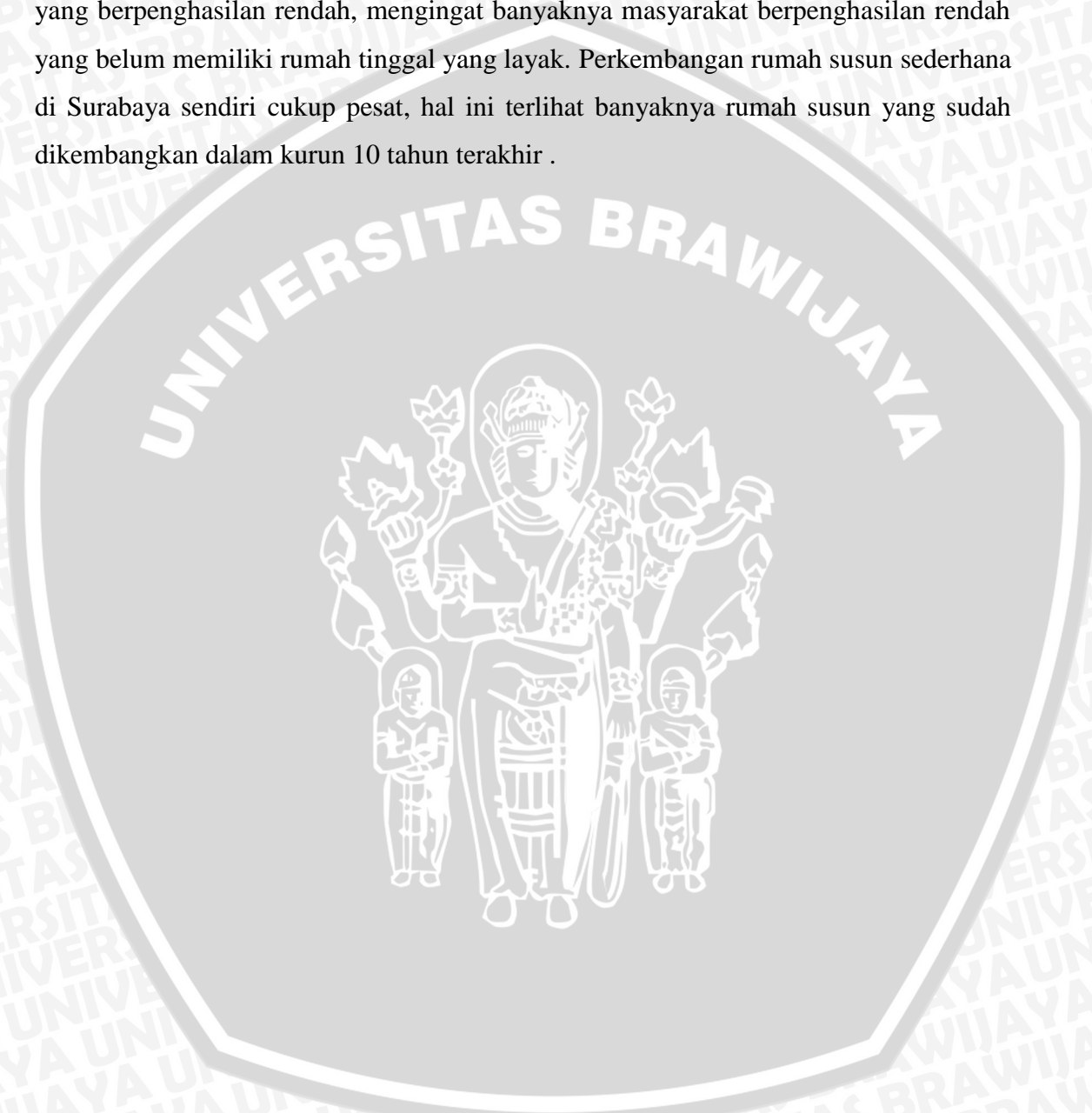
d. Pengembangan kawasan Romokalisari

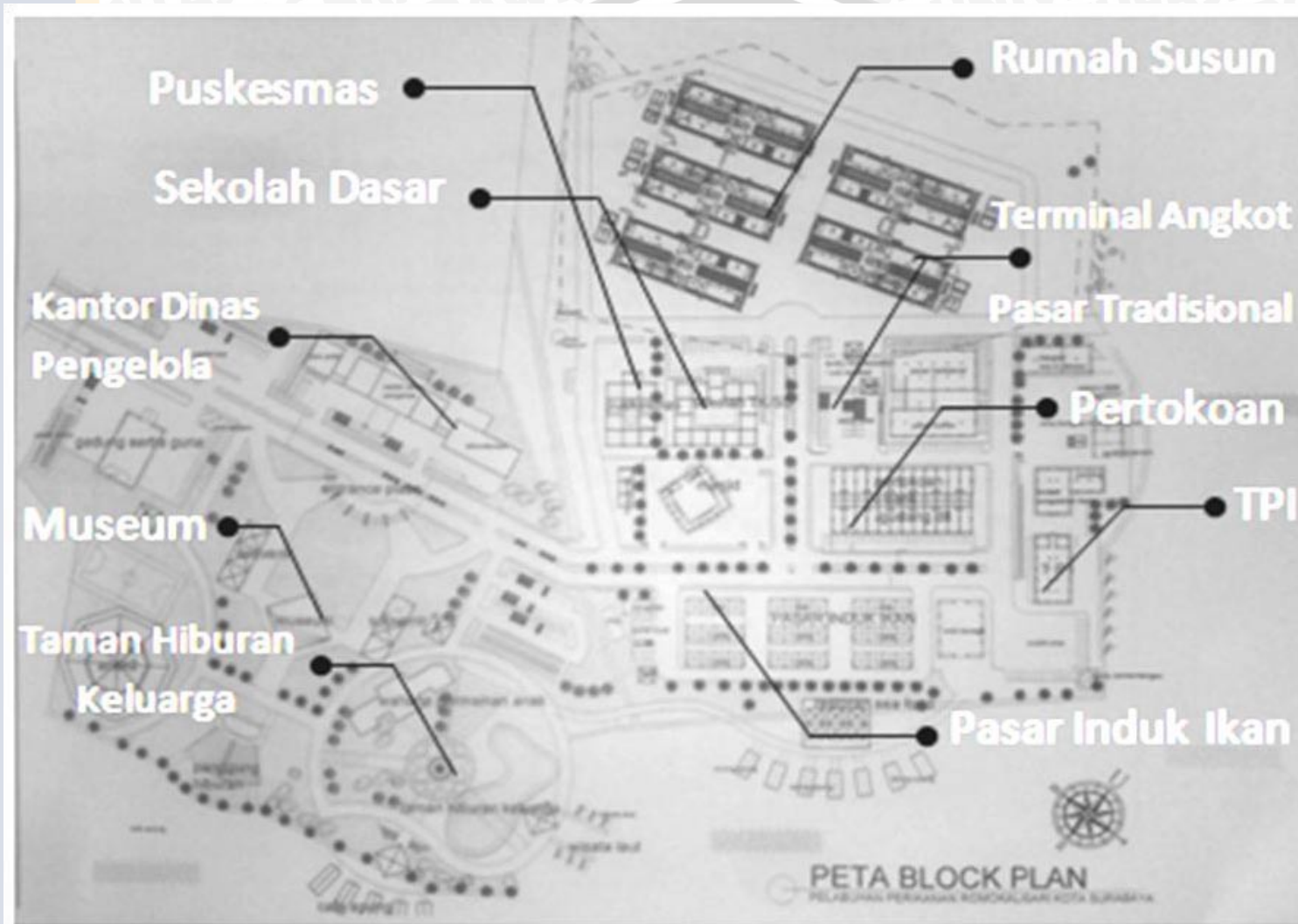
Berdasarkan arahan RTBL wilayah Unit Pengembangan Tambak Osowilongan, garis besar pengelompokan pengembangan kawasan ini mengarah pada:

1. Kawasan perumahan
2. Kawasan pergudangan
3. Kawasan wisata *waterfront*

Kawasan Romokalisari ini direncanakan untuk kawasan perumahan dengan fasilitas pendukung berupa terminal Osowilongan, *shelter* angkutan umum, pompa bensin serta jalan lingkungan akan melengkapi keseluruhan kawasan ini. Secara umum, hampir seluruh koridor yang menjadi sirkulasi utama baik lokal maupun regional

belum didominasi oleh kegiatan dan atau jasa komersial karena kawasan tersebut belum berkembang. Oleh karena itu dengan perencanaan TPI dan Teluk Lamong. Diharapkan kawasan Surabaya UP Tambak Osowilangon dapat tumbuh, dan berkembang. Perencanaan TPI di Romokalisari ini juga akan difasilitasi rumah susun yang rencananya akan ditempati oleh nelayan, pedagang TPI, dan warga Surabaya yang berpenghasilan rendah, mengingat banyaknya masyarakat berpenghasilan rendah yang belum memiliki rumah tinggal yang layak. Perkembangan rumah susun sederhana di Surabaya sendiri cukup pesat, hal ini terlihat banyaknya rumah susun yang sudah dikembangkan dalam kurun 10 tahun terakhir .





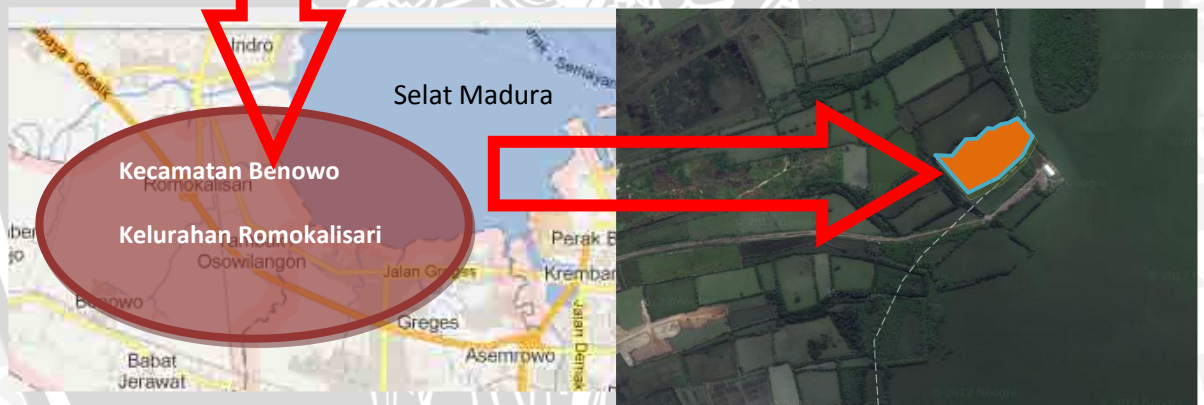
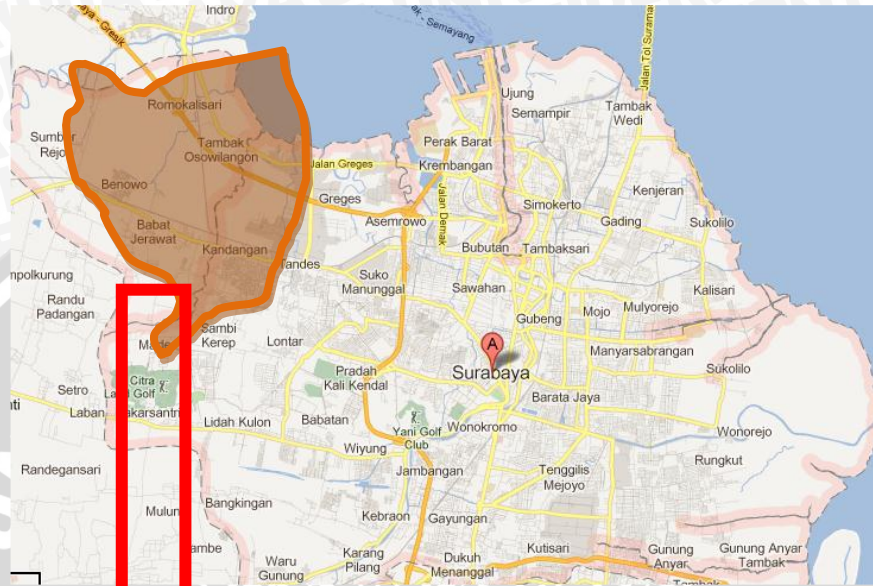
Gambar 4.6 Peta blok plan kawasan TPI Romakalisari

Sumber: Bappeko Kota Surabaya

4.2 Analisis Rumah Susun

Perancangan rumah susun perlu beberapa aspek yang harus dianalisis, antara lain adalah analisis tapak, analisis aktifitas dan perilaku, dan analisis kebutuhan ruang.

4.2.1 Analisis lokasi tapak



Gambar 4.7 Kedudukan tapak dalam skala kota, Jalan Romokalisari
Sumber: Bappeko Kota Surabaya (2012)

Tapak terpilih terletak di Kelurahan Romokalisari, Kecamatan Benowo Surabaya Barat, dengan luasan tapak 25.000 m². Lokasi ini berada di wilayah bekas lahan dinas pertanian yang saat ini sedang dalam perencanaan pembangunan Tempat Pelelangan Ikan di kawasan Romokalisari. Infrastruktur / sarana dan prasarana masih belum ada. Akses menuju tapak dari Jalan Romokalisari belum memadai. Batas-batas tapak terpilih eksisting antara lain sebagai berikut :

1. Utara : Selat Madura, Pulau Galang
2. Timur : Tambak, Selat Madura

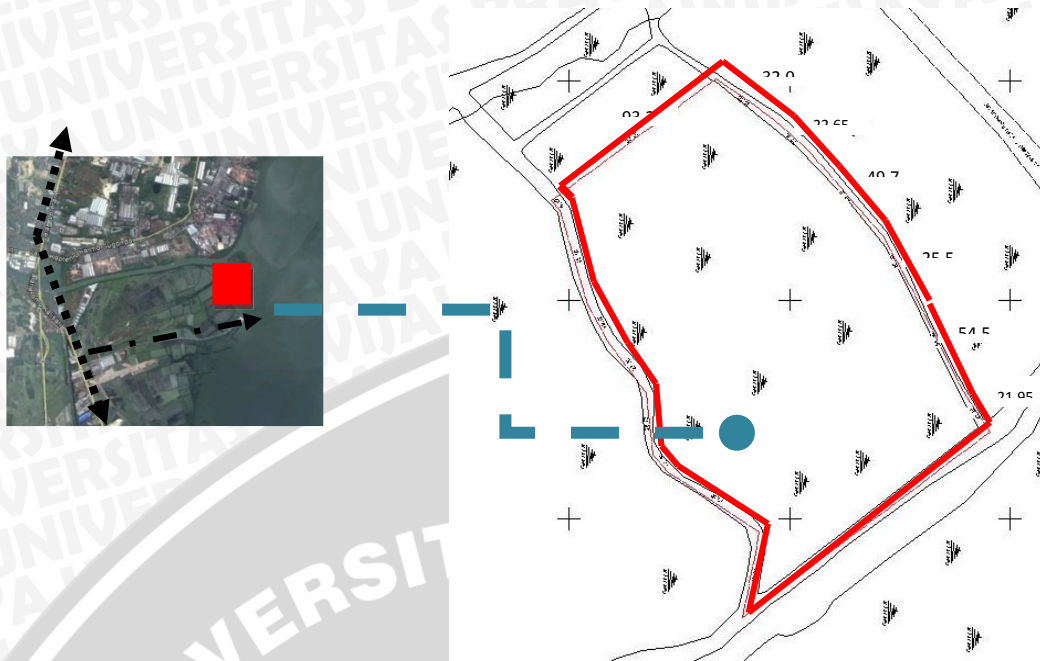
- 3. Selatan : Tambak penduduk, Jalan Romokalisari
- 4. Barat : Tambak, Kabupaten Gresik

Pada lingkungan sekitar tapak terdapat banyak fungsi yang mayoritas digunakan sebagai pabrik dan tempat pergudangan barang serta fasilitas umum, sedangkan wilayah yang lainnya masih berupa tambak garam, tambak ikan dan ruang terbuka hijau. Kawasan ini nantinya berkembang ke arah permukiman dan pergudangan. Sedangkan dalam perencanaan ke depan adalah sebagai berikut:

- 1. Utara : Selat Madura, *Water front Lamong Bay*, Pusat Konservasi Mangrove P. Galang.
- 2. Timur : Pasar Tradisional, TPI, *Water front Lamong Bay*
- 3. Selatan : Tambak, Fasilitas Hiburan Keluarga
- 4. Barat : Tambak, Perumahan rakyat



Gambar 4.8 Pengembangan kawasan Romokalisari Surabaya
 Sumber: Bappeko (2013)



Gambar 4.9 Ukuran tapak terpilih
 Sumber: Dok. Pribadi (2012)

Dengan luas tapak 25.000m^2 (2.5 Ha), Ketentuan Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), serta Garis Sempadan Bangunan (GSB) pada tapak sebagai berikut:

1. KDB : Ketentuan KDB untuk fasilitas umum di daerah tapak diarahkan maksimal 50% dari luas lahan, yakni seluas 12.500 m^2 .
2. KLB : Ketentuan KLB untuk fasilitas hunian di daerah tapak diarahkan 100% dari luas lahan, dengan arahan dasar 25.000 m^2 .
3. GSB : Ketentuan secara keseluruhan garis sempadan bangunan dari pantai berjarak 30 – 50 meter dari garis pasang air laut. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga garis pantai.
4. KRT : Koefisien Ruang Terbuka yang dapat direncanakan pada tapak adalah sebesar 20% dari total luasan tapak, yakni sekitar 5.000 m^2 .
5. Ketinggian bangunan : 28 m
6. Luas tapak yang digunakan : $25.000 - 2864.80 = 22135.2\text{ m}^2$

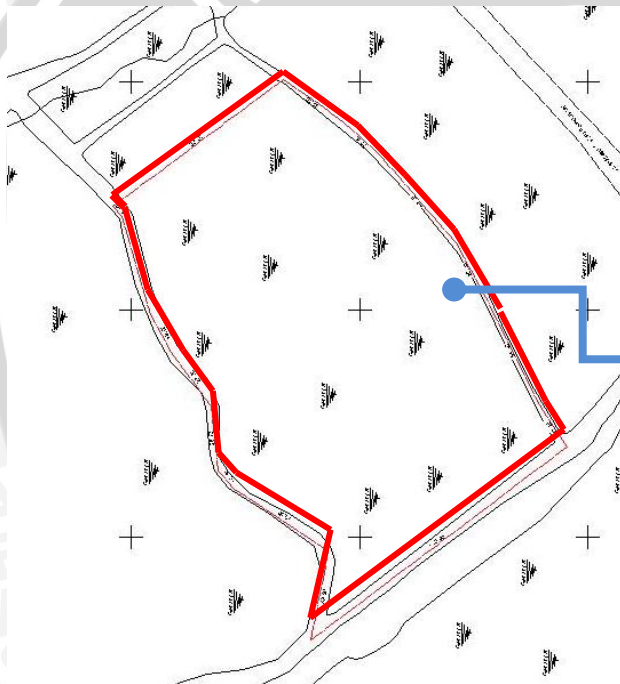
4.2.2 Kondisi eksisting tapak

Jalan menuju tapak belum terfasilitasi bahkan belum ada bangunan yang ada disekitar tapak hanya bekas lahan TPI yang baru ada. Tapak dikelilingi oleh lahan tambak yang dibatasi oleh tanaman bakau.

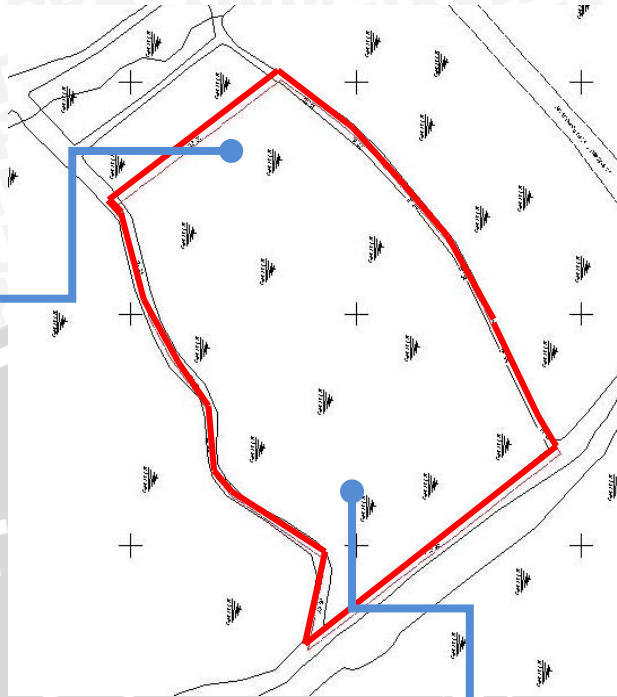
Batas tapak utara tapak Pulau Galang yang perkembangannya akan menjadi ecowisata mangrove di wilayah Surabaya, sedangkan selatan dan timur berbatasan dengan selat Madura dan teluk lamong. Batas tapak sebelah barat berbatasan dengan tambak yang banyak ditanami tanaman bakau.



Gambar 4.10a. Batas Utara tapak



Gambar 4.10b. Batas Timur tapak



Gambar 4.10c. Batas Barat tapak



Gambar 4.10d. Batas Selatan tapak

4.2.3 Aksesibilitas menuju tapak

Beberapa jaringan sirkulasi jalan yang berkaitan dengan akses menuju tapak antara lain jalan Romokalisari, jalan tol Surabaya - Gresik, dan jalan lingkungan TPI. Akses masuk menuju kawasan TPI Romokalisari saat ini hanya dapat diakses melalui jalan lingkungan TPI saja. Kedepannya akan ada akses menuju ke tapak melalui jalan dari arah perumahan, namun masih belum terbangun mengingat perencanaan kawasan perumahan disekitar tapak pun juga belum terbangun.



1
Koridor
Jalan Romokalisari



2
Koridor
Jalan Tol Surabaya - Gresik



3
Koridor
Jalan Lingkungan TPI



Gambar 4.11 Aksesibilitas menuju Romokalisari
Sumber: Google Maps (2013)

4.2.4 Lingkungan sekitar tapak

Lokasi tapak yang berada di daerah kawasan yang akan berkembang di daerah Surabaya bagian barat, kondisi lingkungan sekitarnya masih banyak fungsi yang mayoritas digunakan sebagai pabrik dan tempat pergudangan barang serta fasilitas umum, sedangkan wilayah yang lainnya masih berupa tambak garam, tambak ikan dan

ruang terbuka hijau. Kawasan ini nantinya akan berkembang ke arah permukiman dan perdagangan.

Untuk menentukan letak zoning pada tapak maka diperlukan analisis kondisi tapak. Dengan analisis ini, akan diketahui wilayah mana dari tapak yang sesuai untuk perletakan zonasi.

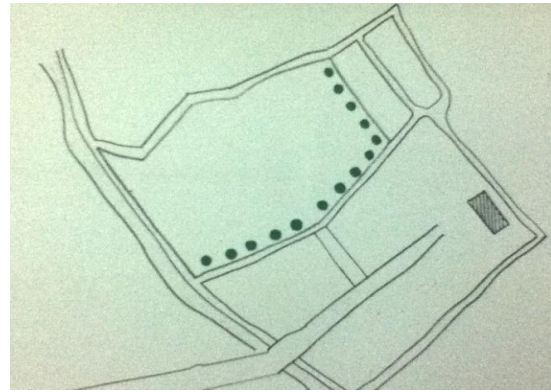
Tabel 4.1 Analisis tapak rumah susun Romokalisari Surabaya

No	Kondisi Eksisting	Tanggapan
1. Aksesibilitas		
<p>Akses menuju tapak antara lain jalan Romokalisari, jalan tol Surabaya-Gresik, dan jalan lingkungan TPI</p>	<p>Perletakan <i>entrance</i> dari jalan menuju ketapak sebaiknya diletakkan jauh dari persimpangan jalan, untuk menghindari kemacetan. Jarak minimal dengan main <i>entrance</i> +/- 10 m</p>	
2. View		<p>a. View menuju ke arah laut terletak di sebelah utara dan timur yang berbatasan langsung dengan selat madura sehingga view ini akan dimanfaatkan untuk menambah nilai positif bagi penghuni rumah susun</p> <p>b. Dengan adanya beberapa penghalang untuk view positif, maka diperlukan <i>view positif</i> buatan dalam tapak untuk ruang-ruang yang berada di lantai 2 ke bawah terutama pada sisi barat dan selatan</p>

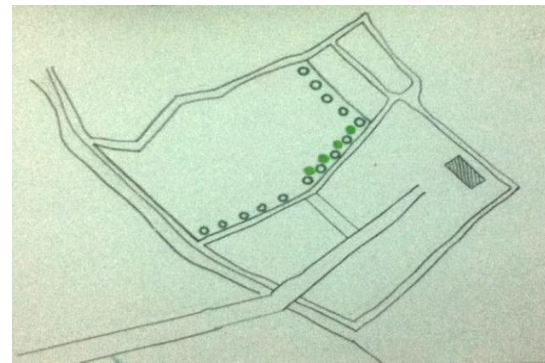
3. Kebisingan



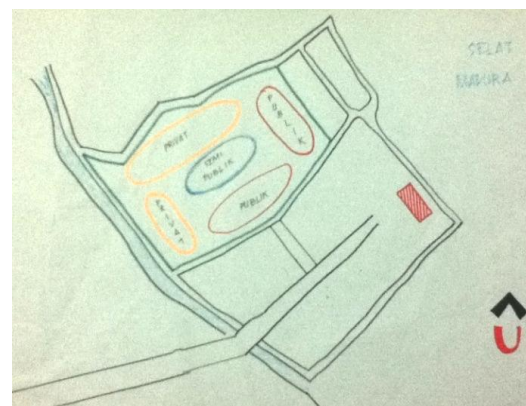
Kebisingan luar umumnya berasal dari jalan, terutama jalan arteri yang menghubungkan area TPI Romokalisari dan jalan arteri primer baik menuju ke Surabaya maupun menuju ke Gresik. Mengingat tingginya kepadatan lalu lintas di masa mendatang, maka kebisingan dari arah terminal dinilai sangat tinggi pada saat jam kerja/sibuk. Kebisingan sedang muncul dari area sekolah, pasar tradisional dan TPI.



a. Pada bagian utara dan timur diberi vegetasi tambahan untuk memecah kebisingan. Dari jalan lingkungan TPI Romokalisari.



b. Pada daerah yang dekat dengan terminal angkutan umum diberi vegetasi tambahan untuk mengurangi kebisingan terminal dan diberi penambahan tanaman penyerap bau karena dekat dengan pasar ikan juga.



c. Untuk ruang ruang yang bersifat privat diletakkan jauh dari kebisingan di bagian barat dan selatan.



4. Jaringan Listrik

Sistem utilitas jaringan listrik baik di dalam tapak maupun di sekitar tapak belum terfasilitasi.

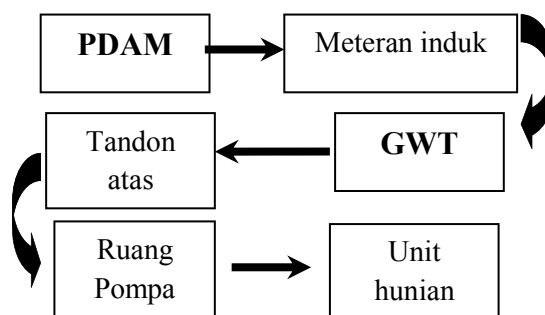
Rencananya akan di buat di Jalan Romokalisari kemudian dialirkan ke gardu distribusi ke dalam tapak melalui tapak yang sebelah utara.



5. Sistem prasarana air bersih

Sistem prasarana air bersih di tapak belum tersedia. Distribusi air bersih ke dalam bangunan sekitar tapak menggunakan tangki penampung. Tangki air ini jika habis akan diisi oleh truk tangki air.

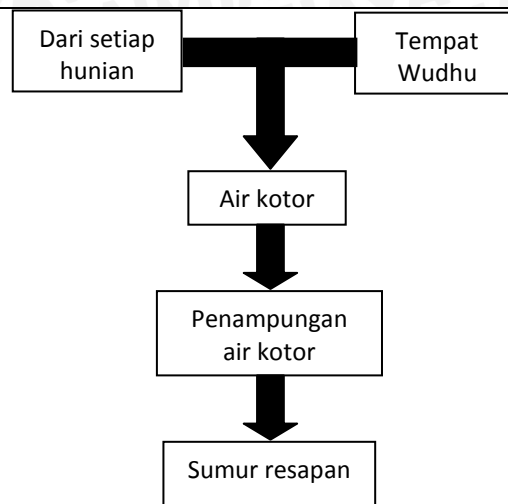
Kebutuhan air bersih dirusunwa digunakan untuk kebutuhan KM/WC hunian dan tempat wudhu. Kebutuhan air ini berasal dari PDAM. Pendistribusian air pada masing-masing bangunan ke hunian menggunakan pipa melalui *shaft* yang telah disediakan di tiap huniannya.



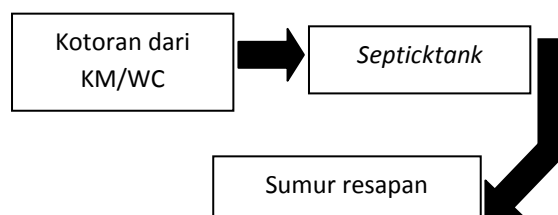
6. Pengolahan limbah air kotor

Penanganan limbah di sekitar tapak sudah menggunakan septictank yang kemudian dialirkan ke sumur resapan dan di alirkan lagi ke riol kota, belum adanya riol kota ini limbah air kotor langsung di alirkan ke selat Madura.

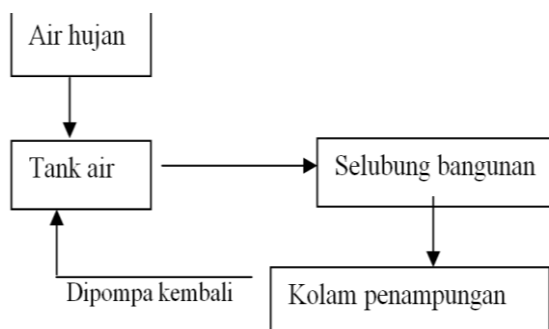
1. Untuk pembuangan air kotor pada tiap hunian dapat langsung ditampung ke penampungan air kotor terlebih dulu kemudian dilanjutkan ke sumur resapan.



2. Pembuangan kotoran langsung ke *septic tank* komunal dahulu kemudian ke sumur resapan.

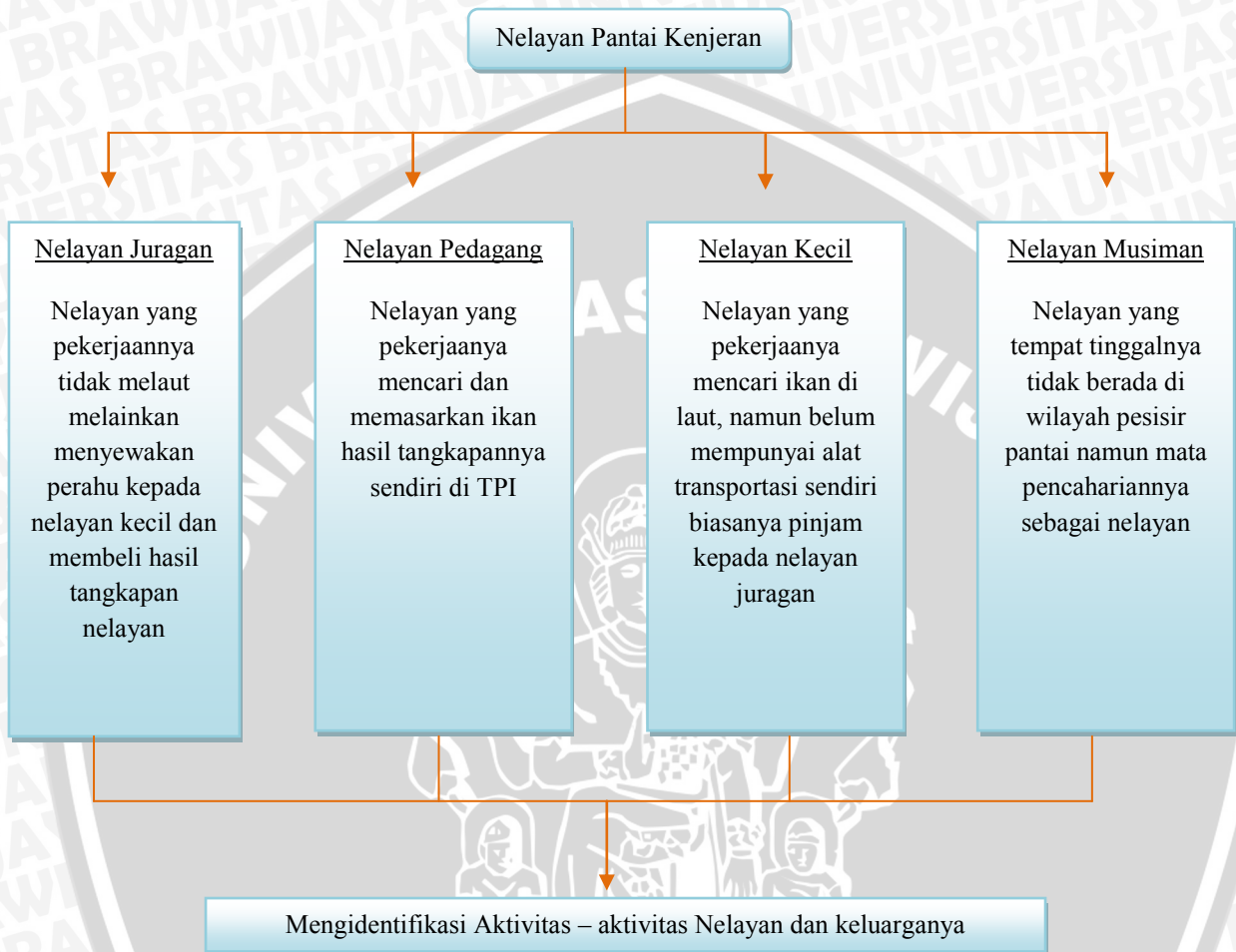


3. Sistem utilitas pada pengolahan air hujan akan dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari. Air hujan yang disimpan untuk menyiram tanaman vertikal *garden*. Oleh karena itu, pada desain nantinya, proses siklus air sebaiknya berawal dari air hujan, dikumpulkan pada tank air, dialirkan ke selubung bangunan, kemudian menuju sebuah kolam penampungan yang menjadi area pengendapan, dan selanjutnya di pompa kembali ke tank air.



4.3 Analisis Pelaku, Aktivitas dan Kebutuhan Ruang

Lokasi yang diambil untuk pengamatan aktivitas nelayan adalah pemukiman nelayan pantai kenjeran. Pada lokasi terdapat beberapa kelompok nelayan yang mempunyai karakteristik berbeda.



Gambar 4.12 Jenis – jenis nelayan di Pantai Kenjeran

4.3.1 Aktivitas Nelayan Kenjeran

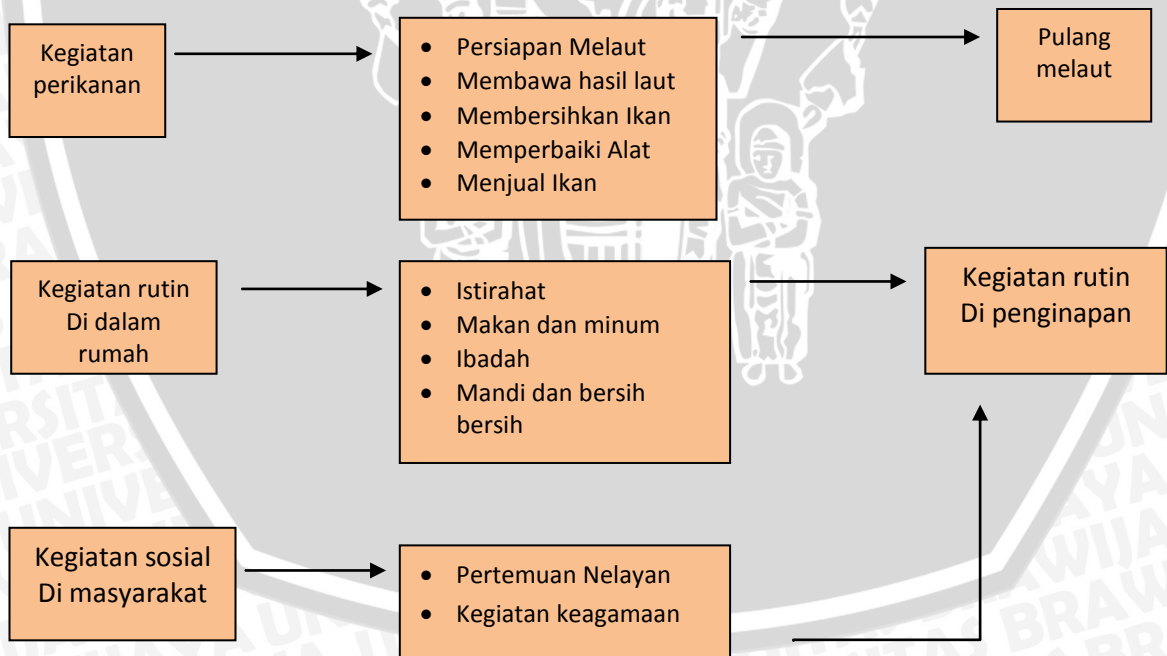
Secara garis besar aktivitas pelaku yang akan diwadahi dalam rumah susun meliputi aktivitas penghuni, aktivitas pengelola dan aktivitas pengunjung. Aktivitas yang sering dilakukan oleh penghuni rumah susun ini, yang akan digunakan dalam menentukan organisasi ruang dan hubungan antar ruang. Parameter yang digunakan dalam menentukan aktivitas tersebut adalah intensitas kebutuhan yang dilakukan oleh pelaku tersebut. Rumah susun yang akan dirancang adalah rumah susun yang berkarakter nelayan sehingga perlu memfasilitasi aktivitas nelayan. Aktivitas dari masing masing pelaku, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

a. Aktivitas nelayan pedagang dan nelayan kecil



Gambar 4. 13 Aktivitas nelayan pedagang
Sumber : Dok. Pribadi (2013)

b. Aktivitas nelayan musiman



Gambar 4.14. Aktivitas nelayan musiman
Sumber: Dok. Pribadi (2013)

c. Kegiatan Perikanan

1. Kegiatan perikanan nelayan pedagang

Tabel 4.2 Kegiatan perikanan nelayan pedagang

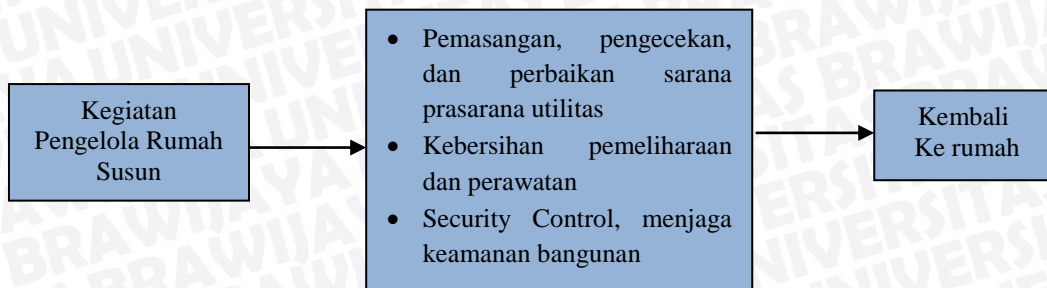
No	Pelaku dan waktu	Kegiatan	Ruang yang dibutuhkan
1.	Kegiatan Mencari Ikan di laut Pelaku : Pria Waktu :18.00 – 24.00 24.00 – 09.00 03.00 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempersiapkan alat transportasi (perahu) ▪ Persiapan berangkat ke laut ▪ Membuang jaring ke laut ▪ Mengumpulkan Ikan ▪ Membawa hasil tangkapan Ikan ▪ Pulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dermaga kecil ▪ R. penyimpanan alat ▪ R.Penampung Ikan
2.	Kegiatan Membersihkan Ikan Pelaku : Wanita Waktu : Sepulang nelayan dari laut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengambil Ikan ▪ Membersihkan Ikan ▪ Mensortir Ikan ▪ Mendinginkan Ikan ▪ Mengasap Ikan ▪ Pulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. IPAL ▪ R.Penyimpanan Ikan ▪ R. Jemur Ikan ▪ R. Pengasapan Ikan
3.	Kegiatan Menjual Hasil Pengolahan Ikan Pelaku : Wanita Waktu : Setelah membersihkan ikan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjual hasil ikan segar dan hasil pengolahan ikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ T. Pelelangan Ikan
4.	Kegiatan Menjual Ikan Segar Pelaku : Wanita Waktu : Setiap hari minggu Jam 05.00 – 11.00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengambil Ikan hasil tangkapan ikan ▪ Menjual ikan segar ▪ Pulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. Penyimpan Alat ▪ T. menjual ikan (PPI)

2. Kegiatan perikanan nelayan kecil dan nelayan musiman

Tabel 4.3. Kegiatan perikanan nelayan kecil dan musiman

No	Pelaku dan waktu	Kegiatan	Ruang yang dibutuhkan
1.	Kegiatan Mencari Ikan di laut Pelaku : Pria Waktu :18.00 – 24.00 24.00 – 09.00 03.00 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempersiapkan alat transportasi (perahu) ▪ Persiapan berangkat ke laut ▪ Membuang jaring ke laut ▪ Mengumpulkan ikan ▪ Membawa hasil tangkapan ikan ▪ Pulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dermaga kecil ▪ R. penyimpan alat ▪ R.Penampung ikan
2.	Kegiatan Membersihkan Ikan Pelaku : Wanita Waktu : Sepulang nelayan dari laut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengambil ikan ▪ Mensortirkan ikan ▪ Menjual ikan ke nelayan juragan ▪ Pulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. IPAL
3.	Kegiatan Menjual Ikan Segar Pelaku : Wanita/ Pria Waktu : Setiap hari minggu Jam 05.00 – 11.00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengambil Ikan hasil tangkapan ikan ▪ Membersihkan ikan ▪ Menjual ikan segar ▪ Pulang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. Penyimpan Alat ▪ R. IPAL ▪ T. menjual ikan

d. Aktivitas Pengelola Rumah Susun

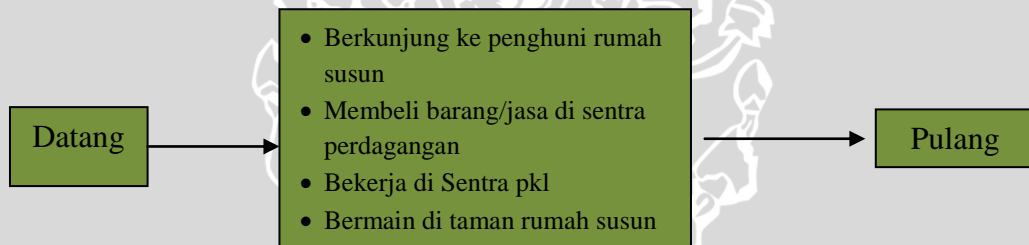


Gambar 4.15. Aktivitas pengelola rumah susun

Tabel 4.4 Kegiatan pengelola rumah susun

No	Pelaku dan waktu	Kegiatan	Ruang yang dibutuhkan
1.	Pelaku : Pria Waktu : seminggu 3 kali 10.00 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan, pengecekan, dan perbaikan sarana prasarana utilitas • Rapat dengan paguyuban rumah susun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. utilitas komunal ▪ Kantor pengelola
2.	Pelaku : Pria Waktu : Setiap hari 12.00-15.00	<ul style="list-style-type: none"> • Kebersihann pemeliharaan dan perawatan • <i>Security control</i>, menjaga keamanan bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pos Satpam ▪ R. utilitas bangunan

e. Aktivitas Pengunjung Rumah Susun



Gambar 4.16. Aktivitas pengunjung rumah susun

Tabel 4.5 Kegiatan pengunjung rumah susun

No	Pelaku dan waktu	Kegiatan	Ruang yang dibutuhkan
1.	Pelaku : Pria/wanita Waktu : tidak tentu 10.00 – 12.00	<ul style="list-style-type: none"> • Berkunjung ke penghuni rumah susun • Membeli barang / jasa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. bersama ▪ Sentra perdagangan
2.	Pelaku : anak kecil/dewasa Waktu : Setiap hari 15.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Bermain di taman rumah susun • Olahraga 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taman bermain ▪ Lapangan olah raga

4.3.2 Fungsi bangunan dan kebutuhan ruang

A. Fungsi ruang

Kebutuhan fungsi akan ruang dalam rumah susun didapat dari analisis aktivitas penghuni rumah susun. Jenis ruangan yang tersedia dibagi tiga kelompok, yaitu :

1. Fungsi Primer (Hunian)

Ruang unit yang terletak mulai dari lantai kedua, yang berfungsi sebagai kegiatan utama pada bangunan ini. Jumlah dan ukuran akan ditentukan dengan target pasar.

Ruang yang diwadahi oleh hunian ini meliputi teras, r.bersama, kamar tidur, dapur, kamar mandi, cuci jemur.

2. Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder adalah kebutuhan yang disediakan dalam rumah susun sebagai sarana penunjang aktivitas penghuni. Fungsi sekunder yang difasilitasi antara lain:

- Balai bersama

Ruang yang disediakan untuk paguyuban penghuni rumah susun ditujukan untuk memperlerat hubungan antar *Twin Block*.

- Musholla

- Kantor pengelola

Tempat para staff pengelola dalam melakukan kegiatan administratif dan pemeliharaan bangunan, serta merupakan wadah tempat rapat ruang istirahat dan fasilitas lavatory bagi karyawan pengelola.

- Ruang bersama

Area bersama yang terdapat di setiap twin blok yang bisa dipergunakan untuk ruang serba guna penghuni.

- Sentra pedagang

Area ini terdapat di lantai dasar, merupakan ruang besar yang kosong, dipergunakan untuk area perdagangan dan jasa bagi penghuni yang ingin berjualan.

- Ruang terbuka

Ruang terbuka terletak di lantai dasar, yang dipergunakan untuk aktivitas berolahraga penghuni namun juga ruang untuk bermain anak – anak sehingga di lengkapi taman bermain anak.

- Parkir kendaraan

Area parkir ini dipergunakan untuk kendaraan roda dua dan roda empat. Untuk rumah susun lebih banyak disediakan kendaraan roda dua.

3. Fungsi Tersier

Fungsi tersier adalah kebutuhan yang disediakan dalam rumah susun sebagai sarana pendukung bangunan terutama utilitas. Fungsi tersier yang di fasilitasi antara lain:

- Gudang Bersama

Fasilitas yang disediakan untuk meletakkan barang yang disimpan oleh penghuni. Gudang bersama disediakan disetiap lantai.

- Toilet Umum

- R. Utilitas

- Pos Satpam

Fasilitas yang sangat dibutuhkan untuk memberikan rasa aman bagi penghuni rumah susun

- Shaft Sampah

- Tangga Utama

- Tangga darurat

Tabel 4.6 Analisis fungsi dan kebutuhan ruang berdasarkan sifatnya

No.	Fungsi		Kebutuhan Ruang	Sifat
1.	PRIMER	Family Housing Boarding Housing	<ul style="list-style-type: none"> • Teras • R. bersama • Kamar tidur • Dapur • Kamar mandi • Cuci Jemur 	PRIVAT
2.	Sekunder (Fasilitas Umum)		<ul style="list-style-type: none"> • Balai bersama • Musholla • Parkir kendaraan • Kantor pengelola • Taman bermain • Sentra pedagang (toko) • Ruang Bersama 	Publik Publik Publik Semi publik Publik Publik
3.	Sekunder (Fasilitas Nelayan)		<ul style="list-style-type: none"> • Ruang Penjemuran ikan • Ruang penyimpanan Alat 	Semi publik Semi publik
4.	Tersier (Kebutuhan bangunan)		<ul style="list-style-type: none"> • Toilet Umum • R. Utilitas • Pos Satpam • Shaft Sampah • Tangga Utama • Tangga darurat • R. Tangki Air • Gudang Bersama 	Publik Servis Semi publik Servis Semi Publik Semi Publik Servis Semi Publik

B. Kebutuhan ruang

1. Kebutuhan ruang kuantitatif

Analisis perhitungan besar ruang diperoleh dari perhitungan dimensi peralatan atau perabotan yang digunakan. Oleh karena itu sebelum menentukan besaran ruang, terlebih dahulu dihitung jumlah pengunjung dan besaran dimensi perabot yang ditentukan di dalam bangunan perancangan. Untuk perhitungan banyaknya penghuni per unit di rumah susun 2 – 4 orang.

Tabel 4.7 Kebutuhan ruang kuantitatif

No.	Jenis Ruangan	Jumlah maksimal yang dapat dilayani	Standart besaran ruang	Luasan	Sumber *
1.	<i>Family housing</i> (unit tipe 36m)	4 orang	18 – 36 m ²	32m ²	PU
2.	<i>Single housing</i> (unit tipe 18m)	1-2 orang	18 – 36 m ²	18m ²	PU
3.	Musholla	400 orang	1 blok 36m ²	144m ²	SNI
4.	R. pengelola	250 penghuni	18 – 36 m ²	36m ²	SNI
5.	R. paguyuban(balai RW/RT)	1000 penghuni	36 m ²	36 m ²	SNI
6.	Fasilitas pedagang	1 – 3 orang	18 – 36 m ²	18 m ²	SNI
7.	Balai bersama	1000 jiwa	250 m ²	250m ²	SNI
8.	Parkir motor	84 per blok	2 x 0.6 m	90.8m ²	NAD
9.	Parkir mobil	20	3.5 x 5 m	350 m ²	NAD
10.	Taman bermain	400 – 800	70 – 150 m ²	150 m ²	SNI
11.	R. genset	-	40m ²	40m ²	PMK
12.	R. pompa	-	20m ²	20m ²	PMK
13.	Tangga Utama	-			
14.	Tangga Darurat	-			
15.	Ruang Utilitas	2	20m ²	20m ²	PMK
16.	Pos Satpam	1 – 4 orang	4m ²	4 m ²	SNI
17.	Shaft Sampah	1 blok	-	0.5m ²	Asumsi
	Shaft bangunan	Per unit	0.5x 0.5m	2.5m ²	asumsi
18.	Toilet umum	1	1.5 m	2m ²	SNI
19.	Ruang penjemuran Ikan	-	-	400m ²	Asumsi
20.	Ruang penyimpanan Alat	-	-	400m ²	Asumsi

*Sumber :

SNI = (SNI) No.03-7013-2004

PMK= peraturan menteri Keuangan

NAD = Neufert *Architect Data*

PU = Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2007

Tabel 4.8 Program ruang unit 32

Program ruang unit 36	Kegiatan	Sifat	Luas (m ²)
Ruang tidur utama	Istirahat	Privat	9
Ruang tidur anak	Istirahat	Privat	6
R. bersama	Santai	semi privat	9
Kamar mandi	Mandi	Servis	2
Dapur	Masak	Servis	6
Balkon dan tempat jemur	menjemur	Servis	4
		Total	32

Tabel 4.9 Program ruang unit 20

Program ruang unit 20	Kegiatan	Sifat	Luas (m ²)
Ruang tidur	Istirahat	Privat	9
R. bersama dan dapur	Santai	semi privat	7
Kamar mandi	Mandi	Servis	2
Balkon dan tempat jemur	menjemur	servis	2
		Total	20

2. Kebutuhan ruang kualitatif

Untuk kebutuhan pencahayaan, penghawaan, *view*, serta kebisingan yang dibutuhkan oleh tiap – tiap fungsi akan dianalisa sebagai berikut :

Tabel 4.10 Kebutuhan ruang kualitatif

No	Jenis Ruang	Pencahayaan		Penghawaan		View		Noise
		Alami	Buatan	Alami	Buatan	Alami	Buatan	
1	Selasar	v	v	v	X	v	v	v
2	Ruang keluarga	v	v	v	X	v	v	x
3	Kamar tidur	v	v	v	X	v	v	x
4	Kamar mandi	v	v	v	V	v	x	x
5	Dapur	v	v	v	X	x	x	x
6	R. Cuci Jemur	v	v	v	X	x	x	x
7	Ruang bersama	v	v	v	X	v	v	v
8	Musholla	v	v	v	X	v	v	v
9	R. pengelola	v	v	v	V	v	v	v
10	Fasilitas pedagang	v	v	v	V	v	v	v
11	Balai bersama	v	v	v	X	v	v	v
12	Parkir motor	v	v	v	X	v	x	v
13	Parkir mobil	v	v	v	X	v	x	v
14	Taman bermain	v	v	v	X	v	v	x
15	R. genset	v	v	x	X	x	x	x
16	R. pompa	v	v	x	X	x	x	x
17	Tangga utama	v	v	v	X	v	v	x
18	Tangga Darurat	v	v	v	X	x	x	x
19	Ruang Utilitas	v	v	x	X	x	x	x
20	Gudang bersama	v	v	v	X	x	x	x
21	Pos Satpam	v	v	v	X	v	x	x
22	Shaft Sampah	v	v	x	X	x	x	x
23	Toilet umum	v	v	v	V	x	x	x
24	Ruang penyimpanan Alat	v	v	v	X	x	x	x

a. Hubungan antar ruang

- Secara makro

Hubungan ruang secara makro ini berkaitan dengan perletakan bangunan di dalam tapak.

Tabel 4.11 Hubungan antar ruang secara makro

Kelompok Ruang	Family housing	Single housing	Masjid	Parkir motor	Parkir mobil	T. penyimpanan alat	T. Penjemuran ikan	Balai bersama	Fasilitas pedagang	R. pengelola	R. utilitas	Taman bermain	Pos satpam	Toilet bersama
Family housing		S	D	D	D	D	S	D	D	D	S	D	J	D
Single housing	S		J	D	J	D	D	J	J	J	S	J	J	D
Masjid	D	J		D	J	D	J	D	D	D	J	D	S	D
Parkir motor	D	D	D		S	D	S	D	D	D	S	D	S	D
Parkir mobil	D	J	J	S		J	J	D	S	D	J	D	S	S
T. penyimpanan alat	D	D	D	D	J		S	S	D	S	D	D	S	D
T. Penjemuran ikan	S	D	J	S	J	S		J	S	J	S	J	D	S
Balai bersama	D	J	D	D	D	S	J		D	D	S	D	D	S
sentra pedagang	D	J	D	D	S	D	S	D		D	D	S	S	S
R. pengelola	D	J	D	D	D	S	J	D	D		S	D	S	D
R. utilitas	S	S	J	S	J	D	S	S	D	S		J	D	D
Taman bermain	D	J	D	D	D	D	J	D	S	D	J		D	S
Pos satpam	J	J	S	S	S	S	D	D	D	S	S	D		J
Toilet	D	D	D	D	S	D	S	S	S	D	D	S	J	

Keterangan:

J (Jauh) = Jarak antar ruang jauh

S (Sedang) = Jarak antar ruang jauh tetapi masih dapat dijangkau

D (Dekat) = Jarak yang langsung bersebelahan

- Secara mikro

Hubungan ruang secara mikro ini lebih dikhususkan pada rumah susun yang sesuai dengan kajian yang dibahas. Berikut hubungan ruang yang akan direncanakan.

Tabel 4.12 Hubungan antar ruang *Family housing* (32m²)

Kelompok Ruang	Teras/R. bersama	R. Keluarga	R. Tidur utama	R. tidur 1	Pantry	Kamar mandi	Balkon
Teras/R. bersama		D	J	S	D	D	J
R. Keluarga	D		S	D	D	D	S
R. Tidur utama	J	S		D	J	J	D
R. tidur 1	S	D	D		S	S	S
Pantry	D	D	J	S		D	J
Kamar mandi	D	D	J	S	D		J
Balkon	J	S	D	S	J	J	

Tabel 4.13 Hubungan antar ruang *Single housing* (20m²)

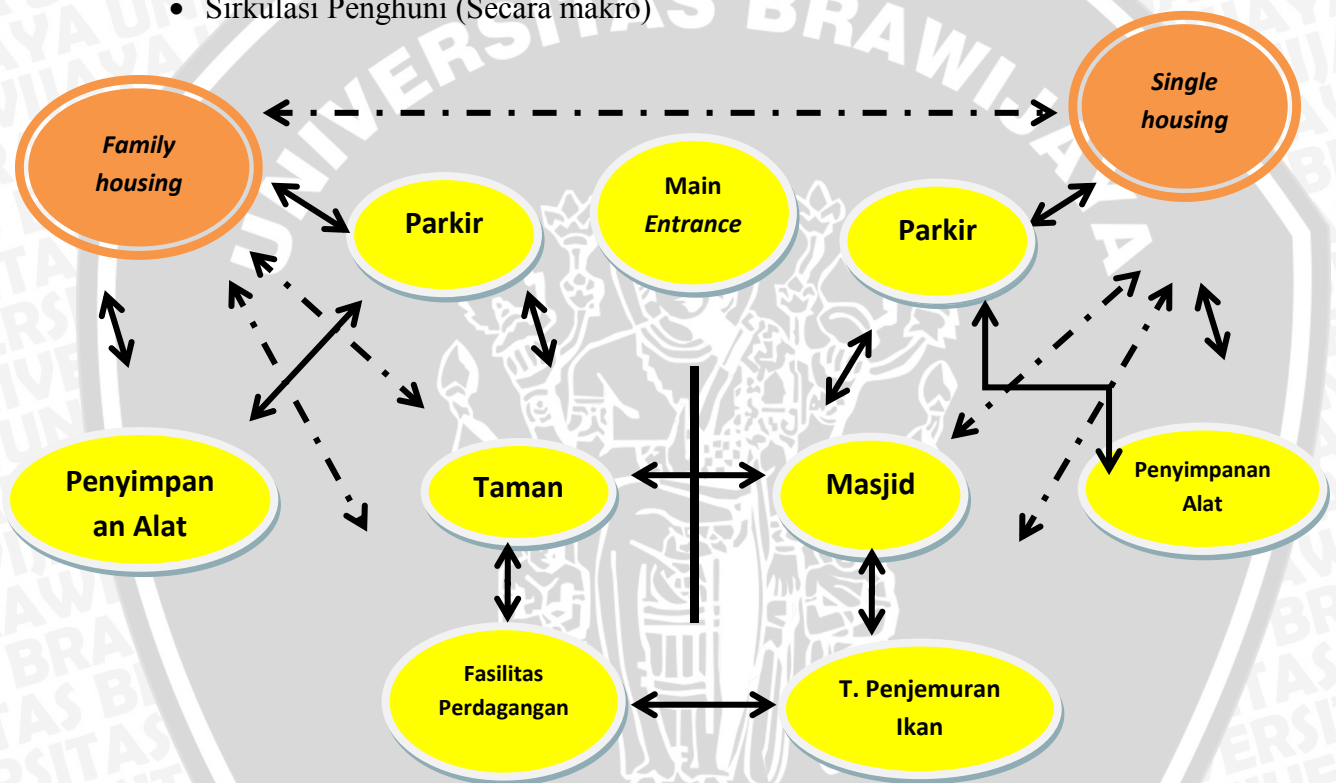
Kelompok Ruang	Teras/R. bersama	Pantry	Kamar mandi	R. tidur	Balkon
Teras/R. bersama		D	S	J	J
Pantry	D		D	S	J
Kamar mandi	S	D		S	J
R. tidur	J	S	S		D
Balkon	J	J	J	D	

Keterangan:

- J(Jauh) = Jarak yang melewati lebih dari satu ruang
- S(Sedang) = Jarak yang melewati satu ruang
- D(Dekat) = Jarak yang langsung bersebelahan

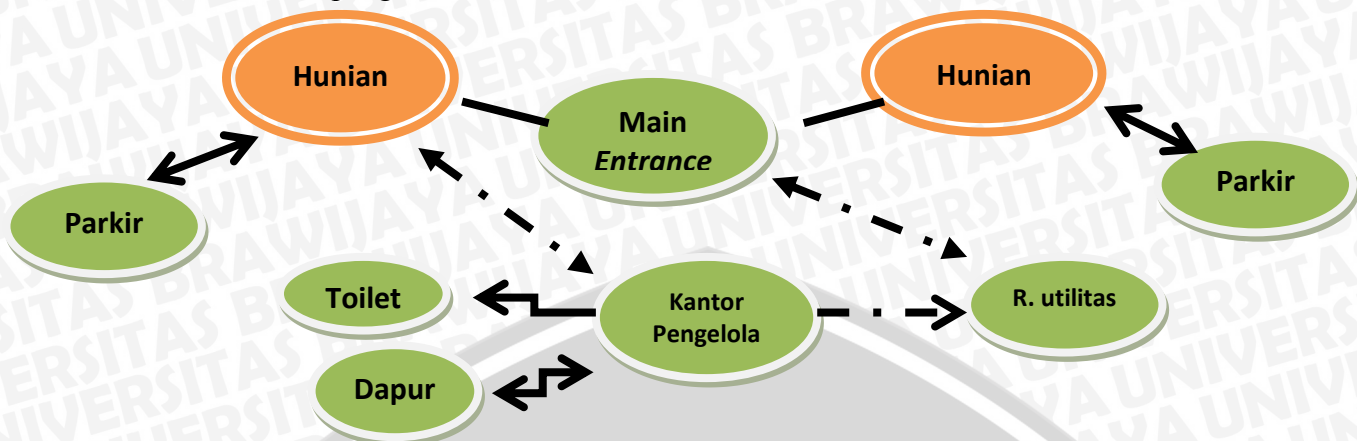
b. Diagram pola aktivitas pelaku

- Sirkulasi Penghuni (Secara makro)



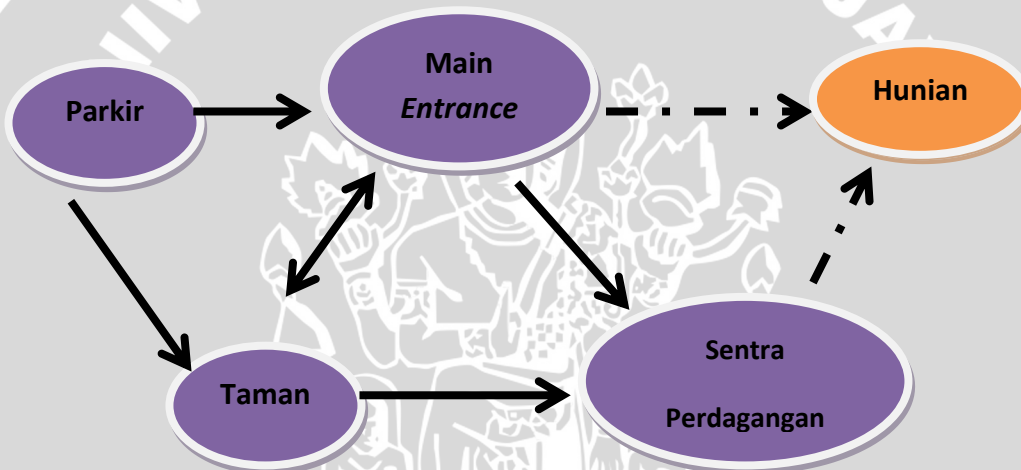
Gambar 4.17 Sirkulasi penghuni secara makro
Sumber: Analisis data

- Sirkulasi pengelola secara makro



Gambar 4.18 Sirkulasi pengelola secara makro
Sumber: Analisis data

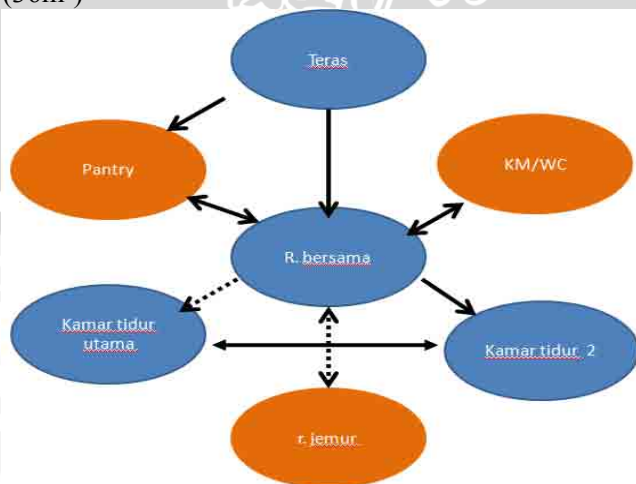
- Sirkulasi pengunjung secara makro



Gambar 4.19 Sirkulasi pengunjung secara makro
Sumber: Analisis data

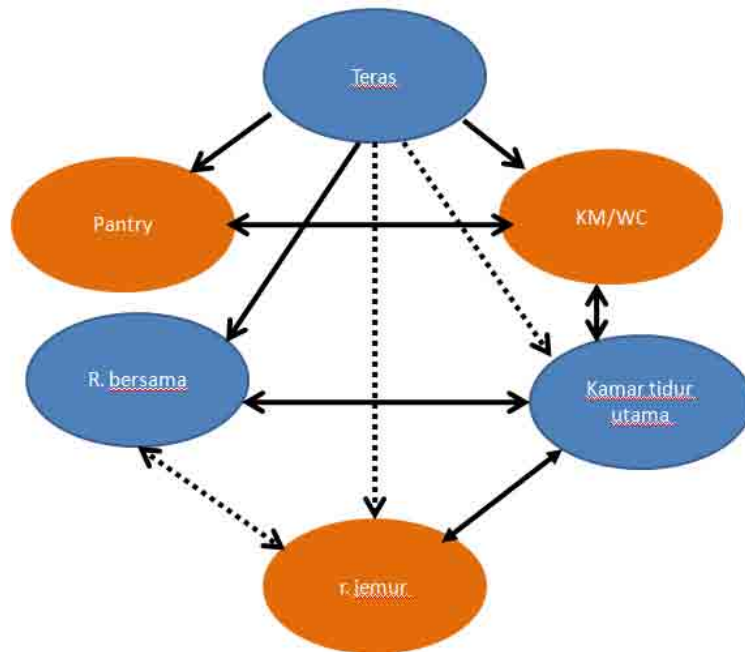
- Sirkulasi penghuni secara mikro

Family housing (36m²)



Gambar 4.20 Sirkulasi penghuni secara mikro (*Family housing*)
Sumber: Analisis data

Single Housing (20m²)



Gambar 4.21 Sirkulasi penghuni secara mikro (*single housing*)
Sumber: Analisis data

4.3.3 Zoning

Penentuan zoning pada tapak berdasarkan pada beberapa faktor antara lain:

1. Aktifitas pelaku dan fungsi bangunan.
2. Pencapaian serta pola sirkulasi.

Zona pada tapak perencanaan terbagi menjadi dua kelompok ruang yaitu zona ruang luar dan zona bangunan.

a. Zona bangunan

Zona bangunan dibedakan menjadi tiga kelompok ruang, yaitu:

1. Zona hunian, merupakan fungsi primer pada bangunan yang penempatan ruangnya diletakkan pada lantai dua hingga lantai lima.
2. Zona bukan hunian, meliputi ruang pengelola, area penerima, fasilitas untuk nelayan (ruang penyimpanan alat dan penjemuran ikan)
3. Zona servis, berfungsi sebagai penunjang aktivitas pengguna bangunan rusunwa. Penunjang tersebut meliputi pos satpam, r. utilitas, musholla, toilet umum

b. Zona ruang luar

Zona ruang luar bersifat publik yang artinya dapat diakses oleh umum. Zona ruang luar merupakan konektifitas antara zona bangunan dengan lingkungan di sekitar tapak. Tata letak pada zona ini biasanya ditempatkan pada bagian terluar

tapak dan berbatasan langsung dengan jalan. Zona luar dapat di fungsikan sebagai taman, sarana olah raga, area parkir pengunjung serta fasilitas utilitas.

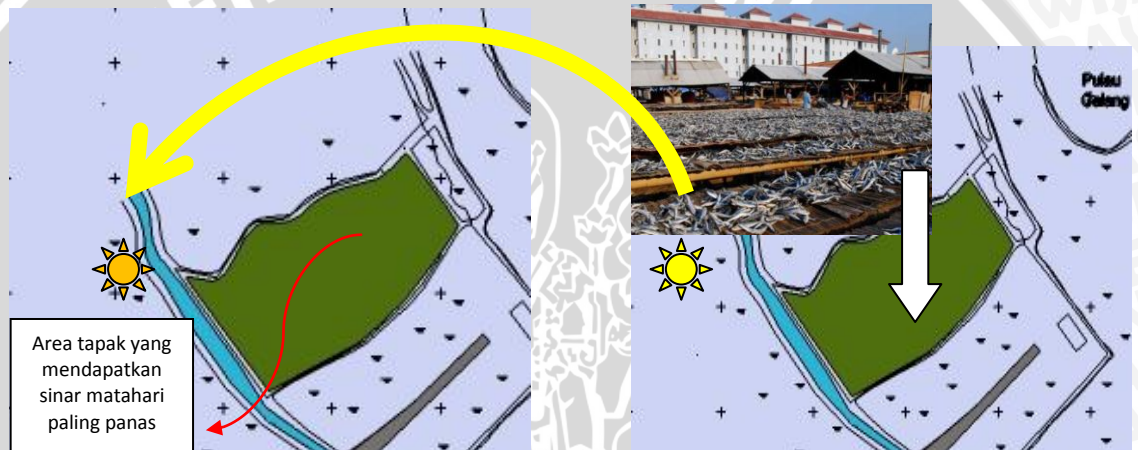
4.4 Analisis Tanggap Iklim

4.4.1 Analisis iklim di Romokalisari

Iklim dalam tapak sangat berpengaruh dalam perancangan suatu bangunan, oleh karena itu, data awal yang harus diperhatikan adalah iklim untuk mengetahui strategi desain yang akan dipakai. Berikut ini adalah iklim yang berada di Romokalisari Surabaya.

Tabel 4.14 Iklim pada Romokalisari

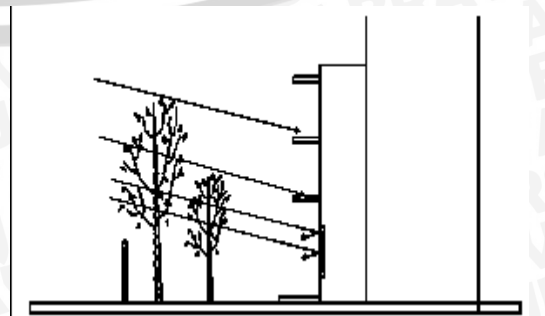
No.	Kodisi Eksisting	Tanggapan
1.	Penyinaran Matahari	



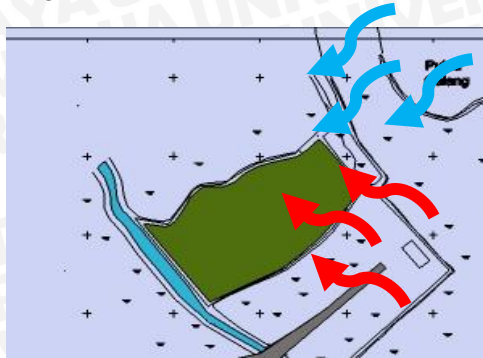
Intensitas sinar matahari sepanjang hari sangat tinggi, khususnya di musim kemarau. Semua Area mendapatkan sinar matahari maksimal karena belum ada bangunan yang disekitar tapak.

Lokasi dalam tapak yang mendapatkan penyinaran matahari secara optimal sebaiknya ditempatkan area – area servis atau dapat difungsikan sebagai area penjemuran ikan.

Unit hunian membutuhkan sinar matahari khususnya untuk pagi hari sehingga perletakan bukaan diusahakan menghadap ke arah timur. Orientasi bangunan juga sebaiknya diletakkan diposisi utara ataupun selatan.



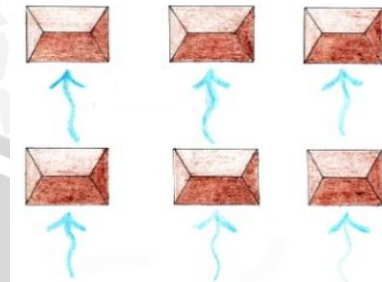
2. Angin



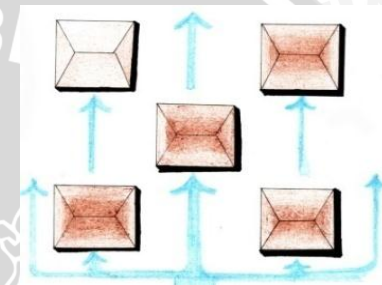
Kecepatan angin di kawasan TPI Romokalisari ini mencapai 19 knot. Angin cenderung berhembus dari arah timur dan tenggara karena *site* berada pada ujung surabaya sehingga angin yang berhembus kencang dan tidak ada bangunan yang menghalangi angin sehingga dapat berhembus kedaratan dengan kencang. *Site* yang berada di pantai sehingga angin yang berhembus pada tapak angin kering sehingga membawa efek gerah dan panas terhadap bangunan dan penghuninya.

Sinar matahari yang cukup optimal di dalam tapak bisa dikurangi dengan perletakan vegetasi sebagai filter cahaya sebelum masuk ke dalam bangunan.

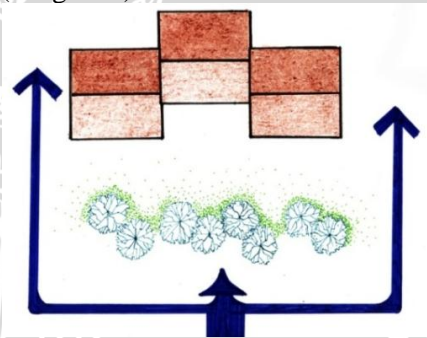
Bentuk bangunan berderet



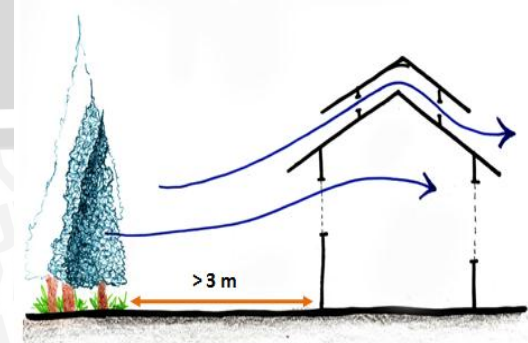
Bentuk bangunan saling silang



a. Penataan massa pada tapak lebih efektif menggunakan bentuk bangunan saling silang, untuk mendapatkan penghawaan maksimal masuk ke setiap massa (bangunan).



b. Perlu perletakan vegetasi ke arah timur laut untuk memecah angin yang datang sehingga penghawaan di dalam tapak menjadi baik.



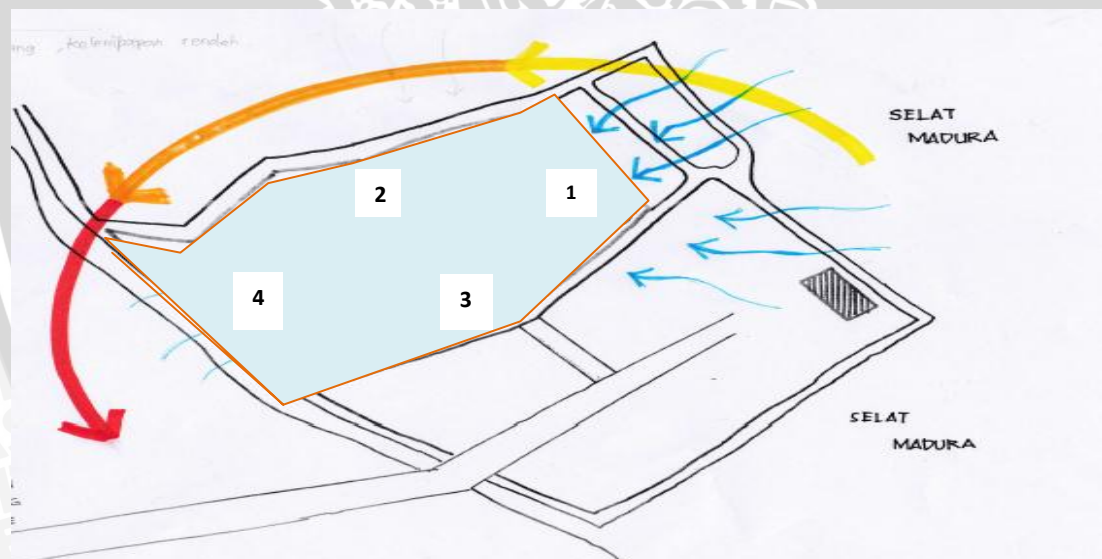
- 3. Kelembapan

Pengukuran kelembapan pada tapak yang dilakukan pada siang hari mencapai 87 % dan kelembapan malam hari sekitar 75% dalam satu pengukuran. Dari data tersebut dapat dikatakan kondisi tapak mempunyai kelembapan yang tinggi sehingga akan membawa efek gerah dan panas terhadap bangunan dan penghuninya.

 - c. Penataan vegetasi di letakkan ± 3 meter dari bangunan. Semakin jauh perletakan vegetasi udara yang masuk kedalam bangunan akan makin baik dan akan menyebar di dalam bangunan.
 - a. Memaksimalkan penghawaan alami secara silang pada bangunan dengan adanya bukaan seperti: jendela tipe nako, lubang ventilasi di atas jendela dan pintu jalusi.
 - b. Penambahan vegetasi pada luar bangunan akan mempercepat udara keluar masuk ke dalam bangunan sehingga kelembapan dalam ruangan dapat minimalisir.

4.4.2 Zonasi ruang berdasarkan iklim di Romokalisari

Setelah mengetahui kondisi iklim di Romokalisari, kemudian zona bangunan dimasukkan kedalam kondisi eksisting tapak dengan mesinkronkan zonasi yang ada dengan arah pergerakan angin, matahari dan kondisi kelembapan pada tapak.



Gambar 4.22 Kondisi iklim yang ada dalam tapak

Keterangan:

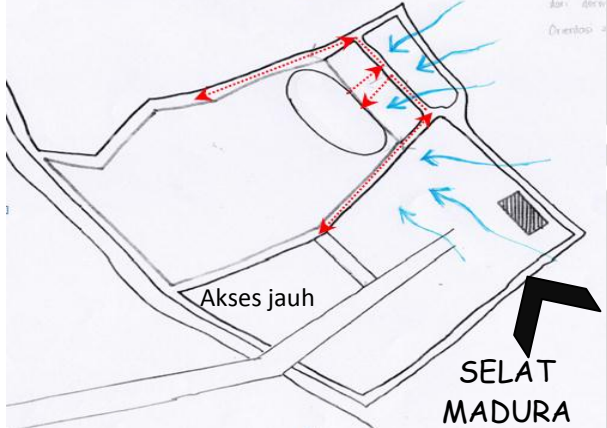
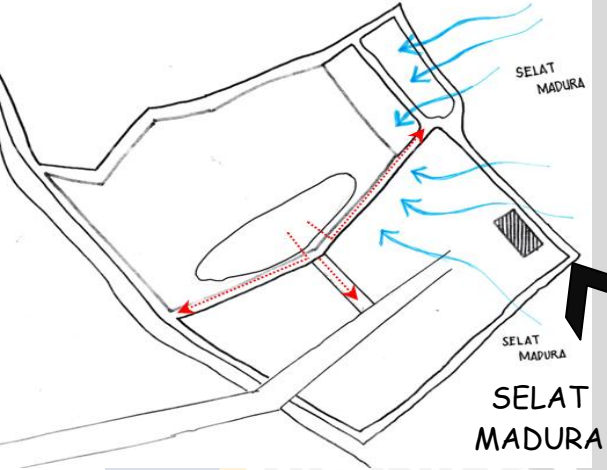
1,3 Aliran angin kencang namun kelembapan rendah

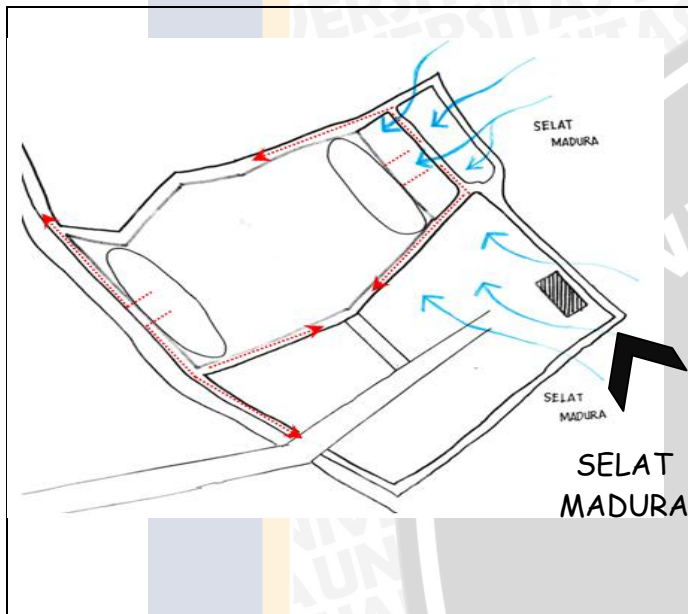
2,4 Aliran angin tidak kencang namun kelembapan tinggi

- Matahari pagi
- Matahari siang
- Matahari sore

Kondisi iklim eksisting ini digunakan untuk menentukan fungsi zona yang ada pada tapak yang disesuaikan dengan tanggap terhadap iklim baik itu angin, matahari maupun kelembapan, menggunakan penghawaan alami. Zona pertama yang dianalisis yaitu zona 1 yang merupakan zona publik (luar bangunan), kemudian zona 2 untuk zona bangunan.

Tabel 4.15 Analisis alternatif zona publik pada tapak

Alternatif zona	Kelebihan	Kekurangan
	<ul style="list-style-type: none"> a. Akses pencapaian agak sulit (jauh dari dermaga) b. Orientasi zona ke arah utara laut, sehingga mendapatkan kelembapan yang rendah karena menerima angin kencang dari laut. c. View yang didapat positif karena berhadapan langsung dengan dermaga kapal dan selat Madura 	<ul style="list-style-type: none"> a. Akses pencapaian dari jalan lingkungan TPI terlalu jauh. b. Konektivitas dan pencapaian terhadap zona bangunan hanya dari 1 jalur sehingga kurang mudah mengakses ke bangunan yang lain, karena letak zona publik tidak berada di tengah antara zona bangunan.
	<ul style="list-style-type: none"> a. Orientasi zona ke arah selatan, sehingga mendapatkan kelembapan yang rendah karena menerima angin kencang. b. Konektivitas dan pencapaian terhadap zona privat mudah di akses. Karena letak zona publik berada di tengah antara zona bangunan. c. Zona publik tidak akan menerima panas matahari karena arah hadapnya menghadap kearah selatan 	<ul style="list-style-type: none"> a. Akses pencapaian agak sulit (jauh dari dermaga). b. Pintu utama pada tapak terletak pada jalan yang memiliki aktifitas lalu lintas yang cukup pada karena berada di daerah persimpangan jalan. c. Kelembapan pada zona publik rendah, karena angin kencang datang dari utara dan barat.



- a. Akses mudah dapat dicapai dari dermaga laut dan dari jalan lingkungan TPI
- b. Orientasi zona ke arah timur laut, sehingga mendapatkan kelembapan yang rendah karena menerima angin kencang.
- c. Konektivitas dan pencapaian terhadap zona bangunan mudah untuk di akses. Karena letak zona publik berada di antara zona bangunan
- d. Sirkulasi / pencapaian pada tapak seimbang dan nyaman tanpa menyebabkan macet pada tiap pintu masuk.

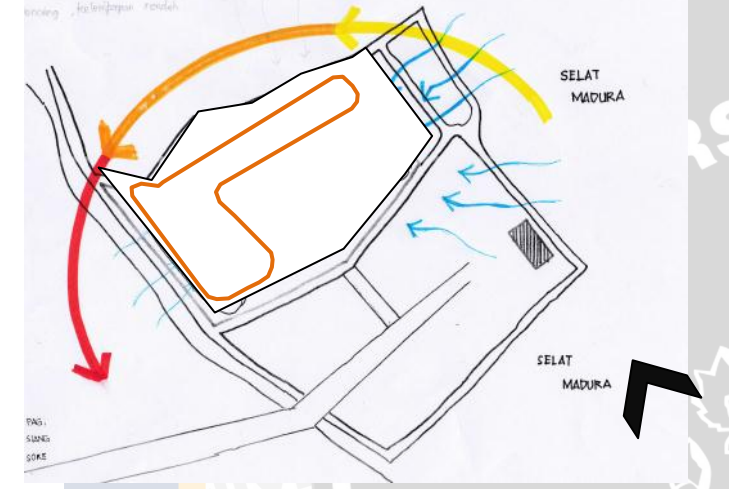
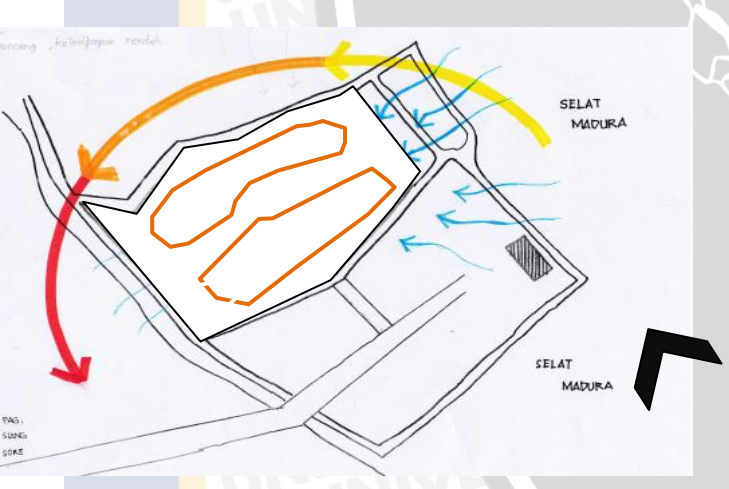
- a. Angin kencang dari arah timur, namun kelembapan datang dari sisi timur sehingga kemungkinan kelembapan agak tinggi pada sisi barat.
- b. Zona publik akan menerima panas matahari yang cukup lama mengingat arah hadapnya ke arah timur dan barat.

Kesimpulan:

Dari ketiga alternatif tersebut yang mendekati dengan kriteria zona publik, pada alternatif ke 3, yaitu :

- a. Akses mudah dapat dicapai dari dermaga laut dan dari jalan lingkungan TPI
- b. Orientasi zona ke arah timur laut, sehingga mendapatkan kelembapan yang rendah karena menerima angin kencang.
- c. Konektivitas dan pencapaian terhadap zona bangunan mudah untuk di akses. Karena letak zona publik berada di antara zona bangunan.
- d. Sirkulasi / pencapaian pada tapak seimbang dan nyaman tanpa menyebabkan macet pada tiap pintu masuk

Tabel 4.16 Analisa alternatif zona bangunan

Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
	<ul style="list-style-type: none"> a. Zona bangunan berada pada bagian tapak yang memiliki nilai tingkat ketenangan tertinggi. b. Seluruh hunian akan mendapatkan view kearah luar, bebas dan lepas karena tidak ada bangunan tinggi yang menghalaginya. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Salah satu bagian bangunan menerima panas matahari yang cukup lama dari pagi hingga sore hari, sehingga perlu penanganan khusus pada orientasi bukaan atau perlu penambahan <i>shading device</i>. b. Kelembapan pada zona bangunan cukup tinggi mengingat angin yang bergerak dari arah utara dan barat tidak terlalu kencang. c. Sebagian bangunan tegak lurus dengan arah angin kencang maka perlu perhitungan untuk menahan beban angin agar bangunan tidak mengalami <i>crack</i>.
	<ul style="list-style-type: none"> a. Zona privat memiliki orientasi view keluar yang jelas dan bebas. b. Arah orientasi bukaan bangunan mengarah ke utara selatan sehingga bangunan tidak akan mendapat sinar matahari langsung. c. Zona bangunan sejajar dengan angin yang berhembus kencang dari arah timur, sehingga kekuatan strukturnya relative kecil untuk menahan angin. d. Kemungkinan mendapatkan kelembapan tinggi pada sisi sebelah timur daripada sisi sebelah selatan, karena angin bergerak lebih kencang pada sisi sebelah barat. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Salah satu zona bangunan berada pada tingkat kebisingan yang cukup tinggi. b. Sebagian hunian tidak akan mendapatkan view kearah luar, bebas dan lepas karena terhalang oleh bangunan tinggi yang menghalaginya.

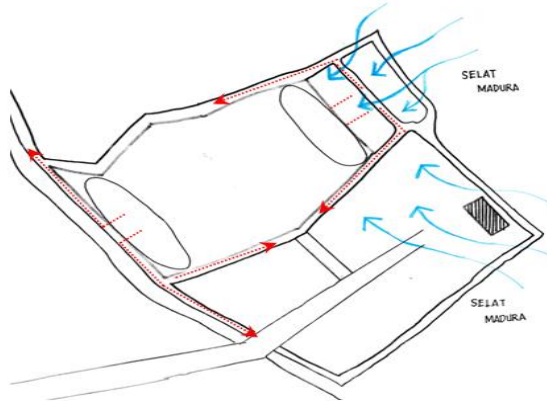
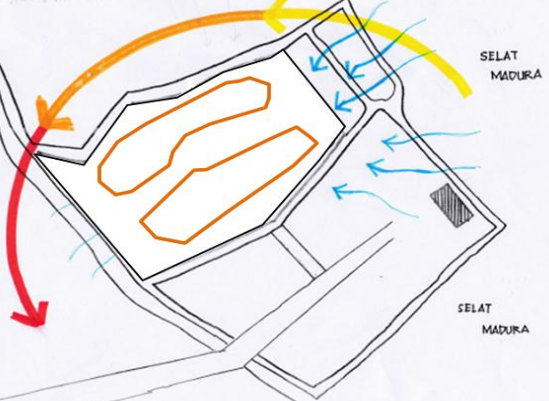
Kesimpulan:

Dari kedua alternatif tersebut yang mendekati dengan kriteria zona publik, pada alternatif ke 2, yaitu :

- a. Zona privat memiliki orientasi *view* keluar yang jelas dan bebas.
- b. Arah orientasi bukaan bangunan mengarah ke utara selatan sehingga bangunan tidak akan mendapat sinar matahari langsung.
- c. Zona bangunan sejajar dengan angin yang berhembus kencang dari arah timur, sehingga kekuatan strukturnya relatif kecil untuk menahan angin.
- d. Kemungkinan mendapatkan kelembapan tinggi pada sisi sebelah timur daripada sisi sebelah selatan, karena angin bergerak lebih kencang pada sisi sebelah barat.

Setelah dilakukan penentuan alternatif pada setiap zona, maka selanjutnya alternatif-alternatif tersebut disatukan dengan mensinkronkan setiap zona pada tapak sehingga diperoleh satu alternatif zona bangunan dengan ruang luar dapat tanggap terhadap iklim. Hasil alternatif penataan tersebut berdasarkan analisis – analisis terkait dengan kondisi eksisting tapak di daerah TPI Romokalisari.

Tabel 4.17 Tabulasi hasil alternatif zona

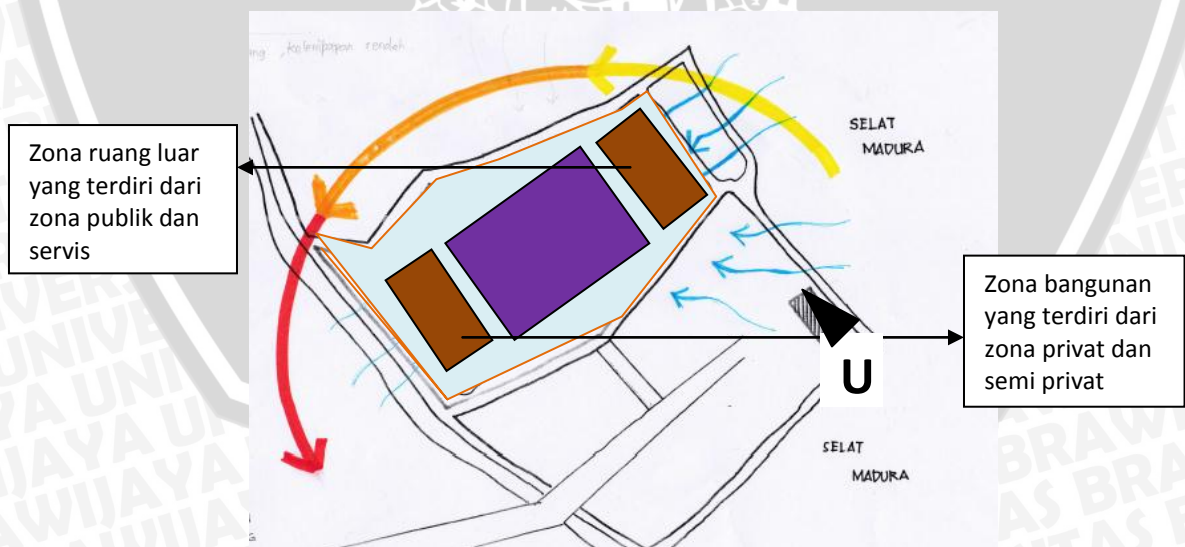
Zona luar bangunan (publik)	Zona bangunan
	
<ul style="list-style-type: none"> a. Akses ke tapak mudah dapat dicapai. b. Orientasi zona ke arah timur laut. c. kelembapan yang rendah. d. Konektivitas dan pencapaian terhadap zona bangunan mudah untuk di akses. e. Sirkulasi / pencapaian pada tapak seimbang dan nyaman tanpa menyebabkan macet . 	<ul style="list-style-type: none"> a. Zona privat memiliki orientasi <i>view</i> keluar yang jelas dan bebas. b. Arah orientasi bukaan bangunan mengarah ke utara selatan sehingga bangunan tidak akan mendapat sinar matahari langsung. c. Zona bangunan sejajar dengan angin yang berhembus kencang dari arah timur, sehingga kekuatan strukturnya relative kecil untuk menahan angin. d. Kemungkinan mendapatkan kelembapan tinggi pada sisi sebelah timur daripada sisi sebelah selatan, karena angin bergerak lebih kencang pada sisi sebelah barat.

4.4.3 Analisis orientasi bangunan

Orientasi bangunan memiliki kaitan dengan arah peredaran matahari dan juga arah datangnya angin. Arah lintasan matahari di tapak dari arah timur pada pagi hari menuju arah barat. Pada pagi hari hingga siang, sisi timur bangunan akan terkena pencahayaan langsung dan bayangan akan jatuh pada sisi sebelah barat, begitu pula sebaliknya dari siang hari hingga senja sisi barat bangunan akan terkena pencahayaan langsung dan bayangan akan jatuh pada sisi timur bangunan. Dengan demikian, pada sisi barat dan timur bangunan, jumlah bukaan pada bangunan perlu dipertimbangkan terkait dengan pencahayaan secara langsung yang dapat mengakibatkan silau pada ruangan. Ataupun pada sisi tersebut dapat diberikan *shading device* ataupun menggunakan pencahayaan tak langsung.

Tanggapan:

Pada pagi hari hingga siang hari, angin laut bertiup dari arah laut yang berada di timur tapak menuju arah barat, dan pada malam hingga pagi hari angin darat bertiup dari arah daratan di barat tapak mengarah ke utara. Dengan demikian, arah angin yang melalui tapak adalah arah timur dan barat, sehingga agar tidak melawan arah angin laut dan bangunan tidak menangkap angin, maka bangunan dapat memanjang ke arah timur dan barat. Apabila bangunan ingin dibuat memanjang ke arah barat dan timur, maka struktur bangunan harus kuat untuk menahan angin kencang dari laut karena bangunan menangkap angin.



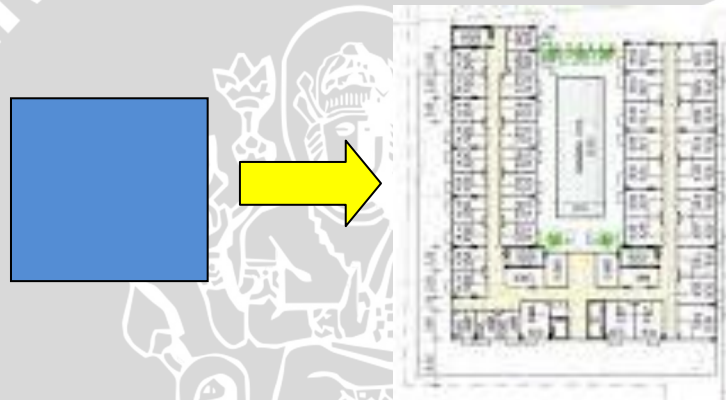
Gambar 4.23 Orientasi bangunan (analisis)

Menurut Priatman (2007) Arsitektur bioklimatik dapat dicapai dengan organisasi morfologi bangunan dengan metode pasif antara lain orientasi bangunan, bentuk massa bangunan dan konfigurasi bentuk massa bangunan, disain *facade*,

peralatan pembayangan, instrumen penerangan alam, warna selubung bangunan, lansekap horisontal dan vertikal, ventilasi alamiah. Oleh sebab itu, untuk memperkuat analisa orientasi bangunan juga akan diawali dengan analisis bentuk bangunan dan perletakan massa.

A. Analisis bentuk bangunan

Data dari Badan Klimatologi BMKG Perak, tingginya paparan matahari dan suhu di area ini, maka perlu diambil strategi desain dasar terutama pada bentuk bangunan dan bukaan untuk mengurangi beban pendinginan suatu bangunan. Berdasarkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tentang “Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi” Bentuk denah bangunan gedung rusun bertingkat tinggi sedapat mungkin simetris dan sederhana, guna mengantisipasi kerusakan yang diakibatkan oleh gempa.



Gambar 4.24 Bentuk persegi efisien untuk bangunan rusun

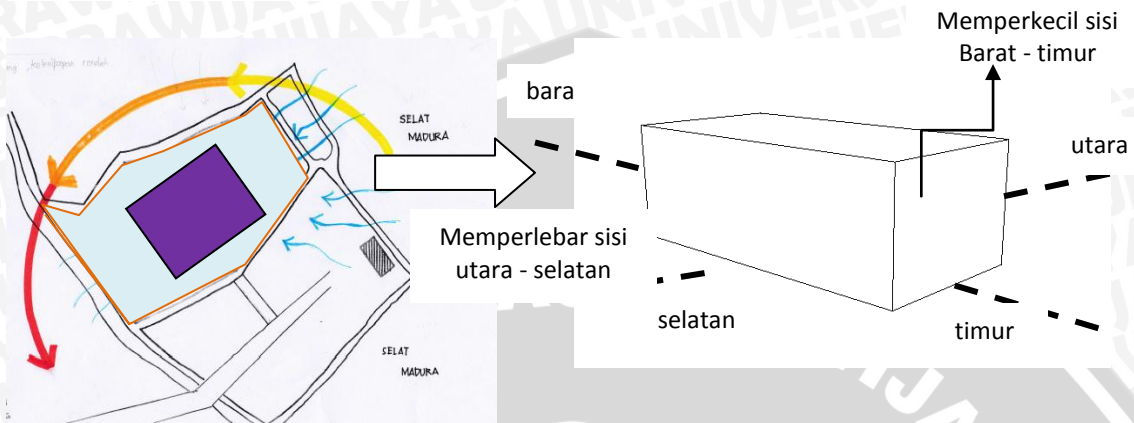
Menurut Olgyay (1992) dalam Subiyantoro (2012) yang melakukan studi tentang bentuk optimum dapat diketahui bahwa :

1. Bentuk kotak tidak selalu optimal terhadap semua tempat atau lokasi.
2. Semua bentuk yang diperpanjang pada sisi Utara-Selatan, selama musim dingin atau panas kurang efisien daripada bentuk kotak.
3. Kondisi optimum dalam setiap kasus dicapai dengan memanjangkan pada sumbu arah Timur-Barat.

Khusus untuk daerah *hot-humid* digambarkan pencapaian kondisi optimum dapat dicapai dengan membentangkan rasio bentuk memanjang kearah Timur – Barat. Hal tersebut mengisyaratkan bentuk yang lebih memanjang sebenarnya sangat menguntungkan dari aspek penghilangan panas bangunan.

Tanggapan:

Sesuai dengan faktor radiasi matahari pada tiap orientasi bangunan dan berdasar pada eksisting tapak, didapatkan orientasi bangunan yang paling sesuai dengan konsep tanggap iklim adalah orientasi yang menghadap barat – timur sehingga sisi terpanjang berada di sisi utara dan selatan.



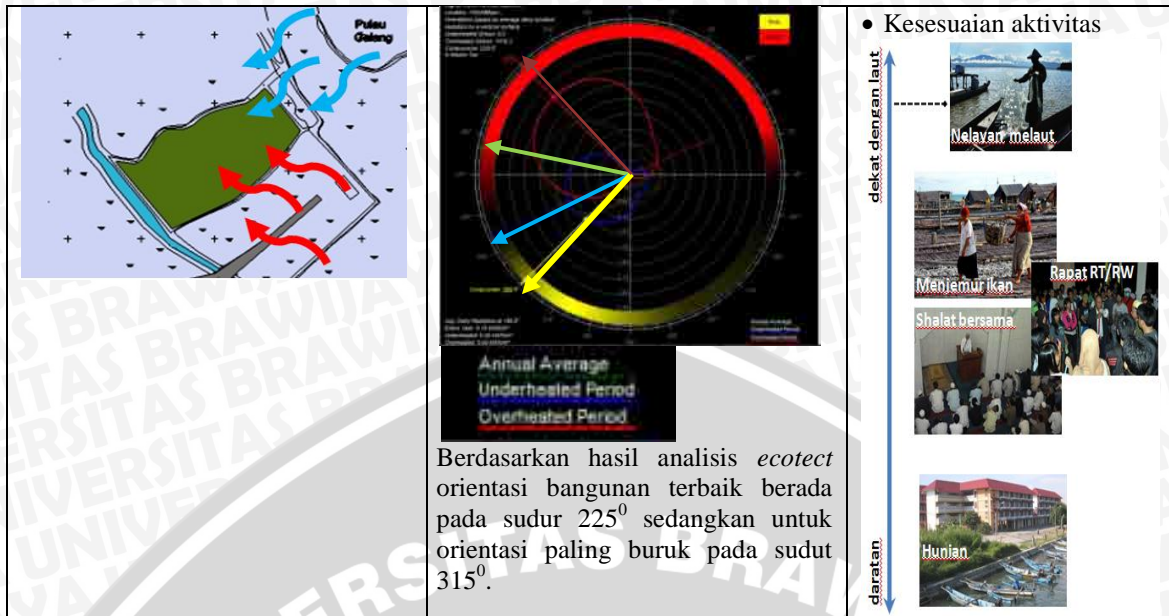
Gambar 4.25 Bentuk persegi panjang dengan sumbu orientasinya

B. Analisis perletakan massa

Bentuk alternatif dasar bangunan yang sudah dianalisis bentukannya, kemudian dianalisa kembali untuk mencari perletakan yang sesuai di dalam tapak. Bentuk yang dianalisa adalah penataan persegi panjang dengan menggunakan parameter perletakan massa pada tapak persegi panjang dibuat 5 tatanan massa sebagai asumsi massa bangunan *single housing, family housing*, dan fasilitas umum.

Tabel 4.18 Parameter perletakan massa

Angin	Peregerakan Matahari	Kesesuaian aktivitas
<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan Perletakan massa terhadap angin sehingga setiap massa mendapatkan penghawaan alami yang baik • Mempertimbangkan kecepatan angin yang tinggi mengingat kondisi tapak berada di kelembapan yang tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi bangunan mengarah ke utara selatan • Mempertimbangkan adanya Sinar matahari atau pencahayaan langsung, untuk ruang penjemuran ikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perletakan massa sesuai dengan aktivitas nelayan • Kebutuhan akses yang mudah keseluruh massa • Kebutuhan sirkulasi udara yang baik



Tabel 4.19 Alternatif perletakan massa

No.	Alternatif	Penjelasan
1.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Akses mudah dari dermaga laut dan dari jalan Romokalisari Surabaya. 2. Orientasi mengarah sejajar kearah angin untuk mengurangi gaya tekan angin yang kuat dari arah laut, namun tegak lurus dari arah angin dari tenggara. 3. Perlu mempertimbangkan jarak antar bangunan dengan fasilitas penjemuran ikan, karena membutuhkan sinar matahari langsung.
2.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbentuk persegi panjang. 2. Tata massa berorientasi yang tegak lurus dengan arah angin, dengan jarak yang mempertimbangkan pergerakan angin. 3. Masing masing massa dekat dengan kebutuhan penghuni yakni ruang bersama di tengahnya. 4. Orentasi bangunan menghadap ke arah timur dan barat yang terkena matahari langsung, sehingga perlu penanganan khusus dengan adanya <i>shading</i>. 5. Alternatif ini memiliki konfigurasi yang sulit untuk menghadirkan ruang untuk fasilitas umum.

Keterangan:

- : Area yang terkena sinar matahari langsung
- : Aliran Angin
- : Entrance

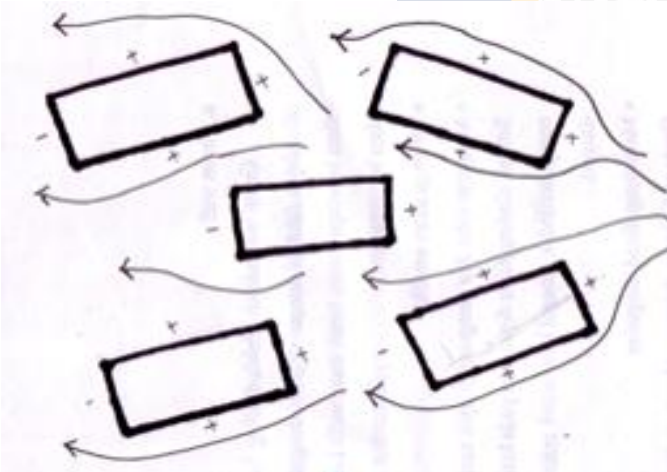
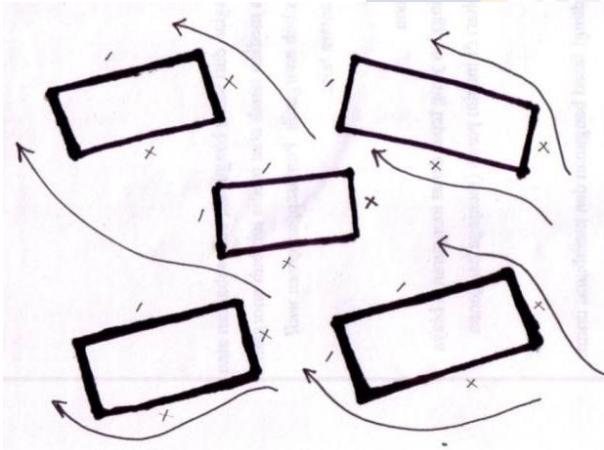
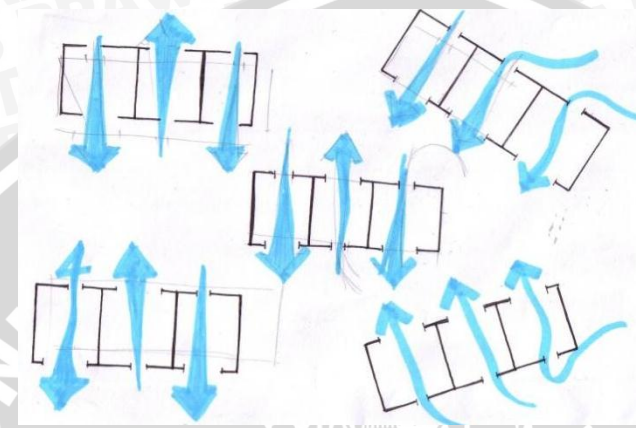
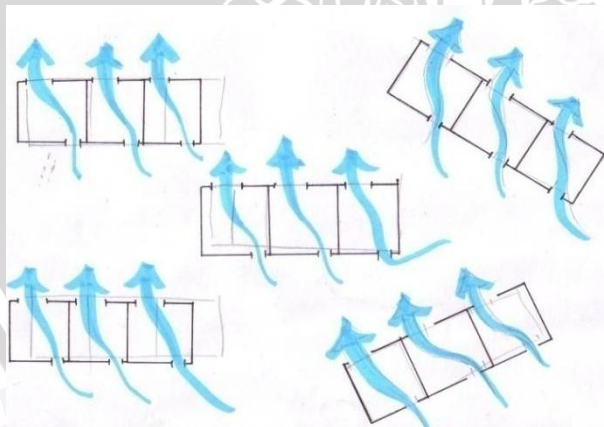
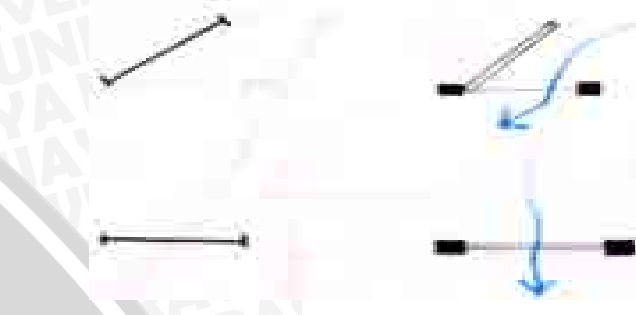
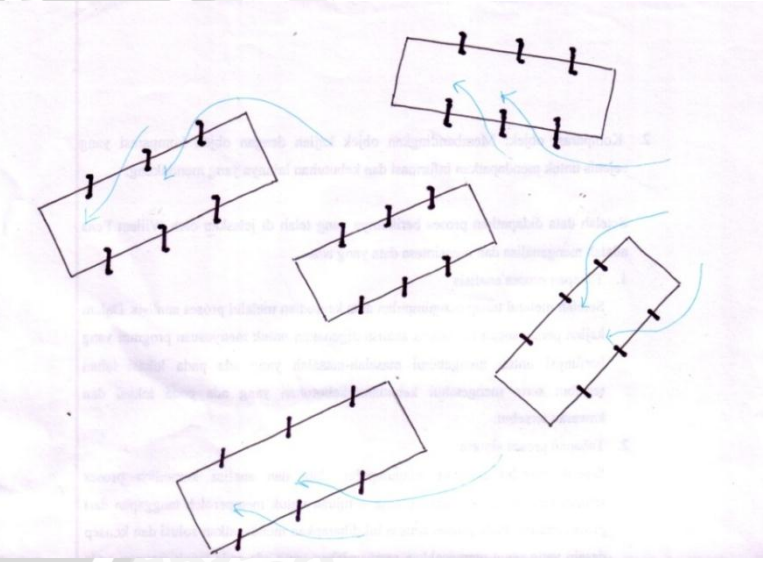
Kesimpulan dari analisis alternatif pola tata massa yang telah dilakukan, diperoleh 2 alternatif yang mendekati dengan penerapan sistem penghawaan alami dan mungkin diterapkan dalam desain tata massa rumah susun di kawasan TPI Romokalisari Surabaya. Dua alternatif tersebut merupakan 2 alternatif yang berbeda pola, yaitu alternatif pola berderet dan majemuk. Dua alternatif itu dapat menerima dan menangkap angin dengan baik berdasarkan pertimbangan jarak antar bangunan yang sesuai, sehingga angin dapat mengalir dengan mudah. Namun apabila ditinjau lebih dalam, alternatif pertama merupakan alternatif yang paling maksimal dapat mengalirkan angin ke seluruh bangunan. Karena pada pola majemuk angin lebih merata dan leluasa membelok untuk pemerataan angin ke seluruh bangunan yang kemudian masuk ke dalam setiap bangunan dari berbagai sisi. Kemudian alternatif yang pertama akan digunakan untuk menganalisis bentuk bukaan sehingga bentuk massa mana yang sesuai dengan keadaan eksisting tapak dan arah datang angin, serta penerapannya sesuai kebutuhan fungsi.



4.4.4 Analisis perletakan bukaan pada bangunan

Analisis bukaan ini untuk menemukan cara mengendalikan udara melalui inlet dan keluar melalui outlet. Oleh karena itu, pada proses ini dianalisis bagaimana kombinasi bukaan yang dapat mengolah udara sesuai dengan tujuan.

Tabel 4.20 Analisis bukaan pada rumah susun.

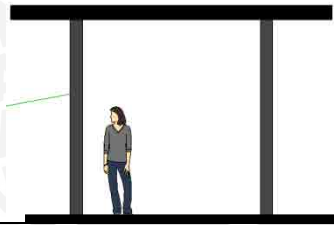
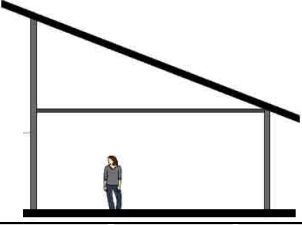
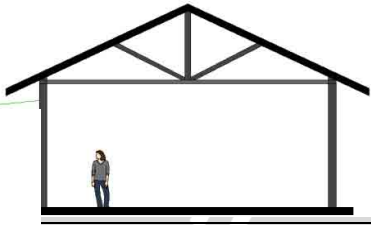
No	Arah Aliran Angin	Analisa inlet dan outlet dalam bangunan	Analisa bukaan dan aliran udara dalam ruangan
1	<p>Angin Timur laut</p>  <p>Angin Tenggara</p> 	<p>Analisa inlet dan outlet dalam bangunan</p>  <p>Bukaan inlet lebih kecil daripada bukaan outlet, maka pergerakan udara akan mengalir secara merata. Dalam keadaan seperti itu, tekanan positif di buat di luar bangunan dan tekanan negatif diciptakan dari dalam bangunan. Sehingga dapat meningkatkan pergerakan kecepatan udara yang terjadi di dalam ruangan.</p> 	<p>Analisa bukaan dan aliran udara dalam ruangan</p>   <ul style="list-style-type: none"> - Bukaan yang digunakan untuk alternatif 1 dengan tatanan massa yang tegak lurus dengan arah angin memakai <i>hung widow</i> atau <i>horizontal sliding</i> - Untuk tatanan massa yang bersudut 45 menggunakan bukaan berdaun jendela bersudut seperti <i>casement/ vertikal pivot</i>

4.4.5 Analisis material

Atap

Atap merupakan elemen yang sangat penting pada suatu bangunan karena sebagai penutup semua ruangan yang ada dibawahnya terhadap panasnya sinar matahari, debu hujan, angin . Oleh karena itu, pemilihan bentuk atap berpengaruh dengan kondisi iklim setempat. Beberapa jenis atap yang dapat diterapkan pada desain bangunan rumah susun, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.21 Alternatif bentuk atap

Atap Datar	Atap Miring	Atap Plana
		
<p>Kelebihan:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Atap dapat diperuntukkan aktifitas lain misalnya tempat jemur dan taman. + Meminimalisir beban angin yang datang dari arah laut + Tidak ada pemborosan ruang di bawah atap + Mudah dalam pengembangan ke arah vertikal, jika sewaktu-waktu ada penambahan unit rumah susun 	<p>Kelebihan:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Dapat memaksimalkan pencahayaan alami dalam ruangan. + Dapat ditambahkan juga kisi-kisi pada atap atau dinding yang berfungsi untuk memasukkan udara luar kedalam bangunan. + Terdapat tritisan atap yang dapat berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari langsung. 	<p>Kelebihan:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Cocok untuk bangunan dengan lebar minim + Kemiringan pada dua sisi atap menciptakan ruang dibawahnya yang dapat berfungsi sebagai sirkulasi udara + Bentuk atap yang miring kedua sisinya membuat air hujan cepat mengalir ke saluran pembuangan. + Dapat ditambahkan juga kisi-kisi pada atap yang berfungsi untuk memasukkan udara luar kedalam bangunan + Terdapat tritisan atap yang dapat berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari langsung.
<p>Kekurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suhu ruangan di bawahnya akan menjadi lebih panas karena tidak adanya rongga udara antara atap dengan ruangan yang dibawahnya. - Arena dipasang datar, maka atap itu harus tahan air, agar tidak rembes saat terkena hujan. 	<p>Kekurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suhu yang timbul pada ruangan menjadi lebih tinggi akibat pemaksimalan sinar matahari tidak langsung masuk ke dalam ruangan. - Bentuk atap yang miring hanya pada satu sisi akan mengurangi perlindungan pada dinding dari sinar matahari langsung. 	<p>Kekurangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angin akan tertahan pada sisi segitiganya. - Lebih kencangnya air yang mengalir dari dua arah berakibat sering terjadi sehingga kebocoran atap.

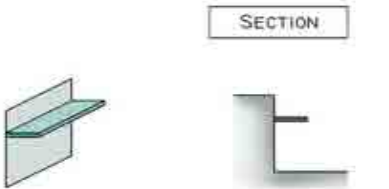
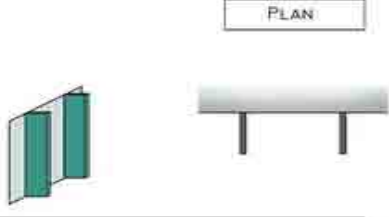

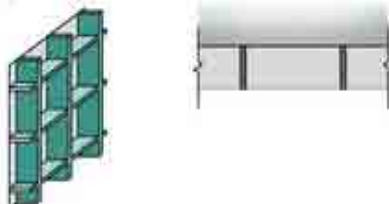
Perbandingan ketiga analisis atap, dapat diketahui kelebihan dari masing-masing jenis atap. Jenia atap plana dan miring efektif sebagai pelindung dari sinar matahari langsung karena terdapat ritisan atap yang mampu menahan sinar matahari dari sudut yang tinggi, hanya saja atap miring hanya mampu melindungi salah satu sisi saja untuk menahan sinar matahari dari sudut yang tinggi, sedangkan *atap datar*

mempunyai kelebihan dapat menahan sinar matahari dari sudut rendah dan dari sisi samping sehingga dalam penerapan atap pada bangunan yang tepat adalah atap plana karena dapat melindungi bangunan dari sinar matahari langsung. Kemiringan pada dua sisi atap menciptakan ruang dibawahnya yang dapat berfungsi sebagai sirkulasi udara dan bentuk atap plana kedua sisinya membuat air hujan.

4.4.6 Analisis shading devices


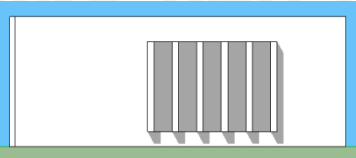
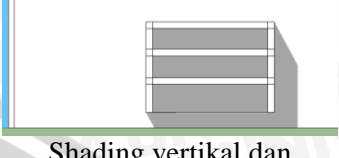
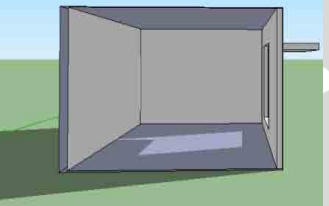
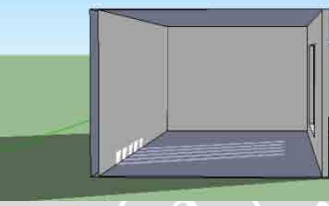
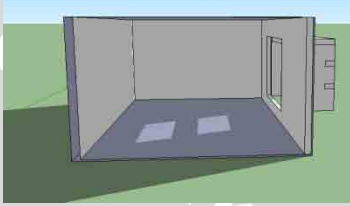
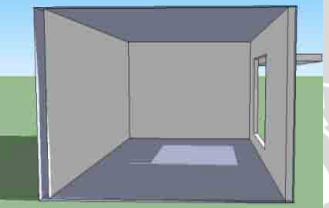
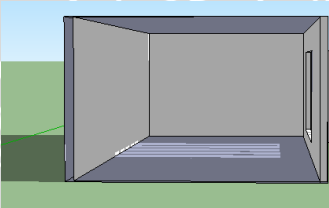
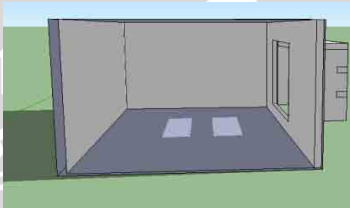
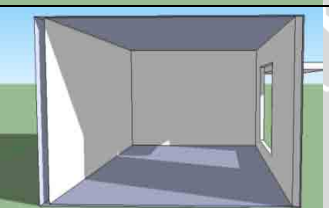
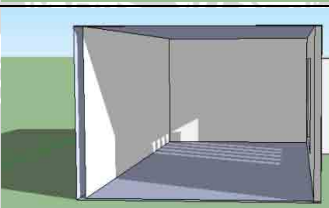
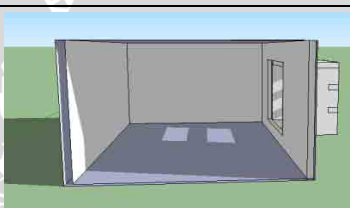
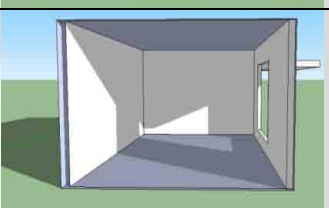
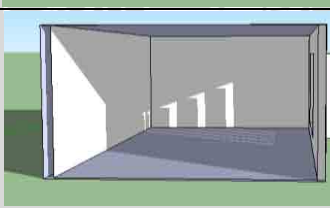
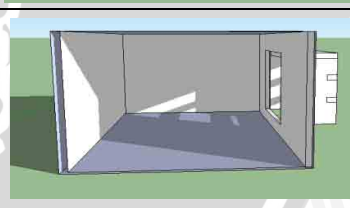
Permasalahan utama pada daerah beriklim tropis ialah sinar matahari dengan intensitas tinggi. Sinar matahari selain menyilaukan, juga membawa radiasi panas. Salah satu bentuk pemecahan dari masalah sinar matahari adalah melalui desain fasad bangunan, yakni pengaplikasian elemen pelindung matahari berupa *shading device* pada kawasan tapak ataupun sisi bangunan yang menghadap ke arah datangnya sinar matahari. Beberapa contoh *shading device* yang dapat diterapkan pada desain fasad bangunan, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.22 Jenis *Shading devices*

No.	Jenis <i>Shading devices</i>	Keterangan
1.		<ul style="list-style-type: none"> + Menahan sinar matahari dari atas - Tidak dapat menahan sinar matahari yang datang dari sudut rendah
2.		<ul style="list-style-type: none"> + Menghalangi sinar matahari yang berasal dari samping dengan sudut kedatangan cahaya yang rendah . - Masih memungkinkan masuknya cahaya matahari dalam jumlah banyak apabila sudut kedatangan sinar yang tinggi.
3.		<ul style="list-style-type: none"> + Dapat mengatur intensitas matahari yang ingin diperoleh. + Menghalangi masuknya sinar matahari langsung . - Tidak dapat diaplikasikan pada bangunan tinggi.
4.		<ul style="list-style-type: none"> + Mampu menghalangi sinar matahari dari sudut kedatangan yang rendah. - Fasad bangunan menjadi terkotak-kotak (kaku).

Dari keempat *shading devices* yang dapat diterapkan dalam bangunan, diambil 3 jenis bentukan untuk dibandingkan kelebihannya dengan arah mata angin dan intensitas sinar matahari dari setiap arah ke dalam bangunan sebagai berikut:

Tabel 4.23 Alternatif *shading devices*

	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
	 Kantilever (horizontal)	 <i>Vertical louver</i>	 Shading vertikal dan horizontal
JAM	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
10.00			
12.00			
13.00			
15.00			

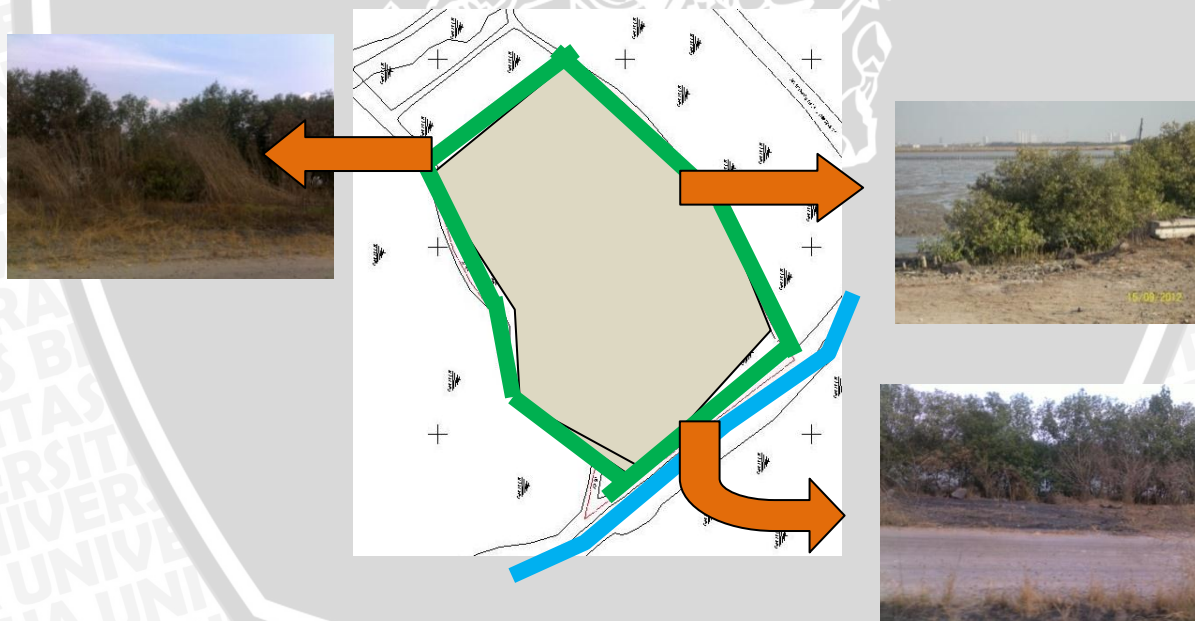
Dari hasil perbandingan ketiga *shading device*, diketahui kelebihan dari masing-masing jenis shading. Shading jenis cantilever (horizontal) efektif menahan sinar matahari dari sudut yang tinggi, sedangkan *vertical louver* efektif menahan sinar matahari dari sudut rendah dan dari sisi samping. Posisi Surabaya yang berada di bagian bawah (selatan) garis khatulistiwa, menyebabkan rotasi matahari dari timur ke barat berpindah dengan kemiringan (condong) ke arah utara. Sudut kedatangan matahari tidak tegak lurus terhadap bangunan, tetapi miring sekitar 10° ke utara menyebabkan ketinggian matahari dari permukaan tanah berubah-ubah dalam 1 hari,

sehingga dalam penerapan elemen *shading device* pada bangunan yang tepat adalah alternatif ke 3 karena kombinasi antara shading vertikal dan horizontal.

Lokasi berdekatan dengan tempat pelelangan ikan dan penjemuran ikan, maka perlu penetralisir bau dalam bangunan. Berdasarkan Grey dan Deneke 2007 dalam jurnalnya Doddy Irawan. Tanaman dapat digunakan untuk mengurangi bau. Tanaman dapat menyerap bau secara langsung, atau tanaman akan menahan gerakan angin yang bergerak dari sumber bau. Lebih baik lagi hasilnya, jika tanaman yang ditanam dapat mengeluarkan bau harum yang dapat menetralisir bau busuk dan menggantinya dengan bau harum. Sehingga perletakan *shading devices* dalam bangunan diperlukan tanaman yang dapat mengeluarkan bau harum.

4.4.7 Analisis Vegetasi

Pada lokasi tapak terpilih, masih terhitung agak gersang, dikarenakan tapak berada pada daerah pantai, ditanam banyak bakau untuk menghindari resiko erosi. Pada tapak sendiri, vegetasi 93 amper tidak ada dikarenakan sebagian lahan merupakan bekas area tambak.










Gambar 4.26 Vegetasi yang terdapat pada tapak
Sumber: (Dokumen pribadi, 2012)





Lokasi tapak berada di tepi pantai vegetasi yang digunakan untuk menetralisir iklim sangat bervariasi sehingga diperlukan referensi dalam pemilihan vegetasi yang sesuai dengan iklim terutama tanaman yang dapat hidup di pesisir pantai. Berikut ini adalah beberapa vegetasi yang dapat hidup di pantai, selain sebagai elemen dari


lanskap juga memiliki karakter dan fungsinya masing – masing. Karakter vegetasi yang ada, sebagai berikut:

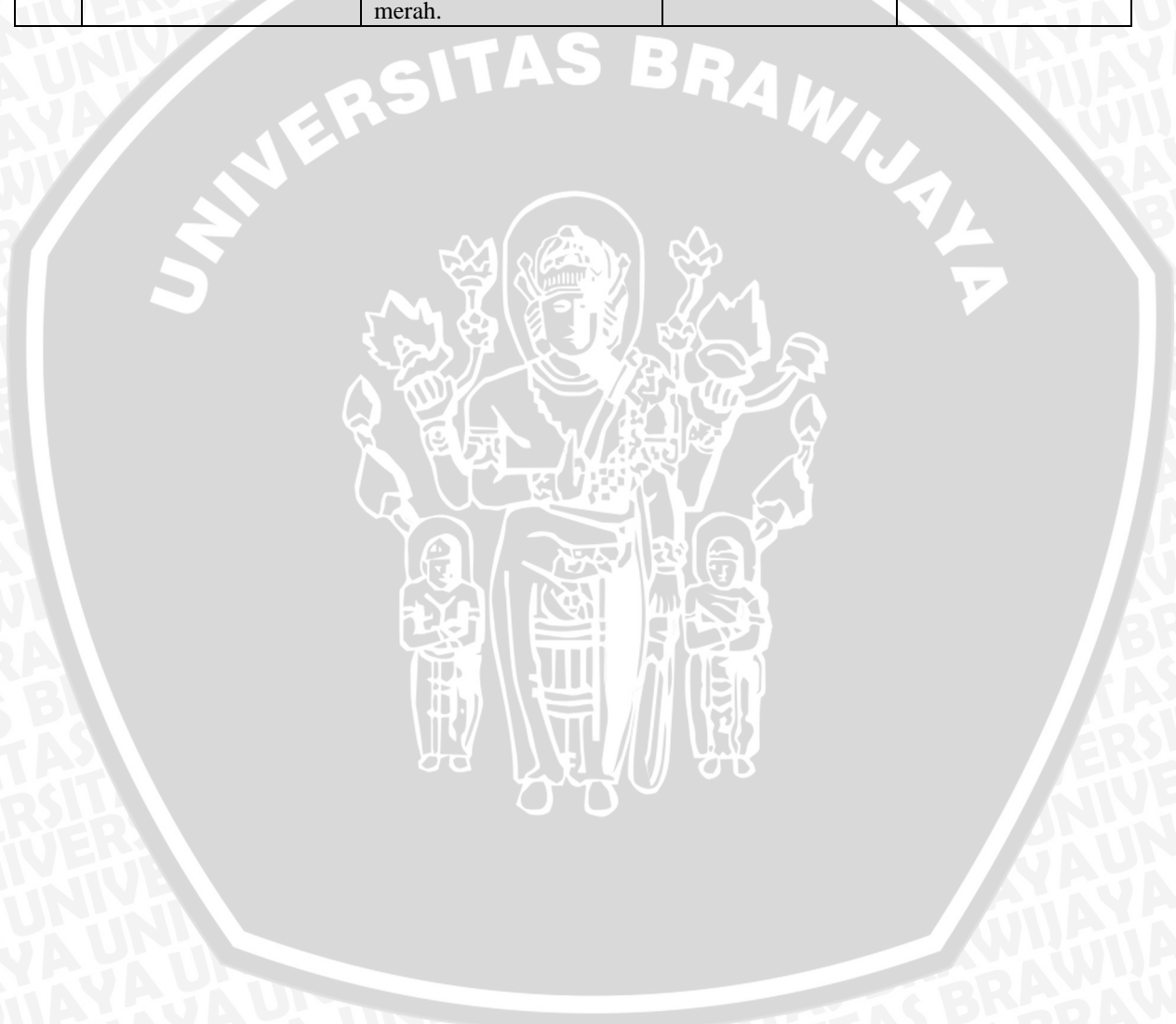
Tabel 4.24 Jenis vegetasi pantai dan fungsinya

No.	Vegetasi	Ciri	Penyebaran	Fungsi
1.	Mangrove dan Bakau		Tumbuh disepanjang pantai dan tambak	Mengurangi kecepatan debit air pasang dan mengurangi kecepatan angin dari pantai ke daratan.
2.	Tapak kambing	Bunga berbentuk terompet, benang sari ada	Hidup di darat dengan kelembapan yang cukup tinggi, tumbuhnya di pesisir pantai	Manfaat pohon sukun ini sebagai bahan makanan
3.	Kelapa	Pohon kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) banyak dijumpai di seluruh Indonesia, terutama di daerah pantai. Hampir semua perkebunan kelapa diusahakan oleh rakyat.	Cocok tumbuh di daerah dengan ketinggian kurang dari 700 meter di atas permukaan laut, tanahnya subur, curah hujan cukup banyak, musim kemarau singkat, suhu udara antara 24°C-26°C.	Sebagai penetralisir angin laut dan mengurangi kecepatan angin.
4.	Waru Laut 	Waru laut, dibalut oleh kulit yang tebal dan berisi serat yang cukup kuat. Serat tumbuhan waru, terkenal sangat ulet hingga bisa dipintal menjadi tali. Termasuk tali kapal. Dengan kulit yang terdiri dari serat sangat kuat ini, ranting serta cabang waru laut.	Tumbuh menyebar disekitar tepi pantai dan lumpur.	Bersifat sangat toleran terhadap salinitas (kadar garam). mampu bertahan terhadap terpaan angin kencang dan guncangan gelombang pasang
5.	Nyamplungan 	Batangnya berkayu, bulat, warna coklat, daunnya tunggal, bersilang berhadapan, bulat memanjang atau bulat telur. ujung daun tumpul, pangkal membulat, tepinya rata. Daun bertulang menyirip itu panjangnya 10-21 cm, lebar 6-11 cm dengan tangkai 1,5-2,5 cm.	Tumbuh di tanah berpasir yang terdapat di tepi sungai dan pesisir pantai berudara panas dengan ketinggian hingga 200 m dpl.	Pelindung pantai dari abrasi, penahan angin laut ke darat tempat berteduh nelayan, penahan tebing sungai dan pantai dari longsor, pengendali intrusi dan penjaga kualitas air payau

6.	<p>Cemara laut</p> 	<p>Cemara pantai termasuk bunga jantan dan betina pada satu individu dan biasanya tumbuh 15-30 m (tapi bisa tumbuh lebih tinggi), dengan diameter 0,3-0,5 m dan 6-8 sisik daun per ulir. Spesies ini dapat hidup pada suhu 22°C – 26,9°C</p>	<p>Dapat hidup di pesisir pantai.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • penyubur tanah • penetralisir angin dan debu yang ada di pesisir pantai
7.	<p>Pandan</p> 	<p>Sebagai besar tumbuh di pantai-pantai tropika. Ukuran tumbuhan ini bervariasi, mulai dari 50cm hingga 5 meter.</p>	<p>Dapat hidup di tepi pantai. Hidup dan berkembang sangat mudah.</p>	<p>Dapat dijadikan tanaman hias karena batangnya yang tidak berubah bewarna hijau. Selain itu juga daun pandan disebut tanaman obat.</p>
8.	<p>Sukun</p> 	<p>Bertajuk rindang dengan cabang yang datar dan bertingkat. Tinggi mencapai 10 meter. Hidup di dataran dengan suhu antara 24-35⁰</p>	<p>Tanaman sukun tumbuh baik di tempat yang lembap dan panas, dengan temperatur 15 -38⁰</p>	<p>Manfaat pohon sukun ini</p>
9.	<p>Pohon Turi</p> 	<p>Turi merupakan pohon yang berkayu lunak dan berumur pendek. Tingginya dapat mencapai 5-12 m. Panjang daun 20-30 cm. Tangkainya pendek, dan setiap tangkai berisi 20-40 pasang anak daun.</p>	<p>Dapat pula hidup pada tanah asam dan kadang juga tumbuh subur di tanah berair. Turi tidak baik ditanam pada ketinggian lebih dari 1.500 mdpl.</p>	<p>Dimanfaatkan sebagai peneduh kebun dan halaman rumah. Bunga turi sering digunakan sebagai sayuran. Akarnya sebagai penyubur tanah.</p>
10.	<p>Trembesi</p> 	<p>Trembesi berbentuk melebar seperti payung (canopy), daun pohon saman bisa mengerut di saat-saat tertentu. Buahnya memanjang, berwarna hitam kala masak dan biasa gugur ketika sehabis matang dalam keadaan terpecah. Setiap panjang tangkainya berukuran 7-10 sentimeter.</p>	<p>Trembesi dapat bertahan 2-4 bulan atau lebih lama di daerah yang mempunyai curah hujan 40 mm/tahun (<i>dry season</i>), banyak dijumpai di jalanan dan pinggir pantai</p>	<p>Merupakan tanaman pelindung, peneduh dan</p>

<p>11.</p>	<p>Bunga Sepatu (<i>Hibiscus rosa-sinensis L</i>)</p> 	<p>Tumbuhan semak yang memiliki tinggi pohon sekitar 2-5 meter, tergolong dalam suku kapas-kapasan. Memiliki daun berbentuk bulat dengan ujung-ujungnya yang runcing. Di bagian ujung tangkai putik terdapat kelopak sari yang penuh dengan serbuk sari dan siap bertebar untuk proses penyerbukan.</p>	<p>Dapat hidup di berbagai jenis lingkungan.</p>	<p>Sebagai tanaman hias karena memiliki warna yang cerah dan menarik.</p>
<p>12.</p>	<p>Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>, Euphorbiaceae)</p> 	<p>Tanaman jarak mudah beradaptasi terhadap lingkungan tumbuhnya, dapat tumbuh baik pada tanah yang kurang subur asalkan memiliki drainase baik (tidak tergenang) dengan pH tanah optimal 5.0–6.5. Tanaman jarak pagar merupakan tanaman tahunan jika dipelihara dengan baik dapat hidup lebih dari 20 tahun.</p>		<p>Sebagai tanaman rambat dan dapat dijadikan tanaman hias.</p>
<p>13.</p>	<p>Mahoni</p> 	<p>Mahoni termasuk pohon besar dengan tinggi pohon mencapai 35-40 m dan diameter mencapai 125 cm. Batang lurus berbentuk silindris. Kulit berwarna cokelat ke hitam, beralur dangkal seperti sisik, sedangkan batang berwarna abu-abu dan halus ketika masih muda, berubah menjadi cokelat tua, beralur dan mengelupas setelah tua</p>	<p>Pohon Mahoni yang ditanam di tengah hutan kota atau sepanjang jalan berfungsi sebagai filter udara dan didaerah tangkapan air.</p>	<p>Tanaman penyejuk jalanan. Menurut penelitian di labotarium, pohon ini termasuk pohon yang bisa mengurangi polusi udara sekitar 47%-69%.</p>
<p>14.</p>	<p>Sansiveira</p> 	<p>Sansiveira tumbuh memanjang ke atas dengan ukuran 50-75 cm, memiliki daun meruncing seperti mata pedang, berwarna beragam, mulai hijau tua, hijau muda, hijau abu-abu, perak, dan warna kombinasi putih kuning atau hijau kuning. Motif alur atau garis-garis terdapat pada helai daun bervariasi, ada yang mengikuti arah serat daun, tidak beraturan, dan ada juga yang zig-zag.</p>	<p>Dapat hidup di berbagai tempat walaupun kekurangan air</p>	<p>Tanaman ini memiliki kemampuan untuk nitrogen oksida, dan khususnya CO₂ sampai dengan 80%. Berdasarkan perhitungan matematis, untuk ruangan 100m³ dapat digunakan 5 helai daun dengan luas per 350cm².</p>

<p>15.</p>	<p>Tanjung</p> 	<p>Jenis tanaman pohon tinggi, tingginya mencapai 15-20 m, diameter batang 2 m. Daun majemuk dengan 5-11 anak daun, berbulu, dan panjangnya 4-10 cm, lebar 2,5-5 cm. Bunga Tanjung berwarna putih dan wangi. Buahnya bulat telur, berdiameter 1,5-2 cm. Warna buah hijau dan setelah buah tua berubah menjadi warna merah.</p>	<p>Sebaran pohon yang luas ditemukan di hutan primer dan beberapa hutan sekunder dataran rendah, umumnya di sepanjang sungai pasang surut dan pantai berbatu.</p>	<p>Sebagai tanaman peneduh, dan bunganya menghasilkan bau harum</p>
------------	--	--	---	---



Dari hasil analisis ini kemudian akan dilakukan kembali pemilihan vegetasi yang akan digunakan dalam rumah susun tepi pantai. Tidak semua vegetasi pantai dapat digunakan dalam penataan ruang luar. Selain vegetasi difungsikan untuk menjawab permasalahan pada tapak di Romokalisari, vegetasi juga difungsikan sebagai estetika terhadap pandangan visual. Analisis penggunaan vegetasi berdasarkan jenisnya, vegetasi diarahkan untuk digunakan didalam site:

Tabel 4.25 Analisis perletakan vegetasi pada tapak

No.	Vegetasi Berdasarkan Jenis	Macam-macam vegetasi	Fungsi	Fungsi Vegetasi							Perletakan pada tapak
				Pengarah	Peneduh	Pemecah angin	Penetralisir bau	Pencegah abrasi	Nilai estetis	Penyerap polusi	
1.	Pohon	a. Pohon Kelapa	- Sebagai penetralisir angin laut - mengurangi kecepatan angin. - Mencegah abrasi air laut	√	—	—	—	√	√	—	Pohon kelapa akan diletakkan sebagai pembatas di sebelah timur yang dekat dengan pantai untuk mencegah abrasi dan sebagai pengarah jalan
		b. Cemara Pantai	- Sebagai penyubur tanah - Penetralisir angin dan debu yang ada di pesisir pantai	—	—	√	—	√	√	—	Pohon cemara akan diletakkan sebagai pembatas di sebelah timur yang dekat dengan pantai untuk mencegah abrasi sekaligus untuk memecah angin yang kuat dari laut
		c. Nyamplungan	- Pelindung pantai dari abrasi - Penahan angin laut ke darat - Sebagai peneduh untuk	—	√	√	√	√	—	—	Akan diletakkan pada sisi timur untuk mencegah abrasi dan sisi selatan bangunan untuk menetralisir bau yang terdapat pada kawasan sekaligus sebagai pohon peneduh

			terhindar dari sinar matahari langsung									
		d.	Tanjung	- Bunganya dapat menghasilkan bau harum - Pohon peneduh	√	√	—	√	—	—	Akan diletakkan di dekat penjemuran ikan dan parkir mobil dan sebagai pengarah jalan pada area <i>single housing</i>	
		e.	Sukun (<i>Artocarpus communis</i>)	- Melindungi pantai dari ancaman abrasi	—	—	—	—	√	√	Diletakkan sebagai pembatas fisik di sebelah timur untuk mencegah abrasi air laut dan utara yang dekat dengan pantai	
		f.	Mahoni	- Dapat menyerap polusi udara - Pemecah angin - Akarnya sebagai penyubur tanah karena menyimpan cadangan air	—	√	√	—	—	—	√	Pohon diletakkan sebagai pembatas fisik di sebelah barat yang dekat dengan jalan raya dan diletakkan pada area selatan untuk memecah angin
		g.	Trembesi	- Dapat menyerap polusi udara - Sebagai peneduh	—	√	—	—	—	—	√	Diletakkan pada tapak bagian barat dan bagian tapak yang dekat dengan terminal angkutan umum untuk menyerap polusi
		h.	Kiara payung	- Pemecah Angin - Dapat menyerap polusi udara	—	—	√	√	—	—	√	Diletakkan pada tapak bagian selatan dan bagian tapak yang dekat dengan terminal angkutan umum untuk menyerap polusi
2.	Semak	i.	Sansiveira	- Dapat menyerap polusi udara	—	—	—	—	—	√	√	Diletakkan pada tapak bagian selatan dan bagian tapak yang dekat dengan parkir kendaraan roda dua

											selain itu akan diletakkan pada vertikal <i>garden</i>
		j. Pandan	- Daunnya dapat menghasilkan bau harum	—	—	—	√	√	√	—	Akan diletakkan di dsisi bagian timur untuk mengurangi bau yang ada didekat penjemuran ikan
		k. Spider plant	- Dapat menyerap polusi udara	—	—	—	—	—	√	√	Tanaman hias yang diletakkan di taman dan vertikal <i>garden</i>
		l. Sri Rejeki	- Dapat menyerap polusi udara	—	—	—	—	—	√	√	Tanaman hias yang diletakkan di taman dan vertikal <i>garden</i>
3.	Perdu	m. Jarak	- Sebagai tanaman rambat untuk peneuh - dapat dijadikan tanaman hias.	—	—	—	—	—	√	—	Diletakkan pada vertikal <i>garden</i>
		n. Bunga sepatu	- Bunganya dapat menghasilkan bau harum	—	—	—	√	—	√	—	Diletakkan di dekat penjemuran ikan dan vertikal <i>garden</i> pada bangunan
		o. Cempaka	- Bunganya dapat menghasilkan bau harum	—	—	—	√	—	√	—	Diletakkan di dekat penjemuran ikan dan vertikal <i>garden</i> pada bangunan
		p. Kemuning	- Bunganya dapat menghasilkan bau harum	—	—	—	√	—	√	—	Diletakkan di dekat penjemuran ikan dan vertikal <i>garden</i> pada bangunan

4.5 Konsep Rumah Susun

4.5.1 Konsep zonasi tapak

Konsep zona pada tapak ini dihasilkan berdasarkan analisa pembagian zona yang telah dilakukan sebelumnya dengan pertimbangan iklim, eksisting tapak (bentuk tapak dan view), bentuk tata massa, pencapaian, dan bukaan bangunan.

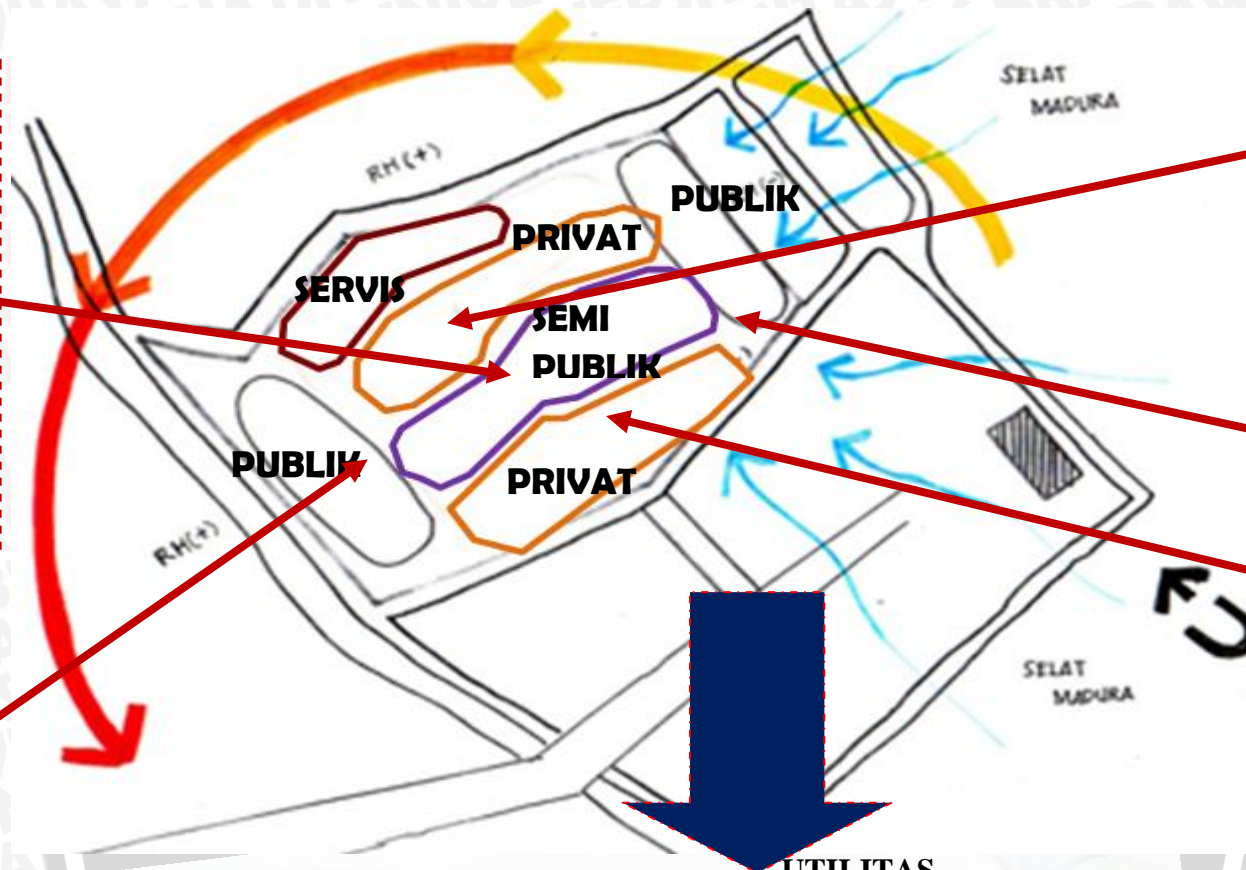
Area semi publik berada di tengah diantara area privat dan publik, karena pada area semi publik digunakan untuk fungsi umum (penghuni, pengelola, tamu) dan privat (aktivitasnya menjemur ikan). Perletakan area semi publik di tengah juga berdasarkan analisis pencahayaan, area semi publik akan ternaungi oleh ketinggian bangunan privat sehingga area semi publik teduh akibat pembayangan dari bangunan privat. Orang yang beraktivitas di area semi publik tidak terkena sinar matahari langsung. Namun pada area semi publik terdapat ruang terbuka hijau untuk membantu mentralisir kelembapan dan mengarahkan angin masuk ke dalam area semi publik.

Area publik yang diletakkan pada sisi barat adalah diletakkan *entrance* utama untuk memasuki kawasan rusun ini, karena tingkat kebisingan kecil dan dapat di akses dari segala arah. Di dalam area publik ini terdapat parkir mobil yang hanya dapat diakses melalui area publik ini.

Area *family housing* berada pada sisi barat untuk memberikan ruang privat. Selain itu juga area tersebut termasuk dalam kategori kebisingan rendah

Area kantor pengelola berada dekat dengan *entrance* utama untuk memudahkan penghuni ataupun tamu dalam berkoordinasi dengan pengelola, karena dapat diakses secara langsung dari *entrance* utama.

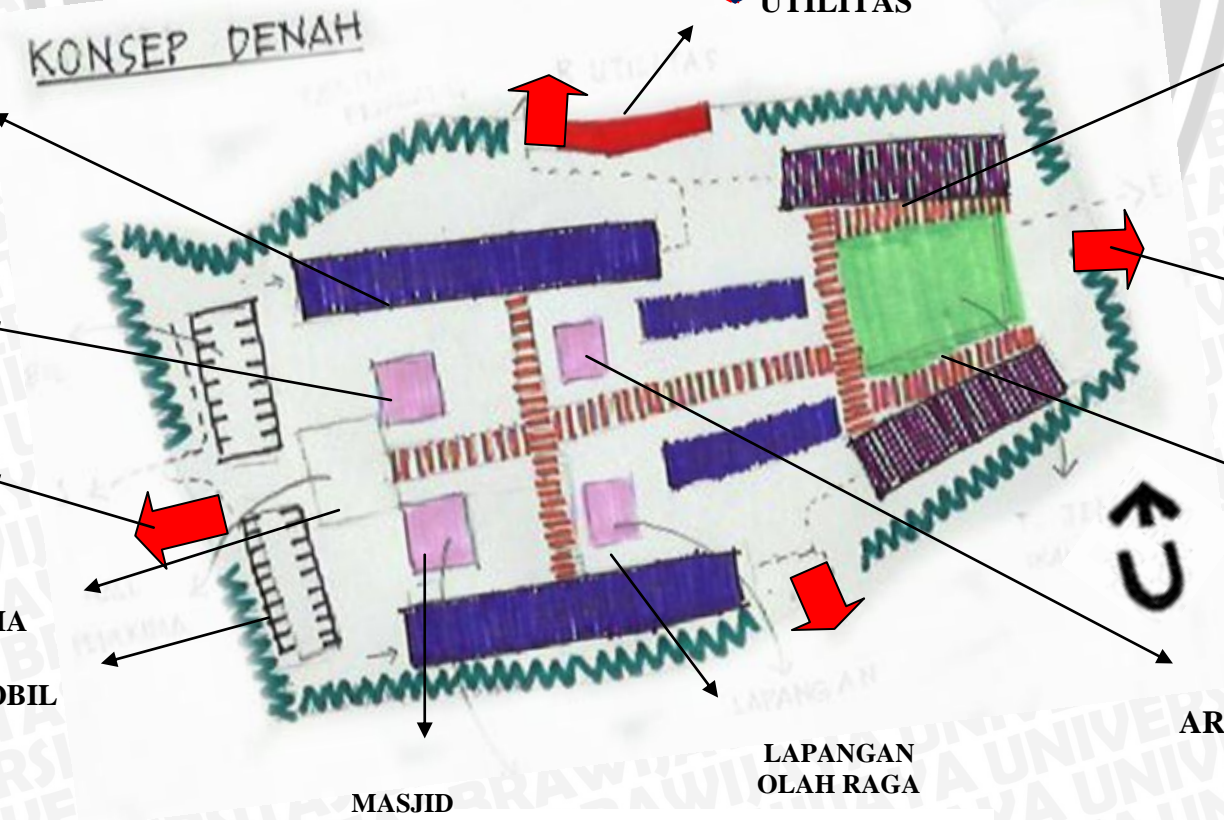
Entrance utama yang mengarah ke jalan lingkungan TPI. Dapat diakses oleh mobil, sepeda motor dan pejalan kaki.



Area servis diletakkan dekat dengan area privat dan area semi publik. Sehingga para penghuni dan pengelola dapat mengontrol utilitas, baik utilitas lingkungan maupun utilitas bangunan. Area servis juga diletakkan dekat jalan raya untuk memudahkan sirkulasi petugas sampah mengambil sampah.

Area publik merupakan *entrance* kedua untuk mencapai ke rumah susun, *entrance* ini dibuat untuk memudahkan pencapaian penghuni yang aktivitasnya berhubungan dengan laut

Area privat diletakkan pada sisi utara dan selatan tapak dengan pertimbangan sinar matahari langsung, arah datang angin yang kencang. Area privat dekat dengan area publik dan semi publik-servis sehingga mudah untuk dijangkau.



Area *single housing* diletakkan pada sisi sebelah timur untuk memudahkan penghuni melakukan aktivitas yang berhubungan dengan laut, karena sebagian besar yang tinggal di *single housing* adalah nelayan. Selain itu letaknya juga dekat dengan penjemuran ikan.

Entrance yang mengarah ke dermaga laut dan TPI. Hanya dapat diakses oleh pejalan kaki dan sepeda motor

Area penjemuran ikan berada pada area yang dekat dengan pantai yang memudahkan penghuni untuk menjemur ikan, diletakkan di sisi timur, area terbuka ini akan mendapatkan sinar matahari langsung tanpa halangan bangunan

RUANG PENERIMA

PARKIR MOBIL

MASJID

LAPANGAN OLAH RAGA

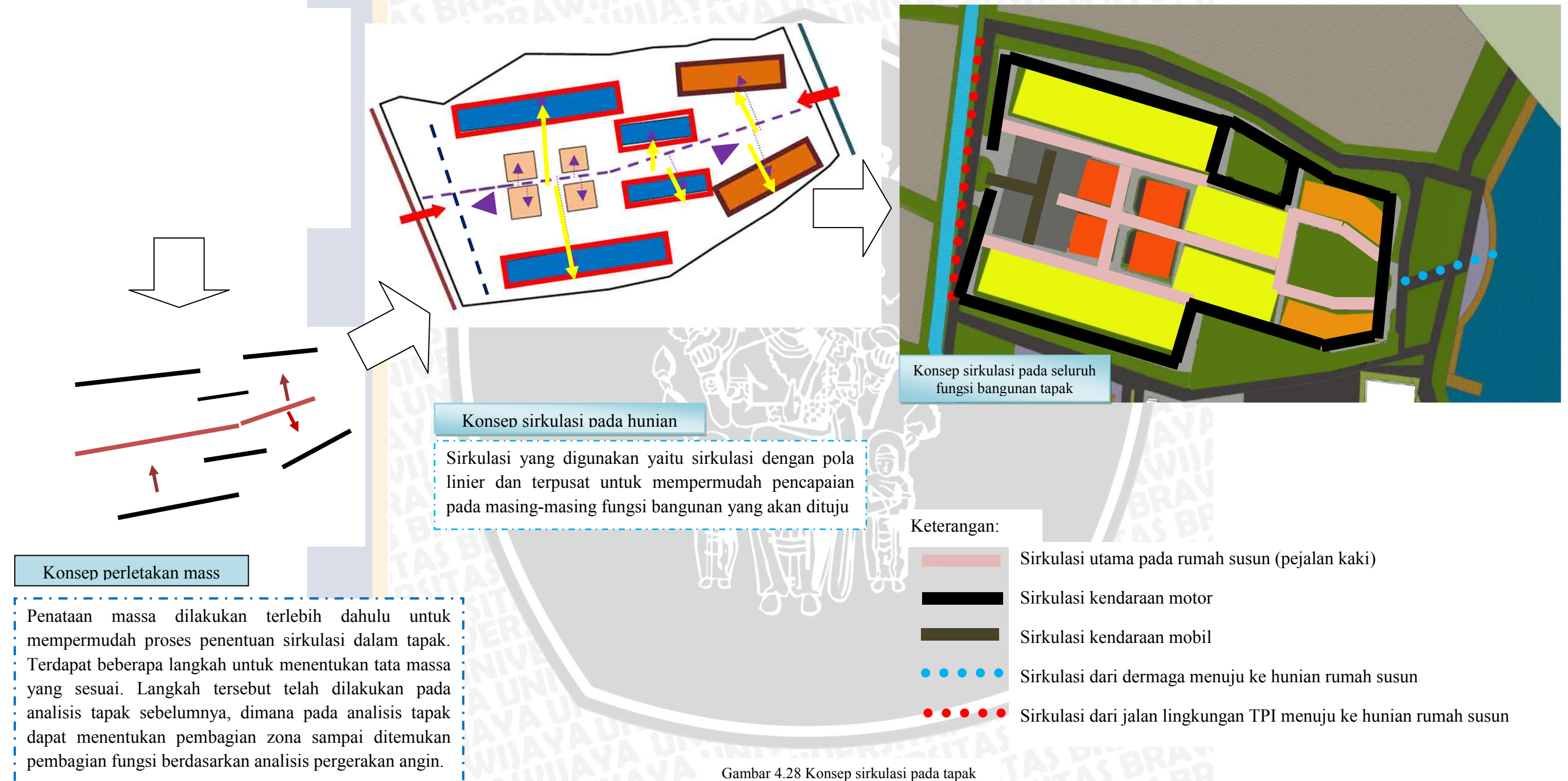
AREA PERTOKOAN

Gambar 4.27 Pengembangan konsep rumah susun

4.5.2 Konsep sirkulasi

a. Konsep sirkulasi pada tapak

Konsep sirkulasi pada tapak didapatkan setelah konsep perletakan massa yang telah dianalisis berdasarkan kondisi eksisting tapak, pergerakan matahari, dan arah pergerakan angin di daerah tapak. Proses pengolahan tata massa terlebih dahulu untuk mempermudah mendapatkan konsep sirkulasi, karena sirkulasi dalam tapak mengikuti pola perletakan massa yang telah ditetapkan berdasarkan arah pergerakan angin, dan pengera. Sirkulasi yang digunakan yaitu sirkulasi linier dan terpusat mengikuti tata massa dan fungsi masing-masing bangunan.

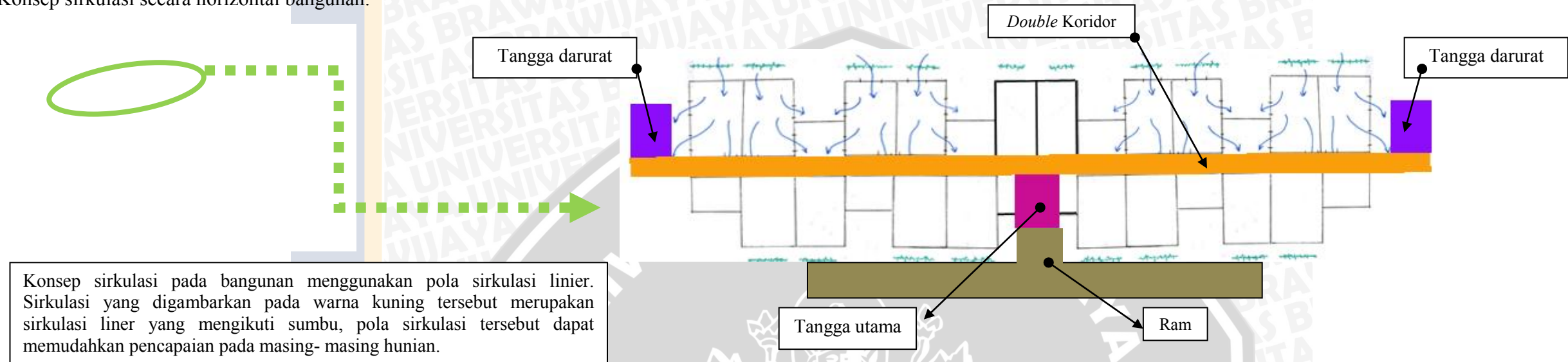


Gambar 4.28 Konsep sirkulasi pada tapak

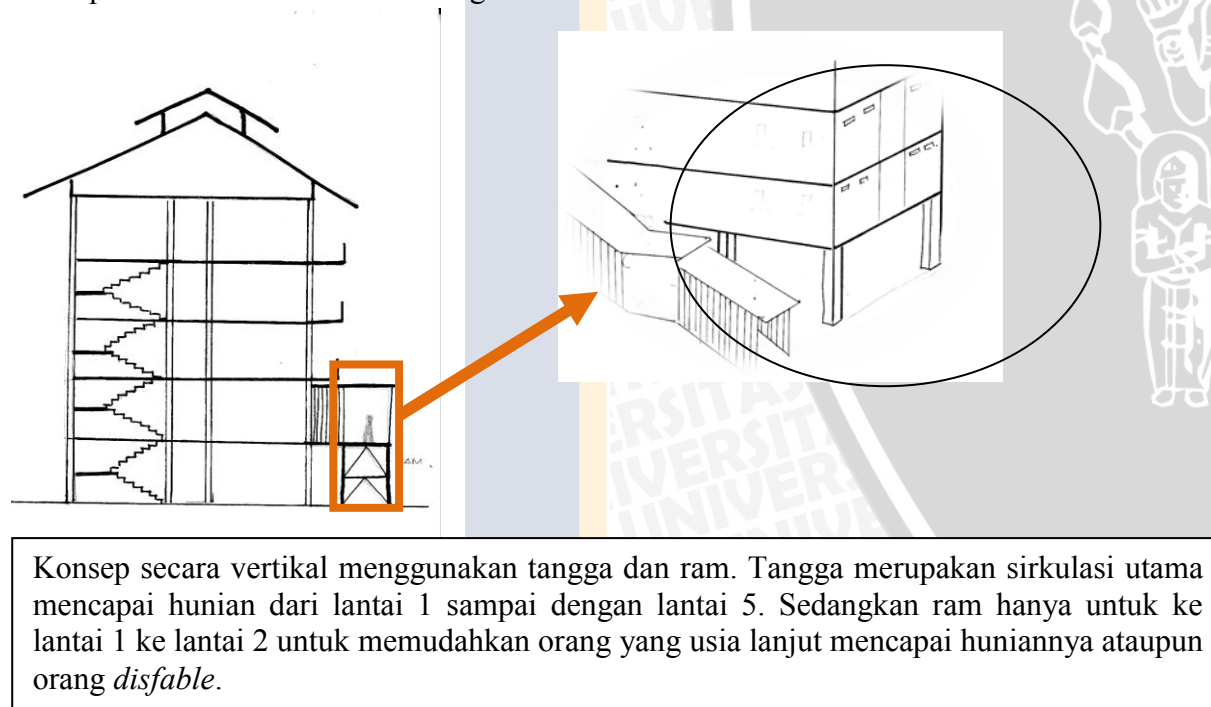
b. Konsep sirkulasi pada bangunan

Konsep sirkulasi pada bangunan didapatkan setelah konsep sirkulasi pada tapak, bangunan perlemassa yang telah dianalisis berdasarkan kondisi eksisting tapak, pergerakan matahari, dan arah pergerakan angin di daerah tapak. Proses pengolahan tata massa terlebih dahulu untuk mempermudah mendapatkan konsep sirkulasi, karena sirkulasi dalam tapak mengikuti pola perletakan massa yang telah ditetapkan berdasarkan arah pergerakan angin, dan pengarah. Sirkulasi yang digunakan yaitu sirkulasi linier dan terpusat mengikuti tata massa dan fungsi masing-masing bangunan.

- Konsep sirkulasi secara horizontal bangunan.



- Konsep sirkulasi secara vertikal bangunan



Antar massa satu dengan yang lain terdapat jembatan penghubung yang berfungsi untuk mempermudah penghuni beraktifitas dari tower A ke Tower B tanpa turun terlebih dahulu untuk mencapainya.

Gambar 4.29 Konsep sirkulasi pada bangunan

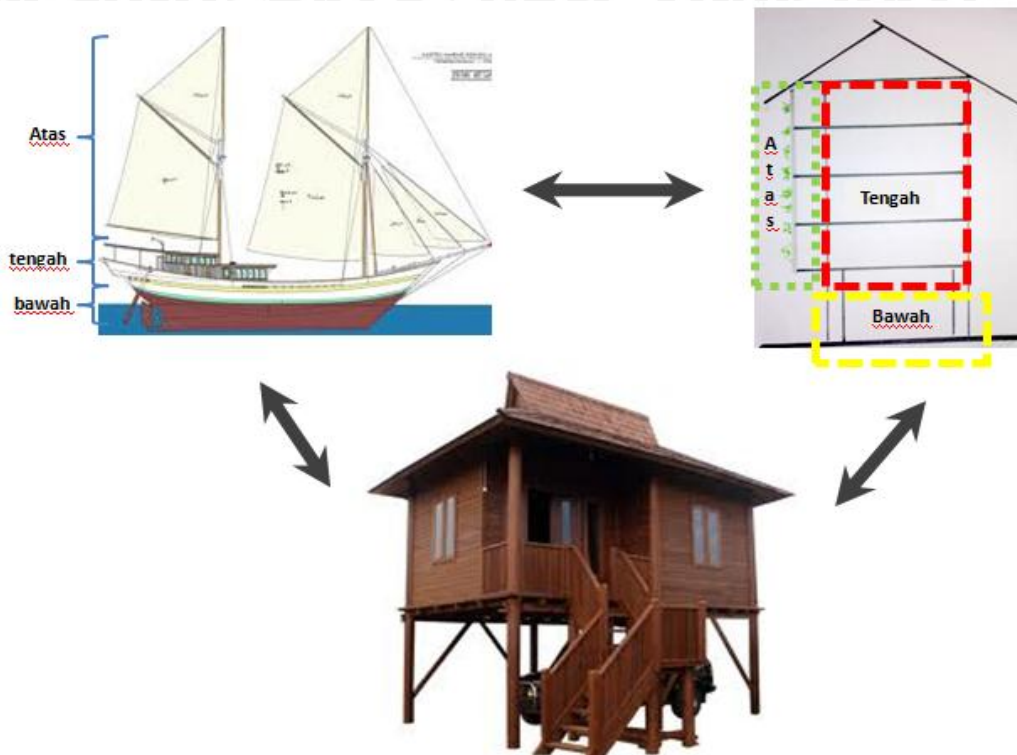
4.5.3 Konsep Bangunan

Untuk memberi penguatan bahwa rumah susun yang dirancang diperuntukkan bagi nelayan, maka konsep bentukan bangunan diambil dari komponen - komponen kapal yang didasarkan pada 3 elemen, yakni Layar, lambung kapal dan ceruk.



Gambar 4.30 Kapal nelayan

Konsep 3 elemen yang membentuk sebuah kapal ini sebagai konsep utama dengan perlambangan bangunan sebagai manusia, yakni kaki, badan, dan kepala. Untuk memasukkan konsep komponen kapal, maka pada “kaki bangunan” yang dalam hal ini adalah podium yang digunakan untuk penyangga struktur diatas sekaligus berfungsi sebagai tempat parker motor dan tempat penyimpanan alat, badan bangunan dalam komponen kapal yang diambil adalah lambung kapal yang fungsinya sebagai tempat untuk berkegiatan manusia dan tempat untuk menyimpan skoci-skoci, dalam hal ini lambung kapal diibaratkan adalah unit hunian, yakni inti sebuah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan tempat beraktifitas manusia di dalamnya. Sedangkan bagian atas adalah layar yang berfungsi sebagai pelindung dari sinar matahari sekaligus sebagai pengatur angin dalam berlayar hal ini dalah konsep bangunan rumah susun sebagai selubung bangunan yang fungsinya sama yakni untuk melindungi bangunan dari sinar matahari langsung dan pengatur angin yang masuk ke dalam bangunan.



Gambar 4. 31 Konsep pengembangan desain berdasarkan analisis iklim

Konsep ini juga berhubungan dengan karakteristik permukiman tepi pantai yang memakai konstruksi rumah panggung. Dalam perancangan bangunan rumah susun untuk nelayan ini juga akan diterapkan karena rumah panggung sendiri fungsinya untuk meningkatkan udara secara alamiah dengan menggunakan *cross ventilation* yang memindahkan udara panas yang diakibatkan sinar matahari, Pembebasan lantai dasar juga mengurangi kelembapan yang mungkin terjadi dalam bangunan, terutama karena lokasi objek merupakan daerah yang berdekatan dengan laut. Secara sosial, pembebasan lahan pada lantai dasar menjadi salah satu kontinuitas tapak lansekap maupun aktivitas secara horizontal.

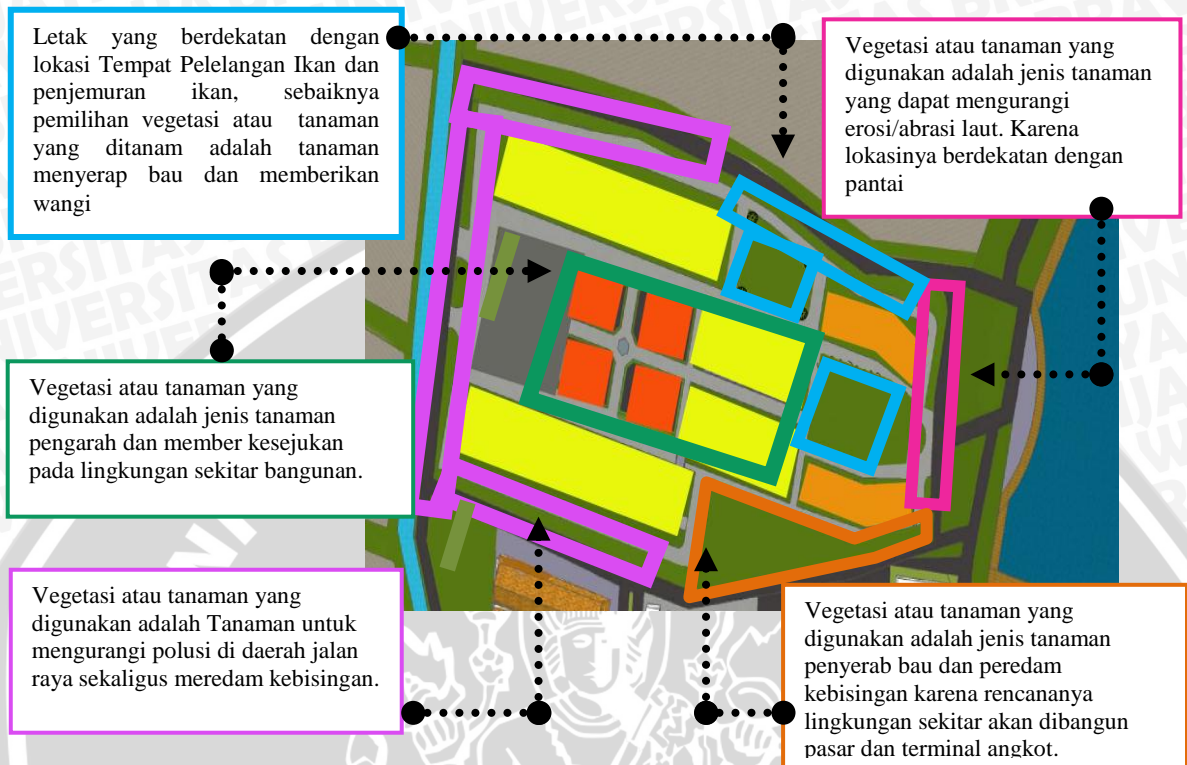
4.5.4 Konsep penataan ruang luar

Penataan ruang luar /*open space* pada rumah susun ini menggunakan kombinasi antara *hardscape* dan *softscape* untuk menciptakan ruang – ruang terbuka hijau yang mawadahi.

- *Softscape*

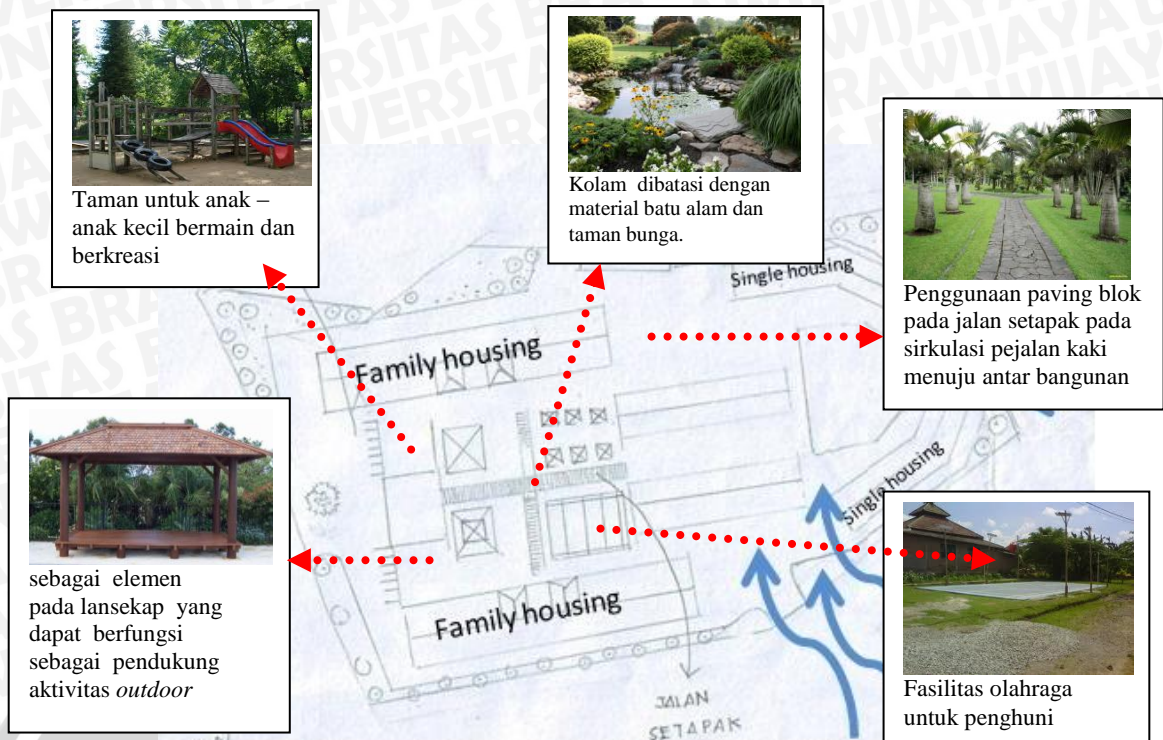
Vegetasi yang ada di tapak berupa rerumputan dan rawa sehingga vegetasi di tapak tidak dipertahankan. Kondisi tapak yang berdekatan dengan laut menyebabkan vegetasi yang akan digunakan sangat berpengaruh terhadap lingkungan. Disamping itu juga penambahan jenis vegetasi lainnya akan diterapkan untuk pembatas tapak dengan

luar tapak, misalnya untuk menghindari pandangan langsung dari luar dan mempertahankan privasi pengguna. Berikut adalah konsep peletakan vegetasi pada tapak.

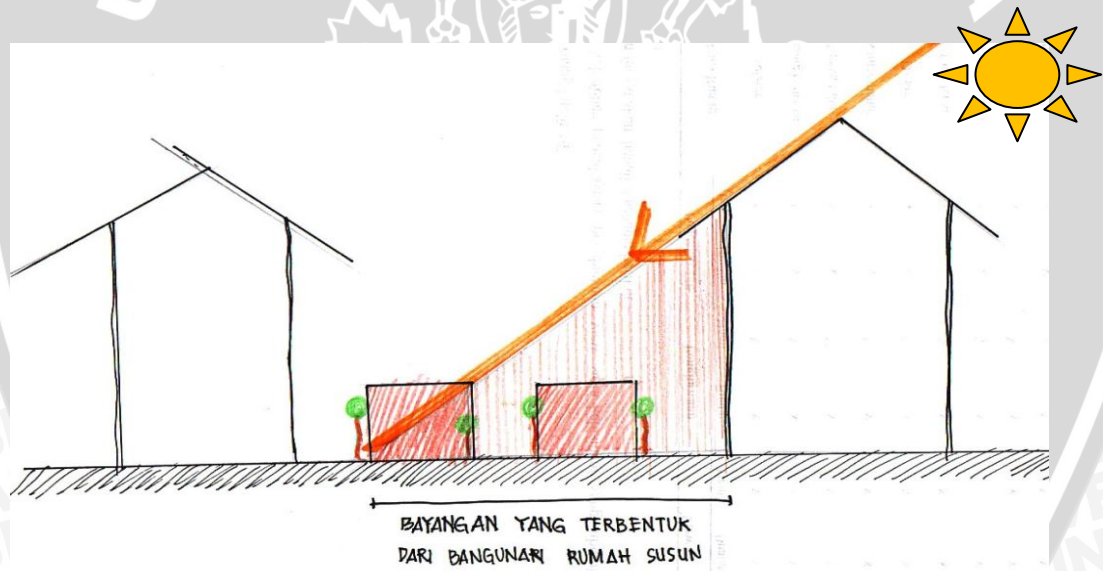


Gambar 4.32 Jenis *softscape* elemen penyusun ruang luar

- *Hardscape*
 Fasilitas penunjang dalam rumah susun nelayan ada dua jenis fasilitas umum dan fasilitas yang dibutuhkan oleh nelayan. Fasilitas umum yang ada di ruang terbuka hijau adalah plaza, *play ground*, lapangan olah raga dan area duduk sebagai fasilitas *outdoor* yang menghibur dan memberi suasana senang bagi penghuni.



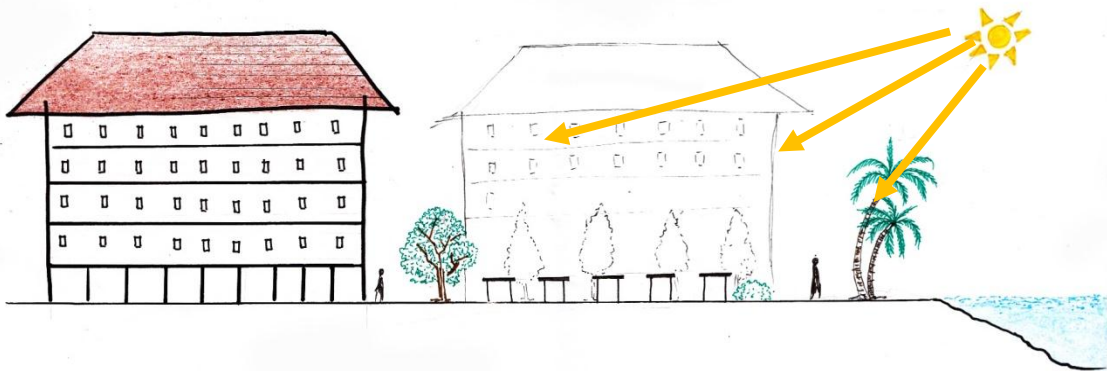
Gambar 4.33 Jenis *hardscape* elemen penyusun ruang luar



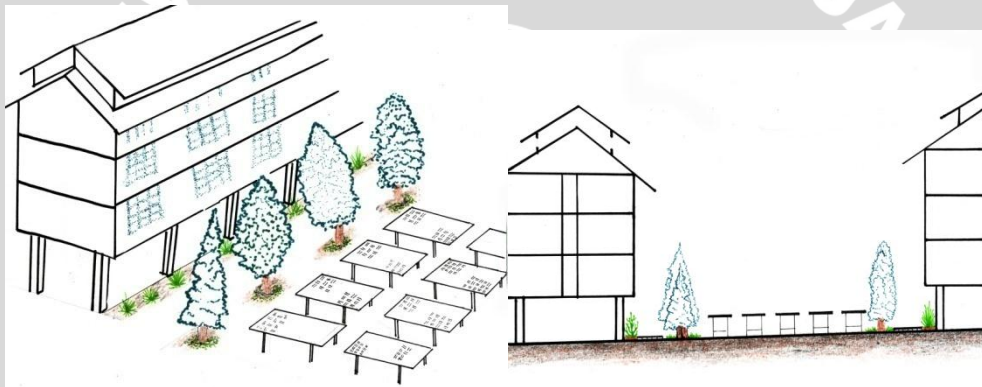
Gambar 4.34 Pernaungan bangunan fasilitas bersama akibat pembayangan rumah susun

Perletakkan fungsi penunjang bersama diletakkan di tengah- tengah antara rumah susun yang satu dengan yang untuk mempermudah penghuni mengakses kebutuhan fungsi bersamanya. Perletakkan fasilitas bersama juga berdasarkan analisa pencahayaan, bangunan fasilitas bersama akan menjadi teduh karena pernaungan yang berasal dari pembayangan dari rumah susun.

Selain itu perletakan fungsi bersama untuk fasilitas nelayan seperti tempat penjemuran ikan dan jala, perletakkannya berada di daerah yang dekat dengan pantai mendapatkan sinar matahari langsung untuk proses pengeringan ikan. Sehingga perlu jarak perletakan bangunan di sekitarnya agar tidak membayangi.



Gambar 4.35 Fasilitas ruang jemur yang tidak terhalang sinar matahari

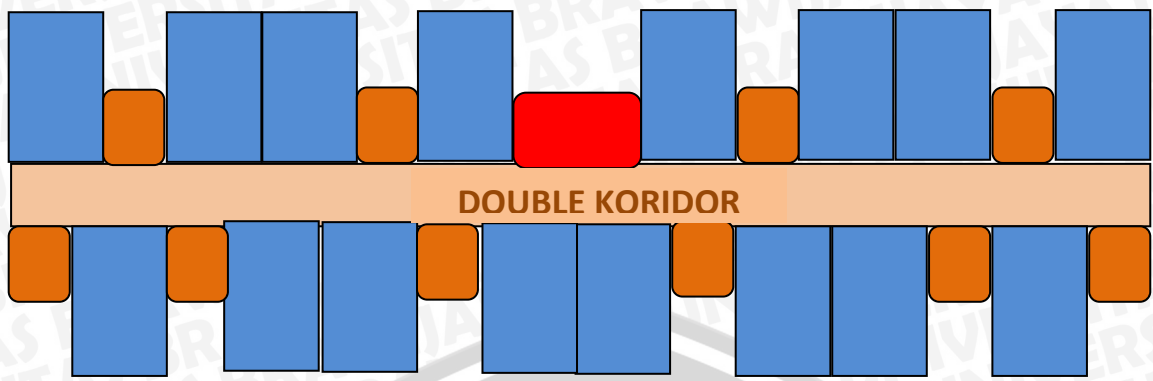


Gambar 4.36 Perletakan vegetasi pada ruang jemur

Permasalahan yang muncul dengan adanya penjemuran ikan di dalam tapak adalah menimbulkan bau yang tidak sedap akibat proses pengeringan ikan tersebut. Hal ini dapat dicegah dengan perletakan vegetasi yang dapat menyerap bau atau yang mempunyai wangi harum untuk menetralsir bau yang ditimbulkan.

4.5.5 Konsep ruang bangunan dan unit hunian

Konsep desain ruang bangunan menggunakan pola tata ruang linier dengan sistem koridor *double loaded*. Dengan pola dan tata ruang tersebut akan mendapatkan luasan yang sama serta pencahayaan dan penghawaan alami dapat dimanfaatkan secara maksimal



Gambar 4. 37 Konsep ruang hunian dan unit hunian

Pola aktifitas dan kegiatan merupakan faktor utama yang menjadi pertimbangan kebutuhan ruang disamping keterbatasan ruang dan faktor biaya. Program ruang dibentuk dalam memenuhi kebutuhan ruang untuk mewadahi kegiatan sehari – hari penghuni dalam unit hunian. Untuk efektifitasnya maka ruang – ruang tersebut digabungkan dalam satu zona tertentu yang berdampak terhadap pola penyusunan ruang, pengelompokan kegiatan memudahkan untuk proses konstruksi. Berikut konsep pembagian zona pada desain ruang unit hunian rumah susun *tipe 20* dan *36* sesuai jumlah anggota.

Tabel 4.26 Konsep pembagian zona unit hunian

Konsep pembagian zona unit hunian	Keterangan
	<p>Konsep hunian <i>tipe 36</i> hanya untuk calon penghuni berjumlah anggota 4 hingga 6 orang dan dipakai untuk kelompok penghuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keluarga (dengan anak kecil) - Keluarga (dengan anak usia remaja) <p>Konsep ruang hunian <i>tipe 36</i> m² yaitu terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruang privat (kamar tidur utama dan kama tidur 1) - Ruang servis (pantry dan kamar mandi) - Ruang publik (teras, r. bersama dan balkon)
	<p>Konsep hunian <i>tipe 20</i> hanya untuk calon penghuni berjumlah anggota 2 hingga 4 orang dan dipakai untuk kelompok penghuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bujangan - Keluarga (belum memiliki anak kecil) <p>Konsep ruang hunian <i>tipe 20</i> m² yaitu terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruang privat (kamar tidur) - Ruang servis (pantry dan kamar mandi) - Ruang publik (teras, r. bersama dan balkon)

4.5.6 Konsep kebutuhan ruang dan besaran ruang

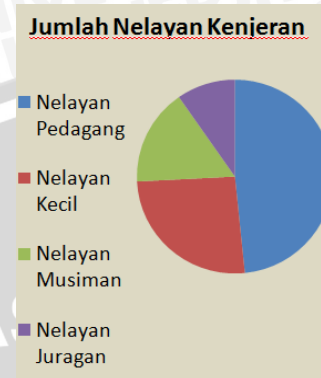
Fungsi utama rumah susun adalah untuk memenuhi kebutuhan hunian. Untuk itu, jumlah satuan rumah susun yang paling utama harus terpenuhi, sedangkan untuk fasilitas pendukung rumah susun menyesuaikan dengan jumlah unit hunian yang ada.

Luas = 2,5 Ha

Luas yang bisa dibangun 12500 m²

KDB 50 %

KLB 200 %



Nelayan juragan= 10%, Nelayan Pedagang= 48%, Nelayan kecil=26% , Nelayan musiman = 16%

Gambar 4.38 Jumlah nelayan Kenjeran

Sumber : Data statistik kependudukan kecamatan bulak (2012)

Berdasarkan data dari Bappeko dan Badan Pengelolaan Bangunan dan Tanah kota Surabaya kebutuhan unit untuk Rumah susun TPI Romokalisari berjumlah 480 unit. jumlah kebutuhan rumah susun yang sesuai dengan penghuninya yang mayoritas nelayan diambil dari data kependudukan kecamatan bulak untuk dijadikan pembagian ukuran perunit. Jumlah 480 unit untuk menampung nelayan pedagang, nelayan kecil, nelayan musiman dan sebagian juga dibuka untuk umum (keluarga berpenghasilan dibawah UMR).

- Nelayan pedagang dan kecil => Luasan 32 m² (*family housing*)
- Nelayan musiman => Luasan 20 m² (*single housing*)

- *Family housing*

Asumsi jumlah unit yang dibutuhkan $\frac{3}{4}$ dari jumlah 480, sehingga untuk *family housing* sendiri jumlah unitnya sebanyak 360 unit.

- *Single housing*

Asumsi jumlah unit yang dibutuhkan $\frac{1}{4}$ dari jumlah 480, sehingga untuk *single housing* jumlah unitnya sebanyak 120 unit.

Sedangkan kebutuhan ruang dan besaran fungsi penunjang masing-masing datanya sebagai berikut:

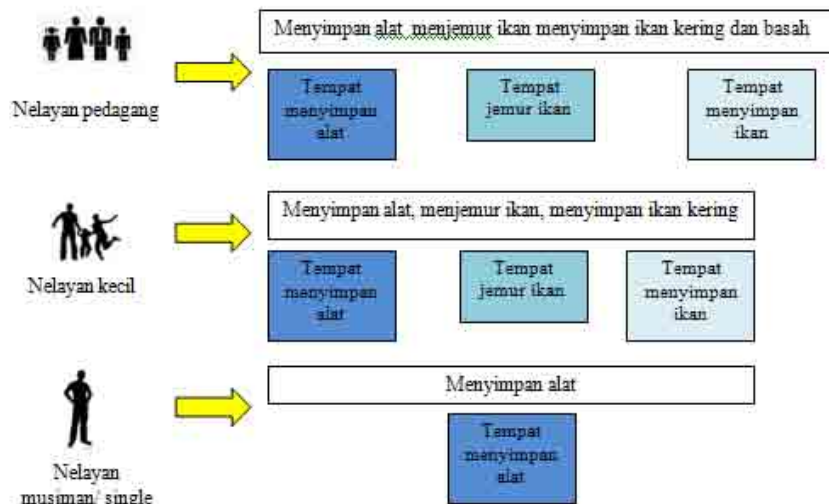
Tabel 4.27 Kebutuhan ruang dan besaran keseluruhan.

No.	Nama Ruang	Luasan per ruangan	Jumlah ruangan	Jumlah x luasan ruangan
1.	<i>family housing</i>	32 m ²	360	12960m ²
2.	<i>Single housing</i>	20 m ²	120	2400m ²
3.	Musholla	144 m ²	1	144 m ²
4.	R. pengelola	36 m ²	1	36 m ²
5.	Balai bersama	250 m ²	1	250 m ²
6.	Parkir motor	90.8 m ²	6	544.8 m ²
7.	Parkir mobil	350 m ²	1	350 m ²
8.	R. penyimpanan alat	400 m ²	1	400 m ²
9.	R. penjemuran ikan	400 m ²	1	400 m ²
10.	Pos satpam	4 m ²	4	16 m ²
11.	R. utilitas	20 m ²	6	120 m ²
12.	R. genset	20 m ²	1	20 m ²
13.	R. pompa	20 m ²	1	20 m ²
14.	<i>Shaft</i> sampah	0.5 m ²	6	3 m ²
15.	Toilet umum	2m ²	6	12 m ²
16.	Fasilitas pedagang	18m ²	10	180 m ²
17.	Taman bermain	150m ²	2	300 m ²
Total				18155.8 m ²

4.5.7 Konsep pembagian proporsi

Dalam perencanaan, perancangan dan pembangunan rumah susun terdapat nilai perbandingan proporsional yang disebut juga NPP. NPP adalah angka perbandingan antara sarusun terhadap hak atas bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama yang dihitung berdasarkan nilai sarusun yang bersangkutan terhadap jumlah nilai rusun secara keseluruhan pada waktu pelaku pembangunan pertama kali memperhitungkan niaya pembangunan secara keseluruhan untuk menentukan harga jualnya. Jadi dalam penentuan hak atas bagian bersama, benda bersama, tanah bersama dihitung berdasarkan atas NPP.

Pada dasarnya nilai perbandingan proporsional dihitung berdasarkan fasilitas yang diterima penghuni untuk menghitung tingkat biaya yang harus dibayar. Namun, untuk menyeimbangkan pemenuhan fasilitas khusus untuk nelayan pada rumah susun ini, pembagian peletakan unit hunian menjadi perlu untuk dipertimbangkan. Dalam perencanaan rumah susun ini diusahakan agar nilai perbandingan yang ada proposional antara satuan rumah susun dengan lainnya.

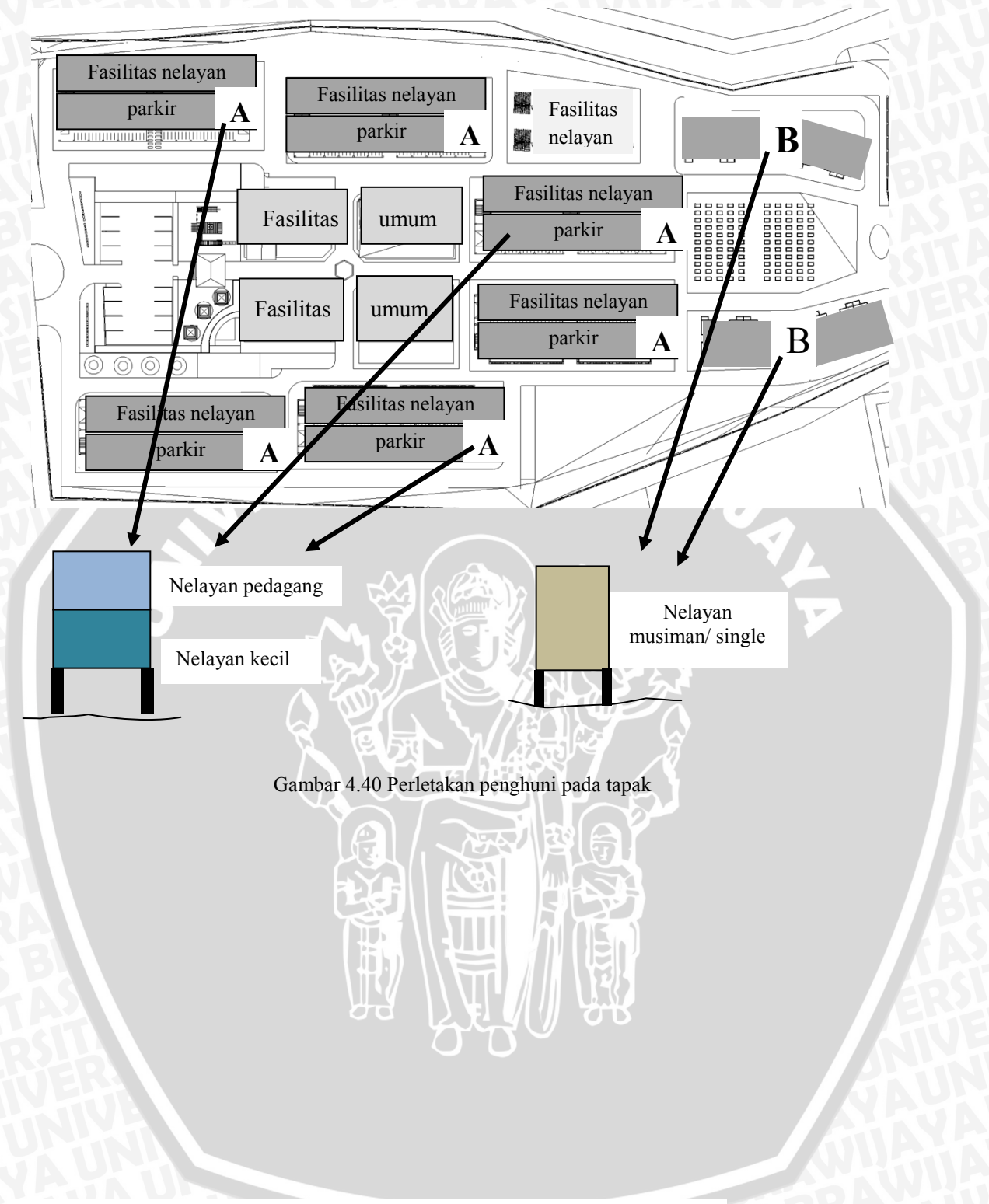


Gambar 4.39 Kebutuhan fasilitas khusus nelayan
Sumber: Analisis data

Perhitungannya adalah dengan membandingkan fasilitas yang didapatkan oleh penghuni. Dalam rumah susun ini terdapat tiga *tipe* hunian ini.

Tabel 4.28 Perbandingan nilai proporsi pada hunian berdasarkan penghuni

	Nelayan pedagang (Family)	Nelayan kecil (family)	Nelayan musiman/ <i>single</i>
Luas hunian	32	32	18
Letak	Terletak di lantai 4 dan 5 pada bangunan A	Terletak di lantai 2 dan 3 pada bangunan A	Terletak pada bangunan B
	Cukup dekat dengan tempat parkir dan jalan	Lebih dekat dengan tempat parkir dan jalan	Jauh dari tempat parkir tetapi dekat dengan pintu keluar ke arah laut
	Dekat dengan fasilitas umum dan tempat penitipan alat, namun cukup jauh dengan fasilitas penjemuran ikan	Dekat dengan fasilitas umum dan tempat penitipan alat, namun cukup jauh dengan fasilitas penjemuran ikan	Dekat dengan fasilitas penjemuran ikan namun cukup jauh dengan fasilitas umum dan tempat penitipan alat
	Kualitas udara yang di dapat lebih bagus karena tidak terkontaminasi oleh bau ikan	Kualitas udara yang di dapat kurang bagus karena sedikit terkontaminasi oleh bau ikan	Kualitas udara yang di dapat kurang bagus karena sedikit terkontaminasi oleh bau ikan
Pencapaian	Pencapaian menggunakan tangga	Pencapaian menggunakan tangga	Pencapaian menggunakan tangga
	Beban perjalanan sedang	Beban perjalanan rendah	Beban perjalanan ada yang rendah, namun ada juga yang sedang
Fasilitas untuk nelayan	Fasilitas yang akan diperoleh adalah tempat menyimpan alat yang lebih besar, tempat menyimpan ikan kering, dan tempat penjemuran ikan	Fasilitas yang akan diperoleh adalah tempat menyimpan alat yang berukuran lebih kecil, tempat menyimpan ikan kering, dan tempat penjemuran ikan	Fasilitas yang diperoleh tempat menyimpan alat
Ruang bersama	Terdapat ruang bersama setiap 2 unit hunian	Terdapat ruang bersama setiap 2 unit hunian	Terdapat ruang bersama yang berada didepan tangga utama
Estimasi biaya	Harga tinggi	Harga sedang	Harga rendah



Gambar 4.40 Perletakan penghuni pada tapak

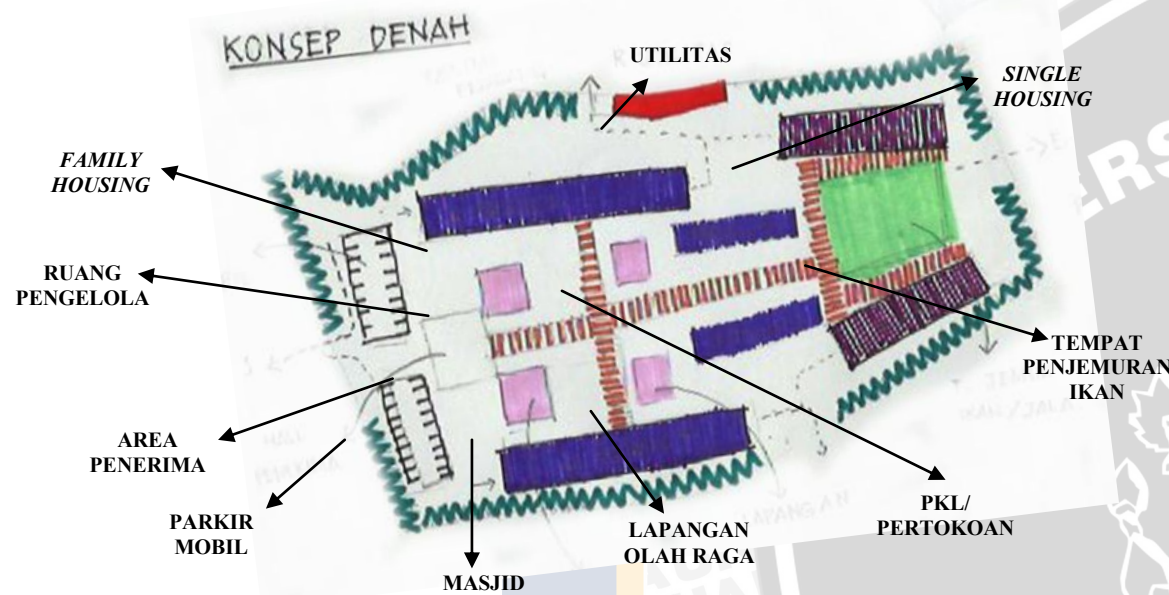


4.6 Konsep arsitektur tanggap iklim

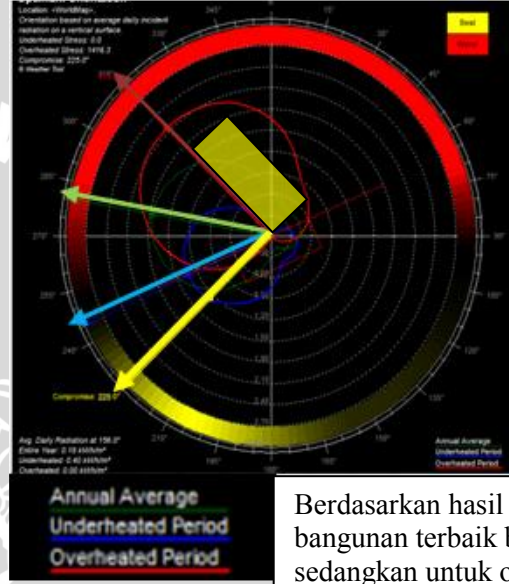
4.6.1 Konsep orientasi bangunan

a. Konsep perletakan massa

Setelah ditemukan pembagian zona tata massa sesuai dengan kebutuhan, dilanjutkan dengan konsep perletakan tata massa hunian sesuai fungsi dan kebutuhan masing-masing ruang yang telah dianalisis sebelumnya. Pada pola tata massa hal utama yang harus diperhatikan yaitu bagaimana bangunan tersebut penempatannya sesuai dengan kondisi tapak yang terkait dengan arah datang sinar matahari, arah datang angin yang cukup kencang, sebagai solusi untuk pemecahan masalah suhu, angin dan kelembapan yang cukup tinggi



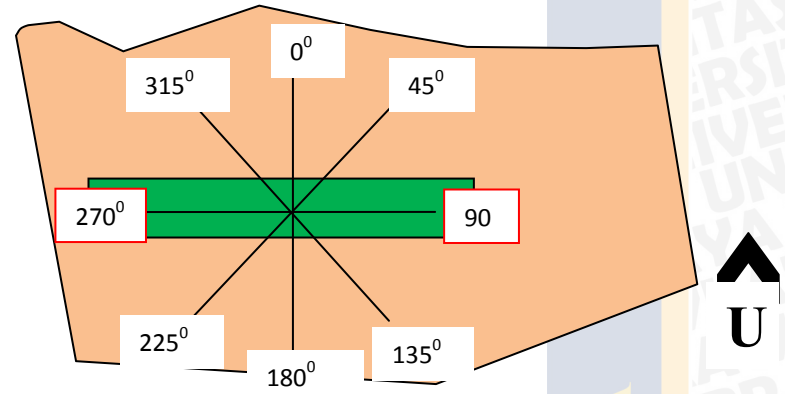
MENGACU PADA ANALISIS ECOTECT



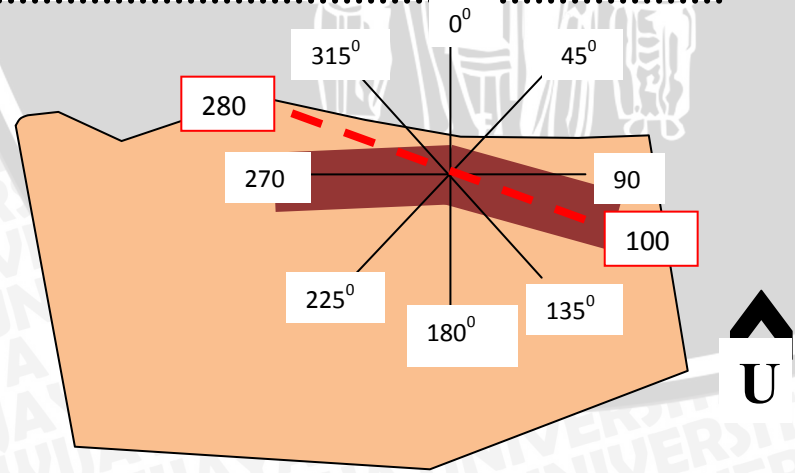
Berdasarkan hasil analisis ecotect orientasi bangunan terbaik berada pada sudut 225⁰ sedangkan untuk orientasi paling buruk pada sudut 315⁰

Perletakkan tata massa bangunan menggunakan pola tata massa majemuk, pola tata massa tersebut mempertimbangkan pencapaian angin, view, bentuk tapak, dan luasan tapak yang digunakan. Namun hal tersebut harus dikaitkan de dengan penataan letak bukaan yang dapat mudah menangkap angin masuk ke dalagan sudut orientasi yang tepat agar tidak mendapatkan orientasi yang buruk.

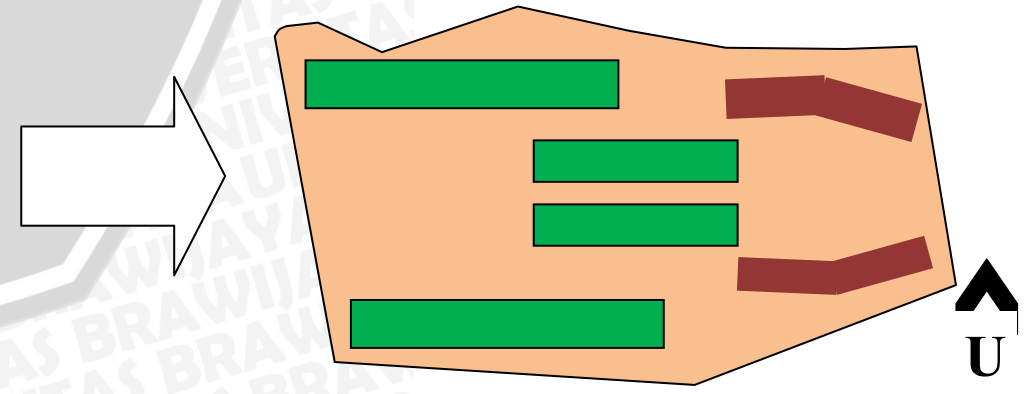
Proses perletakan massa kedalam tapak



Massa bangunan I diletakkan di sudut 90⁰ agar bukaan bangunan tidak mendapatkan sinar matahari langsung karena dan bukaan yang dapat mudah menangkap angin masuk ke dalam bangunan.

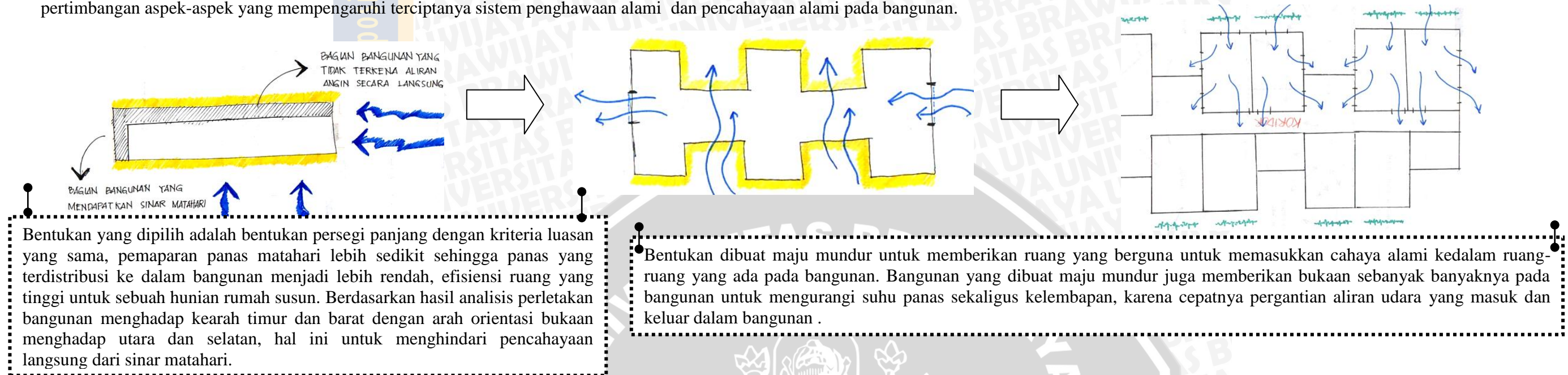


Massa bangunan II diletakkan sebagian bangunan di sudut 90⁰ dan sebagian bangunan di sudut 100⁰ untuk memecah angin yang kencang dari laut.



Gambar 4.41 Konsep perletakkan massa pada tapak

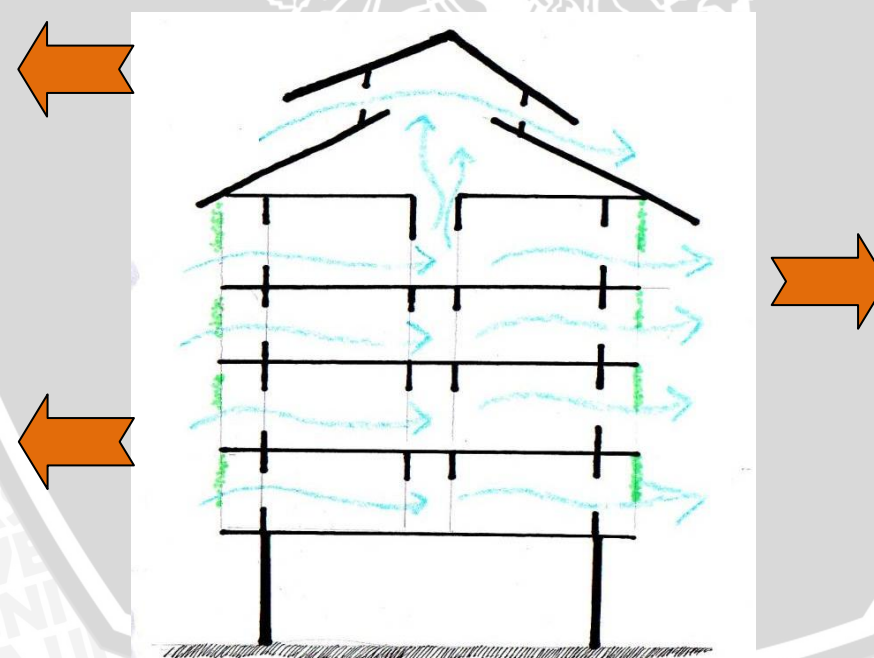
Konsep arsitektur bioklimatik dimasukkan pada bangunan setelah menemukan konsep zoning dan konsep tata massa. Beberapa aspek yang saling terkait satu sama lain, seperti bentuk bangunan, letak inlet dan outlet, dan penataan elemen vegetasi dalam suatu bangunan. Dalam hal ini yang akan dikaji yaitu denah pada rumah susun, yang akan dilakukan pengembangan dari hasil analisis dan sintesis dengan pertimbangan aspek-aspek yang mempengaruhi terciptanya sistem penghawaan alami dan pencahayaan alami pada bangunan.



Gambar 4.42 Sketsa pengembangan denah dengan mempertimbangkan angin

Atap yang digunakan pada rumah susun ini menggunakan atap plana yang disesuaikan dengan bentuk denah. Atap plana juga efektif untuk memperlancar pergerakan angin dengan kisi-kisi yang kemudian masuk ke dalam bangunan.

Pemaksimalan penghawaan dapat di maksimalkan dengan pengangkatan bangunan ke atas untuk meneruskan angin baik secara horizontal maupun vertikal pada bangunan untuk meningkatkan pendinginan dalam bangunan dan mengurangi kelembapan.

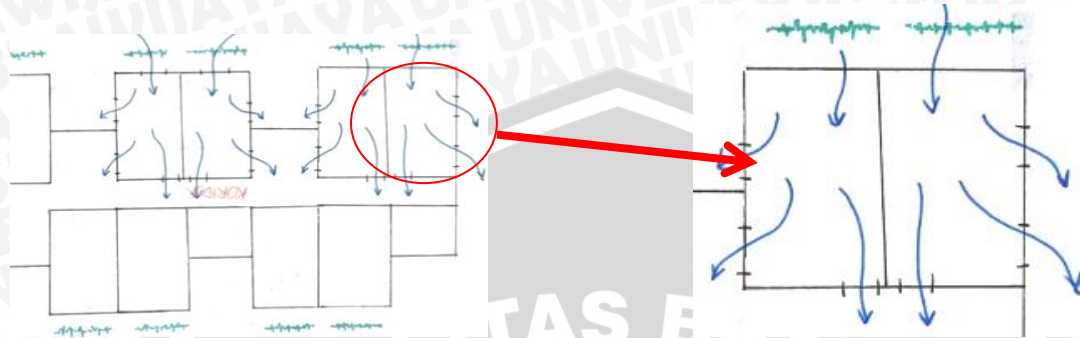


Pada daerah teras depan hunian di tambahkan unsur vegetasi untuk mengurangi dan sebagai pemfiltrasi bau, polusi serta kadar garam yang akan masuk ke dalam bangunan.

Gambar 4.43 Sketsa potongan bangunan dengan mempertimbangkan angin

4.6.2 Konsep bukaan

Konsep bukaan yang ada pada bangunan rumah susun ini memaksimalkan sirkulasi udara dengan baik, sehingga semua ruangan terdapat bukaan untuk memasukkan udara.



Gambar 4.44 Bukaan diletakkan pada setiap sisi ruangan

Letak inlet dan outlet pada bangunan memiliki sistem pengaturan yang sama yaitu inlet lebih kecil daripada outlet untuk memperlancar pergerakan udara yang masuk dan keluar bangunan, sehingga mempermudah system penghawaan alami dalam bangunan. Selain itu digunakan juga kisi-kisi untuk membantu memasukkan angin sebanyak-banyaknya ke dalam bangunan. Sehingga dapat meminimalisir kelembapan udara yang terjadi di dalam bangunan.

4.6.3 Konsep material bangunan

Penggunaan material pada bangunan sangatlah tergantung pada orientasi karena setiap sisi bangunan mempunyai pemaparan radiasi yang berbeda – beda, untuk itu diperlukan variasi dalam desain fasad masing – masing.

- Sisi barat

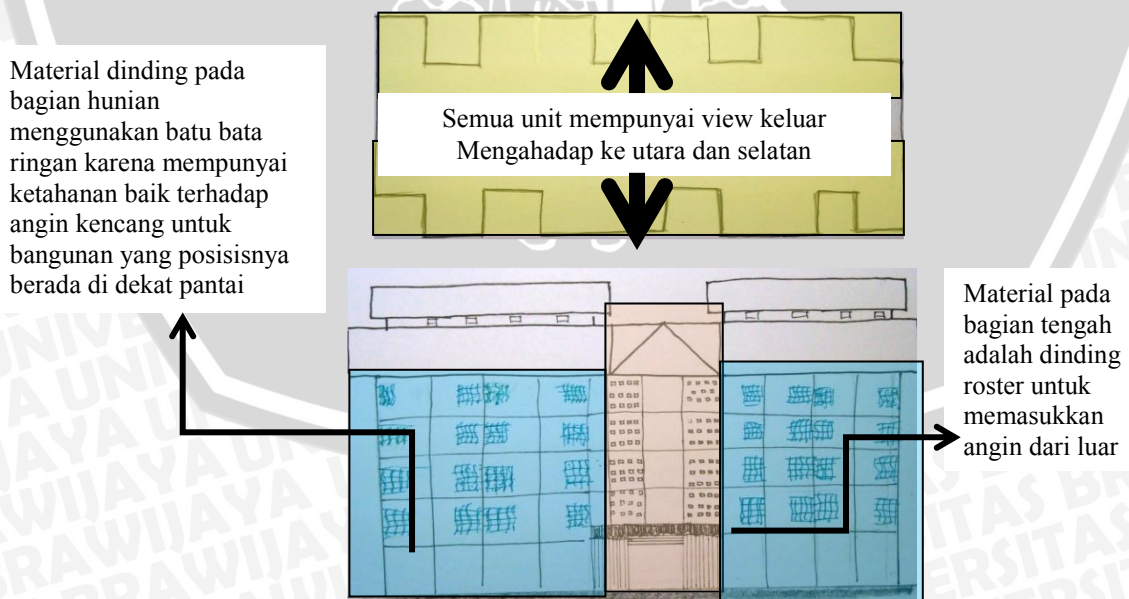
Sisi bagian barat menggunakan dinding massif hal ini dimaksud untuk sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan karena sisi barat merupakan sisi paling panas pada insulasi yang diterima oleh permukaan dinding bangunannya. Keberadaan dinding massif pada sisi bagian barat bangunan akan diletakkan fungsi servis.



Gambar 4.45 Konsep fasad pada sisi barat bangunan

- Sisi utara dan selatan

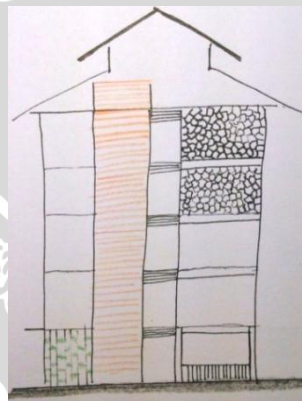
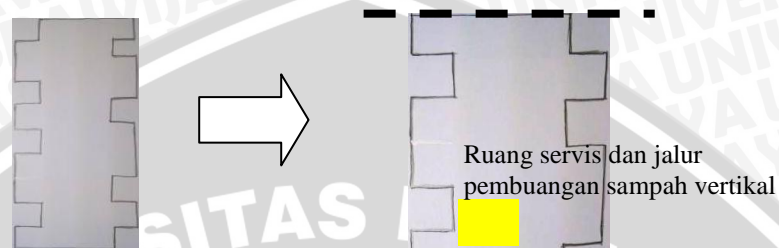
Sisi selatan dan utara akan difungsikan sebagai hunian karena kedua sisi tersebut merupakan sisi penerima insulasi panas paling kecil. Pengolahan fasad dilakukan dengan pemaksimalan penetrasi cahaya matahari yang masuk ke ruang-ruang bangunan. Pada sisi utara dan sisi selatan ini pengolahan fasad sebagian besar berupa bukaan kaca yang dilengkapi dengan shading device pada bukaanya.



Gambar 4.46 Konsep fasad pada sisi utara dan selatan bangunan

- Sisi timur

Pada sisi ini bukaan pada bangunan dioptimalkan untuk pagi hari terutama koridor untuk memasukkan cahaya matahari ke dalam bangunan. Namun sisi timur akan terasa panas pada siang hari, untuk itu material yang digunakan sama dengan material pada dinding sebelah barat memakai dinding batu bata dan dilapi batu alam untuk mereduksi panas yang berlebihan.



Gambar 4.47 Konsep fasad pada sisi timur bangunan

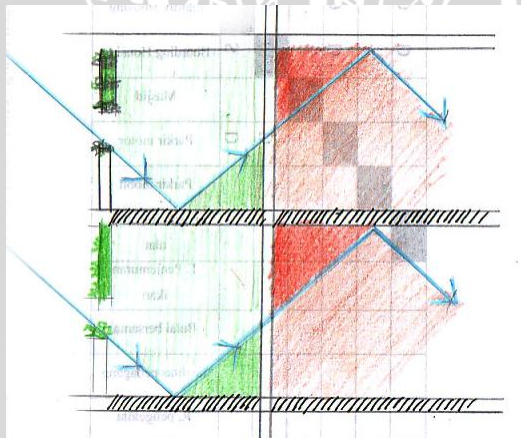
4.6.4 Konsep *shading device*

Selain konsep bukaan itu sendiri, optimasi bukaan juga dapat di peroleh dari desain selubung bangunan dengan *double facade* dan *vertical garden*. Penggunaan taman teras sebagai perluasan lantai dasar ruang aktivitas didesain dengan jarak keluar sesuai dengan tingkat panas yang diterima area tersebut. Penggunaan taman teras atau *vertical garden* ini untuk mengurangi bau yang ditimbulkan oleh penjemuran ikan bila bangunan tersebut berdekatan dengan tempat penjemuran ikan. Sedangkan untuk yang tidak berdekatan dengan penjemuran ikan akan berfungsi untuk mengurangi panas yang tinggi terkait letaknya di tepi pantai dan sebagai filter polusi udara.



Gambar 4.48 Penggunaan *vertical garden* pada area-area dengan panas tinggi

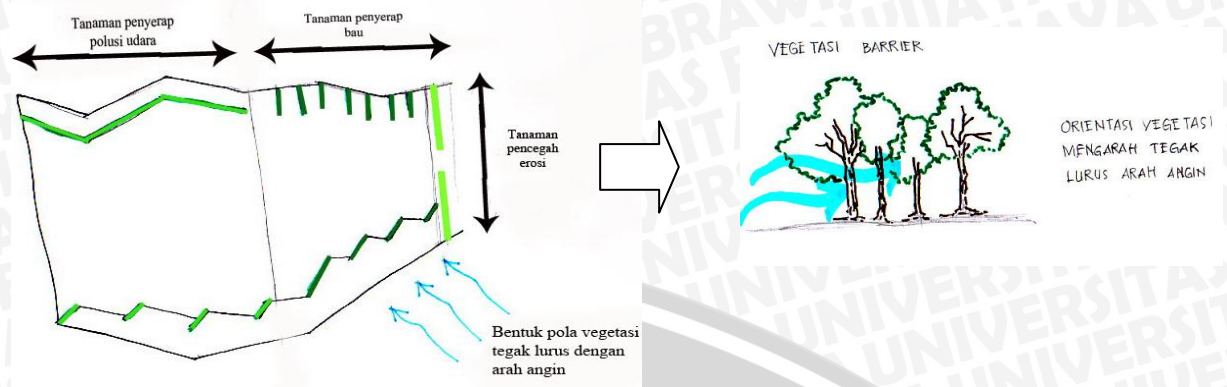
Permasalahan yang muncul dengan adanya taman vertikal tersebut adalah cahaya yang masuk akan berkurang karena terhalang vegetasi. Pencahayaan alami lewat berkas-berkas cahaya dirasa kurang mampu mendukung kegiatan yang padat dan tinggi. Karena itu, penanaman lansekap pada dinding teras akan dikurangi secukupnya yakni sekitar 50% di bagian atas. Dengan demikian, cahaya alami bisa masuk lewat efek pemantulan lantai, sehingga jenis lantai pun dipertimbangkan dengan material pemantul cahaya yang tinggi seperti porselen.



Gambar 4.49 Pembatasan penanaman vegetasi pada taman teras memungkinkan pencahayaan alami tidak langsung

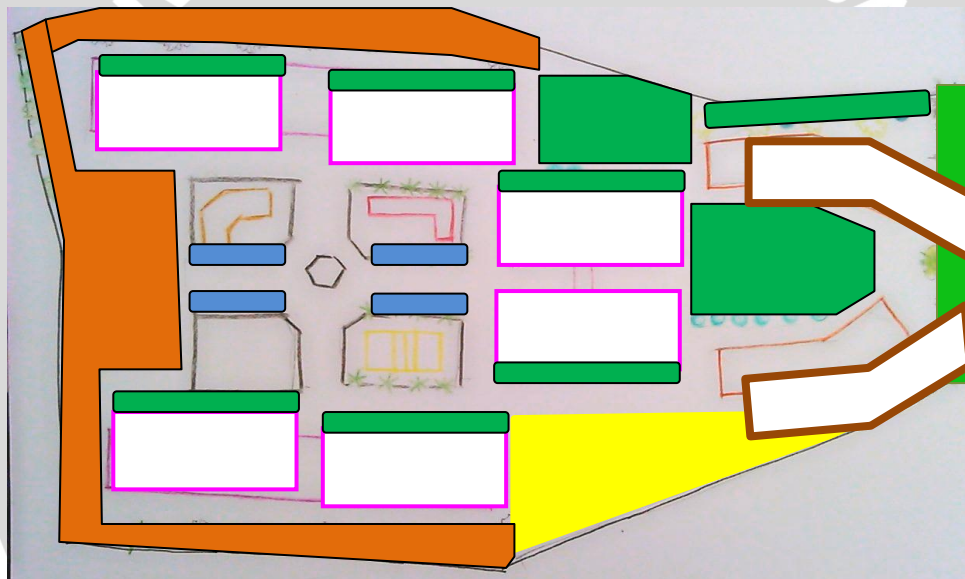
4.6.5 Konsep vegetasi pada tapak

Perletakan vegetasi di tapak sangatlah penting mengingat vegetasi pada lokasi ini bertujuan untuk memecah angin dan mengurangi panas di dalam tapak serta bau yang berada di dalam tapak maupun di sekitar tapak. Analisis barrier sebelumnya untuk kawasan adalah menghalangi angin dari arah tenggara sehingga konsep perletakan vegetasi, arah orientasinya tegak lurus dengan arah angin.



Gambar 4.50 Perletakan vegetasi berdasarkan fungsinya pada kawasan

Fungsi vegetasi pada tapak di setiap arah berbeda – beda, ada yang untuk mencegah erosi, mengurangi bau, dan mengurangi polusi udara. Dengan demikian, pada masing – masing posisi *barrier* dibagi macam-macam vegetasinya sesuai dengan karakteristik tanaman.

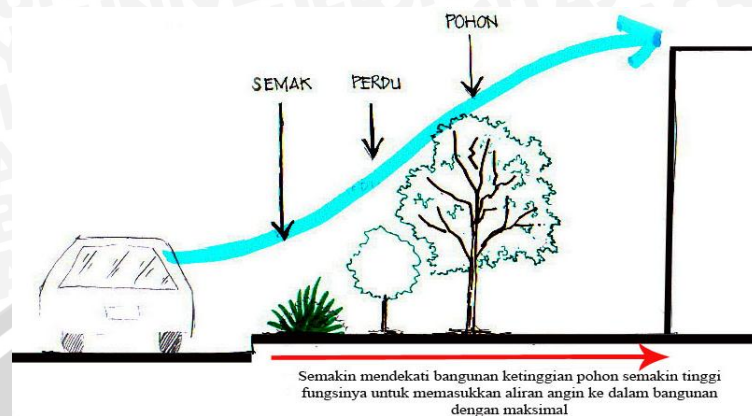


Gambar 4.51 Konsep perletakan vegetasi dan jenisnya

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Tanaman mengurangi polusi udara • Trembesi • Mahoni • Kiara Payung | <ul style="list-style-type: none"> Perpaduan tanaman penyerap bau dan polusi udara • Trembesi • Tanjung • Mahoni • Cempaka |
| <ul style="list-style-type: none"> Tanaman menyerap bau • Tanjung • Cempaka • Nyamplungan • Kemuning | <ul style="list-style-type: none"> Tanaman mencegah abrasi • Cemara Laut • Kelapa • Sukun |
| <ul style="list-style-type: none"> Tanaman pengarah jalan • Kelapa • Tanjung | |



Perletakan vegetasi di setiap area pun harus disesuaikan ketinggiannya, semakin dekat dengan bangunan akan semakin besar untuk memberikan aliran udara yang baik bagi bangunan yang ada di lantai atas.



Gambar 4.52 Konsep perletakan vegetasi pada tapak harus sesuai dengan ketinggian

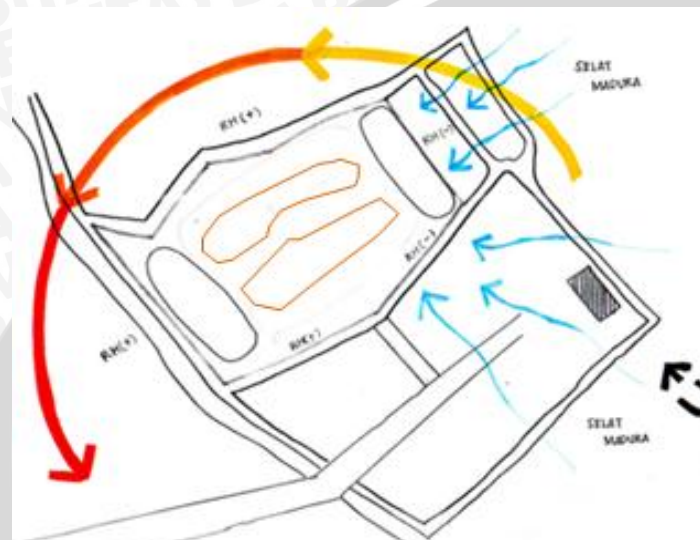
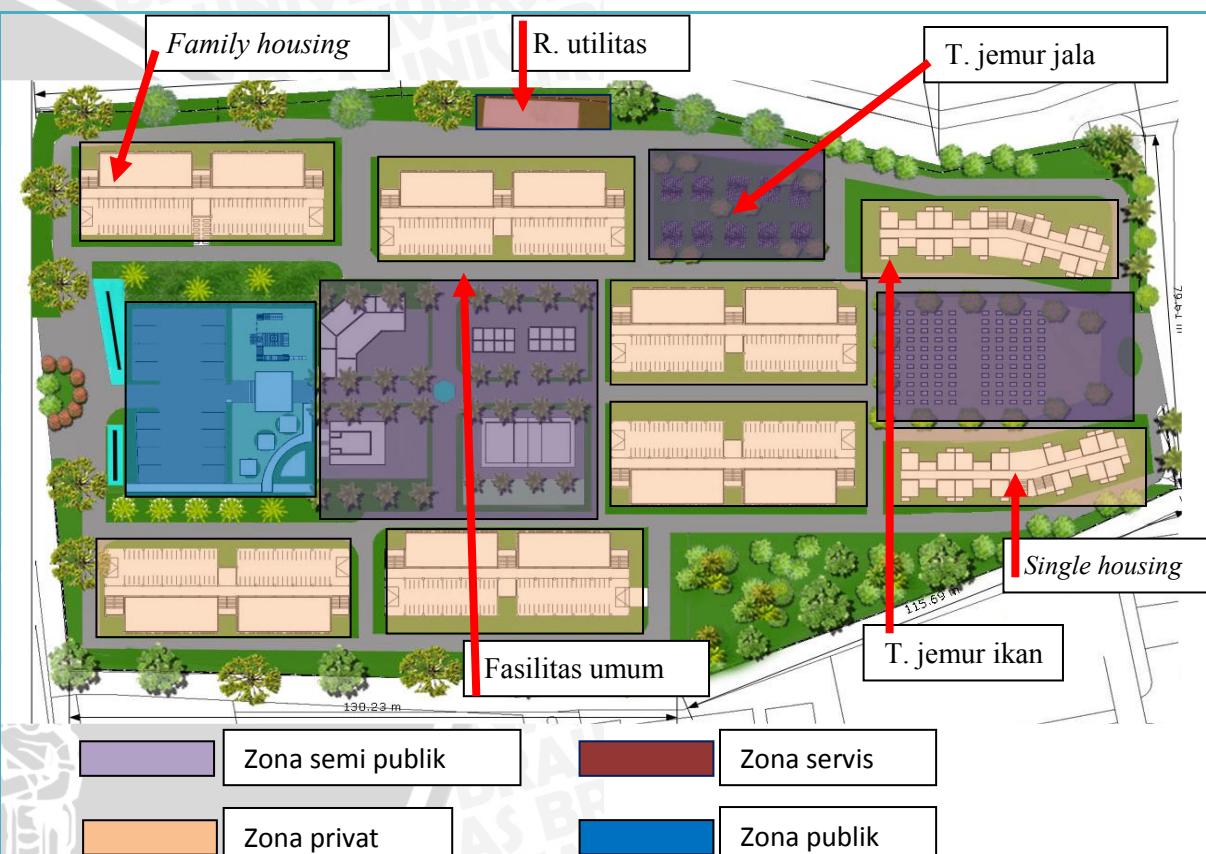
Berdasarkan analisis bangunan perletakan filter bau dapat diletakkan pada sisi terluar berbatasan dengan area sirkulasi kemudian ke ruang yang fungsional. Dengan parameter itu, struktur penopang vegetasi yang bisa digunakan adalah lantai dan *secondary skin*, untuk terjadinya garis yang searah antara arah angin, vegetasi filter, dan bukaan.

Optimisasi vegetasi tentunya memerlukan air dalam jumlah yang tinggi, terutama untuk keperluan penyiraman. Oleh karena itu, vegetasi yang dipilih untuk ditanam diutamakan pada vegetasi dengan kebutuhan penyiraman dalam tingkat rendah hingga sedang, untuk vegetasi di *secondary skin*. Dasar pemilihan vegetasi adalah pada daftar tanaman dan karakteristiknya yang terjabarkan pada bab 2.

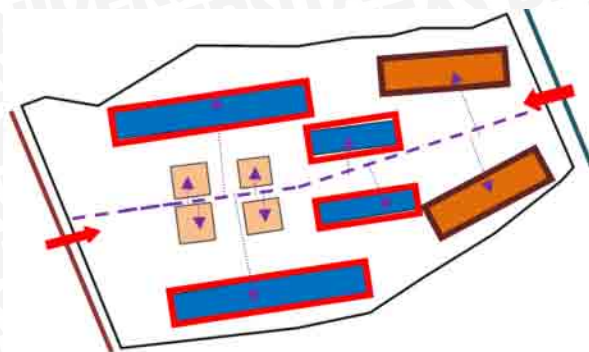
4.7 Hasil desain dan pembahasan

Pengembangan dari konsep dan skematik desain menghasilkan hasil desain yang akan dibahas pada tabel dibawah ini. Hasil desain tersebut kemudian diuji konsistensinya dengan tahapan – tahapan yang telah dilalui sebelumnya, yaitu mulai dari teori, analisa, sampai dengan konsep. Konsistensi sangat diperlukan untuk mengetahui apakah hasil desain telah sesuai dengan landasan teori yang ada, sehingga dapat menjawab rumusan masalah yaitu bagaimana rancangan bangunan rumah susun nelayan yang tanggap terhadap iklim di Romokalisari Surabaya. Oleh karena itu, hasil desain harus di evaluasi terlebih dahulu.

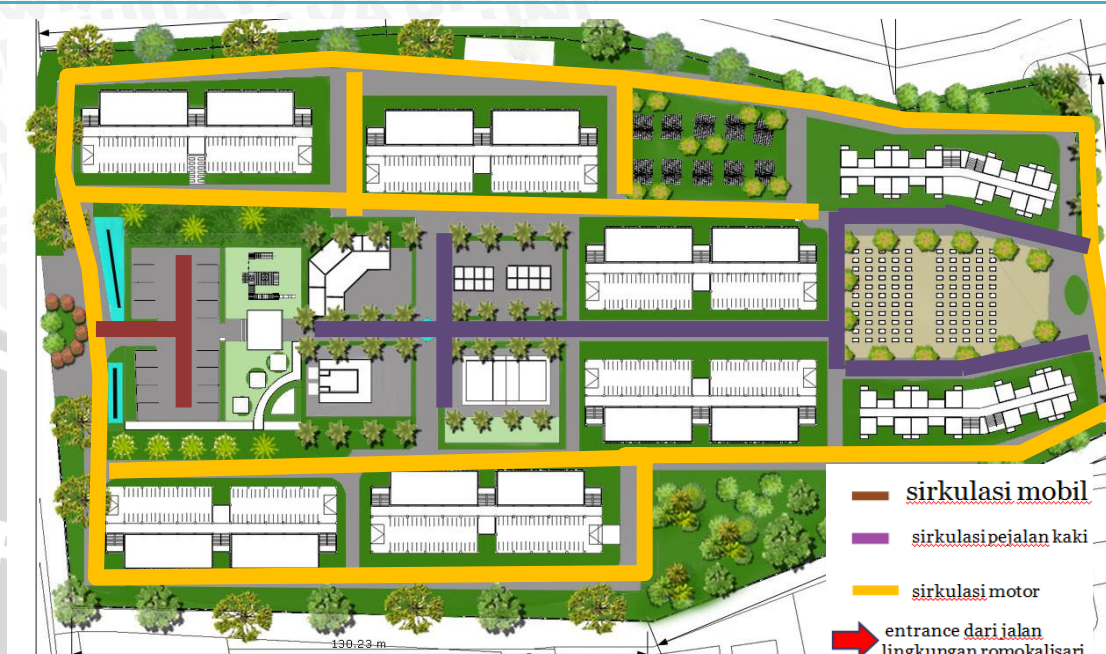
Tabel 4.29 Pembahasan hasil desain skala kawasan – bangunan

No.	Aspek	Parameter	Konsep	Hasil Desain
1.	Rumah susun			
	a.Zonasi	Peletakan zonasi rumah susun yang ada berdasarkan aktifitas penghuni yang akan menempati.	 <p>Zona privat memiliki orientasi <i>view</i> keluar yang jelas dan bebas, arah orientasi bukaan bangunan mengarah ke utara selatan sehingga bangunan tidak akan mendapat sinar matahari langsung, zona bangunan sejajar dengan angin yang berhembus kencang dari arah timur, sehingga kekuatan strukturnya relatif kecil untuk menahan angin. kemungkinan mendapatkan kelembapan tinggi pada sisi sebelah timur daripada sisi sebelah selatan, karena angin bergerak lebih kencang pada sisi sebelah barat.</p>	 <p>Tapak terbagi menjadi empat zona, yaitu Zona publik, Zona semi privat, Zona Privat, dan Zona servis. Secara keseluruhan dari hasil analisis dan sintesis yang sudah dilakukan dimasukkan kedalam konsep desain. area zona privat pada tapak sedangkan zona servis (utilitas bangunan) diletakkan dekat dengan zona privat tepatnya dibelakang zona. Zona semi publik (penunjang) diletakkan pada sisi timur dan barat yang difungsikan sebagai mushollah dan ruang serbaguna.</p> <p>Pada konsep zonasi tapak, zonasi publik berada pada sisi depan dari tapak yakni sisi barat dan timur, sehingga memudahkan pengunjung atau penghuni mengakses dari laut untuk para nelayan sehabis melaut ataupun dari jalan raya. Zona semipublik diletakkan disisi tengah untuk mempermudah penghuni mengaksesnya dari arah manapun. Zona semipublik yg berada di sisi barat difungsikan untuk area penerima, musholla, ruang penerima dan fasilitas perdagangan. Sedangkan untuk sisi yang sebelah timur yang lokasinya berdekatan dengan laut difungsikan untuk menjemur ikan dan jala.</p> <p>Zonasi privat berada ditengah tapak, untuk meletakkan fungsi hunian dan pelayanan (pengelola), yang menuntut tingkat privasi penghuni suasana yang tenang dan view yang optimal didalam tapak ataupun keluar tapak. Zona servis diletakkan sisi belakang tapak dekat dengan zona privat.</p>

b. Sirkulasi dalam tapak



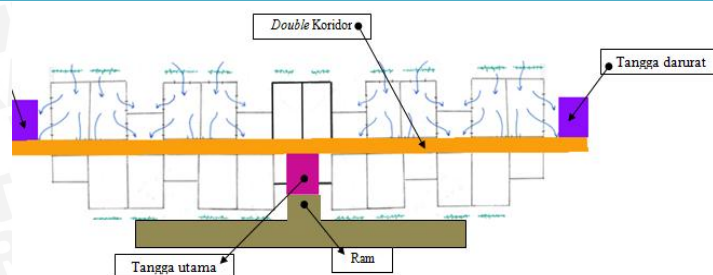
Akses ke tapak mudah dapat dicapai pada area zona bangunan publik, orientasi zona ke arah timur laut, kelembapan yang rendah, konektivitas dan pencapaian terhadap zona bangunan mudah untuk di akses, sirkulasi / pencapaian pada tapak seimbang dan nyaman tanpa menyebabkan macet.



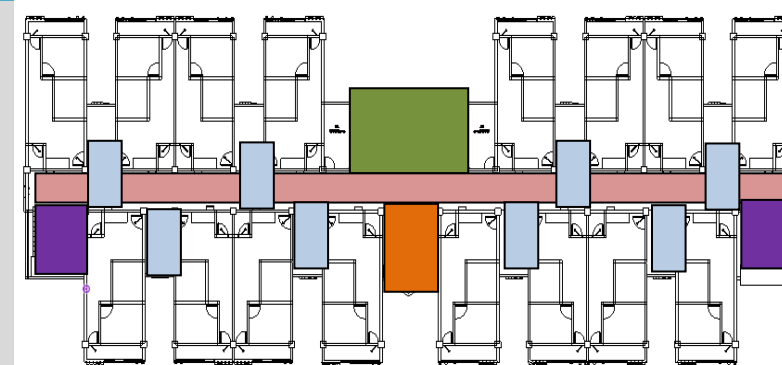
Proses menemukan sirkulasi tersebut yaitu dengan menentukan bagaimana tata massa yang akan digunakan, setelah ditemukan tata massa yang sesuai dengan arah pergerakan angin dan pertimbangan terkait kondisi eksisting tapak dan view yang harus didapat. Maka ditentukan pola sirkulasi yang disinkronkan dengan penataan massa pada tapak. Kemudian dihasilkan pola sirkulasi linier. Pola sirkulasi tersebut merupakan pola sirkulasi yang paling mudah untuk akses nelayan dari dermaga ke hunian. Karena pola sirkulasi linier mengikuti sumbu, sehingga dapat mempermudah pada proses pencapaian masing-masing bangunan yang ada pada rumah susun.

c. Sirkulasi dalam bangunan

- Rumah susun bertingkat rendah dengan jumlah lantai maksimum 6 lantai, menggunakan tangga sebagai transportasi vertikal;
- Rumah susun bertingkat menggunakan koridor sebagai transportasi horizontal dari unit 1 ke unit yang lain.



Konsep sirkulasi pada bangunan menggunakan pola sirkulasi linier. Sirkulasi yang digambarkan pada warna kuning tersebut merupakan sirkulasi linier yang mengikuti sumbu, pola sirkulasi tersebut dapat memudahkan pencapaian pada masing-masing hunian.

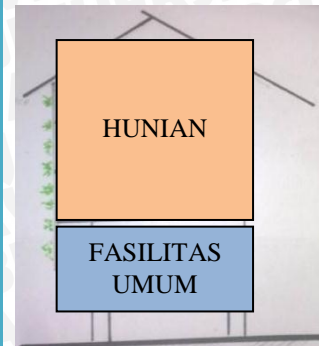


TANGGA DARURAT KORIDOR TANGGA UTAMA R. bersama Teras bersama

Sirkulasi pada bangunan menggunakan pola sirkulasi linier. Sirkulasi yang digambarkan pada warna pink, yang memudahkan pencapaian pada masing-masing hunian. Koridor dalam rumah susun ini memang hanya akses menuju unit satu yang lain tidak seperti rumah susun lainnya, koridor juga berfungsi sebagai ruang bersama per lantai.

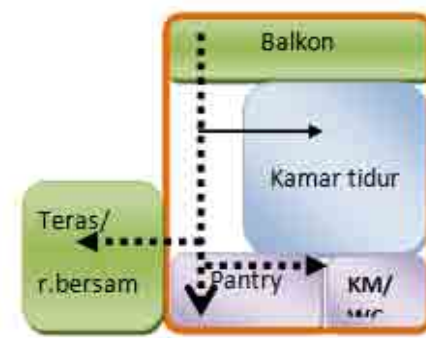
d. Ruang Bangunan

Luas satuan rumah susun (sarusun) minimum 18 m², dengan fungsi utama sebagai ruang tidur/ruang serbaguna dan dilengkapi kamar mandi dan dapur.

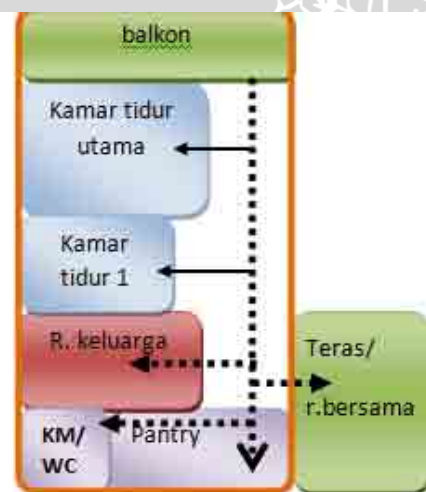


Konsep bangunan secara vertikal, lantai 1 dipergunakan untuk fasilitas umum sebagai penunjang penghuni seperti tempat parkir dan tempat penyimpanan alat untuk penghuni nelayan

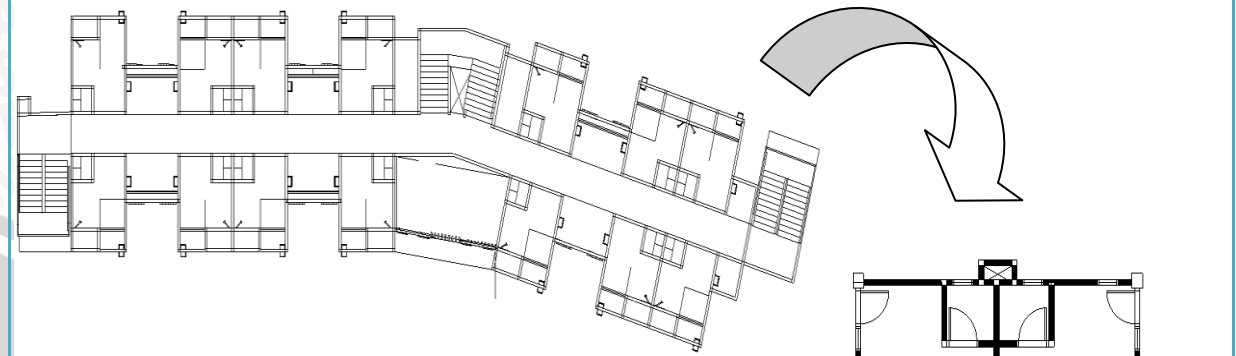
Pembagian ruang untuk type 20



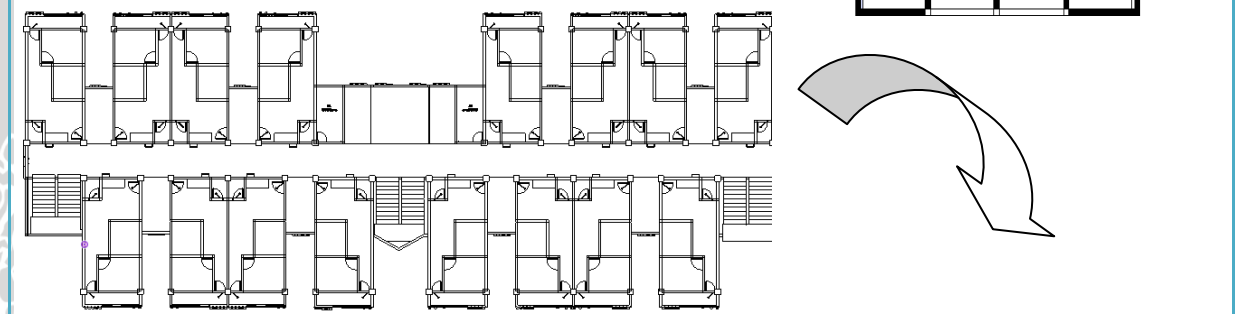
Pembagian ruang untuk type 32



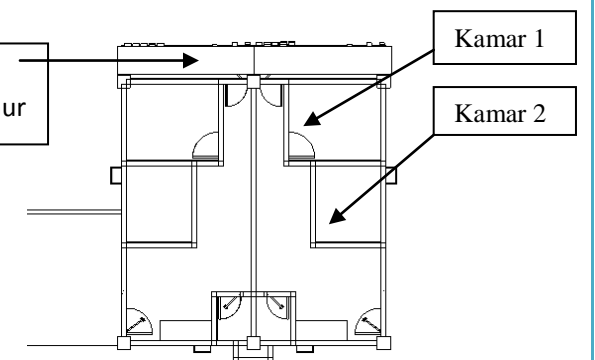
Single housing



Family housing

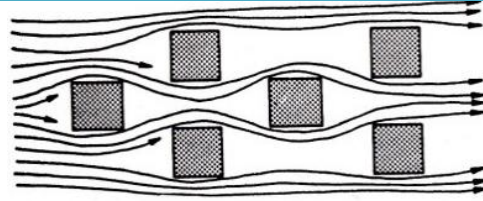


Balkon
Balkon dapat digunakan untuk ruang jemur



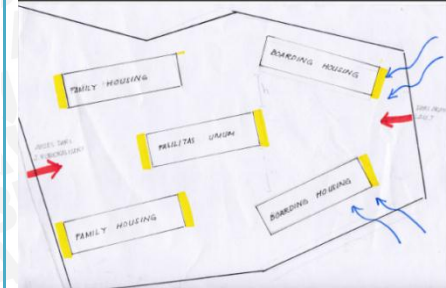
2. **Tanggap iklim**

a. Orientasi bangunan

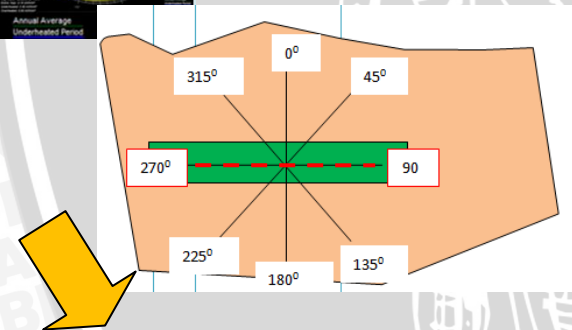
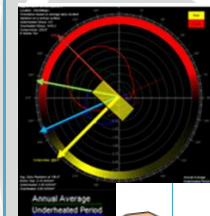


- Bentuk tatanan massa sebaiknya tidak sejajar untuk memperlancar aliran angin keseluruh sisi bangunan.
- Bangunan mempunyai orientasi yang baik menghadap kearah utara dan selatan agar tidak mendapatkan cahaya matahari secara langsung.

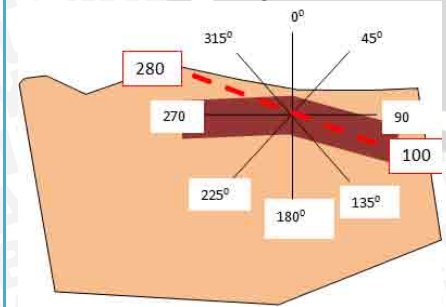
Konsep bangunan berdasarkan orientasi bangunan



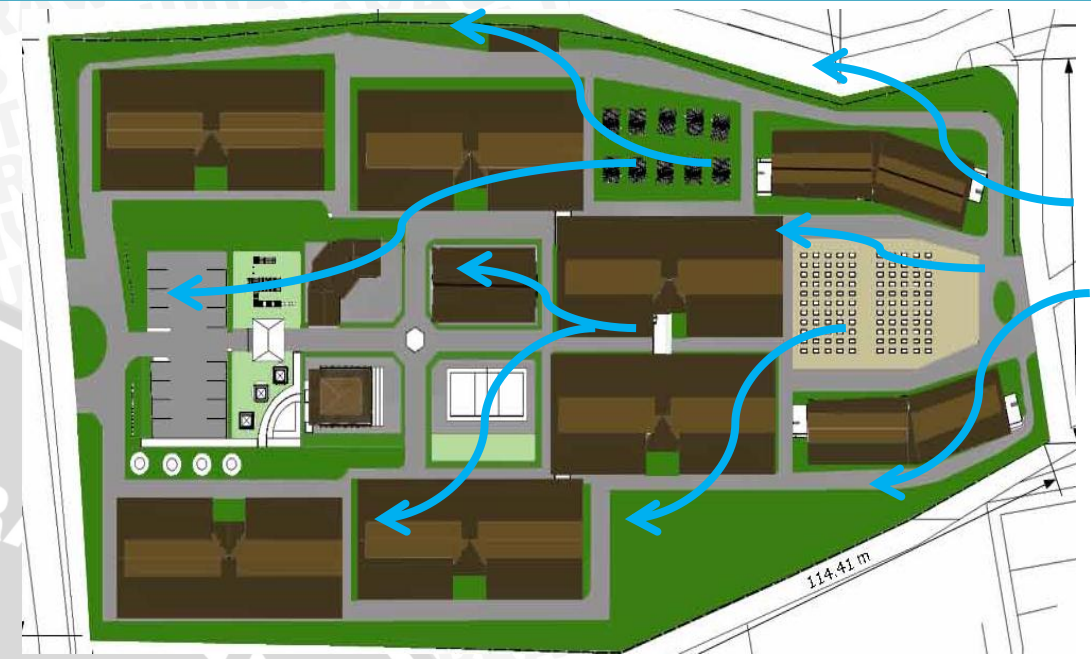
Bentuk bangunan yang dipilih adalah bentuk persegi panjang karena penyebaran panas yang rendah dan efektifitas ruang tinggi. Orientasi mengarah sejajar dengan arah angin dan menghindari sinar panas matahari langsung. Berdasarkan hasil analisis *ecotect* orientasi bangunan terbaik berada pada sudut 225° sedangkan untuk orientasi paling buruk pada sudut 315°



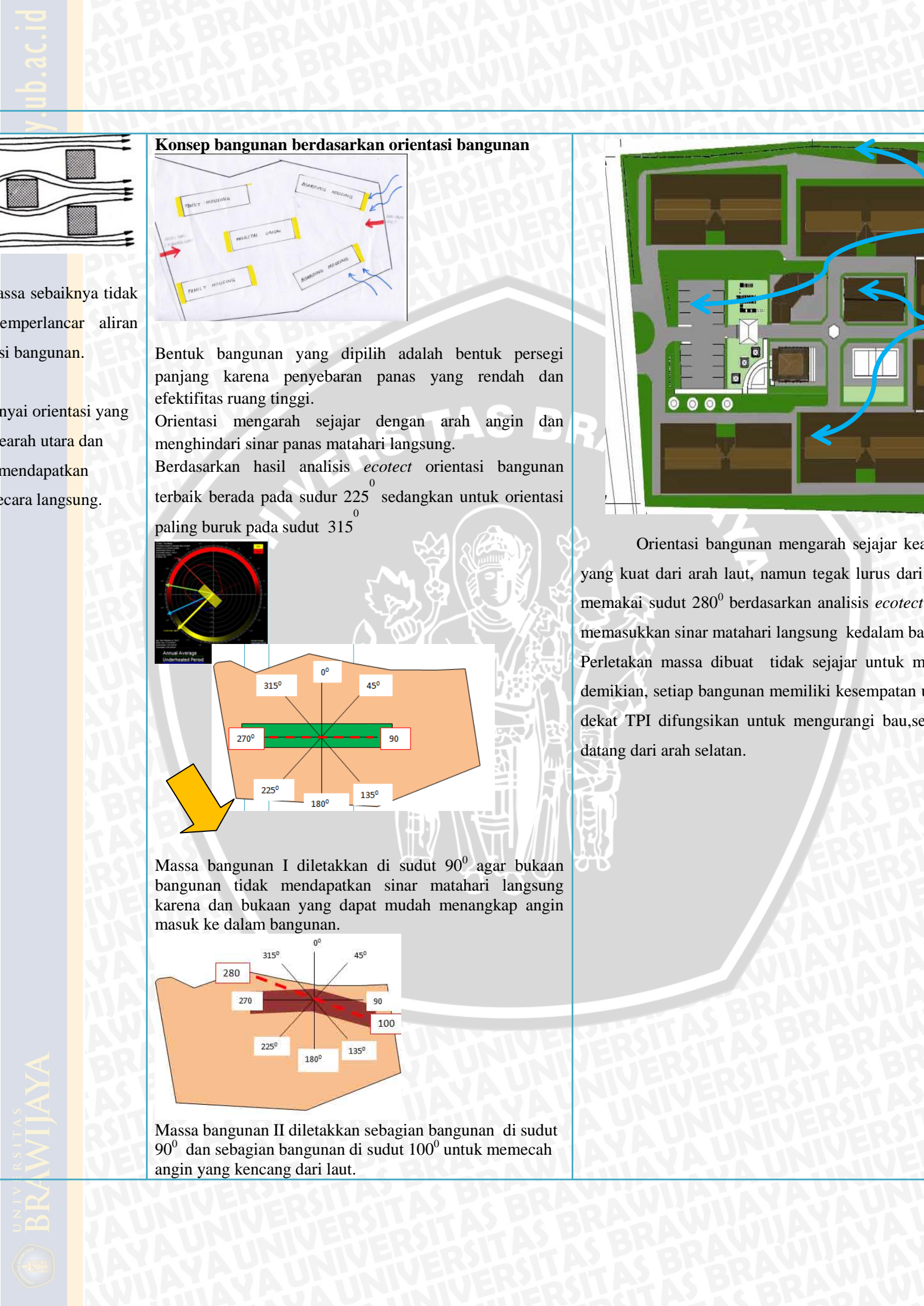
Massa bangunan I diletakkan di sudut 90° agar bukaan bangunan tidak mendapatkan sinar matahari langsung karena bukaan yang dapat mudah menangkap angin masuk ke dalam bangunan.

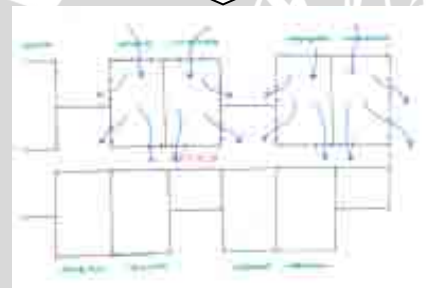
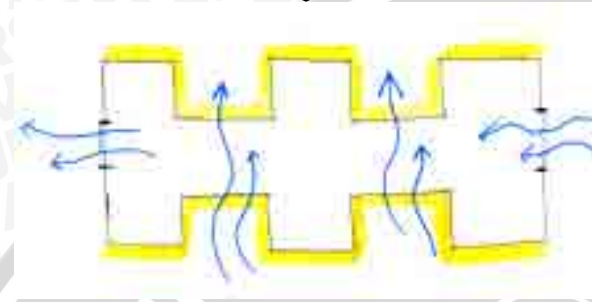
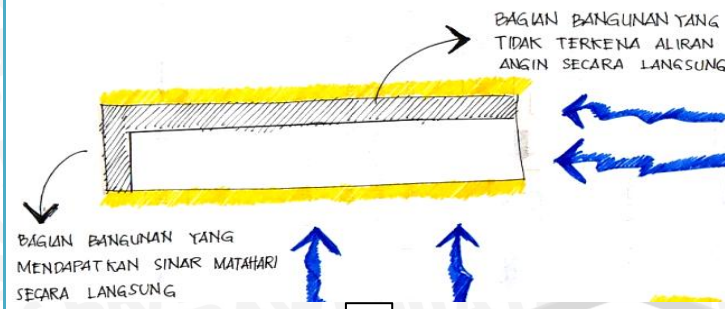


Massa bangunan II diletakkan sebagian bangunan di sudut 90° dan sebagian bangunan di sudut 100° untuk memecah angin yang kencang dari laut.



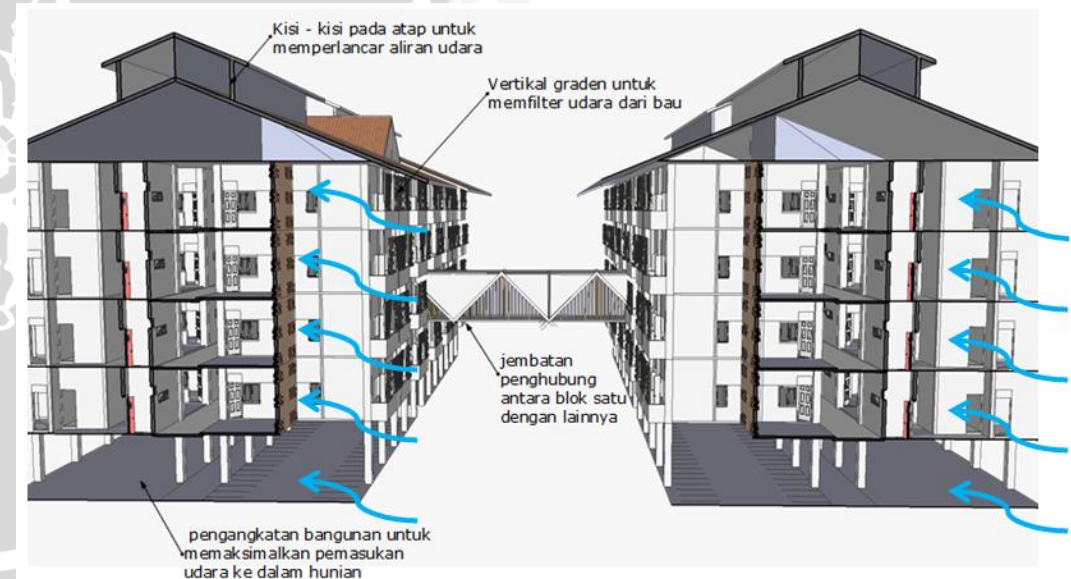
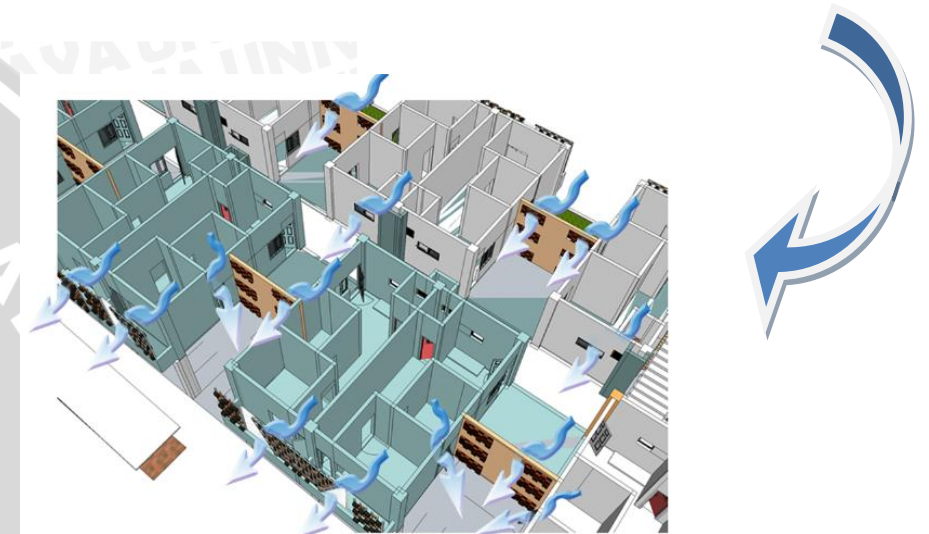
Orientasi bangunan mengarah sejajar kearah angin untuk mengurangi gaya tekan angin yang kuat dari arah laut, namun tegak lurus dari arah angin dari tenggara. perletakan bangunan memakai sudut 280° berdasarkan analisis *ecotect* untuk mendapatkan cahaya terang langit tanpa memasukkan sinar matahari langsung kedalam bangunan. Perletakan massa dibuat tidak sejajar untuk mengalirkan sirkulasi udara yang baik. Dengan demikian, setiap bangunan memiliki kesempatan untuk mendapatkan angin. Perletakan vegetasi di dekat TPI difungsikan untuk mengurangi bau, sekaligus sebagai penahan angin sekunder yang datang dari arah selatan.



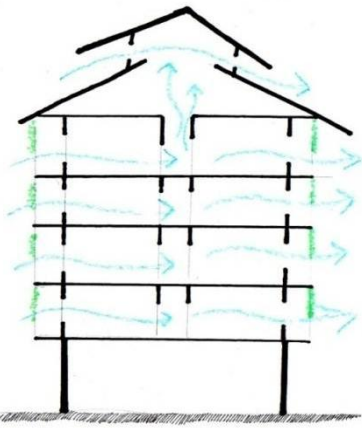
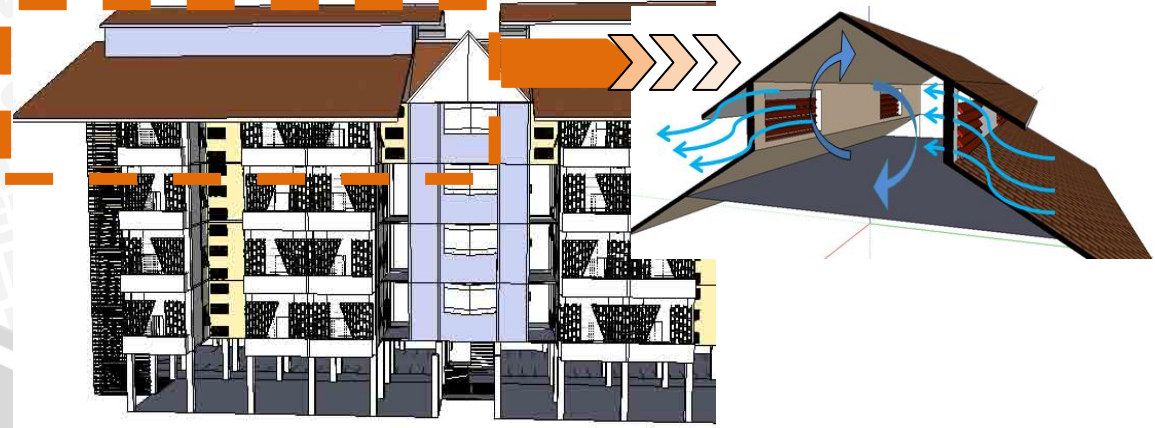




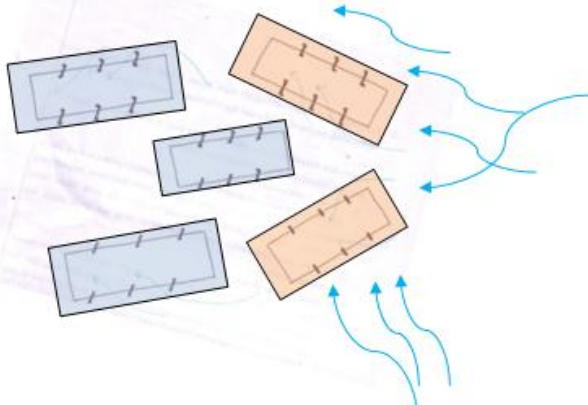
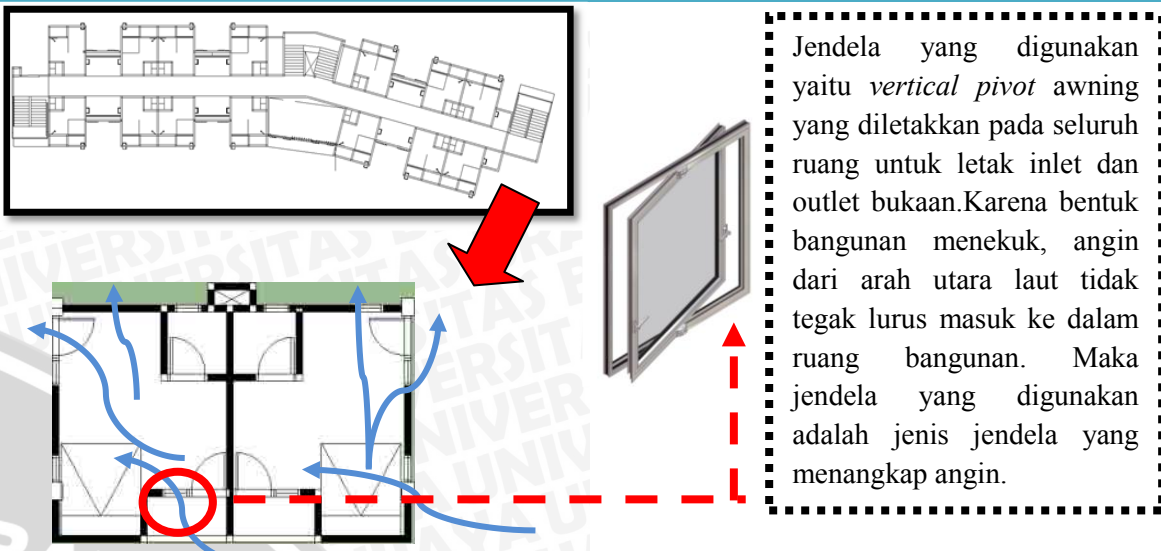

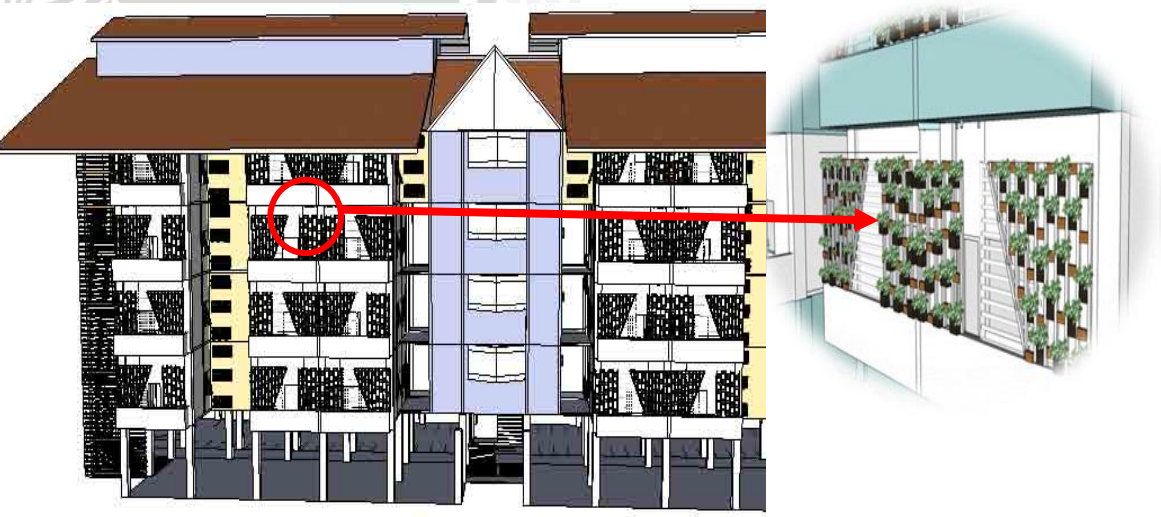
Kelembapan yang bertambah dapat dicegah dengan aliran angin dan sinar matahari. Denah dirancang dengan bukaan sebanyak banyaknya untuk mengurangi suhu panas sekaligus kelembapan, karena cepatnya pergantian aliran udara yang masuk dan keluar dalam bangunan.

Denah rumah susun dibuat dengan *double* koridor dan semua ruangan di dalam bangunan mendapatkan bukaan yang berfungsi untuk memasukkan cahaya matahari dan sirkulasi angin.



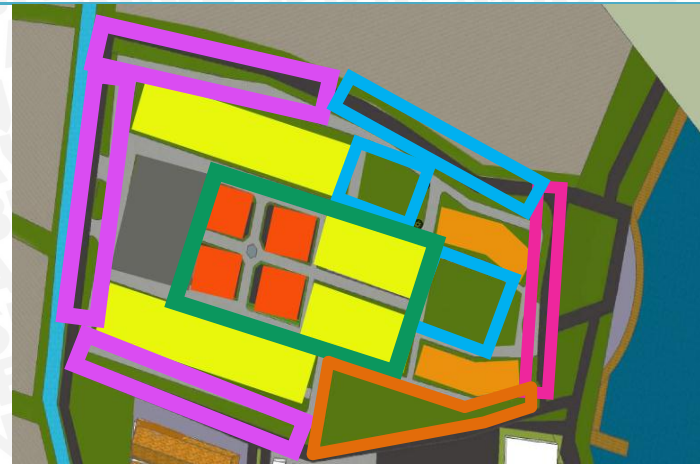
Denah dibuat maju mundur untuk memberikan ruang yang berguna untuk memasukkan cahaya alami kedalam ruang-ruang yang ada pada bangunan. Pada gambar potongan diatas terlihat bahwa bangunan dibuat dengan banyak bukaan dengan tujuan memaksimalkan jalan masuknya angin dan mempercepat pertukaran udara, memaksimalkan pergerakan udara ini merupakan perhatian utama pada iklim tropis yang letaknya di pantai karena kondisi kelembapan yang cukup tinggi.

<p>b. Material</p> <p>Atap</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atap pada lingkungan tropis terbukti tepat dengan kemiringan sudut minimal 30°. - Atap untuk menahan silaunya sinar matahari langsung dapat dicapai dengan tritisan yang cukup panjang mencapai ±90 cm. 	 <p>Atap yang digunakan pada rumah susun ini menggunakan atap plana yang disesuaikan dengan bentuk denah. Atap plana juga efektif untuk memperlancar pergerakan angin dengan kisi-kisi yang kemudian masuk ke dalam bangunan.</p>	 <p>Pemakaian ventilasi atau kisi – kisi pada atap bangunan bertujuan untuk memaksimalkan angin dan memperlancar sirkulasi pergerakan udara dalam bangunan untuk mengurangi suhu yang ada dalam bangunan agar bangunan tetap sejuk walaupun suhu di luar panas, mengingat kondisi tapak berada di dekat dengan pantai. Panjang tritisan atap pada rumah susun ini mencapai 1,5 m dengan sudut kemiringan 30°. Penutup atap menggunakan genteng keramik yang dalam pemasangannya genteng ini menerapkan sistem <i>inter-locking</i> atau saling mengunci dan dipaku, sehingga dapat meminimalisir genteng yang jatuh agar tidak mudah bocor pada saat hujan dan jatuh saat ada angin kencang. Sangat diperlukan proses pemeliharaan yang benar penampilan genteng ini akan berubah seiring waktu dan kelembapan udara, biasanya akan tumbuh jamur dan lumut di badan genteng jika sudah lama.</p>
<p>Dinding</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dinding luar harus dapat menahan dinginnya musim dingin dan panasnya musim panas. - Bukaan pada dinding dan atap dapat mengurangi perpindahan panas kedalam bangunan. - Warna cat dinding luar sebaiknya menggunakan warna yang lebih terang untuk memantulkan cahaya matahari. 		 <p>Pemakaian material pada dinding sebelah barat dan timur memakai batu alam yang fungsinya untuk mereduksi panas. Tangga darurat dilapisi dengan kisi – kisi untuk memaksimalkan angin dan memperlancar sirkulasi pergerakan udara dalam bangunan untuk mengurangi suhu yang ada dalam bangunan agar penghuni tetap nyaman. Dinding sebelah utara dan selatan menggunakan bata ringan karena tidak kena sinar matahari secara langsung sehingga pemanasan dalam ruangan berkurang. Warna yang digunakan pada rumah susun menggunakan warna <i>biru muda</i> pada <i>single housing</i> dan warna putih pada <i>family housing</i> yang berfungsi untuk memantulkan cahaya matahari.</p>

<p>c. Bukaan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Arah masuk angin, letak inlet, dan outlet dikombinasikan agar aliran angin berjalan merata di seluruh ruangan. - Peletakan bukaan pada area positif bangunan akan memasukkan angin ke dalam bangunan. 	<p>Konsep Bukaannya dalam bangunan</p>  <p>Letak inlet dan outlet perletakkannya berbeda yaitu inlet lebih kecil daripada outlet untuk memperlancar pergerakan udara yang masuk dan keluar bangunan, sehingga mempermudah system penghawaan alami dalam bangunan. Selain itu digunakan juga kisi-kisi untuk membantu memasukkan angin sebanyak-banyaknya ke dalam bangunan. Sehingga dapat meminimalisir kelembapan udara yang terjadi di dalam bangunan.</p>	 <p>Jendela yang digunakan yaitu <i>vertical pivot</i> awning yang diletakkan pada seluruh ruang untuk letak inlet dan outlet bukaan. Karena bentuk bangunan menekuk, angin dari arah utara laut tidak tegak lurus masuk ke dalam ruang bangunan. Maka jendela yang digunakan adalah jenis jendela yang menangkap angin.</p> <p>Pada rumah susun bukaan salah satu bagian yang penting ini adalah adanya inlet dan outlet bukaan, sehingga pergerakan angin yang akan masuk ke dalam bangunan dapat lancar. Penerapan bukaan inlet lebih kecil daripada outlet merupakan konsep pada bangunan ini seperti yang telah di analisis sebelumnya. Bahwa dengan bukaan inlet lebih kecil dari pada outlet, maka angin positif akan masuk ke dalam bangunan dan bangunan dapat menerima angin lebih banyak karena adanya tekanan dari luar bukaan inlet yang lebih kecil daripada outlet.</p>
<p>d. <i>Shading devices</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur peletakan tanaman pada selubung bangunan dapat berupa dinding, <i>secondary skin</i>, dan lantai. - Sebagai <i>barrier</i>, konfigurasi vegetasi tinggi – rendah secara stabil lebih baik untuk proses filtrasi. 	 <p>Penggunaan taman teras atau vertikal <i>garden</i> ini untuk mengurangi bau yang ditimbulkan oleh penjemuran ikan bila bangunan tersebut berdekatan dengan tempat penjemuran ikan. Sedangkan untuk yang tidak berdekatan dengan penjemuran ikan akan berfungsi untuk mengurangi panas yang tinggi terkait letaknya di tepi pantai dan sebagai filter polusi udara.</p>	 <p>Penggunaan <i>vertikal garden</i> ini untuk mengurangi bau yang ditimbulkan oleh penjemuran ikan bila bangunan tersebut berdekatan dengan tempat penjemuran ikan. Sedangkan untuk yang tidak berdekatan dengan penjemuran ikan akan berfungsi untuk mengurangi panas yang tinggi terkait letaknya di tepi pantai dan sebagai filter polusi udara.</p>

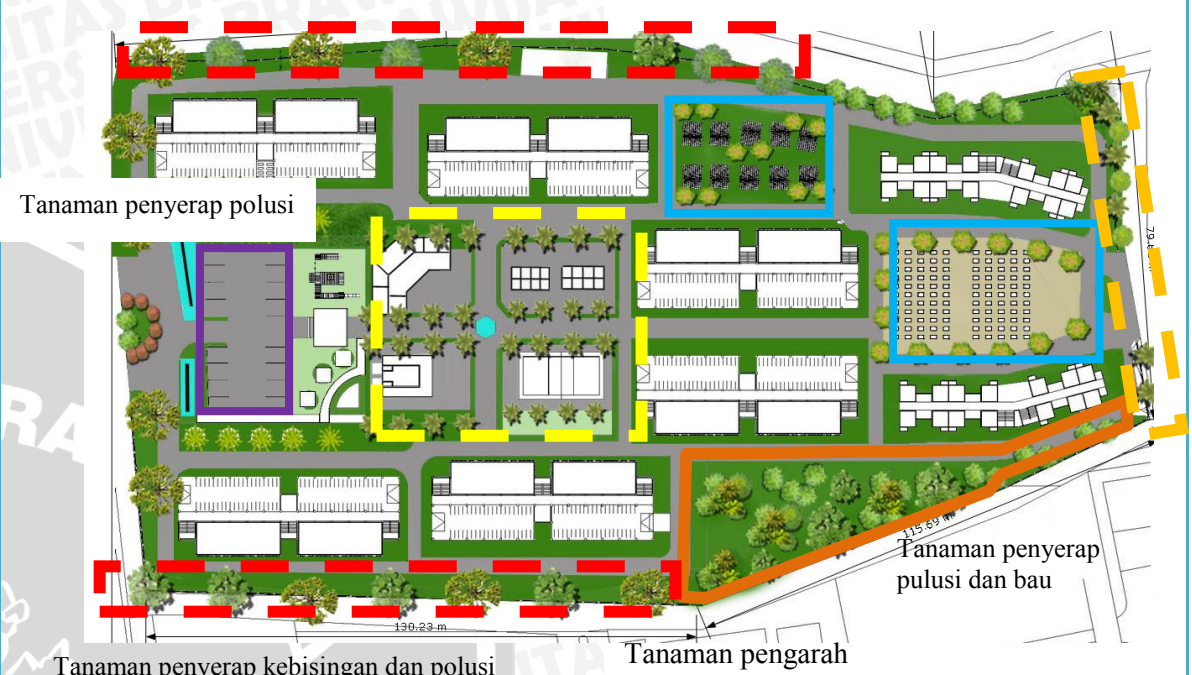
e. Vegetasi

- Vegetasi yang digunakan pada suatu tapak hendaknya disesuaikan dengan kondisi yang ada dilingkungan sekitar

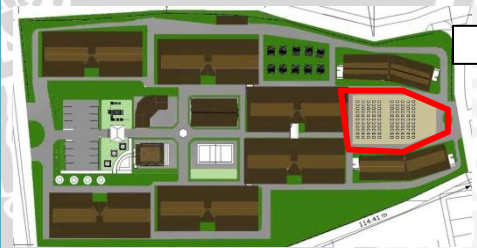


- Tanaman penyerap bau
- Tanaman penyerap kebisingan dan polusi
- Tanaman pengarah
- Tanaman pencegah abrasi

Tanaman penyerap kebisingan dan polusi Tanaman penyerap bau Tanaman pencegah abrasi

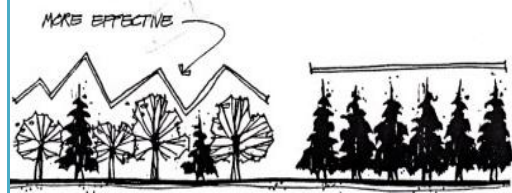


Jenis pohon yang digunakan pada masing-masing zona berbeda sesuai konsep. Bangunan yang dekat dengan pantai vegetasi yang digunakan adalah vegetasi yang dapat mencegah abrasi dan erosi adalah ketapang, nyamplungan, sukun, cemara laut, waru laut, pandan. Pada area yang dekat dengan jalan raya dengan aktivitas kendaraan cukup tinggi menggunakan tanaman trambesi – damar - kayu putih – sansiveira - sri rejeki - spider plant.

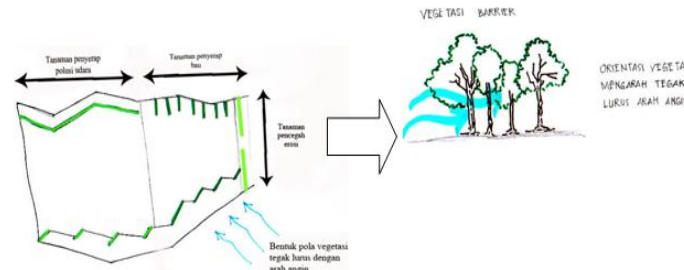


Tempat penjemuran ikan dan jala pada rumah susun menggunakan tanaman menyerap bau dan memberikan wangi seperti cempaka, pandan, kemuning, tanjung, mahoni, kiara payung.

f. Perletakan vegetasi



- Konfigurasi ketinggian tanaman sebaiknya sejajar atau besar kecil untuk memfiltrasi angin lebih stabil.
- Vegetasi rendah, sedang, dan vegetasi tinggi dengan kerapatan pada bagian atas tidak akan menghalangi masuknya udara ke dalam bangunan.



- Tanaman yang digunakan adalah jenis tanaman yang dapat mengurangi erosi/abrasi laut adalah ketapang, nyamplungan, sukun, cemara laut, beken, waru laut, pandan.
- Tanaman yang dapat digunakan adalah tanaman menyerap bau dan memberikan wangi adalah cempaka, pandan, kemuning, tanjung, mahoni, kiara payung.
- Tanaman yang digunakan untuk mengurangi polusi di daerah jalan raya. Jenis tanaman adalah trambesi-damar-kayu putih- sansiveira-sri rejeki-spider plant.



Angin yang melewati sisi samping bangunan akan melewati barrier bangunan berupa vegetasi sebelum masuk ke dalam ruangan. Vegetasi yang digunakan pada daerah berhadapan langsung dengan laut adalah kelapa, sukun, cemara laut. Sedangkan vegetasi yang digunakan pada daerah yang dekat dengan tambak atau TPI adalah pandan cempaka dan tanjung yang dapat menyerap bau.



Perletakan vegetasi dari jalan raya sampai ke bangunan memiliki ketinggian yang berbeda untuk mengoptimalkan angin masuk kedalam bangunan yang mempunyai ketinggian lebih dari ketinggian tanaman. Tanaman yang digunakan pada daerah jalan lingkungan TPI adalah tanaman yang dapat menyerap polusi yang ditimbulkan oleh kendaraan yang ada pada sekitar rumah susun. Konfigurasi pohon ditanam selang-seling, selain untuk mengikuti teori agar proses filtrasi lebih stabil, hal tersebut juga ditujukan untuk menghindari homogenitas ekosistem dalam tapak.

g. Perletakan vegetasi

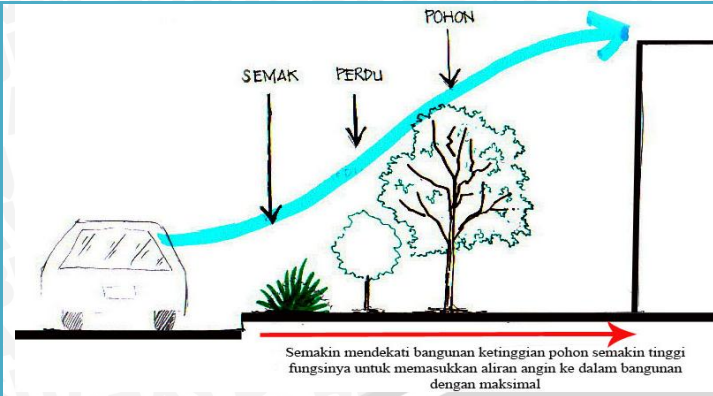


Pohon berjarak 3 m dari Bangunan

Pohon berjarak 9 m dari Bangunan, gerakan udara di dalam bangunan semakin besar/baik.

BAIK

SANGAT BAIK



Semakin mendekati daerah hunian ketinggian pohon semakin tinggi semakin tinggi untuk memasukkan aliran angin ke dalam bangunan dengan maksimal.



14 m

Antara dan bangunan terdapat jarak yang menjadi ruang transisi. Ruang transisi ini berguna untuk menstabilkan kembali kecepatan angin setelah melewati *barrier*, selain itu juga untuk mengoptimalkan Proses filtrasi. Pada *family housing* jarak antara *barrier* dan bangunan adalah 14 m. Jarak tersebut disesuaikan dengan teori, yaitu 0,5 sampai 2 kali tinggi bangunan. Dengan tinggi bangunan 17 m, maka jarak yang sesuai adalah antara 8 m sampai 34 m.



h. Upaya memperbaiki tapak (*site repair concept*)

Upaya memperbaiki site dapat dilakukan salah satunya dengan memaksimalkan ruang terbuka hijau (RTH). Pada lokasi yang belum padat penduduk, sebaiknya perancangan sesuai dengan ketentuan pemerintah daerah agar tercipta banyak area penghijauan untuk perbaikan lingkungan. Daerah tepi pantai perancangan yang paling penting adalah membebaskan daerah sempadan pantai menjadi area hijau untuk melindungi daratan dari abrasi air laut. Oleh karena itu di dalam tapak yang mendekati pantai vegetasi yang diberikan adalah vegetasi yang berfungsi mencegah abrasi air laut.

Luas lahan yang diperbolehkan terbangun pada KDB sebesar 50 % sekitar 12500m², sisanya digunakan untuk sirkulasi yang ditutup paving blok, sebagian lagi sebagai ruang hijau. Pada perancangan rumah susun ini total hunian yang terbangun luasnya sebesar 7728 m², fasilitas nelayan 1100 m², dan area sirkulasi 15 % dari luas yang terbangun sebesar 648 m². Total keseluruhan KDB yang terbangun sebesar 11673,6m². Dengan dilakukan pembangunan secara vertikal dapat mereduksi KDB yang pada awalnya 12500m² dapat berkurang dan sisanya dapat digunakan untuk memperluas area hijau pada tapak.



Gambar 4.53 Pengelolaan ruang hijau pada tapak

Semakin luasnya RTH maka dapat dimaksimalkan perbaikan kondisi pada tapak. Dalam konsep vegetasi juga dilakukan sebagai upaya perbaikan penghijauan terhadap tapak yang dahulunya berupa tanah gersang menjadi area hunian dengan ruang terbuka hijau yang memadai. Ruang terbuka hijau tersebut dimanfaatkan dengan adanya taman, hutan kecil untuk mengurangi kebisingan dan bau yang akan ditimbulkan oleh Tempat Pelelangan Ikan.



Gambar 4.54 Perluasan RTH pada tapak berupa taman

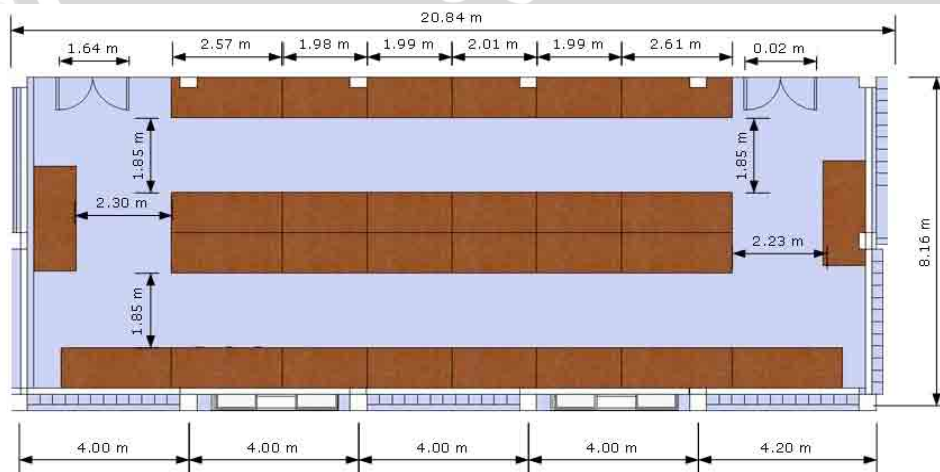
Setelah pembahasan hasil desain pada skala kawasan sampai bangunan, selanjutnya yang perlu dijelaskan adalah bagaimana detail penunjang bangunan yang berada pada rumah susun Romokalisari Surabaya.

4.8 Detail

4.8.1 Detail tempat penyimpanan alat

Fasilitas yang disediakan pada rumah susun untuk nelayan adalah fasilitas untuk menyimpan alat yang digunakan untuk menangkap ikan. Tempat penyimpanan alat ini terdapat pada setiap rusun *family housing*. Letaknya berada pada lantai 1 dekat dengan lahan parkir dan tempat penyimpanan ikan kering.

Fasilitas tempat penyimpanan ini disediakan berdasarkan jumlah unit yang ada pada rusun. Dalam satu blok rusun ada 56 tempat penyimpanan. Jumlah tersebut terbagi menjadi dua kategori. Kategori pertama adalah tempat penyimpanan untuk nelayan pedagang. Kategori ini berjumlah 28 tempat. Kategori kedua adalah tempat penyimpanan untuk nelayan kecil dengan jumlah yang sama yakni 28. Sedangkan nelayan musiman juga akan disediakan tempat untuk menyimpan alat yang letaknya berada pada bangunan *family housing*.



Gambar 4.55 Denah ukuran tempat penyimpanan ikan

Ukuran tempat penyimpanan alat yang disediakanpun berbeda untuk nelayan pedagang dengan nelayan ikan dan nelayan musiman karena tingkat kebutuhan ruangnya juga berbeda. Nelayan pedagang tempat penyimpanan alatnya berukuran 2,5 x 1 x 1,5 m untuk mawadahi jala, keranjang, dan drum. Sedangkan untuk nelayan kecil dan nelayan musiman, ukuran tempat penyimpanan 2 x 1,5 x 1m untuk penyimpanan alatnya.



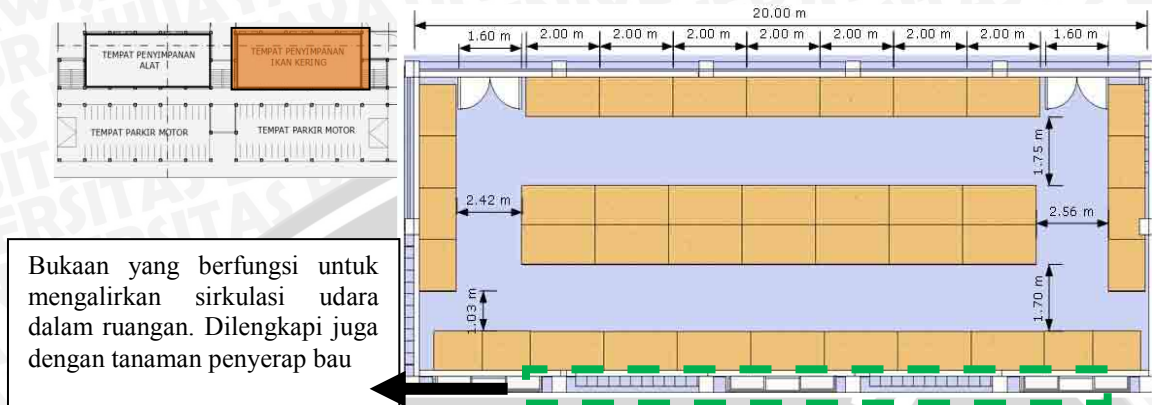
Gambar 4.56 Denah ukuran tempat penyimpanan ikan

4.8.2 Detail penyimpanan ikan kering

Sama halnya dengan tempat penyimpanan alat, penyimpanan hasil pengeringan ikan ini merupakan fasilitas penunjang untuk para nelayan, khususnya nelayan pedagang dan nelayan kecil. Tempat penyimpanan ini dibuat untuk menjaga kualitas produk ikan asin kering agar saat penjualan harga jual tidak menurun akibat penurunan kualitas ikan asin. Untuk itu, perlu dilakukan perletakan dan pengemasan yang baik supaya kualitas ikan asin tidak menurun. Hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan Tempat penyimpanan ikan adalah ruang penyimpan harus bersih, kering dan sejuk. Sirkulasi udara lancar, sehingga menghilangkan bau-bau yang tidak sedap. Serta terjaga tingkat kelembapannya.

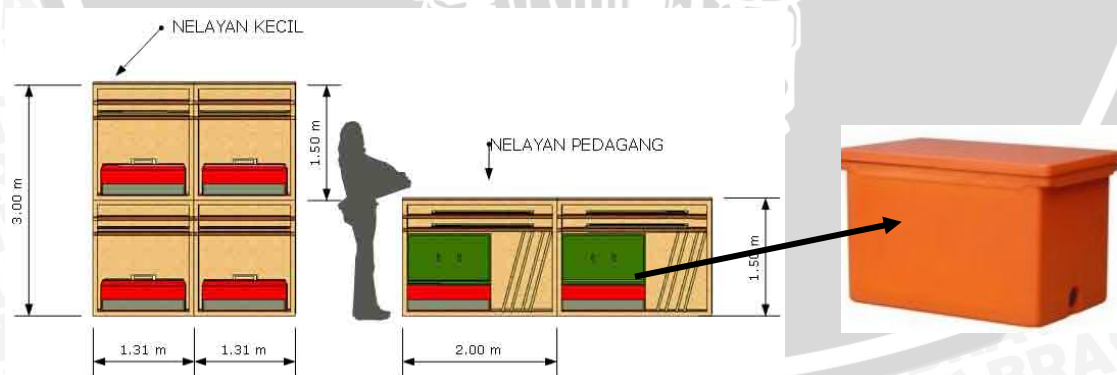
Jumlah tempat penyimpanan ikan disediakan berdasarkan jumlah penghuni dalam satu blok rusun *family housing*. Dalam satu blok rusun ada 56 tempat

penyimpanan. Jumlah tersebut terbagi menjadi dua kategori. Kategori pertama adalah tempat penyimpanan untuk nelayan pedagang. Kategori ini berjumlah 28 tempat. Kategori kedua adalah tempat penyimpanan untuk nelayan kecil dengan jumlah yang sama yakni 28.



Gambar 4.57 Denah tempat penyimpanan ikan

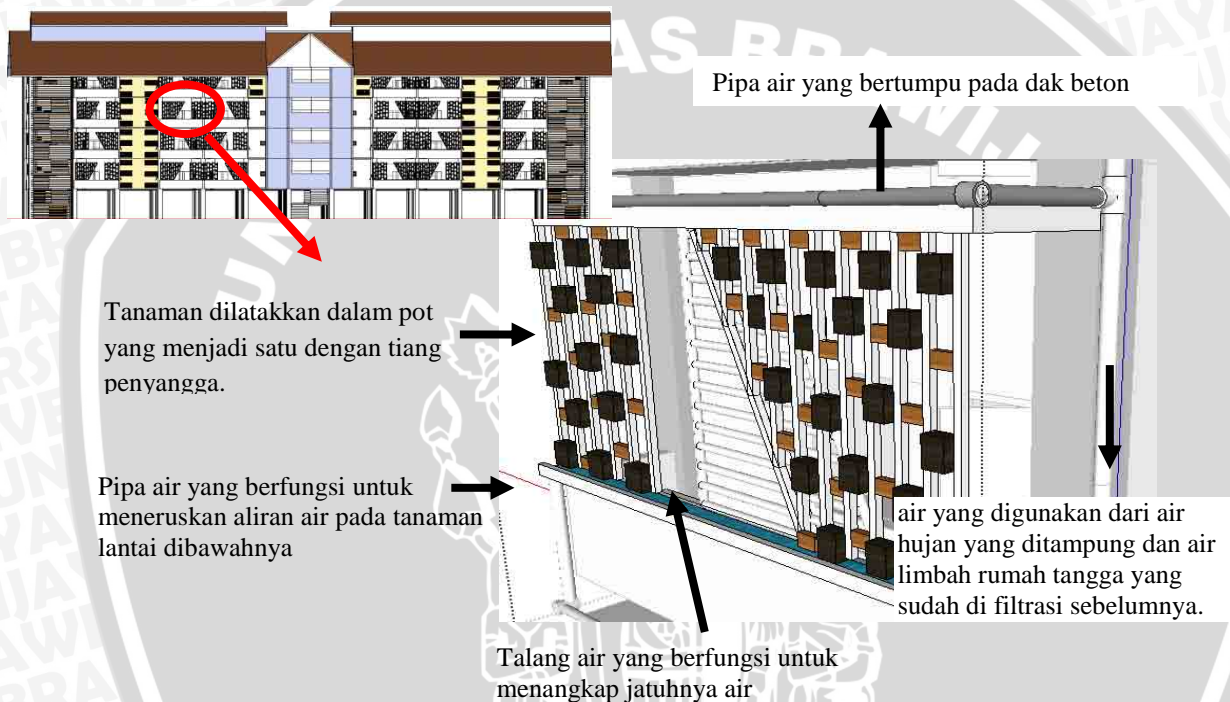
Ukuran tempat penyimpanan ikan yang disediakanpun berbeda untuk nelayan pedagang dan nelayan ikan karena tingkat kebutuhan ruangnya juga berbeda. Nelayan pedagang ukuran tempat penyimpanannya 2x1,5 m untuk mawadahi satu sampai dua box penyimpan ikan dan rak untuk meletakkan *beseq* penjemuran ikan. Nelayan kecil, ukuran tempat penyimpanan 1,5x 1,3 untuk mawadahi satu box penyimpanan ikan dan 2 rak untuk meletakkan *beseq* penjemuran ikan. Sedangkan untuk nelayan musiman tidak difasilitasi tempat penyimpanan ikan kering karena mereka selalu menjual langsung hasil tangkapannya ke nelayan juragan ataupun nelayan pedagang.



Gambar 4.58 Detail ukuran tempat penyimpanan ikan

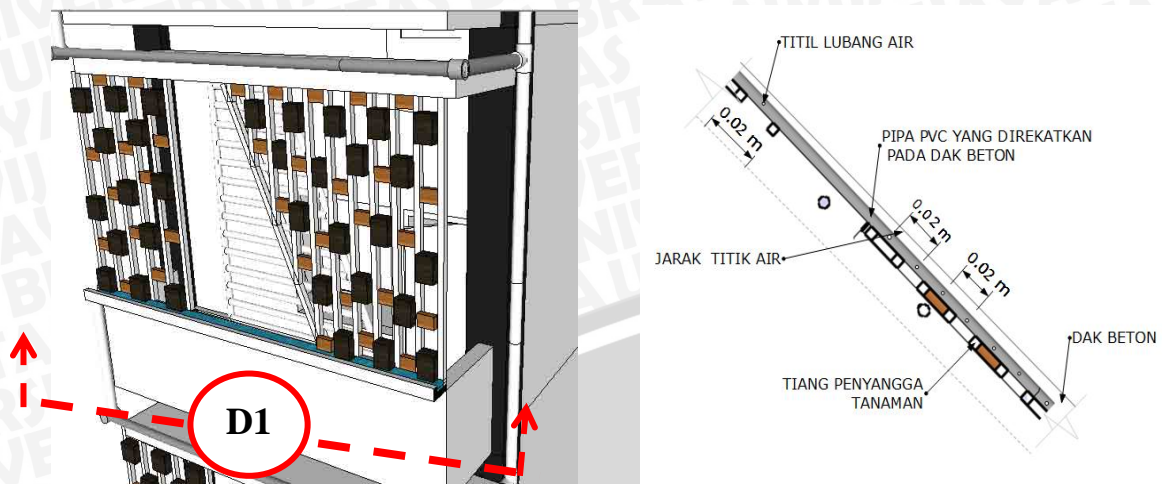
4.8.3 Detail perletakan *vertical garden*

Pada sisi bangunan terluar terdapat *shading device* yang berupa *vertical garden*, *vertical garden* ini mempunyai fungsi untuk memfilter udara yang masuk ke dalam bangunan sekaligus mengurangi suhu udara dalam bangunan akibat lancarnya pergerakan udara. Desain *vertical garden* berupa peletakan tanaman pada sisi terluar bangunan. Pada sisi terluar tersebut terdapat pipa air yang direkatkan pada dak beton yang berfungsi untuk menyebarkan air ke seluruh tanaman pada bangunan, sedangkan pada bagian bawah terdapat talang air yang berfungsi untuk menerima jatuhnya air dari tanaman untuk diteruskan pada *vertical garden* yang ada di lantai bawahnya.

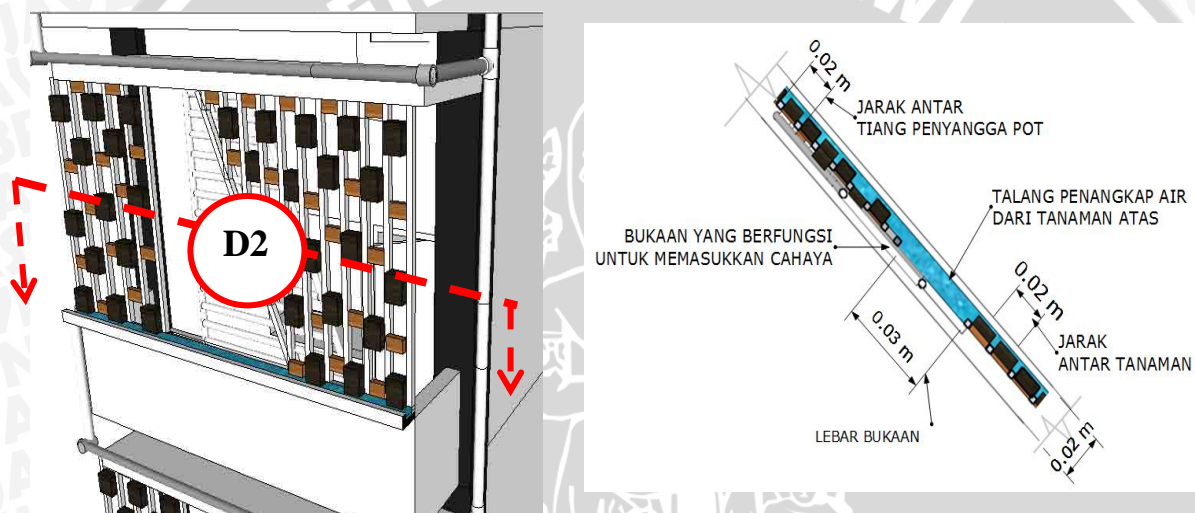


Gambar 4.59 Perletakan *vertical garden* pada rumah susun

Pipa – pipa yang berada pada dak beton di beri titik lubang air dengan jarak 20 cm. Sementara jarak antara titik lubang air dengan tanaman yang berada paling atas adalah 30 cm, begitu pula dengan jarak antar tiang tanaman yang bersisian. sedangkan jarak antara tiang penyangga berjark 20cm, Jarak tersebut digunakan berdasarkan lebar dari pot tanaman.

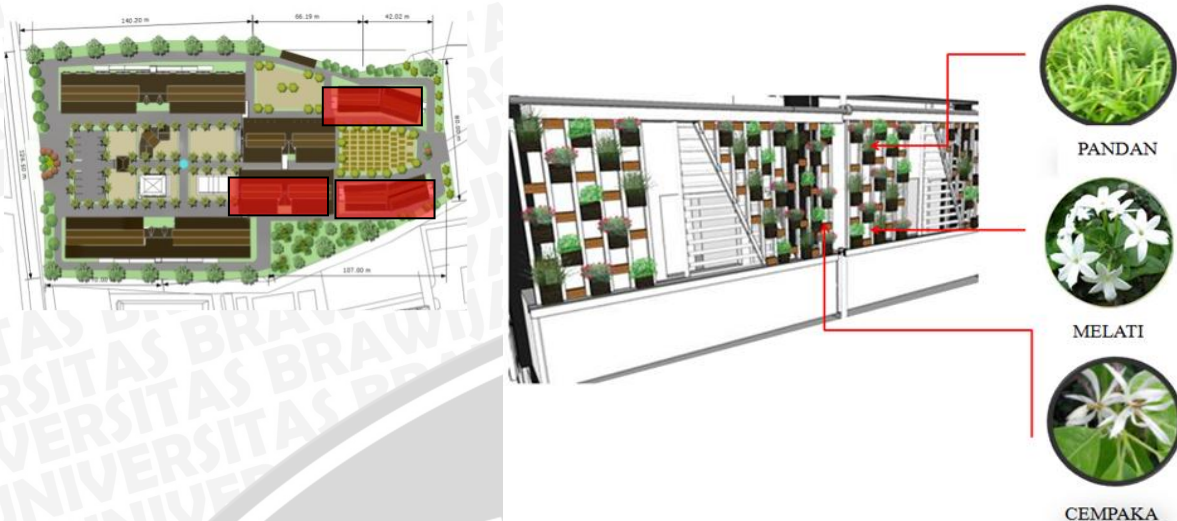


Gambar 4.60 Detail jarak titik lubang air dan tiang tanaman pada talang



Gambar 4.61 Detail talang penangkap air

Vegetasi diletakan di pot-pot tanaman yang digantung pada sebuah kawat besi. Kawat besi tersebut berada pada sisi terluar bangunan bertumpu pada dak beton yang dicor tersebut. Pot tanaman yang digantung pada kawat besi tersebut menjadi garis tanaman yang diletakan secara berulang di selubung bangunan. Jenis tanaman yang digunakan dalam vertikal *garden* berbeda beda sesuai dengan kondisi tapak, tanaman yang akan ditanam pada vertikal *garden* pada rumah susun *tipe single housing* dan *family housing 2* adalah pandan, melati, cempaka, lavender karena lokasi berdekatan dengan TPI dan penjemuran ikan. Sedangkan tanaman yang akan ditanam pada rumah susun *tipe family housing* adalah sansiviera, kacang-kacangan, *spider plant*, serei, dan sri rejeki yang fungsinya untuk mengurangi polusi udara karena lokasi berada didekat jalan raya dan terminal angkot.



Gambar 4.62 Jenis tanaman vertikal untuk lokasi berdekatan dengan TPI dan penjemuran ikan



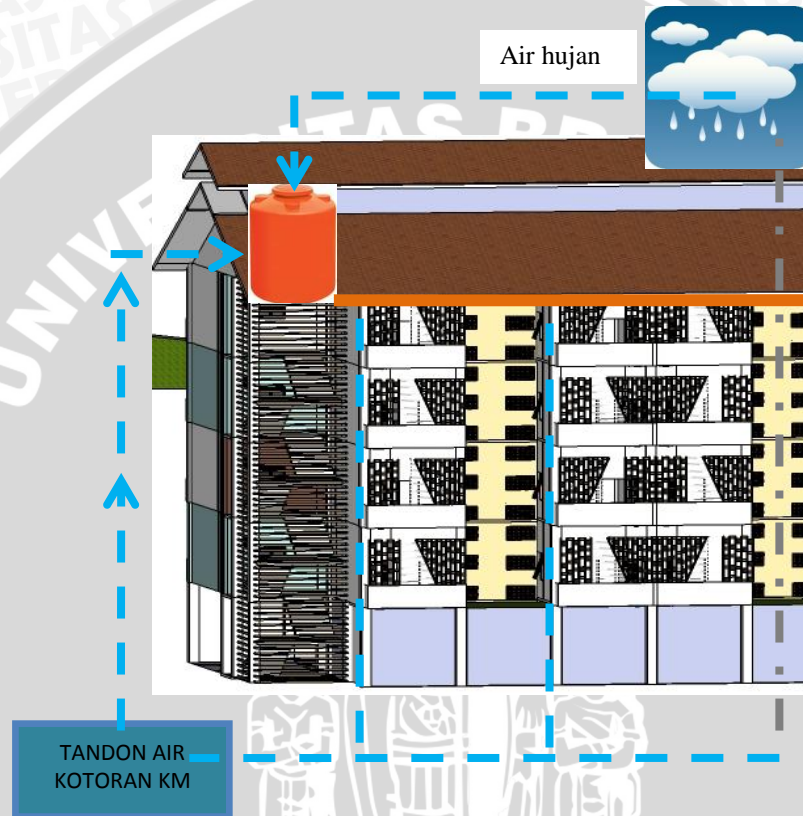
Gambar 4.63 Jenis tanaman vertikal untuk lokasi didekat jalan raya dan terminal angkot

4.8.4 Detail penyiraman taman vertikal

Penyiraman tanaman pada vertikal *garden* menggunakan sumber air yang berasal dari air hujan. Penggunaan atap plana yang miring sangat memudahkan untuk menangkap air hujan dengan talang, pada talang ini kemudian terdapat saluran yang mengalirkan air hujan ke tank penampungan air.



Gambar 4.64 Penangkap air hujan pada atap



Gambar 4.65 Skema sirkulasi penyiraman taman vertikal

Proses sirkulasi air pada bangunan adalah berawal dari tank air, dialirkan pipa induk air yang menuju ke setiap unit pada lantai 5, dengan proses gravitasi air pada pipa akan jatuh dari pipa induk ke pipa yang ada da lubang air untuk menjatuhkan air ke tanaman, kemudian sisa air ditampung untuk disalurkan ke lantai dibawahnya. Kemudian sisa air yang ada pada tampungan air keluar ke riol kota. Saat musim kemarau sistem penyiraman tanaman vertikal *garden* akan mengambil air limbah kamar mandi dan wastafel yang sudah di filter. air yang sudah difilter, kemudian dipompa menuju tank air hujan kembali.

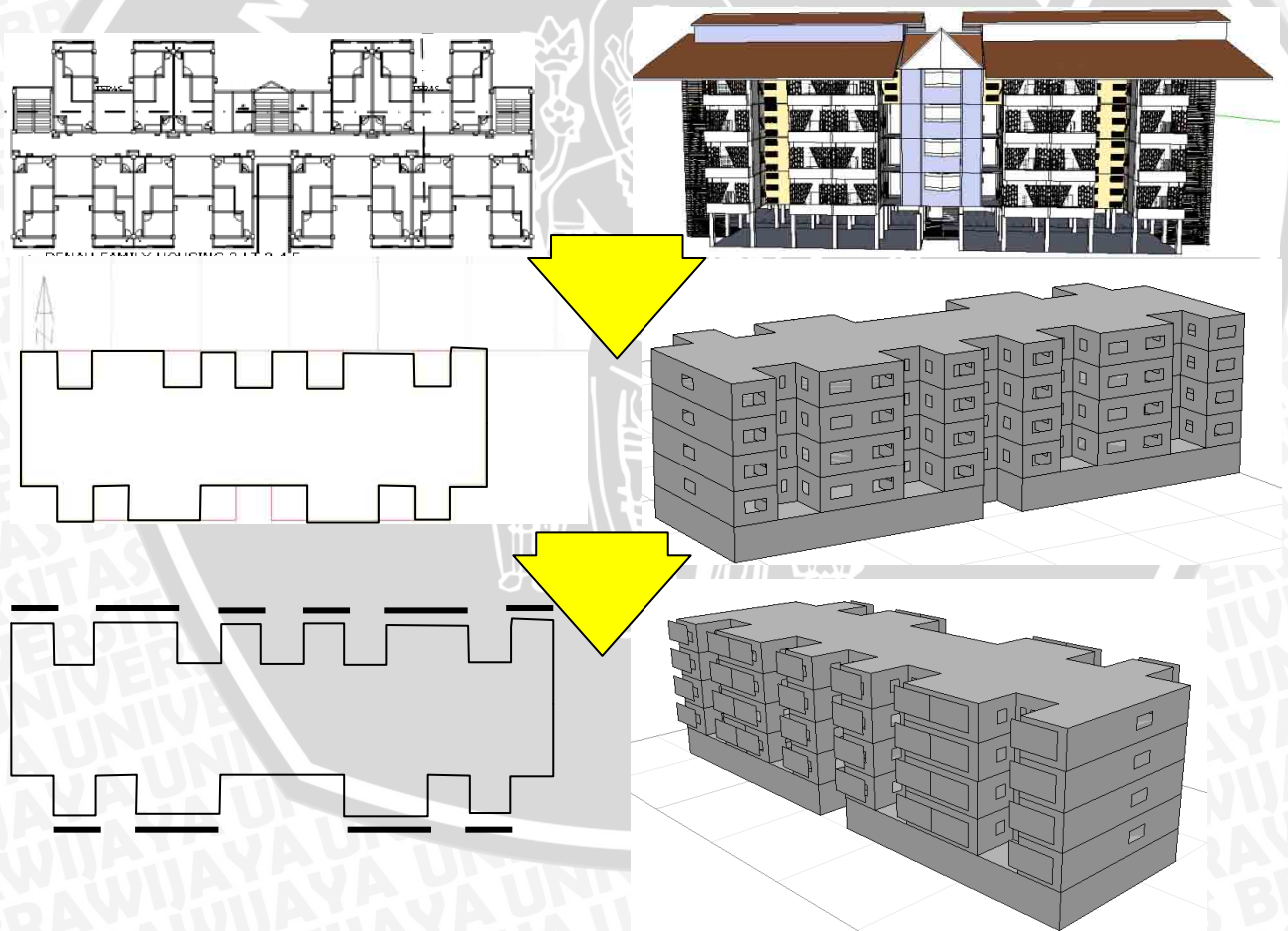
4.9 Evaluasi Desain

Penerapan arsitektur tanggap iklim pada rumah susun di Surabaya ini dapat dihitung rasio tingkat keberhasilannya. Evaluasi ini menggunakan software *ecotect* ke dalam desain. Ada tiga simulasi yang akan dipakai yaitu simulasi insulation, simulasi pencahayaan dan simulasi termal.

4.9.1 Simulasi insulation

Hasil dari simulasi ini adalah perbandingan antara konfigurasi massa awal dengan konfigurasi massa hasil desain sehingga dapat dilihat sejauh mana optimalisasi yang dilakukan untuk pendinginan bangunan.

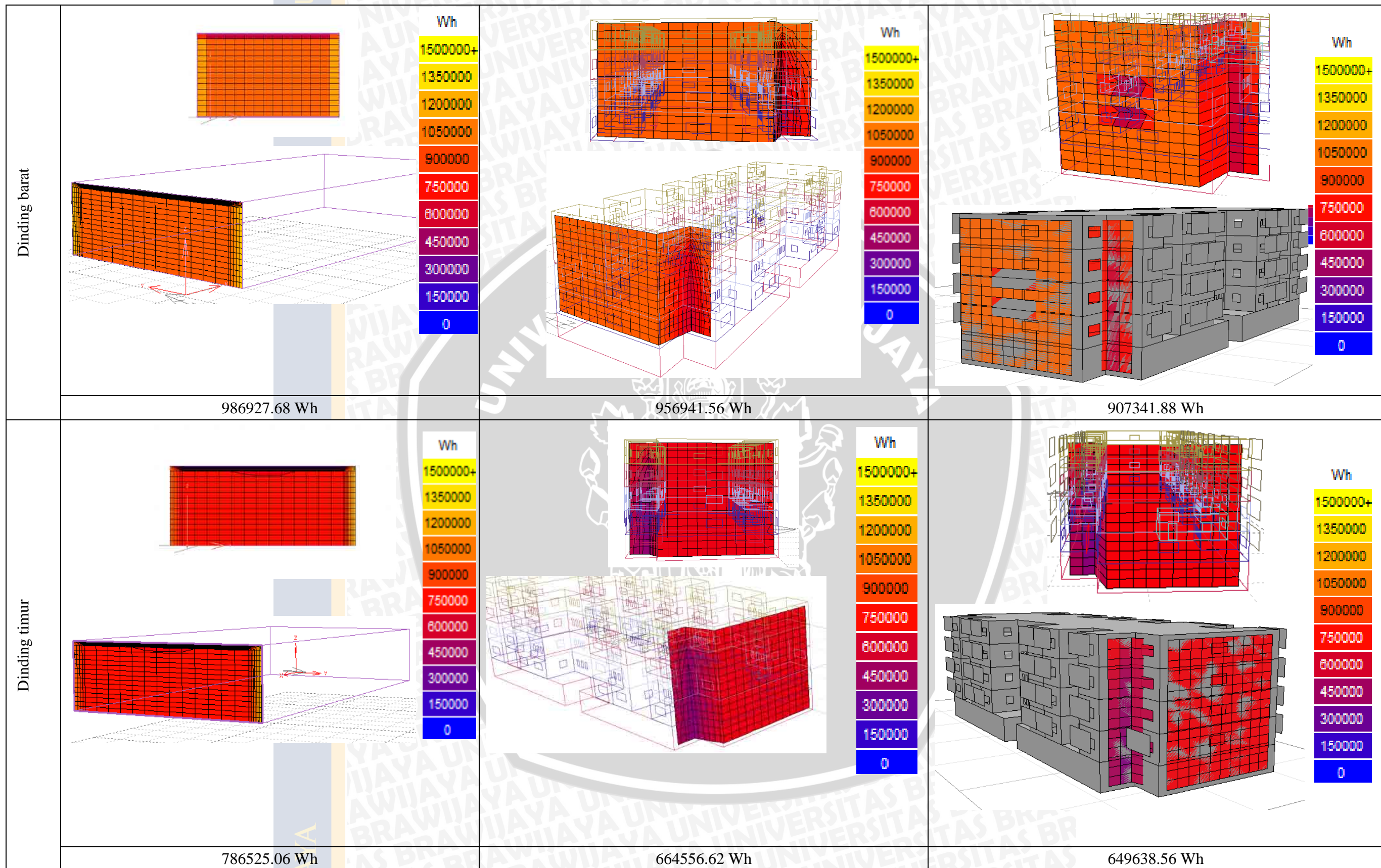
Konfigurasi massa awal adalah bentukan persegi panjang tanpa perubahan konfigurasi pada bentukannya. Sedangkan pada massa hasil desain, bentukan sudah melalui proses analisis dengan perubahan bentuk massa dan penambahan elemen desain untuk optimalisasi pada bangunan.



Gambar 4.66 Penyederhanaan bentuk bangunan menggunakan sketchup menjadi bentuk bangunan pada *ecotect*

Tabel 4.30 Simulasi perbandingan bentuk geometri pada dasar bangunan

Orientasi	Konfigurasi massa awal	Konfigurasi massa hasil desain	Konfigurasi massa menggunakan vertikal garden
Dinding selatan	<p>Wh</p> <p>1500000+</p> <p>1350000</p> <p>1200000</p> <p>1050000</p> <p>900000</p> <p>750000</p> <p>600000</p> <p>450000</p> <p>300000</p> <p>150000</p> <p>0</p>	<p>Wh</p> <p>1500000+</p> <p>1350000</p> <p>1200000</p> <p>1050000</p> <p>900000</p> <p>750000</p> <p>600000</p> <p>450000</p> <p>300000</p> <p>150000</p> <p>0</p>	<p>Wh</p> <p>1500000+</p> <p>1350000</p> <p>1200000</p> <p>1050000</p> <p>900000</p> <p>750000</p> <p>600000</p> <p>450000</p> <p>300000</p> <p>150000</p> <p>0</p>
	707189.69 wh	597182.56 Wh	508564.00Wh
Dinding utara	<p>Wh</p> <p>1500000+</p> <p>1350000</p> <p>1200000</p> <p>1050000</p> <p>900000</p> <p>750000</p> <p>600000</p> <p>450000</p> <p>300000</p> <p>150000</p> <p>0</p>	<p>Wh</p> <p>1500000+</p> <p>1350000</p> <p>1200000</p> <p>1050000</p> <p>900000</p> <p>750000</p> <p>600000</p> <p>450000</p> <p>300000</p> <p>150000</p> <p>0</p>	<p>Wh</p> <p>1500000+</p> <p>1350000</p> <p>1200000</p> <p>1050000</p> <p>900000</p> <p>750000</p> <p>600000</p> <p>450000</p> <p>300000</p> <p>150000</p> <p>0</p>
	1024767.05 Wh	785519.31Wh	613747.88 Wh

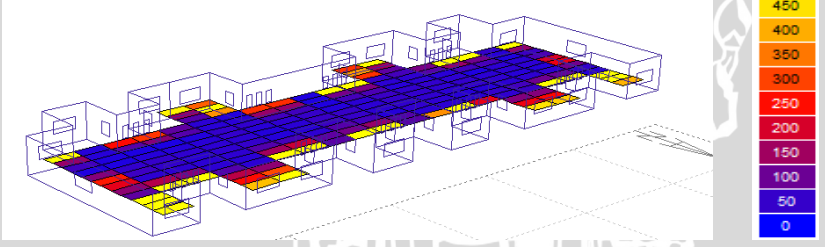
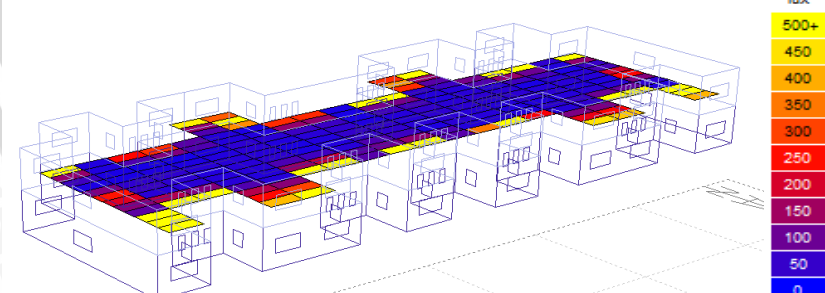
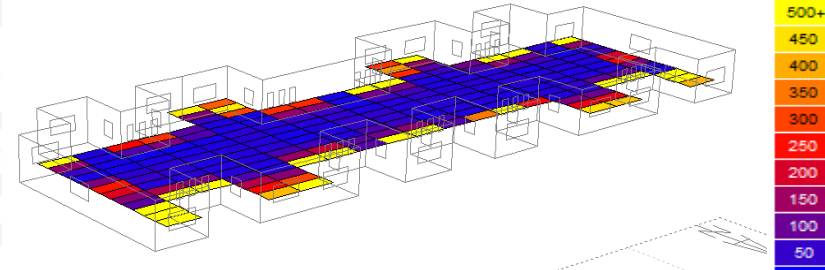


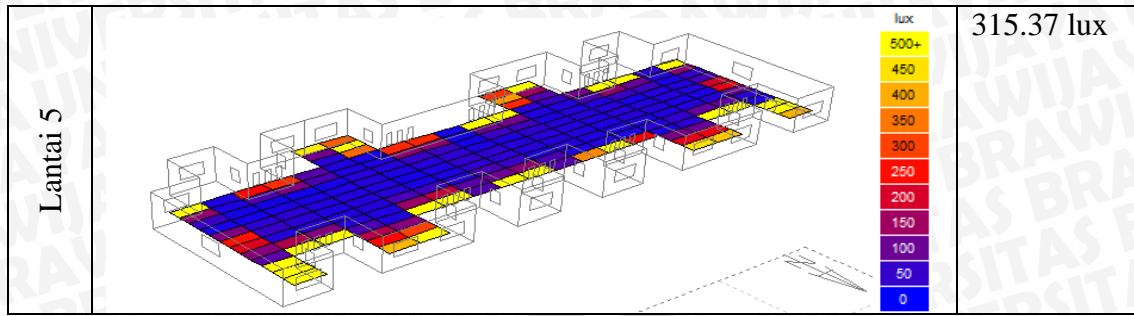
Pada tabel diatas dapat dilihat perbandingan konfigurasi massa awal dengan massa hasil. Desain fasad pada masing – masing orientasi setelah dianalisis dan dilakukan perubahan konfigurasi gubahan massa dapat diminimalkan jumlah panas yang diterima oleh sisi bangunannya. Hasil desain kemudian di uji kembali dengan adanya penambahan tanaman vertikal yang di asumsikan sebagai sebuah bidang. Hasil simulasi yang ditunjukkan bahwa ada perubahan warna dan jumlah total panas yang diterima pada masing – masing sisi bangunannya. Hasil tersebut memperjelas bahwa ada penurunan radiasi saat memakai *shading device* yang diletakkan pada balkon.

4.9.2 Simulasi pencahayaan

Simulasi pencahayaan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penerangan alami masuk kedalam bangunan sehingga dapat dimaksimalkan pada desain. Pada hasil desain dapat dilihat seberapa besar pencahayaan yang dapat dioptimalkan masuk ke dalam bangunan.

Tabel 31. Simulasi pencahayaan pada bangunan

No.	Natural Daylighting (luminasi)	Average lux
Lantai 2		261.42 lux
Lantai 3		267.31 lux
Lantai 4		297.24 lux



Dari hasil simulasi diatas dapat dilihat semakin tinggi tingkat lantainya semakin banyak cahaya yang akan masuk kedalam bangunan karena tidak ada penghalang cahaya matahari. Hasil dari simulasi ini dapat dibuktikan bahwa pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan masih dalam range 200 – 500 lux (SNI) yang dibutuhkan pada bangunan rumah susun.

4.9.3 Simulasi termal

Simulasi termal dilakukan dengan pembagian dua zona yaitu zona utara dan selatan.. zona utara dianalisis 4 ruang dan zona selatan dianalisis dua ruang. Simulasi ini diambil pada jam penghuni tinggal dalam rumah, saat matahari terbit sampai terbenam sekitar pukul 06.00 – 18.00. Selain itu pada simulasi, setting tanggal yang diambil yaitu dengan suhu terpanas sepanjang tahun yaitu tanggal 24 Mei. Berikut ini merupakan hasil simulasi yang menunjukkan suhu termal pada masing – masing zona (ruang unit).

Tabel 4.32 Simulasi termal pada bangunan

	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
Ruang 1	26.3	26.6	26.9	27.00	27.4	27.8	28.2	28.7	28.8	28.5	27.9	28.0	27.9
Ruang 2	29.5	29.5	30.1	31.2	31.6	32.1	33.1	34.6	35.1	34.7	35.8	32.8	33.1
Ruang 3	29.7	29.7	30.3	31.2	31.6	32.1	32.9	34.3	34.4	33.8	34.5	33.1	33.4
Ruang 4	29.7	29.7	30.3	31.2	31.7	32.1	33.0	34.3	34.4	33.8	34.5	33.1	33.5

Ruang 5	30.2	30.2	30.6	31.3	31.4	31.4	32.0	33.1	33.2	32.8	33.5	33.6	34.0
Ruang 6	30.1	30.1	30.5	31.2	31.4	31.5	32.2	33.3	33.3	32.8	33.6	33.5	33.9

Dari hasil* simulasi diatas dapat dilihat suhu rata – rata termal dalam bangunan sebesar $29,5^{\circ}\text{C}$. Menurut Santoso (2012) menyebutkan suhu netral dalam bangunan beriklim tropis lembap antara $26,1^{\circ}\text{C}$ – $29,8^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan hal itu dapat dikatakan bahwa rancangan rumah susun tersebut masih dalam batas suhu netral bangunan beriklim tropis lembap.

Meskipun rancangan rumah susun ini masih dalam batas suhu netral, namun suhu yang ada masih terlalu tinggi untuk dikatakan nyaman. Oleh karena itu, diperlukan parameter tanggap iklim yang lain seperti pemanfaatan tanaman vertikal sebagai *shading device*, pemaksimalan ruang hijau dalam tapak untuk mengalirkan udara dalam bangunan dan penggunaan material yang sesuai dengan kondisi iklim lokasi.



*) hasil lengkap dapat dilihat pada lampiran