

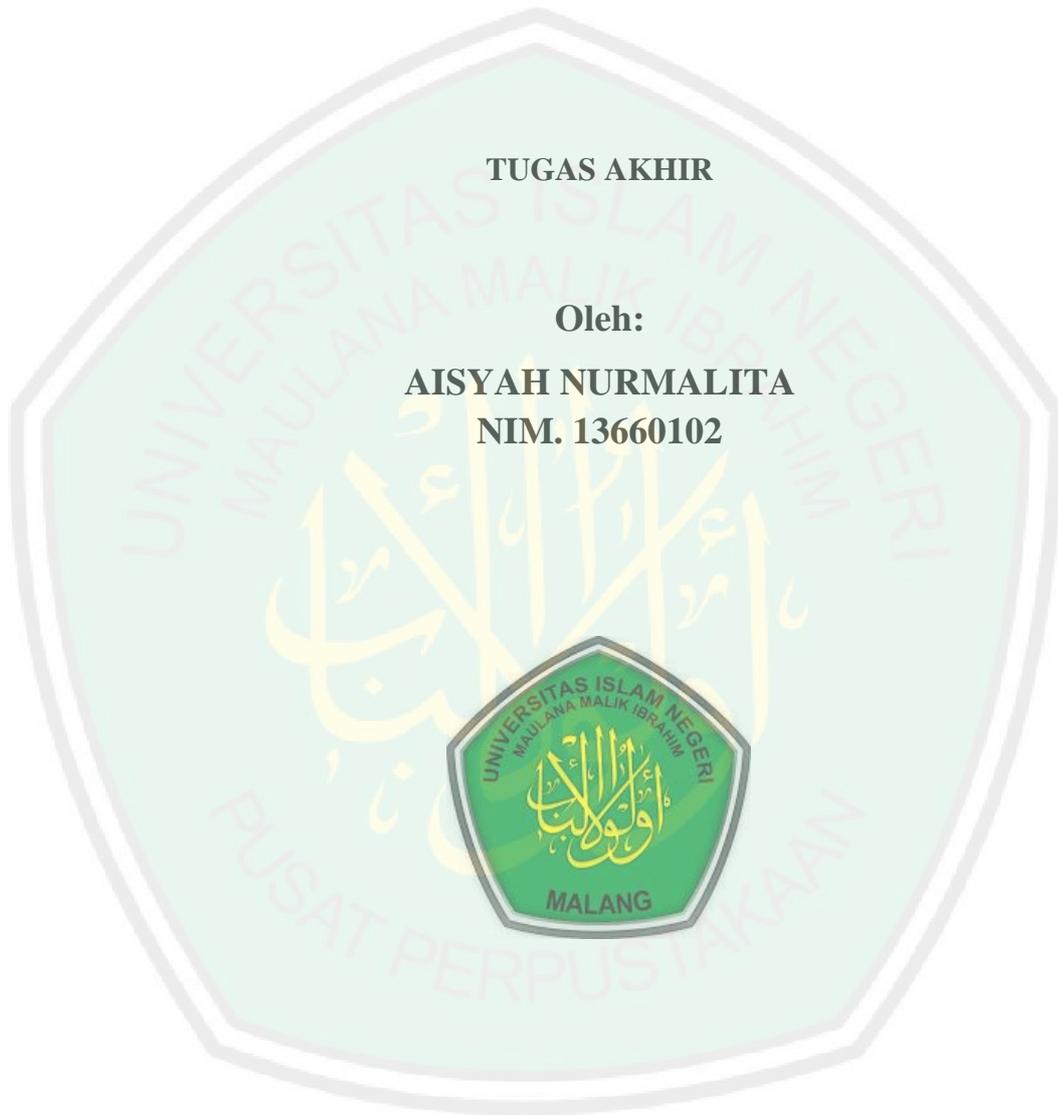
**PERANCANGAN *LOW-RISE FLOATING APARTMENT*
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK DI
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Oleh:

AISYAH NURMALITA

NIM. 13660102



**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG**

2018

**PERANCANGAN *LOW-RISE FLOATING APARTMENT*
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK DI SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada:

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)**

Oleh:

**AISYAH NURMALITA
NIM. 13660102**

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Nurmalita

NIM : 13660102

Jurusan : Arsitektur

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Perancangan *Low-Rise Floating Apartment* dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Surabaya

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggung jawab atas orisinilitas karya ini. Saya bersedia bertanggung jawab dan sanggup menerima sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk kecurangan, tindakan plagiatisme dan indikasi ketidakjujuran di dalam karya ini.

Malang, 8 Januari 2018

Pembuat pernyataan,


Aisyah Nurmalita
13660102

**PERANCANGAN *LOW-RISE FLOATING APARTMENT* DENGAN
PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK DI SURABAYA**

HALAMAN PERSETUJUAN

Oleh:
AISYAH NURMALITA
NIM. 13660102

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 8 Januari 2018

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Andi Baso Mappaturi, MT
NIP. 19760416200604 2 001



Tarranita Kusumadewi, MT
NIP. 19790913 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur



Tarranita Kusumadewi, M.T.
NIP. 19790913 200604 2 001

**PERANCANGAN *LOW-RISE FLOATING APARTMENT* DENGAN
PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK DI SURABAYA**

HALAMAN PENGESAHAN

Oleh:
AISYAH NURMALITA
NIM. 1366010

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Arsitektur (S.Ars.)

Tanggal: 8 Januari 2018

Penguji Utama : Elok Mutiara, MT
NIP. 19760528 200604 2 003

Ketua Penguji : Agus Subaqin, MT
NIP. 19740825 200901 1 006

Sekretaris Penguji : Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001

Anggota Penguji : Umayyatus Syarifah, MA
NIP. 19820925 200901 2 005



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur



Tarranita Kusumadewi, M.T.
NIP. 19790913 200604 2 001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas kemurahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas dengan judul Perancangan *Low-Rise Floating Apartment* ini. Sholawat serta salam kita limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah diutus Allah sebagai penyempurna ahklak di dunia. Semoga kita menjadi golongan orang-orang yang beriman dan mendapat syafa'at dari beliau di hari kelak.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mengulurkan tangan, untuk membantu dalam proses penyusunan laporan seminar tugas akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Tarranita Kusumadewi, MT selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Andi Baso Mappaturi, MT., Ibu Tarranita Kusumadewi, MT., dan Ibu Umaiyatus Syarifah, MA., selaku dosen pembimbing dan dosen agama tugas akhir ini. Terimakasih atas bimbingan, waktu, kritik dan saran yang membangun, serta penuh kesabaran sehingga sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Ibu Elok Mutiara, MT., dan Pak Agus Subaqin, MT selaku penguji sidang Tugas Akhir, dan segenap Bapak dan Ibu dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Terima kasih atas ilmu, saran, motivasi, bimbingan dan doanya.
6. Papa dan Mama, Masio dan Nisa atas doa dan kasih sayangnya yang tak ternilai yang selalu menjadi motivasi saya dalam perkuliahan.
7. Teman-teman kos WismaAsri, Mbak Rima, Sela, Hasna, Zenita. Serta Arin, Sofi, Isma, Fahma, Dewi, Aini, Bapak, Rudi, Mbak Rea, Rara, dan keluarga Arsitektur 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan, partisipasi dan doanya selama perkuliahan.
8. Ica, Memey, Nindy, dan teman-teman SMA lainnya, terimakasih atas dukungan dan bantuanya selama di Malang.
9. Dan semua pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya. *Amin ya Rabbal Alamin.*

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 8 Desember 2018

Penulis

ABSTRAK

Nurmalita, Aisyah, 2018, *Perancangan Low-Rise Floating Apartment Dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Surabaya*. Dosen Pembimbing : Andi Baso Mappatur, MT., Tarranita Kusumadewi, MT.

Kata Kunci : Apartemen, Arsitektur Bioklimatik, *Floating apartment*, *Floating Structure*,

Permasalahan utama yang sering terjadi di Kota besar seperti Surabaya adalah meledaknya jumlah penduduk yang disebabkan oleh urbanisasi. Meledaknya jumlah penduduk tersebut mengakibatkan banyak permasalahan yang muncul salah satunya yaitu meningkatnya kebutuhan hunian yang layak di perkotaan. Sehingga perlu dilakukan penyediaan sarana dan prasarana yang memadai untuk memenuhi kebutuhan dalam hal tempat tinggal. Salah satu fasilitas akomodasi yang tepat sebagai hunian di perkotaan adalah dengan mendirikan hunian secara vertical. Apartemen merupakan salah satu alternatif hunian vertikal yang cocok untuk dibangun di lahan berkepadatan tinggi di perkotaan. Akan tetapi kondisi lahan perkotaan yang dulu ideal sebagai tempat permukiman sekarang cenderung banyak dipadati oleh bangunan yang berfungsi untuk kegiatan ekonomi dan pertokoan. Sehingga perlu adanya alternatif lain yang dapat diambil untuk menjawab semakin berkurangnya lahan dengan cara mendirikan bangunan di atas air dengan struktur apung. Penggunaan elemen air dalam bangunan terapung merupakan upaya dalam menanggapi isu pemanasan global. Pemanasan global berdampak pada tingginya temperature udara di Kota Surabaya yang mencapai 29-35°C pada pagi hari dan 21-24°C pada malam hari. Selain itu untuk meminimalisir adanya peningkatan pemanasan global yaitu dengan menggunakan pendekatan arsitektur bioklimatik, yang merupakan alternative rancangan dengan pendekatan yang menitik beratkan pada iklim dan lingkungan sekitar tapak. Dengan pendekatan arsitektur Bioklimatik diharapkan dapat menciptakan kenyamanan dalam bangunan dengan memanfaatkan iklim dan energy di sekitar tapak.

ABSTRACT

Nurmalita, Aisyah, 2018, *The Design of Low-Rise Floating Apartment with Bioclimatic Architecture Approach in Surabaya*. Advisors: Andi Baso Mappatur, M.T., Tarranita Kusumadewi, M.T.

Keywords: Apartment, Bioclimatic Architecture, Floating apartment, Floating Structure.

Major Problems which frequently occur in the capital city as Surabaya is the population explosion caused by urbanization. The population explosion caused many problems, one of them is the increasing need for decent housing in urban areas. So that should be the provision of adequate facilities and infrastructure in terms of shelter. One of proper accommodation facilities as a dwelling in urban areas is to built vertical housing. The apartment is one alternative that suitable for vertical housing built in high density urban land. But nowadays condition of urban land that used to be ideal for a settlement, tends lot of building that serves for economic activities and shopping. So it needs other alternatives that can be use to respond the lack of area by setting up a building on the water with a floating structure. The use of the water element in the floating building is an effort to respond to the issue of global warming. Global warming contributes the high temperature in the city of Surabaya, which reached 29-35 ° C in the morning and 21-24 ° C at night. In addition to minimize the increase of global warming is using bioclimatic architecture approach, which is an alternative design approach that focuses on the climate and the environment around the site. With the approach of bioclimatic architecture, its expected to create building comfort by utilizing the climate and energy around the site

ملخص البحث

عائشة نورمالينا، 2018، تخطيط منخفضه الارتفاع شقه عائمه مع نهج العمارة بيوكليمايك في سورابايا. المشرف
اندى باسو مافتري، الماجستير و ترانينا كسمادوي اماجستير.

الكلمات الأساسية: شقه بيوكليمايك العمارة، شقه عائمه، الهيكل العائم

المشكلة الرئيسية التي تحدث كثيرا في المدينة تلكبيرة كما سورابايا هي الانفجار على عدد السكان الذي يسبب بي التمدن من ذلك تنشأ كثيرا من المشاكل منها زيادة الحاجة على صالح السكان في المدينة، لذلك فمن الضروري عن نزوبد على المرافق والبنية التحتية ليتم الحاجة على الامر المسكان. احدى من المرافق الإمامة التي تناسب المسكان في المدينة هي ببناد في عمودى. الشقة التي تناسب لبنائها في المدينة المزحمة ولكن حالة الأرض في المدينة الآن مملوء بالبناء لأمور الإقتصادية مجمع التحارية. لذلك فمن الضروري عن تأخذ عن البديل لإجابة على النقصان الأرض بطريفة بناء البناء عدالماء بطريفة هنكل عائم. الإستعمال على عناصر المياه في البناء العائمة جهدا لإجابة على الإحتراز العالمى بسببه على ارتفاع درجة الحرارة في السورابايا إلى 29-35 درجة في الصباح و 21-23 درجة في الليل. ولينقص على الإحتراز العالمى تستعمل الهندسة المعمارية بيوكليمايك ترجى منها القدرة على خلق البيئة المظمعه في البناء

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xxviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	7
1.3. Rumusan Masalah	7
1.4. Tujuan	8
1.5. Manfaat	8
1.6. Batasan-Batasan	8
1.8. Pendekatan Rancangan.....	9
BAB II	10

TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Tinjauan Obyek.....	10
2.1.1. Apartemen.....	10
2.1.2. Fungsi apartemen.....	11
2.1.3. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Tipe Kepemilikan	12
2.1.4. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Sistem Kepemilikan.....	12
2.1.4. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Unitnya (Akmal.2007).....	13
2.1.5. Klasifikasi apartemen berdasarkan ketinggian bangunan (Paul Samuel, 1967:44-47).....	15
2.1.6. Klasifikasi apartemen berdsarkan sirkulasi vertikal	16
2.1.7. Klasifikasi apartemen berdasarkan pelayanan koridor	17
2.1.8. Berdasarkan Bentuk Fasilitas.....	18
2.2. Teori-Teori Terkait.....	19
2.2.1. Stuktur Bangunan Terapung	19
2.2.2. Sistem Utilitas Bangunan.....	29
2.2.3. Prinsip-Prinsip Desain Apartemen.....	40
2.3. Teori Yang Relevan Dengan Pendekatan	40
2.3.1. Arsitektur Bioklimatik	40
2.3.2. Perkembangan Arsitektur Bioklimatik	41
2.3.3. Prinsip Desain Bioklimatik Menurut Mahoney	42

2.3.4. Bioklimatik Diatas Air.....	43
2.3.5. Penerapan Arsitektur Bioklimatik Pada Bangunan	44
2.4. Teori-Aritektural Yang Relevan Dengan Topik Dan Objek.....	47
2.4.1. Karakteristik Objek.....	47
2.4.2. Kebutuhan Ruang	48
2.5. Teori-Teori Integrasi Keislaman.....	61
2.5.1. Integrasi Objek Perancangan	61
2.5.2. Karakteristik Tema Dan Integrasi.....	62
2.6.Studi Banding.....	63
2.6.1. Studi Banding Objek Sejenis	63
2.6.1.1. <i>The Floating Apartments</i> Citadel.....	63
2.6.1.2 <i>Water Building Resort</i>	66
2.6.2. Studi Pendekatan Sejenis	67
2.6.2.1. Roof-Roof House	67
2.6.2.2. Singapore <i>Editt Tower</i>	72
2.6.3. Penerapan Tema Pada Bangunan.....	78
2.7 Rangka Pendekatan Rancangan	79
BAB III.....	81
METODOLOGI PERANCANGAN.....	81
3.1. Metodologi yang Diusulkan.....	81

3.2. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	82
3.2.1. Data Primer	83
3.2.1.1. Observasi.....	83
3.2.1.2. Dokumentasi	83
3.2.2. Data Sekunder.....	84
3.2.2.1. Penelusuran Referensi	84
3.2.2.2. Penelusuran Data Tata Ruang	85
3.3. Teknik Analisis	85
3.4. Teknik Sintesis.....	87
3.5. Diagram Alur Pola Pikir Perancangan.....	88
BAB IV	89
KAJIAN LOKASI RANCANGAN.....	89
4.1. Gambaran Umum Lokasi	89
4.1.1. Wilayah Administrasi	91
4.1.2. Lokasi Secara Geografis	92
4.2. Data Fisik	92
4.2.1. Luas Wilayah	92
4.2.2. Jarak Administrasi Pemerintah	93
4.2.3. Topografi	93
4.2.4. Geologi.....	94

4.2.5. Klimatologi	95
4.3. Data Non Fisik	98
4.3.1. Kepadatan Penduduk	98
4.3.2. Sosial (Pendidikan Agama, Kesehatan, Pertanian).....	98
4.3.3. Peruntukan Lahan	99
4.4. Profil Tapak.....	100
4.4.1. Bentuk Dan Ukuran.....	101
4.4.2. Rencana Pengembangan	102
4.4.3 Batas-Batas Tapak	103
4.4.4. Aksesibilitas.....	103
4.4.5 View.....	105
4.4.6. Kebijakan Lokasi	106
BAB V.....	109
PENDEKATAN DAN ANALISIS RANCANGAN.....	109
5.1. Ide atau Pendekatan Rancangan.....	109
5.2. Analisis Fungsi.....	112
5.2.1. Study of the design subject	112
5.2.2. Building Function	112
5.2.3. Analisis Aktivitas.....	114
5.2.4 analisis pengguna.....	116

5.2.5. Besaran Ruang	119
5.2.6 Analisis kenyamanan Ruang.....	126
5.3. Analisis Tapak (<i>Climate Data And Climate Design Advice</i>)	129
5.3.1. Analisis Bentuk Tapak.....	129
5.3.2. Analisis Batas-Batas Tapak	131
5.3.3. Analisis Aksesibilitas Dan Sirkulasi.....	134
5.3.4. Analisis Kebisingan	139
5.3.5. <i>Landscape</i> Taman	141
5.3.6. Analisis Vegetasi	143
5.3.7. Analisis View.....	145
5.4. Analisis Bangunan	147
5.4.1. Analisis Tatahan Massa	147
5.4.2. Analisis Bentuk Dasar	147
5.4.3. Analisis Pembayangan Matahari	148
5.4.4. Arah Angin	153
5.4.5. Analisis Suhu	155
5.4.6. Analisi Kelembapan.....	157
5.4.7. Analisis Curah hujan.....	158
5.4.8. Analisis Struktural	159
5.4.9. Analisis Utilitas.....	162

BAB VI	163
KONSEP PERANCANGAN	163
6.1. Ide Konsep Rancangan.....	163
6.2. Konsep Tapak.....	167
6.3. Konsep Bangunan	168
6.3.2. Tataan Massa	169
6.4. Konsep Ruang	169
6.5. Konsep Struktur	171
6.6. Konsep Utilitas.....	173
BAB VII	174
HASIL PERANCANGAN	174
7.1. Dasar Perancangan	174
7.2. Perancangan Bangunan	177
7.2.1 Bentuk bangunan	177
7.2.2. Fasad Bangunan.....	179
7.2.3. Struktur Bangunan	182
7.2.4 Sirkulasi di dalam Bangunan	186
7.3.5. Detail pada Bangunan.....	188
7.3 Perancangan Ruang.....	190
7.3.1. Penataan Ruang.....	190

7.3.2. Suasana Ruang.....	192
7.4. Perancangan Tapak	196
7.4.1. Penataan Massa	196
7.4.2. Penzoningan.....	197
7.4.3. Sirkulasi dan Aksesibilitas.....	199
7.4.4 Ruang Terbuka.....	203
7.4.5 View pada tapak.....	204
7.4.6. Utilitas pada Tapak	205
7.4.7 Planting Plan.....	210
BAB VIII.....	212
KESIMPULAN.....	212
DAFTAR PUSTAKA	215
LAMPIRAN.....	218

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur bangunan terapung	19
Gambar 2.2. pemasangan struktur apung dengan <i>flexbase method</i>	22
Gambar 2.3 Pengaplikasian panel EPS	23
Gambar 2.4. Dimensi dan bentuk pondasi apung	23
Gambar 2.5 Sistem piles	24
Gambar 2.6 Attached Mooring System.....	25
Gambar 2.7 Jenis konfigurasi kabel	26
Gambar 2.8 HDPE Pipe Docks & Floation Billets	29
Gambar 2.9 Cara kerja <i>Reverse Osmosis</i>	31
Gambar 2.10 Septic tank biority	35
Gambar 2.11. sistem <i>hydrant</i> dan <i>sprinkle</i> pada bangunan tinggi	37
Gambar 2.12 <i>sprinkle system</i>	38
Gambar 2.13 prinsip desain apartemen.....	40
Gambar 2.14 Photovoltaic panel	46
Gambar 2.15 standart ukuran tempat tidur <i>double</i>	49
Gambar 2.16 standart ukuran tempat tidur <i>single</i>	50
Gambar 2.17 Dimensi dapur dengan dua tempat kerja dan kitchen set.....	50
Gambar 2.18 Jarak minimal untuk sirkulasi dan area untuk berbincang-bincang pada ruang tamu	50

Gambar 2.19 Dimensi kamar mandi dengan shower.....	51
Gambar 2.20 Dimensi standart untuk closet duduk	51
Gambar 2.21 Contoh desain balkon dan alternative penempatan balkon	51
Gambar 2.22 konfigurasi resepsionis	52
Gambar 2.23 Standart dimensi perabot pada ruang makan.....	52
Gambar 2.24 pola penataan meja makan pada kafetaria.....	53
Gambar 2.25 standart penataan dan dimensi dapur	53
Gambar 2.26 standart jumlah toilet menurut jumlah pengunjung.....	53
Gambar 2.27 dimensi manusia saat sholat	54
Gambar 2.28 penataan ruang masjid.....	54
Gambar 2.29 lapisan tanah buatan pada bangunan terapung	55
Gambar 2.30 Contoh penerapan taman minimalis pada halaman rumah.....	55
Gambar 2.31 Alternatif dalam mendesain taman	55
Gambar 2.32 Contoh kreasi taman indoor	56
Gambar 2.33 dimensi mesin cuci bukaan depan.....	56
Gambar 2.34 Contoh penataan ruang pada laundry ukurang sedang.....	56
Gambar 2.35 Besarnya ruangan kerha menurut bagian-bagiannya	57
Gambar 2.36 Dimensi mobil.....	57
Gambar 2.37 Dimensi motor dan sepeda	58
Gambar 2.38 Susunan parkir 90°	59

Gambar 2.39 Susunan koridor pada apartemen	59
Gambar 2.40 Dimensi standart pada tangga	60
Gambar 2.41 Dimensi standart pada tangga	60
Gambar 2.42 rancangan lift dan rancangan pintu di depan dan samping	60
Gambar 2.43 skema prinsip	63
Gambar 2.44 New Water Project	64
Gambar 2.45 Floating Apartment Complex, The Citadel	64
Gambar 2.46 Sistem pada bangunan	67
Gambar 2.47 Bagian-bagian bangunan	67
Gambar 2.48 The roof-roof house	68
Gambar 2.49 Pengaruh orientasi pada bangunan	69
Gambar 2.50 Denah lantai dasar	70
Gambar 2.51 Letak bukaan pintu kaca kaca	70
Gambar 2.52 Pemanfaatan natural daylighting pada pagi hari	71
Gambar 2.53 singapore edit tower	72
Gambar 2.55 Jenis tanaman pada vertical landscaping bangunan	73
Gambar 2.56 Pada pola <i>intermixing</i>	74
Gambar 2.57 pada pola <i>integrating</i>	74
(Sumber : http://www.arch.columbia.edu/)	74
Gambar 2.58 pada pola <i>juxtapositioning</i>	75

Gambar 2. 59 material yang digunakan	75
Gambar 2.60 <i>Rainwater collection and recycling system</i>	76
Gambar 2. 61 aspek pemanfaatan matahari pada gedung	77
Gambar 2.62 Skema strategi perancangan	80
Gambar 4.1 Peta kota surabaya	91
Gambar 4.2 Lokasi tapak yang di gunakan	91
Gambar 4.3 Diagram temperature dan curah hujan kecamatan krembangan	96
Gambar 4.4. Diagram keadaan cuaca	96
Gambar 4.5 Diagram waktu terbit dan tenggelamnya matahari	97
Gambar 4.6 Diagram kecepatan angin	97
Gambar 4.7 Peta peruntukan tapak Kota Surabaya	99
Gambar 4.8 Lokasi tapak	101
Gambar 4.9 Jalan tol surabaya gresik yang membelah bussem menjadi 2 bagian	102
Gambar 4.10 Permukiman penduduk di sekitar tapak	102
Gambar 4.11 Batas-batas pada tapak	103
Gambar 4.12 Akses jalan masuk menuju tapak dari sebelah utara	104
Gambar 4. 13 aksesibilitas sekunder menuju tapak berupa gang permukiman ..	104
Gambar 4. 14Akses jalan permukiman di sekitar tapak	105
Gambar 4.15 View ke arah tapak	105

Gambar 4.16. Deretan rumah-rumah burung dara (pagupon) pada bagian selatan tapak	106
Gambar 5.1 Skema <i>climatic design process</i>	110
Gambar 5.2 skema pendekatan rancangan	111
Gambar 5.3. pembagian fungsi	112
Gambar 5.4 Bubble diagram	128
Gambar 5.5 Bubble Diagram	128
Gambar 5.6. Data eksisting tapak	129
Gambar 5.7 alternatif bentuk.....	130
Gambar 5.8 batas-batas tapak	131
Gambar 5.9. alternatif batas tapak.....	132
Gambar 5.10 kesimpulan alternatif tapak	133
Gambar 5.11. alternatif pembatas zoning tapak.....	134
Gambar 5.12 Peta kawasan Busem Morokrembangan	135
Gambar 5.13 akses pada tapak.....	135
Gambar 5.14 Acces bridge dengan struktur apung	136
Gambar 5.15. alternatif bentuk tapak.....	137
Gambar 5.16. Analisis aksesibilitas	137
Gambar 5.17. Sirkulasi pada tapak	138
Gambar 5.18. alternatif sirkulasi.....	139

Gambar 5.19 analisis kebisingan.....	140
Gambar 5.20. kesimpulan analisis kebisingan	140
Gambar 5.21. analisis lanskap.....	142
Gambar 5.22. aplikasi analisis lanskap	143
Gambar 5.24 aplikasi vegetasi pada tapak	144
Gambar 5.25 analisis view	146
Gambar 5.26. aplikasi analisis view.....	146
Gambar 5.27 Analisis bentuk dasar	148
Gambar 5.28. <i>Chart polar</i>	149
Gambar 5.29. Gerak semu matahari.....	150
Gambar 5.30. pembayangan pada tapak	151
Gambar 5.31. analisis matahari.....	152
Gambar 5.32. Analisis pembayangan sinar matahari.....	152
Gambar 5.33. Analisis Arah Angin.....	154
Gambar 5.34 aplikasi analisis angin.....	154
Gambar 5.35. analisis suhu	156
Gambar 5.36. Peletakkan bukaan pada bangunan apartemen dan bangunan public	156
Gambar 5.37. Titik bukaan kaca patri.....	157
Gambar 5.38. analisis kelembapan.....	158

Gambar 5.39. Celah-celah pada pondasi apung.....	158
Gambar 5.40. analisis struktur	159
Gambar 5.41. analisis struktur atap.....	160
Gambar 5.42. analisis struktur dinding	161
Gambar 5.43. analisis utilitas	162
Gambar 6.1 skema konsep dasar.....	164
Gambar 6.2. konsep tapak.....	167
Gambar 6.3. konsep bangunan.....	168
Gambar 6.4. konsep ruang	169
Gambar 6.5.block plan ruang.....	170
Gambar 6.6. Peletakkan titik-titik <i>mooring</i> pada pondasi apung tapak.....	171
Gambar 6.7 struktur pada tapak dan bangunan.....	172
Gambar 6.8. konsep utilitas.....	173
Gambar 7.1 Skema Dasar Rancangan.....	176
Gambar 7.2 air-flow pada bangunan.....	178
Gambar 7.3. Prespektif kawasan dari barat.....	178
Gambar 7.4. Fasad Bangunan Utama.....	180
Gambar 7.5. Fasad bagian timur pada bangunan penunjang	180
Gambar 7.6. Fasad Bangunan penunjang (Lobby)	181
Gambar 7.7. Fasad Bangunan penunjang (retail).....	181

Gambar 7.8. Rencana Pondasi Terapung bangunan utama.....	183
Gambar 7.9. Detail Pondasi Terapung dan Kolom bangunan utama.....	183
Gambar 7.10 Detail Struktur Atap <i>Spaceframe</i> bangunan utama	184
Gambar 7.11 Detail Struktur Atap <i>Spaceframe</i> bangunan retail.....	184
Gambar 7.12 Detail Struktur Atap <i>Spaceframe</i> bangunan lobby.....	185
Gambar 7.13 Detail Pondasi Terapung dan Kolom bangunan utama.....	186
Gambar 7.14 Detail Pondasi bore pile dan kolom bangunan parkir	186
Gambar 7.15 Sirkulasi di dalam apartemen lt 1	187
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)	187
Gambar 7.16 sirkulasi pada lobby.....	188
Gambar 7.17 Detail Fasad Bangunan	189
Gambar 7.18 detail sistem opening pada bangunan.....	189
Gambar 7.19. Denah penataan Ruang lt.1 bangunan	190
Gambar 7.20. Interior kamar type 1	191
Gambar 7.21 Interior kamar type 2	191
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)	191
Gambar 7.22. Interior kamar type 3	192
Gambar 7.23. Interior kamar unit apartemen	193
Gambar 7.24. Interior ruang tamu unit apartemen	193
Gambar 7.25. Interior Public Space	194

Gambar 7.26. interior SkyGarden Cafe.....	195
Gambar 7.27. Interior Lobby	195
Gambar 7.28 Perbandingan Ruang Terbangun dan Tidak Terbangun pada Tapak	196
Gambar 7.29 Detail Zoning pada Tapak	198
Gambar 7.30 Detail Sirkulasi Dan Aksesibilitas.....	200
Gambar 7.31 Detail Slasar pada sirkulasi	201
Gambar 7.32 Detail Sirkulasi servis.....	201
Gambar 7.33 Detail slasar pada sirkulasi	202
Gambar 7.34. Detail Sirkulasi Mobil pada Entrance	202
Gambar 7.35 Detail RTH pada tapak	203
Gambar 7.36. Detail taman pada tapak	203
Gambar 7.37 Detail Penanda.....	204
Gambar 7.38 Detail view ke dalam tapak	204
Gambar 7.39. skema penyaringan air bersih dan alat RO.....	205
Gambar 7.40. Utilitas air bersih pada tapak	206
Gambar 7.41 Septic tank biority	207
Gambar 7.42. Utilitas elektrikal pada tapak.....	208
Gambar 7.43 utilitas hydrant pada tapak.....	208
Gambar 7.44. utilitas hydrant pada bangunan.....	209

Gambar 7.45. titik persampahan pada tapak	209
Gambar 7.46. Titik evakuasi dan emergency exit pada tapak.....	210
Gambar 7.47. Planting plan pada tapak	211



DAFTAR TABEL

Table 2.1 jenis apartemen berdasarkan fasilitasnya	18
Table 2.2 Dimensi dan kapasitas septic tank biority	36
Tabel 2.3 Tabel kebutuhan ruang pada apartemen	48
Tabel 2.4 susunan tempat parkir menurut sudutnya	58
Table 2.4 Aspek-aspek bioklimatik pada bangunan edit tower	72
Table 2.5 Penerapan Tema	78
Table 4.1 batas-batas wilayah surabaya	92
Table 4.2 batas-batas kecamatan Krembangan	92
Table 4.3 wilayah kelerengan di Surabaya Utara	93
Table 4.4 jenis tanah di Kota Surabaya	94
Table 4.5 jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di kecamatan krembangan	98
Table 4.6 batas-batas busem	103
Table 5.1 klasifikasi fungsi apartemen terapung	112
Table 5.2 analisis aktivitas	114
Table 5.3 analisis pengguna dan sirkulasi	116
Table 5.4 analisis besaran ruang	119
Table 5.5 analisis kenyamanan ruang	126
Table 6.1 hubungan prinsip analisis dan konsep	165

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanasan global kini tidak hanya menjadi sebuah isu belaka, karena dampaknya sudah dapat dirasakan. Pemanasan global dan dampaknya yang luar biasa tentu saja sangat menghawatirkan masa depan di bumi. Dalam islam, pesan moral terhadap masalah kerusakan alam menjadi salah satu perhatian besar baik dalam Al-Quran maupun Hadist. Seperti dalil dalam surat Ar-Ruum yang berbunyi:

“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar)”. (QS 30:41)

Keteraturan dan keseimbangan alam, rusak akibat kelalaian dan kecerobohan manusia dalam berhubungan dengan alam. Sehingga dampak pemanasan global seperti perubahan iklim yang terjadi tak bisa dihindarkan lagi. tidak bisa dipungkiri bahwa dampak pemanasan global sangat terasa pada kota-kota besar seperti surabaya.

Selain masalah pemanasan global, salah satu masalah masalah yang sering timbul pada kota besar adalah meledaknya jumlah penduduk yang diakibatkan oleh urbanisasi. Urbanisasi adalah suatu proses bertambahnya penduduk perkotaan (Shryock dan Siegel, 1976). Perpindahan penduduk menuju kota di sebabkan oleh banyaknya lapangan pekerjaan, sarana dan prasarana yang mendukung, kehidupan

kota yang lebih modern, dll. (aris kurniawan, 2015)
(<http://www.gurupendidikan.com>)

Meledaknya jumlah penduduk tersebut mengakibatkan banyak permasalahan yang muncul salah satunya yaitu meningkatnya kebutuhan hunian yang layak di perkotaan. Sehingga perlu dilakukan penyediaan sarana dan prasarana yang memadai untuk memenuhi kebutuhannya dalam hal tempat tinggal. Dalam kaitan dengan masalah hunian ini, Islam telah memberikan pedoman, panduan, mengenai hunian yang layak untuk ditempati. Di dalam Alquran surah an-Nahl Ayat 80:

‘Allah SWT berfirman: "Dan Allah menjadikan rumah-rumah bagimu sebagai tempat tinggal dan Dia menjadikan bagimu rumah-rumah dari kulit hewan ternak yang kamu merasa ringan (membawanya) pada waktu kamu bepergian dan pada waktu kamu bermukim dan (dijadikan-Nya pula) dari bulu domba, bulu unta dan bulu kambing, alat-alat rumah tangga dan kesenangan sampai waktu (tertentu). (QS [16]:80)

Imam Ibnu Katsir menafsirkan ayat tersebut bahwa Allah mengingatkan akan kesempurnaan nikmat yang Dia curahkan atas para hamba-Nya, berupa rumah tempat tinggal yang berfungsi untuk memberikan ketenangan bagi mereka. Mereka bisa berteduh (dari panas dan hujan) dan berlindung (dari segala macam bahaya) di dalamnya. Juga bisa mendapatkan sekian banyak manfaat lainnya.
(<http://www.ibnukatsironline.com/>)

Untuk menyelesaikan masalah mengenai hunian yang layak, Salah satu fasilitas akomodasi yang tepat sebagai hunian di perkotaan adalah dengan

mendirikan hunian secara vertikal. Salah satu alternatif hunian vertikal yang cocok untuk dibangun di lahan berkepadatan tinggi di perkotaan yaitu dengan mendirikan apartemen. Adapun manfaat lain pembangunan apartemen selain untuk memenuhi kebutuhan hunian bagi masyarakat, pembangunan apartemen juga bertujuan untuk meningkatkan fungsi lahan, dan meningkatkan kualitas hunian padat di lokasi-lokasi yang berdekatan dengan pusat-pusat pertumbuhan ekonomi. (<http://www.kompasiana.com/>)

Sebagian besar jenis apartemen di Surabaya merupakan apartemen berjenis *high rise* apartemen dengan bangunan yang terdiri atas lebih dari sepuluh lantai. Salah satu kelebihan pemilihan *high-rise* apartemen yaitu dapat menghemat penggunaan lahan. Di Surabaya terdapat sekitar 30 apartemen yang tersebar di Kota Surabaya dengan jumlah unit 23.591 unit apartemen hingga akhir tahun lalu. Jumlahnya meningkat 30% dari total apartemen yang disediakan pada 2014 yang hanya berjumlah 18.153 unit. Namun, dalam empat tahun mendatang, pasar Surabaya perlu mengantisipasi kehadiran 28.640 unit baru dari 37 proyek apartemen (www.property.bisnis.com: 3 april 2016). Dari pernyataan di atas dapat diketahui bahwa akhir-akhir ini apartemen mulai diminati oleh masyarakat. Kondisi lahan perkotaan yang dulu ideal sebagai tempat permukiman sekarang cenderung banyak dipadati oleh bangunan yang berfungsi untuk kegiatan ekonomi dan pertokoan. Sehingga perlu adanya alternatif lain yang dapat diambil untuk menjawab semakin berkurangnya lahan dengan cara mendirikan bangunan dia atas air dengan struktur apung.

Negara Belanda, memulai untuk mengembangkan teknologi bangunan terapung karena terjadinya perubahan iklim yang mengakibatkan naiknya level permukaan air laut. Sehingga dibangunlah bangunan terapung karena kondisi lahan yang semakin sempit. Selain itu pembangunan di atas laut merupakan strategi yang dapat digunakan dalam menghemat energi. Salah satu apartemen yang terbangun disana, dapat mengurangi 25% energi yang di gunakan daripada bangunan konvensional pada daratan karena memakai teknologi *water cooling techniques*. Sehingga pengembangan bangunan apung di Surabaya selain dapat menjawab masalah keterbatasan lahan, juga dapat menjawab isu iklim.

Kelebihan strategi bangunan apung yaitu dapat membangun di lahan yang baru tanpa terjadinya reklamasi lahan. Selain itu juga saat ini alasan utama mengapa orang-orang ingin hidup di atas air adalah karena mereka menyukainya. Rumah terapung dinilai menarik karena ruang dan view yang dihasilkan dari sekitarnya. Lingkungan di sekitar air memberikan efek ketenangan. (Koekoek dalam Heijmans:2006). Hidup diatas air merupakan alternatif menarik yang memiliki banyak peminat dan merupakan alternatif hunian yang hadir karena masalah perubahan iklim.

Penggunaan elemen air merupakan upaya dalam merespon adanya isu pemanasan global. Pemanasan global menjadi isu lingkungan yang paling ramai di perbincangkan, apalagi pada daerah kota besar seperti Kota Surabaya. Banyaknya gedung-gedung tinggi yang ada semakin memperparah peningkatan suhu pada surabaya. suhu di Kota Surabaya cukup panas, yaitu antara 29-35°C pada pagi hari dan 21-24°C pada malam hari. Rata-rata kelembaban antara 66% - 83%. Kecepatan

angin rata-rata perjam mencapai 12 – 23 km/jam, dengan rata-rata curah hujan antara 120 – 190 mm (<https://www.meteoblue.com>). Karena tingginya temperatur dan suhu di kota surabaya, sehingga perlu di kembangangkannya strategi bangunan apung untuk menjawab isu pemanasan global yang terjadi di surabaya.

Meningkatnya suhu udara di surabaya juga diakibatkan oleh semakin berkurangnya ruang terbuka hijau pada kota, yang disebabkan oleh pengalihan lahan yang di gunakan sebagai permukiman penduduk. Luas wilayah Kota Surabaya adalah 52.087 Ha, dengan luas daratan 33.048 Ha atau 63,45% dan selebihnya sekitar 19.039 Ha atau 36,55% merupakan wilayah laut yang dikelola Pemerintah Kota Surabaya (Dinkominfo Surabaya). dengan luas tersebut diperkirakan kepadatan penduduk rata-rata yaitu 7.613 jiwa per km².

Adanya temperature udara yang tinggi, sehingga perlu dilakukanya pencegahan agar tidak memperparah adanya pemanasan global. Ada Beberapa dampak yang dapat diakibatkan oleh pemanasan global yaitu perubahan suhu global, iklim yang tidak stabil, dan gangguan ekologis lainnya. Dari dampak tersebut perlu dilakukan upaya untuk meminimalisir adanya peningkatan pemanasan global salah satunya dengan cara melakukan pembangunan dengan pendekatan arsitektur bioklimatik, yang merupakan alternative rancangan dengan pendekatan yang menitik beratkan pada iklim dan lingkungan sekitar tapak.

Perkembangan Arsitektur bioklimatik berawal dari tahun 1990-an. Arsitektur bioklimatik merupakan arsitektur modern yang di pengeruhi oleh iklim. Arsitektur bioklimatik merupakan pencerminan kembali arsitektur Frank Loyd Wright yang terkenal dengan arsitektur yang berhubungan dengan alam dan

lingkungan yang prinsip utamanya bahwa seni membangun tidak hanya efisiensinya saja yang di pentingkan tetapi juga ketenangan, keselarasan, kebijaksanaan bangunan dan kekuatan yang sesuai dengan bangunannya.

Arsitektur bioklimatik secara keseluruhan merupakan suatu pendekatan yang mengarahkan arsitek untuk dapat menyelesaikan masalah desain dengan memperhatikan antara bentuk bangunan dengan lingkungan iklim pada daerah tersebut. Sehingga akan menghasilkan bentuk arsitektur yang di pengaruhi oleh budaya setempat. Selain itu juga pendekatan arsitektur bioklimatik dapat mengurangi ketergantungan bangunan terhadap sumber daya energi yang tidak dapat diperbaharui. Sehingga pembangunan *high rise building* tidak merusak lingkungan sekitar dan dapat menghemat penggunaan energi.

Pemanfaatan air sebagai lahan selain untuk efisiensi lahan dan sebagai pendingin udara sekitar juga memiliki potensi besar untuk *view*. Selain untuk membangun *view* pada bangunan juga membangun citra kawasan pada daerah tersebut. Sehingga dapat menjadi daya tarik pada daerah tersebut. Pemanfaatan air merupakan salah satu pendekatan arsitektur bioklimatik karena perancangan bangunan diharapkan dapat meminimalisir suhu di sekitar bangunan dengan memanfaatkan lingkungan sekitarnya, seperti prinsip pada arsitektur bioklimatik.

Pemilihan lokasi di surabaya pusat tepatnya di kecamatan Krembangan merupakan pilihan yang tepat karena merupakan pusat kawasan komersial dan jasa dengan lingkup pelayanan skala nasional, regional dan kota menurut PERDA no.3 tahun 2007 tentang rencana tata ruang wilayah kota (RTRW) Surabaya. Peruntukan pada daerah tersebut selain sebagai kawasan komersial dan jasa, juga merupakan

daerah peruntukan pengembangan permukiman berkepatana tinggi dan perdagangan. Tidak jauh dari lokasi tersebut juga merupakan kawasan industri.

Maka dari itu pembagunan apartemen dengan pendekatan arsitektur bioklimatik ini dimaksudkan agar menciptakan hunian vertikal sebagai alternatif untuk mengatasi masalah permukiman akibat padatnya penduduk yang tinggi dengan lahan yang terbatas, yang tanggap atas isu *global warming* dan isu iklim pada kota Surabaya, sehingga dapat menghemat penggunaan energi yang digunakan, menekan biaya yang di keluarkan serta memperhatikan kenyamanan bangunan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah yang dikemukakan pada latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi bahwa hunian vertikal berupa apartemen dapat menjadi alternatif dalam memecahkan masalah kepadatan penduduk dan *global warming* di Surabaya. Pendekatan yang dipilih yaitu arsitektur bioklimatik yang mana dapat menjawab isu yang berkaitan dengan iklim yang terjadi di Surabaya.

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan *Low-rise Floating Apartment* di Kota Surabaya?
2. Bagaimana penerapan metode perancangan arsitektur bioklimatik dalam perancangan *Low-rise Floating Apartment* di Kota Surabaya

1.4. Tujuan

1. Merancang *Low-Rise Floating Apartment* di Kota Surabaya yang mampu mengatasi isu kepadatan penduduk dan global warming pada Kota Surabaya.
2. Menerapkan metode perancangan arsitektur bioklimatik dalam perancangan *Low-Rise Floating Apartment* di Kota Surabaya.

1.5. Manfaat

- Akademik: Untuk menambah wawasan tentang perancangan *Low-Rise Floating Apartment* khususnya dengan pendekatan arsitektur bioklimatik
- Pemerintah Kota : membantu pemerintah kota Surabaya dalam menanggulangi masalah hunian dan mencegah meningkatnya pemanasan global , serta mendukung program pemerintah menuju Surabaya *Waterfront City* yang nantinya dapat menambah citra Kota Surabaya
- Masyarakat : Menyediakan hunian yang layak kepada masyarakat di tengah padatnya lahan kota Surabaya
- Lingkungan :
 1. Menghemat energi yang di gunakan serta mengurangi efek pemanasan global dengan perancangan yang tanggap akan iklim.
 2. Membangun citra kawasan pada daerah tersebut

1.6. Batasan-Batasan

Batasan bagi perancangan apartemen di kota Surabaya meliputi:

Lokasi :

- Lokasi apartemen ditekankan pada daerah Surabaya pusat teptnya pada kecamatan Krembangan yang merupakan kawasan jasa dan komersial serta kawasan permukiman.

Fungsi:

- Meminimalisir adanya permukiman liar di daerah tengah kota Surabaya yang padat penduduk.

Pengguna

- Meliputi pengguna apartemen yaitu masyarakat menengah ke bawah, pengurus apartemen dan para pengunjung.

1.8. Pendekatan Rancangan

- Pendekatan rancangan yang digunakan yaitu arsitektur bioklimatik. merupakan suatu alternatif dalam mendesain bangunan dan mempengaruhi lingkungan dalam bangunan dengan lebih memilih bekerja dengan menggunakan kekuatan alam di sekitar bangunan.
- Pemilihan pendekatan arsitektur bioklimatik dimaksudkan agar lebih fokus pada iklim lingkungan sekitar sehingga dapat mengurangi pemakaian energy secara konvensional
- Membangun apartemen diatas air dimaksudkan sebagai penstabil suhu alami di sekitar lingkungan dan bangunan. Penggunaan lahan diatas air juga memperhatikan faktor semakin menipisnya lahan permukiman serta memanfaatkan *view* yang didapat dari dan kedalam lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Obyek

2.1.1. Apartemen

Menurut Oxford English Dictionary *apartment is a suite of rooms forming one residence; a flat*. Apartemen adalah beberapa ruangan yang merupakan tempat tinggal, atau berbentuk flat.

Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia apartemen merupakan tempat tinggal (terdiri atas kamar duduk, kamar tidur, kamar mandi, dapur, dsb) yang berada pada suatu lantai bangunan bertingkat yang besar dan mewah, dilengkapi dengan berbagai fasilitas (kolam renang, pusat kebugaran, toko, dan sebagainya).

Menurut Neufert (1980:86), apartemen adalah bangunan hunian yang dipisahkan secara horizontal dan vertikal, agar tersedia hunian yang berdiri sendiri dan mencakup bangunan bertingkat rendah atau tinggi, dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas dengan standart yang telah ditentukan.

Menurut Endy Marlina (Marlina, 2008:86) dalam bukunya yang berjudul perancangan bagunan komersial mengatakan bahwa, apartemen adalah bangunan yang membuat beberapa grup hunian, yang berupa rumah flat atau petak bertingkat yang di wujudkan untuk mengatasi masalah perumahan akibat kepadatan tingkat hunian dari keterbatasan lahan dengan harga yang terjangkau di perkotaan.

Dari pengertian diatas dapat di definisikan secara umum bahwa apartemen merupakan bangunan vertikal yang terdiri dari beberapa unit hunian, yang mana dari tiap hunian tadi terdapat ruang yang dapat menampung aktivitas sehari-hari, dan terdapat fasilitas yang dapat digunakan secara bersama-sama oleh para penghuni.

Apartemen banyak ditemukan di kota-kota besar karena permasalahan hunian, lahan dan juga merupakan hoya hidup bagi sebagian masyarakat di perkotaan. Apartemen cenderung dibangun di lokasi strategis, dekat dengan kawasan bisnis, atau pusat kota.

2.1.2. Fungsi apartemen

Fungsi apartemen menurut (De Chiara :2001) antara lain :

Fungsi utama sebagai permukiman vertikal dengan kegiatan yang relative sama dengan permukiman pada umumnya. Penekanannya terletak pada aktivitas rutin harian seperti tidur, makan, menerima tamu, interaksi sosial, bekerja, dan lain-lain.

Fungsi sekunder, adalah fungsi untuk menambah kenyamanan penghuni seperti :

- Layanan olahraga : fitness center, aerobic, kolam renang, dll
- Layanan kesehatan : klinik, apotek, dll
- Layanan komersil : minimarket, restoran, salon, dll
- Layanan anak : tempat penitipan anak, area bermain, dll

Fungsi tersier, adalha fungsi pelengkap terkait kegiatan pengelolaan seperti administrasi, pemasaran, pemeliharaan bangunan, dan keamanan.

Kelengkapan fungsi pada partemen tersebut, tergantung dari klasifikasi apartemen itu sendiri.

2.1.3. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Tipe Kepemilikan

Ada 2 jenis klasifikasi apartemen berdasarkan tipe kepemilikannya yaitu :

1. Apartemen yang di kelola pemerintah

Umumnya apartemen jenis ini lebih mengarah kepada menyediakan hunian untuk masyarakat dengan penghasilan menengah kebawah dan memiliki system sewa/ system beli dengan penggunaan fasilitas secara bersama-sama.

Biasanya apartemen ini juga di sebut sebagai rumah susun.

2. Apartemen yang di kelola oleh swasta/investor

Apartemen jenis ini pada umumnya diperuntukan untuk kalangan menengah ke atas dengan fasilitas pendukung yang lebih lengkap.

2.1.4. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Sistem Kepemilikan

Menurut Samuel Paul dalam *Apartments: Their Design and Development* (Paul, 1967 : 39-42) , menurut sistem kepemilikannya apartemen dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Apartemen dengan sistem sewa

Pada sistem ini penghuni hanya membayar biaya sewa unit yang ditempatinya kepada pemilik apartemen dan jenis pembayaran yang ditawarkan biasanya perbulan ataupun pertahun. Biaya utilitas seperti listrik, air, gas dan telepon ditanggung sedniri oleh penyewa apartemen. Sementara

untuk gaji karyawan apartemen dan *maintenance* di tanggung oleh pemilik apartemen. Setelah jatuh tempo dan penyewa tidak melanjutkan untuk tinggal di apartemen tersebut maka penyewa harus mengembalikan apartemen tersebut pada pemiliknya.

2. Apartemen dengan sistem beli.

Apartemen dengan sistem ini terbagi lagi menjadi 2 jenis:

- a. Apartemen dengan system kepemilikan bersama (*cooperative ownership*). Pada apartemen ini, setiap penghuni memiliki saham dalam perusahaan pemilik apartemen serta menempati satu unit tertentu sesuai dengan ketentuan perusahaan.
- b. Setiap penghuni menjadi pemilik dari unitnya sendiri dan memiliki kepemilikan yang sama dengan penghuni lainnya terhadap fasilitas dan ruang public atau biasa disebut *Condominium*

2.1.4. Klasifikasi Apartemen Berdasarkan Unitnya (Akmal.2007)

- Studio

Unit apartemen ini hanya memiliki satu ruang. Ruang ini sifatnya multi fungsi sebagai ruang duduk, kamar tidur dan dapur yang semula terbuka (tanpa partisi) memiliki satu ruang yang terpisah yang berfungsi sebagai kamar mandi. Luasnya relatif kecil sehingga, cocok untuk dihuni oleh satu orang atau pasangan tanpa anak. Minimal luas unit ini antara 25-35m²

- Apartemen keluarga

Pembagian apartemen unit ini seperti halnya rumah biasa. Memiliki kamar tidur yang terpisah serta ruang duduk, ruang makan, dapur yang bisa terbuka atau dalam satu ruang terpisah. Luas apartemen tipe ini beragam tergantung jumlah kamarnya. Kisaran luasnya antara 25-140m²

- *Loft*

Loft adalah bangunan bekas gudang atau pabrik yang kemudian dialih fungsikan sebagai apartemen. Caranya adalah dengan menyekat-nyekat bangunan besar ini menjadi beberapa unit hunian. Keunikan loft apartment adalah biasanya memiliki ruang yang tinggi, *mezzanine* atau dua lantai dalam satu unit. Tetapi saat ini istilah *loft* apartment digunakan untuk apartemen dengan dua lantai atau *mezzanine* tetapi dalam bangunan yang baru.

- *Penthouse*

Unit hunian ini berada di lantai paling atas sebuah bangunan apartemen. Luasnya lebih besar daripada unit-unit di bawahnya. *Penthouse* bersifat sangat privat karena memiliki lift khusus untuk penghuninya. Luas minimum unit ini sekitar 300m²

2.1.5. Klasifikasi apartemen berdasarkan ketinggian bangunan (Paul Samuel, 1967:44-47)

- *Low-Rise Apartment*

Apartemen ini biasanya memiliki ketinggian antara 2-4 lantai. Jenis apartemen ini dapat terbagi lagi menjadi beberapa tipe, yaitu sebagai berikut:

- a. *Garden apartment*, memiliki ciri-ciri yaitu : ketinggian bangunan antara 2-3 lantai, tiap hunian memiliki teras dan balkon tersendiri, umumnya terdapat pada daerah pinggiran kota dengan kepadatan penduduk rendah (maksimal 30 keluarga per hektar), memiliki banyak ruang terbuka hijau (RTH) dan tempat parkir yang dekat dengan bangunan, antara massa bangunan satu dengan bangunan lain terdapat ruang terbuka pemisah yang cukup luas.
- b. *Row house, townhouse, atau maisonette*, memiliki ciri-ciri: ketinggian bangunan antara lain 1-2 lantai, antara massa bangunan satu dengan lainnya saling berdempetan atau bahkan saling berbagi dinding pembatas yang sama. Ruang terbuka yang ada hanya berupa halaman depan dan halaman belakang yang sempit pada setiap massa bangunan, umumnya dibangun pada daerah dengan kepadatan sedang (antara 35-50 unit per hektar)

- *Medium Rise Apartment*

Memiliki ciri-ciri yaitu ketinggian bangunan antara 4-8 lantai

- *High Rise Apartment*

Memiliki ketinggian diatas 8 lantai. Umumnya apartemen ini merupakan apartemen untuk golongan menengah ke atas karena biasanya

dibangun di daerah yang memiliki keterbatasan lahan dan harga lahan yang mahal serta biaya konstruksi bangunannya pun juga cukup mahal. Lokasi apartemen ini seringkali di temukan di daerah perkotaan dan aksesnya dekat dengan area komersial.

Dari ciri-ciri ketinggian apartemen diatas dapat diambil kesimpulan bahwa nantinya bangunan apartemen terapung ini akan digolongkan sebagai Low-Rise/Town House dengan ketinggian tidak lebih dari 4 lantai karena mempertimbangkan struktur terapung yang di gunakan.

2.1.6. Klasifikasi apartemen berdasarkan sirkulasi vertikal

Berdasarkan sirkulasi vertikal, apartemen ini dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu : (Lynch, 1984 :280-281)

- Walk-up apartment

Apartemen tipe ini memiliki sistem vertikal utama berupa tangga. Ketinggian apartemen ini maksimal hanya empat lantai. Dirancang dengan koridor seminimal mungkin dan kebanyakan unit hunianya terletak dekat dengan tangga sirkulasi. Apartemen tipe ini dapat dibagi menjadi dua, berdasarkan letak tangga sirkulasinya, yaitu :

- Core-type walk up apartment

Tangga sirkulasi (stair core) tangga pada tipe ini dikelilingi oleh unit-unit hunian. Berdasarkan unit yang mengelilingi tangga sirkulasi tersebut dapat dibagi lagi menjadi tiga type :

- Duplex:dikelilingi dua unit hunian

- Triplex : dikelilingi tiga unit hunian
- Quadruplex: dikelilingi empat hunian
- Corridor-type walk up apartment

Merupakan apartemen dengan sirkulasi utama berupa koridor.

Tangga sirkulasi terletak di ujung koridor.

- Elevator apartment

Apartemen tipe ini memiliki sistem utama berupa lift dan memiliki sirkulasi vertikal sekunder berupa tangga yang juga berfungsi sebagai tangga darurat. Umumnya apartemen ini dilengkapi dengan lobby sebagai ruang tunggu lift. Apartemen jenis ini biasanya memiliki ketinggian lebih dari enam lantai. Terdapat 2 macam lift yang di gunakan, yaitu :

- lift yang digunakan hanya berhenti di setiap lantai bangunan
- lift yang digunakan hanya berhenti di lantai-lantai tertentu pada bangunan (*skip-floor elevator system*). Sistem ini pada umumnya digunakan pada apartemen dengan penyusunan lantai duplex.

2.1.7. Klasifikasi apartemen berdasarkan pelayanan koridor

- *Exterior Corridor system*

Memiliki koridor yang berada di sisi luar, dan hanya terdiri dari satu lapis unit hunian. Sistem ini memaksimalkan terjadinya pencahayaan dan bentilasi alami.

- *Central Corridor System*

Sering disebut juga single loaded corridor. Satu koridor melayani 2 unit hunian di kedua sisi. Merupakan sistem yang banyak di pakai di apartemene secara umum

- *Poitrn Block System*

System pelayanan dengan mempergunakan core yang dikelilingi unit-unit bangunan

- *Multicore System*

Gabungan dari beberapa point block system.

2.1.8. Berdasarkan Bentuk Fasilitas

Apartemen berdasarkan oleh penggolongan fasilitasnya menurut (Kurniawan dalam de Chiara:2011)

Table 2.1 jenis apartemen berdasarkan fasilitasnya.

Letak fasilitas	Kriteria fasilitas penunjang		
	Low	medium	High
Di dalam apartemen	keamanan	Keamanan, <i>intercom, door signal, balkon, unit AC</i>	<i>Doorman</i> dan telepon, balkon yang besar, <i>AC central, service entrance, pelayanan tempat tinggal</i>
Di dalam bangunan	<i>Laundry, minimum lobby</i>	<i>Laundry, ruang komersil, community room, central storage</i>	Ruang pertemuan, parkir tambahan, tempat perbelanjaan, <i>lift, doorman, security system, circuit TV, pelayanan kamar, health club, indoor swimming pool</i>
Tapak	Lapangan parkir terbuka, ruang jemur	Kolam renang, <i>playground and sitting area</i> , ruang parkir yang aman dan terlindungi	Taman, area rekreasi, <i>country club</i> , kolam renang terbuka

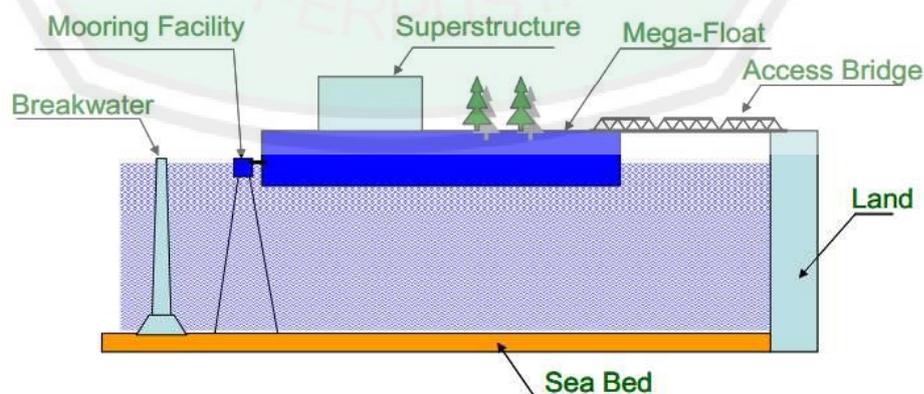
2.2. Teori-Teori Terkait

2.2.1. Struktur Bangunan Terapung

Berat benda di dalam air berbeda jika dibanding beratnya di udara. Di dalam air, objek memiliki gaya apung atau gaya ke atas. Gaya ini menyebabkan berat benda di air akan terasa lebih ringan daripada di udara. Berdasarkan teori Archimedes, besarnya gaya apung sama dengan berat air yang dipindahkan (Surya, nd).

Keberlanjutan dari Arsitektur Terapung (*Floating Architecture*) dapat diketahui sebagai pendekatan energi dan ekologis pada bangunan dengan sistem terapung tanpa alat navigasi. Karakteristik berkelanjutan dari arsitektur terapung sebagai berikut (Moon, 2011):

- Penggunaannya bisa didaur ulang dan bisa direlokasi
- Pengadopsian teknik energi terbarukan
- Peningstalan pembangkit mandiri
- Penerapan sistem modular dan lainnya, seperti materi baru & tata letak terbuka



Gambar 2.1 Struktur bangunan terapung
(Sumber :<http://b-foam.com/article-2012-teknik-penambatan-rumah-terapung.php>)

Secara umum sistem mega apung terdiri dari komponen-komponen berikut (Watanabe et al, 2004):

- a. Struktur pelampung (*Mega Float*)
- b. Sistem penambatan (*Mooring Facility*)
- c. Pemecah gelombang (*Breakwater*)
- d. Jembatan akses (*Acces Bridge*)
- e. Bangunan utama (*Superstructure*)

Struktur mega apung ini memiliki kelebihan antara lain :

- Biaya lebih efektif bila kedalaman air besar;
- Ramah lingkungan;
- Mudah dan cepat untuk dibangun;
- Dapat dengan mudah dipindahkan;
- Terlindung dari guncangan seismik;
- Tidak terkena dampak dari pemukiman dari hasil reklamasi pantai;
- Posisinya konstan terhadap permukaan air; dan
- Lokasinya di perairan pantai menyediakan pemandangan permukaan air dari sekitarnya

A. *EPS Concrete system*

EPS (expanded polystyren) concrete adalah plat beton ringan yang terbuat dari sement dan EPS. Merupakan material yang populer digunakan dalam bangunan hijau. Struktur ini memiliki kelebihan mengurangi insulasi thermal dan kebisingan.

EPS concrete sytem ini lah yang digunakan sebagai plat apung pada bangunan terapung.

EPS adalah material yang berdaya apung sangat baik, dikarenakan berat jenisnya yang hanya kurang dari 3% berat jenis air. Karena itu, EPS cocok untuk digunakan sebagai struktur apung, misalnya untuk jetty/dermaga, maupun untuk bangunan-bangunan terapung. Keunggulan material EPS antara lain:

- Tahan lama – tidak keropos, tidak membusuk, secara kimiawi dan dimensional stabil
- Faktor keamanan istimewa – tidak bocor atau tenggelam
- Kapasitas daya apung tinggi
- Produksi ramah lingkungan – recycled blend, tanpa CFC, modul sudah dipotong di pabrik

Pengaplikasian sistem ini, dengan cara menggunakan EPS tebal pada bagian bawah dengan lapisan beton tipis pada bagian atasnya. System ini didasarkan dengan meletakkan lipatan-lipatan later elemen polystyrene. ketika ketinggian eps yang dibutuhkan telah tercapai, maka dilakukan peletakan balok-balok beton dan lantai di atasnya. Semua pekerjaan dilakukan diatas permukaan air. Alur proses yang terjadi seperti pada gambar yaitu :

- 1-Pekerjaan konstruksi
- 2-Membangun EPS inti
- 3-Penguatan sekitar konstruksi
- 4-Membungkus struktur
- 5-Menuangkan dinding beton

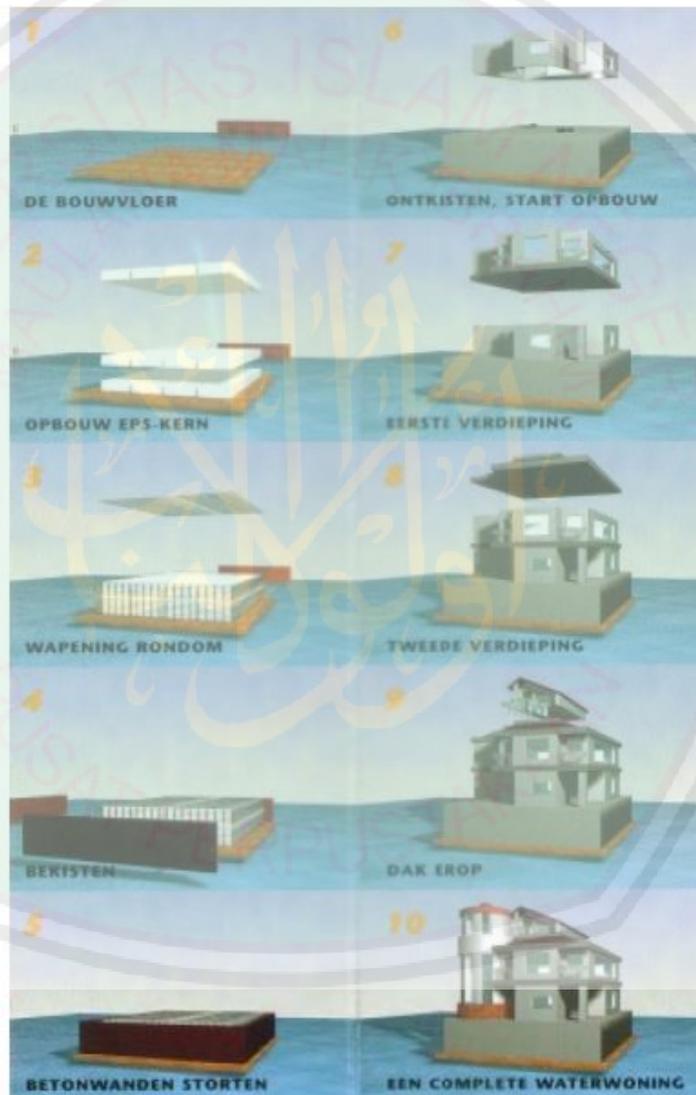
6-Mulai membangun

7-Pengaplikasian bangunan lantai 1

8-Pengaplikasian bangunan lantai 2

9-Pengaplikasian konstruksi atap

10- Rumah terapung telah terbangun



Flexbase Method (*Connecting Modular Floating Structure* Maaten Koekoek)

Gambar 2.2. pemasangan struktur apung dengan *flexbase method* (Sumber : *Connecting Modular Floating Structure*, Koekoek)



Gambar 2.3 Pengaplikasian panel EPS

(Sumber: <http://www.b-panel.com/floating-structures-better-environmentally-responsible-practice-developer-building-water-land-reclamation/?lang=id>)

Karena merupakan material fabrikasi, bentukan pondasi apung berasal dari pabrik. Bentuk pondasi apung yaitu persegi pantang dengan lubang lubang di atasnya (untuk proses pengecoran dan sambungan nantinya. Memiliki gross buoyancy capacity maksimal sebesar 5 ton(5000kg) per m²



Balok

Ukuran yang Tersedia:

- 600x100x60 cm = 3,6 m³
- 300x100x60 cm = 1,8 m³
- 200x100x60 cm = 1,2 m³

Certain type are also available in 120x60 cm cross-section

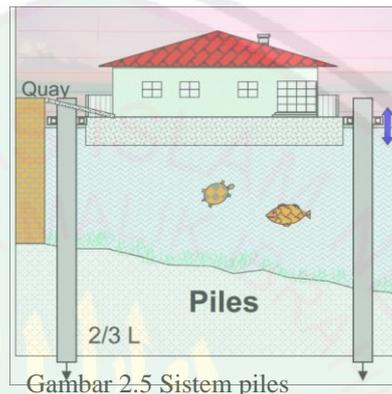
Beberapa tipe tertentu juga tersedia dalam ukuran 120x60 cm cross-section.

Gambar 2.4. Dimensi dan bentuk pondasi apung
Sumber <http://www.b-foam.com/floating/?lang=id>

B. Sistem Penambatan

Terdapat beberapa macam system tambat dalam bangun terapung antara lain:

- *System Piles* (System Tiang Pancang)



Gambar 2.5 Sistem piles

(sumber : <http://b-foam.com/article-2012-teknik-penambatan-rumah-terapung.php>)

Sistem tambat ini menggunakan tiang pancang untuk menjaga bangunan tetap pada posisinya. Sistem ini menggunakan prinsip rumah apung tradisional dimana penambatan pada bangunan menggunakan struktur yang ditancapkan di permukaan air seperti tiang pancang.

Keunggulan Sistem Piles :

- Sistem piles merupakan struktur terapung yang mempunyai keunggulan bangunan akan lebih stabil terhadap angin dan gelombang.
- Tingkat pergerakan lebih rendah.

Kelemahan sistem Piles

- Biayanya lebih mahal
- Lebih tidak flexible, kurang cocok terhadap daerah yang berbatu – batu ataupun berpasir

- ***Attached Mooring System (System Satu Tambat Dengan Truss)***

Pada dasarnya penambatan dilakukan dengan cara menambatkan suatu bagian khusus dari mooring line ke bagian struktur terapung. Penambatan bisa berupa turret yang diletakan di bagian dalam (dipasang di dalam suatu bagian ujung bangunan) atau luar (dipasang dengan penambatan struktur bagian ujung)



Gambar 2.6 Attached Mooring System
(Sumber :Penginapan Terapung Waduk Batujai Sebagai Fasilitas Penunjang Kegiatan Wisata Di Pulau Lombok, Fachrudin Muchsin, dkk)

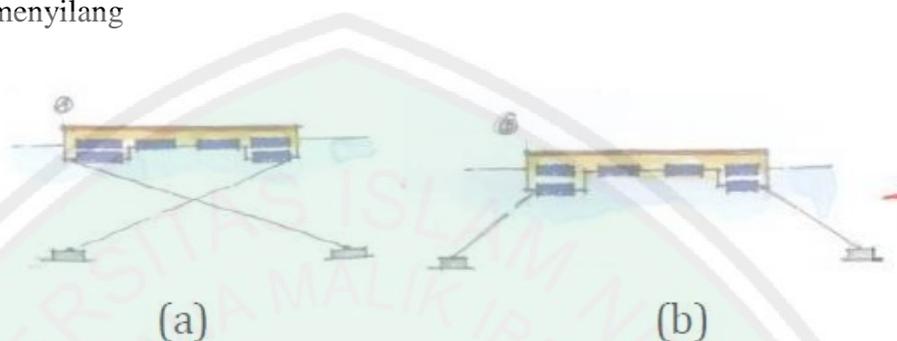
System ini menggunakan truss yang diikat pada satu sisi bangunan. System ini biasa digunakan pada bangunan terapung dengan kondisi air yang tetap dan tidak banyak pergerakan yang di sebabkan oleh gelombang.

- ***Sistem Tambat Dengan Kabel (Spread Moorig System)***

Sistem ini menambatkan struktur terapung dengan tetap dengan arah *heading* tetap. Dalam konfigurasi ini tidak diperlukan komponen *swivel* (dipasang untuk mencegah terlilitnya rantai satu dengan rantai lain). Konfigurasi ini hanya cocok untuk suatu lokasi yang relative tenang dan

mempunyai perubahan arah pembebanan yang cenderung konstan atau tidak besar.

Terdapat dua jenis konfigurasi sitem tambat ini yaitu menyebar dan menyilang



Gambar 2.7 Jenis konfigurasi kabel
(Sumber :Penginapan Terapung Waduk Batujai Sebagai Fasilitas Penunjang Kegiatan Wisata Di Pulau Lombok, Fachrudin Muchsin, dkk)

Konfigurasi pada jenis a cocok di gunakan pada daerah yang memiliki kondisi gelombang lebih besar di banding b. Sedangkan konfigurasi jenis lebih sesuai di gunakan pada lingkungan dengan keadaan air tenang karena kabel hanya berfungsi untuk menjaga posisi bangunan

- ***Disconnectable mooring system***

Tipe mooring ini adalah tipe yang bisa dilepas dan dipasang dengan relative cepat terutama untuk keperluan keamanan terhadap perubahan cuaca

- ***Turrent mooring system***

Sistem dengan tuurent adalah type yang sangat cocok untuk kondisi lingkungan yang sangat keras. Swivel dan komponen yang bisa berputar sangat cocok untu di tambahlan pada hubungan antara mooring sistem dan struktur apung.

C. Pemecah gelombang (*breakwater*)

Pemecah gelombang atau breakwater adalah prasarana yang dibangun untuk memecahkan ombak/gelombang, dengan menyerap sebagian energy gelombang. Pemecah gelombang digunakan untuk mengendalikan abrasi yang menggerus garis pantai dan untuk menenangkan gelombang di pelabuhan

Untuk daerah perairan yang relative tenang penggunaan breakwater relative tidak digunakan. Karena biasanya digunakan pada bangunan terapung pinggir pantai atau di tengah laut

D. Jembatan perantara (*Acces Bridge*)

Access bridge adalah jembatan penghubung antara fasilitas data dengan fasilitas perantara dengan struktur apung yang bisa digunakan pada berbagai level permukaan air dalam operasional bangunan terapung.

Jenis-jenis acces bridge antara lain:

a. *Articulated Bridges*

Jenis ini biasanya digunakan pada pinggir sungai atau pantai yang memiliki kestabilan yang baik, dimana tidak terjadi erosi atau keruntuhan pada tanah daratannya. *Articulated bridges* biasanya digunakan untuk daerah yang memiliki perbedaan elevasi permukaan air pada lokasi yang tidak begitu besar, atau biasanya kurang dari 10 m. Panjang *articulated bridges* ini tergantung pada perbedaan tinggi permukaan air dilokasi struktur dermaga yang akan memberikan kemiringan sesuai dengan batas kenyamanan penggunaannya dalam hal ini penumpang ataupun kendaraan.

b. *Mobile Wedges*

Jenis ini digunakan bila akses ke struktur dermaganya dapat bergerak secara horizontal. Ini bisa digunakan bila tanah di lokasi struktur memiliki kestabilan yang cukup baik. Untuk mobile wedge biasanya dibuat jalur khusus yang mengatur gerakannya tersebut.

c. *Vertical Lift Bridges*

Vertical lift bridges digunakan untuk suatu akses ke kapal yang membutuhkan kestabilan dari *access bridges* yang digunakan. Sistem ini menghindari gerakan yang terjadi ketika sistem struktur tersebut digunakan. Oleh sebab itu biasanya sistem *access bridges* digunakan untuk muatan kendaraan.

d. *Floating Bridges*

Jenis ini sama seperti *articulated bridges* yang biasanya digunakan untuk daerah yang memiliki variasi elevasi permukaan air yang tidak terlalu besar atau tidak melebihi 10 m. namun biasanya *floating bridges* digunakan pada daerah yang memiliki daya dukung tanah yang kurang baik. Jembatan apung memiliki kelebihan yaitu pekerjaan konstruksi yang cepat dan biaya yang lebih murah daripada konstruksi jembatan tiang pancang. Konstruksi jembatan apung juga dapat diaplikasikan pada perairan dengan kondisi yang relative bergelombang. Struktur jembatan apung menggunakan kubus apung HDPE.

Kelebihan menggunakan jembatan apung antara lain:

- Kuat
- Aman dan nyaman (menggunakan desain anti slip ketika diinjak dan inovasi interlocking system)
- Ekonomis (biaya yang di keluarkan untuk pembangunannya tidak membutuhkan alat berat dan bahan material cor)
- Hemat waktu pembangunan
- Tahan lama (menggunakan bahan HDPE (*High density polyethylene*))



Gambar 2.8 HDPE Pipe Docks & Floatation Billets
(Sumber : <http://www.plasticsplusfabricating.ca/docks-floatation-billets>)

2.2.2. Sistem Utilitas Bangunan

Utilitas bangunan merupakan suatu unsure kelengkapan bangunan yang berguna untuk menunjang tercapainya unsure-unsur kenyamanan, kesehatan, kebersihan, mobilitas dalam bangunan dan keselamatan. Utilitas dalam bangunan high rise terdiri dari :

A. System elektrikal

System elektrikal pada bangunan *high-rise* menggunakan *energy* yang besar. Sumber energy utama pada umumnya adalah melalui perusahaan listrik nasional

(PLN) atau melalui generator. Oleh karena itu dibutuhkan ruangan panel untuk menampung panel listrik utama serta meterannya, genset dan kelengkapannya lainnya termasuk juga fedengan ruang teknisnya. Sebaiknya, setiap lantai diberi ruang elektrikal yang berisi panel-panel pembagi untuk ruangan di lantai tersebut. Ruangan sebaiknya di beri area khusus arena bersifat servis. Ruang panel sebisa mungkin dipisah sesuai dengan kebutuhannya seperti panel untuk kebutuhan pencahayaan, kebutuhan peralatan/mesin besar, dan kebutuhan lingkungan. Untuk penghematan energy yang cukup besar dan berlebihan sebisa mungkin untuk memanfaatkan energy alami sebaik mungkin.

B. System mekanikal

a. System penghawaan (AC)

Ada dua jenis system, yaitu:

1. Sentral, dengan menggunakan chiller, AHU, Ducting, FCU, Cooling tower. System ini berguna untuk bangunan-bangunan besar seperti kantor, mall, dll.
2. Split, yaitu dengan menggunakan indoor unit dan outdoor unit (seperti Ac pada rumah tinggal pada umumnya). System yang cocok digunakan untuk bangunan seperti apartemen dan hotel.

b. System air bersih

- sistem penjernihan air *reverse osmosis*

Prinsip kerja *proses reverse osmosis* ini merupakan kebalikan dari proses osmosis biasa. Pada proses osmosis biasa terjadi perpindahan dengan sendirinya dari cairan yang murni atau cairan yang encer ke cairan yang

pekat melalui membran semi permeable. Adanya perpindahan cairan murni atau encer ke cairan yang pekat pada membran semi-permeable menandakan adanya perbedaan tekanan yang disebut tekanan osmosis. Sehingga cara kerja *reverse osmosis* merupakan kebalikan cara kerja osmosi pada umumnya sehingga dapat memisahkan cairan murni dari komponen lain yang membuat cairan tersebut bersifat pekat.

Dengan penambahan tekanan pada larutan yang pekat, cairan murni dapat melalui membran semi-permeable yang merupakan kebalikan dari proses osmosis. sehingga teknologi ini disebut *reverse osmosis* (osmosis tebalik)



Gambar 2.9 Cara kerja *Reverse Osmosis*
(Sumber : <http://nanosmartfilter.com/tag/cara-kerja-reverse-osmosis/>)

Kriteria unjuk kerja membran bisa dilihat dari derajat impermeabilitas, yaitu seberapa baik membran menolak aliran dari larutan pekat; dan dari derajat permeabilitasnya, yaitu berapa mudahnya material

murni melalui aliran menembus membran. Membran selulosa asetat merupakan bahan membran yang baik dari segi impermeabilitas dan permeabilitasnya. Bahan membrane lainnya yaitu etyl-cellulose, polyvinyl alcohol, methyl polymethacrylate dan sebagainya.

Beberapa sistem reverse-osmosis yang sering dipergunakan, yaitu:

1. Tubular, dibuat dari keramik, karbon atau beberapa jenis plastik berpori. Bentuk tubular ini mempunyai diameter bagian dalam (inside diameter) yang bervariasi antara 1/8" (3,2mm) sampai dengan sekitar 1" (25,4mm).
2. Hollow fibre
3. Spiral wound
4. Plate and frame

Pada proses pemisahan menggunakan RO, membran akan mengalami perubahan karena memampat dan menyumbat (fouling). Pemampatan atau fluks merosot itu serupa dengan perayapan plastik/logam ketika terkena beban tegangan kompresi. Makin besar tekanan dan suhu biasanya membran makin mampat dan menjadi tidak reversible. Normalnya membran bekerja pada suhu 21-35 derajat Celcius. Fouling membran dapat diakibatkan oleh zat-zat dalam air baku seperti kerak, pengendapan koloid, oksida logam, bahan organik dan silika. Oleh sebab itu cairan yang masuk ke proses reverse-osmosis harus terbebas dari partikel-partikel besar agar tidak merusak membran. Pada prakteknya, cairan sebelum masuk ke proses reverse-osmosis dilakukan serangkaian pengolahan terlebih dahulu,

biasanya dilakukan pretreatment dengan koagulasi dan flockulasi yang dilanjutkan dengan adsorpsi karbon aktif dan mikrofiltrasi.

Pada suatu saat membran akan mengalami kotor, akibat dari adanya material-material yang tidak bisa lewat. Hal ini yang menyebabkan tersumbatnya membran. Kotoran yang terbentuk gumpalan kotoran, kerak atau hasil proses hidrolisa. Untuk mengembalikan kondisi semula dilakukan pembersihan dengan menggunakan larutan pembersih yang khusus. Bahan ini bisa melarutkan kotoran tetapi tidak merusak membran yang biasanya terbuat dari enzim. Proses pencucian dilakukan dengan meresirkulasi larutan pencuci ke membran selama kurang lebih 45 menit.

Keuntungan metode RO berdasarkan kajian ekonomi antara lain:

- Untuk umpan dengan padatan terlarut total di bawah 400 ppm, *Reverse Osmosis* merupakan perlakuan yang murah.
- Untuk umpan dengan padatan terlarut total di atas 400 ppm, dengan perlakuan awal penurunan padatan terlarut total sebanyak 10% dari semula, RO lebih menguntungkan dari proses deionisasi.
- Untuk umpan dengan konsentrasi padatan terlarut total berapapun, disertai dengan kandungan organik lebih dari 15 g/l, RO sangat baik untuk praperlakuan proses deionisasi.
- *Reverse Osmosis* sedikit berhubungan dengan bahan kimia sehingga lebih praktis.

Pemanfaatan teknologi reverse osmosis ini merupakan metode penyaringan yang tepat untuk bangunan terapung. Dimana bangunan terapung mempunyai sumber daya air yang berlimpah di sekitarnya. Sehingga nantiya air dari bosem dapat di manfaatkan sebagai air bersih dan juga sebagai air minum.

c. System Air Kotor

Sumber air kotor yaitu toilet. Limbah padat dari toilet dibuang menuju septic tank. Diusahakan toilet berada posisi yang sama tiap lantainya agar tidak terjadi pembelokan pipa dan untuk efisiensi biaya. Selain itu juga perlu ditambahkan pipa pembuangan gas agar tidak terjadi desakan gas dari sumber ke septic tank yang dapat menimbulkan resiko septic tank meledak karena penuh gas.

Untuk sitem air kotor pada bangunan apung tentu memiliki sistem yang berbeda dengan pada bangunan pada dataran. Sistem air kotor yang dapat digunakan pada bangunan apung yaitu dengan sistem tangki biority.

Biority® singkatan dari *Biologically Purity* Dimana merupakan Tangki Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan memanfaatkan mikroorganisma yang dapat mereduksi volume lumpur tinja. Tangki Biority dilengkapi dengan technocell sebagai media kontak untuk tempat berkembang biaknya mikroorganisma. Mikroorganisme tersebut mempercepat penguraian tinja sehingga ruang lumpur menjadi tidak cepat penuh sehingga umur pakai tanki septik menjadi lebih panjang dan pengurasan yang lebih jarang. Sistem ini memiliki kemampuan untuk

mengolah air limbah rumah tangga dengan mereduksi COD, BOD, dan TSS sampai 75%.

Tangki Biority merupakan hasil inovasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman- Badan Litbang Dept.PU. dan diproduksi serta dipasarkan oleh Tribina Group - Jakarta. Pengolahan air limbah rumah tangga melalui Tangki Biority adalah salah satu cara untuk menjaga kualitas lingkungan dengan menurunkan tingkat pencemaran hingga sesuai dengan persyaratan yang ditentukan berdasarkan KEPMENLH No. 112 tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik.



Gambar 2.10 Septic tank biority
<http://puskim.pu.go.id/biority/>

Tangki Biority dapat dipergunakan untuk pengolahan air limbah rumah tangga dari permukiman/tempat tinggal, ruko, atau hotel dll secara komunal ataupun individual. Keunggulan dari Biority :

- Tanpa memerlukan resapan dan ramah lingkungan
- Pemasangan mudah dan cepat

- Hemat ruang
- Material yang tahan korosi
- Air buangan yang dapat langsung dialirkan ke drainase umum
(<http://puskim.pu.go.id/biority>)

Untuk dimensi dan kapasitas tangki dalam jumlah besar yang cocok digunakan untuk bangunan apartemen adalah jenis BFV dengan klasifikasi sebagai berikut :

Table 2.2 Dimensi dan kapasitas septic tank biority

TYPE	VOLUME (MPD)	DIMENSI LUAR (CM) MODEL SILINDER HORIZONTAL	JUMLAH KAMAR / BED / JUMLAH ORANG					
			KAMAR HOTEL APARTEMEN	BED RS	PABRIK KANTOR	GEDUNG SOSIAL	STADION MALL	ORANG SEKOLAH
BFV-2	2	Dia : 120 X P. 200	3	7	10	10	40	40
BFV-3	3	Dia : 135 X P. 230	5	10	15	15	60	60
BFV-4	4	Dia : 135 X P. 280	7	13	20	20	80	80
BFV-5	5	Dia : 150 X P. 300	8	17	25	25	100	100
BFV-6	6	Dia : 150 X P. 350	10	20	30	30	120	120
BFV-7	7	Dia : 150 X P. 400	12	23	35	35	140	140
BFV-8	8	Dia : 150 X P. 450	13	27	40	40	160	160
BFV-9	9	Dia : 150 X P. 500	15	30	45	45	180	180
BFV-10	10	Dia : 175 X P. 420	17	33	50	50	200	200
BFV-12	12	Dia : 175 X P. 500	20	40	60	60	240	240
BFV-15	15	Dia : 175 X P. 600	25	50	75	75	300	300
BFV-16	16	Dia : 200 X P. 500	27	53	80	80	320	320
BFV-17	17	Dia : 200 X P. 550	28	57	85	85	340	340
BFV-18	18	Dia : 200 X P. 580	30	60	90	90	360	360
BFV-19	19	Dia : 200 X P. 600	32	63	95	95	380	380
BFV-20	20	Dia : 200 X P. 650	33	67	100	100	400	400
BFV-250	25	Dia : 250 X P. 550	42	83	125	125	500	500
BFV-300	30	Dia : 250 X P. 600	50	100	150	150	600	600
BFV-350	35	Dia : 250 X P. 700	58	117	175	175	700	700
BFV-400	40	Dia : 250 X P. 850	67	133	200	200	800	800
BFV-450	45	Dia : 250 X P. 900	75	150	225	225	900	900
BFV-500	50	Dia : 250 X P. 1000	83	167	250	250	1000	1000

Sumber Google.image

Sehingga nantinya limbah air kotor pada bangunan dialirkan dan diolah pada tangki biority dan kemudian disalurkan ke perairan karena telah sesuai dengan persyaratan tentang baku mutu air untuk limbah domestic.

d. System Air Limpasan

Air limpasan merupakan air pembuangan air hujan. Karena struktur bangunan merupakan bangunan terapung, maka tidak dapat di terapkan

sistem pengumpulan air hujan (rainwater harvesting) karena sistem tersebut membutuhkan tangki dan sumur resapan. Sehingga nantinya pembuangan air limpasan, akan langsung disalurkan menuju *bozem* atau langsung menuju riol kota.

e. System Air Limbah (*Grey Water*)

Air limbah atau grey water pada umumnya disaring terlebih dahulu sebelum disalurkan menuju riol kota.

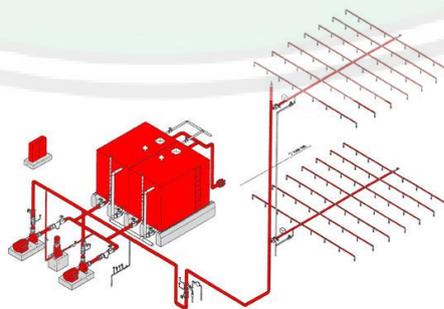
f. System Penanggulangan Kebakaran

Diperlukan system pencegahan kebakaran bangunan pada bangunan sebagai pencegahan kebakaran karena bahaya kebakaran menimbulkan kerugian yang amat besar tidak hanya materi tetapi juga berupa korban jiwa, kerusakan lingkungan dan terganggunya masyarakat dis sekitar area.

Perancangan system penaggulangan kebakaran memiliki kaitan erat dengan system plumbing (air bersih). Yang mana diperlukan sebagai media pemadaman guna mencegah kebakaran dalam skala yang lebih besar.

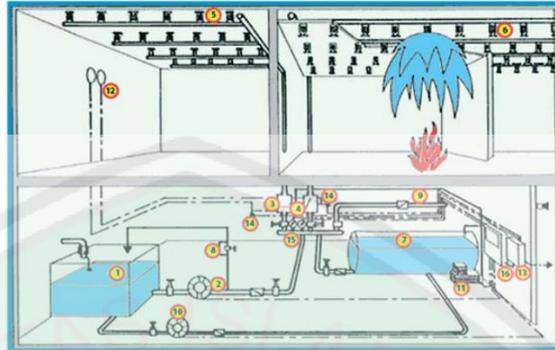
System pencegahan tersebut anatra lain :

1. Sistem *hydrant*



Gambar 2.11. sistem *hydrant* dan *sprinkle* pada bangunan tinggi
(Sumber : <http://www.bromindo.com>)

2. System sprinkle



Gambar 2.12 sprinkle system
 Sumber : <http://digilib.its.ac.id>, 2011

Sumber air dari sistem hydrant pada bangunan terapan bisa di dapatkan langsung dengan memompa/ memasok sumber air dari laut/danau.

g. Sistem penanggulangan gempa

Menurut peraturan pemerintah republik indonesia no.36 tahun 2005 tentang peraturan pelaksanaan undang undang no. 28 th 2002 tentang bangunan gedung. Pada pasal 49 ayat 1 huruf b mengenai pertimbangan keselamatan. Antara lain kemudahan pencapaian ke tangga/ pintu darurat apabila terjadi keadaan darurat (gempa, kebakaran, dll) pertimbangan kesehatan antara lain dari kemungkinan adanya sirkulasi udara segar dan pencahayaan alami. Sehingga bangunan harus diberi tangga darurat untuk jalur evakuasi kebakaran dan gempa.

h. System Transportasi

Pada bangunan tinggi tentu diperlukan transportasi secara vertikal, salah satunya adalah lift. Sebaiknya menggunakan lift yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga dapat menghemat energy. Diperlukan juga express lift (lift yang hanya singgah di lantai-lantai tertentu). Selain itu juga

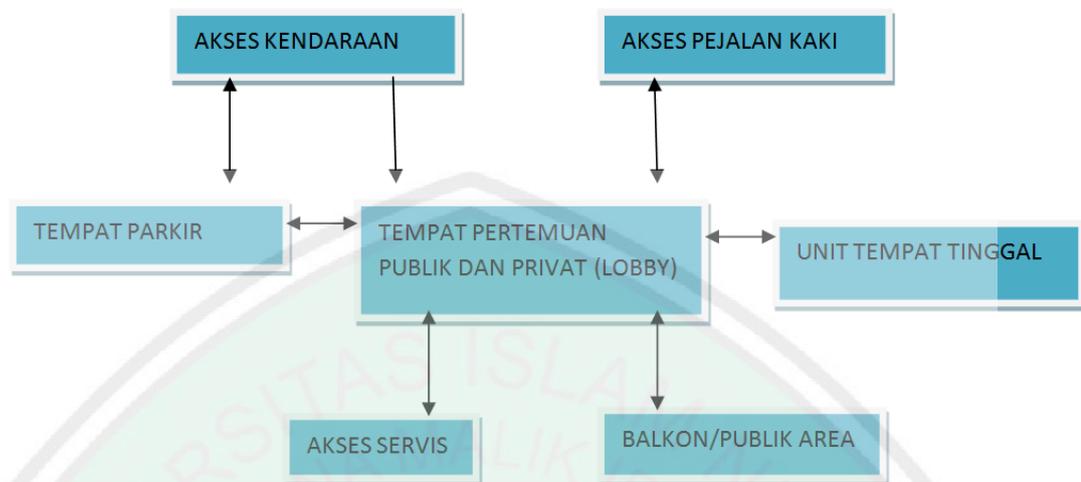
diperlukan tangga darurat sebagai evakuasi untuk bahaya kebakaran. Selain itu ada escalator dan ramp bila di perlukan.

Salah satu teknologi transportasi vertikal yang hemat energy yaitu dengan menggunakan system *hydropower elevator*. *Hydropower elevator* adalah sebuah fasilitas transportasi naik-turun serupa lift yang memanfaatkan sifat/property air sebagai tenaga penggeraknya (Fajar:2010). Mekanisme *hidrpower elevator* menerapkan prinsip hukum mekanika dasar newton pada sistem katrol dan hidromekanika sebagai prinsip pembangkit tenaganya. Gaya-gaya yang bekerja, yaitu gaya berat (gravitasi) dan gaya apung air (buoyancy) akan dikombinasikan dan dikendalikan sedemikian rupa hingga didapatkan gaya resultan yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan kotak penumpang/lift dengan demikian sistem ini memanfaatkan potensi energy yang terdapat dari lingkungan sekitar berupa air. Sehingga cocok diterapkan pada bangunan terapung yang memiliki banyak sumber air.

i. Sistem telekomunikasi

System telekomunikasi yang diperlukan seperti telephone, intercom, internet, dan tata suara.

2.2.3. Prinsip-Prinsip Desain Apartemen



Gambar 2.13 prinsip desain apartemen
(Times-Saver Standarts For Building Types)

- Lobby merupakan ruang utama sebagai center pada apartemen. Merupakan pusat dari fungsi lainnya maupun pusat pertemuan akses yang beragam
- Aksesibilitas pejalan kaki dan kendaraan dibedakan. Akses pejalan kaki bisa langsung menuju lobby, sedangkan kendaraan hanya bisa men-drop off dan penumpang lalu menuju ke tempat parkir.
- Akses servis dapat di jangkau oleh seluruh user dan merupakan area publik

2.3. Teori Yang Relevan Dengan Pendekatan

2.3.1. Arsitektur Bioklimatik

Pengertian arsitektur dalam ensiklopedia nasional Indonesia; ‘arsitektur adalah ilmu seni merancang bangunan, kumpulan bangunan dan struktur lain yang fungsional, terstruktur dengan baik serta memiliki nilai-nilai estetika’ (ensiklopedia Nasional Indonesia, 1990)

Pengertian bioklimatik diambil dari bahasa asing Bioclimatology. Menurut Yeang Kenneth “ bioclimatology is the study of the relationship between climate and life, particularly the effect of climate on the health and activity of living things” Yang berarti ilmu yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan terutama efek dari iklim pada kesehatan dan aktifitas sehari-hari.

Bangunan bioklimatik merupakan bangunan yang bentuk bangunannya disusun oleh desain penggunaan teknik hemat energy yang berhubungan dengan iklim setempat dan data meteorology, yang menghasilkan bangunan yang berinteraksi dengan lingkungan, dalam penjelmaan dan operasinya serta penampilannya berkualitas tinggi (Yeang: 1996)

Yang dapat disimpulkan bahwa pengertian arsitektur bioklimatik adalah seni merancang bangunan dengan penyelesaian desain memperhatikan kesesuaian antara bentuk bangunan dengan iklim setempat.

2.3.2. Perkembangan Arsitektur Bioklimatik

Perkembangan arsitektur bioklimatik berawal dari tahun 1960-an. Arsitektur bioklimatik merupakan arsitektur modern yang di pengaruhi oleh iklim. Arsitektur bioklimatik merupakan pencerminan kembali arsitektur Frank Lloyd Wright yang terkenal dengan arsitektur yang berhubungan dengan alam dan lingkungannya yang memegang prinsip utama bahwa dalam seni bangunan tidak hanya efisiensi saja yang di pentingkan tetapi juga memperhatikan aspek keselarasan, ketenangan, kebijaksanaan, kekuatan bangunan dan kegiatan yang sesuai dengan bangunannya.

Falsafah arsitektur Oscar Niemeyer yaitu *‘penyesuaian terhadap keadaan alam dan lingkungan, penguasaan secara fungsional, dan kematangan dalam pengolahan secara pemilihan bentuk, nahan dan arsitektur.’*

2.3.3. Prinsip Desain Bioklimatik Menurut Mahoney

Dalam bioclimatic lesson from James C.rose’s Architecture, oleh Vissilia (Visilia, 2008: 1764-1765) mengenai prinsip-prinsip desain bioclimatic menurut Carl Mahoney, ada 5 prinsip desain bioklimatik yaitu:

- a) *Lay out Of the building* (relasi orientasi terhadap angin, matahari, dan bentuk geometri bangunan)
- b) *Spacing (site-planning-landscape)*
- c) *Air movement*
- d) *Opening* (ukuran, posisi dan orientasi proteksi bukaan)
- e) *Building envelopes/selubung* bangunan (material bangunan dan detail konstruksi)

Menurut Mahoney, dalam mendesain sebuah bangunan bioklimatik perlu diadakannya analisis untuk mendapatkan sebuah climate desain yang layak, analisis tersebut dimulai dari memperhatikan lebih dalam mengenai lingkungan sekitar tapak seperti temperature, kelembaban, curah hujan dll.

Sehingga dari beberapa prinsip diatas dapat diambil kesimpulan, bagaimana bangunan sebisa mungkin dirancang menyesuaikan dengan keadaan dan iklim pada lingkungan sekitar. Sehingga bangunan yang tanggap

akan iklim tersebut diharapkan dapat menimbulkan timbal balik anatar bangunan dengan lingkungannya.

2.3.4. Bioklimatik Diatas Air

Elemen air dapat menstabilkan suhu udara dengan menyerap panas dari udara yang lebih hangat dan kemudian melepaskannya ke udara yang lebih dingin. Air cukup efektif sebagai penyimpan panas karena dapat menyerap dan melepaskan panas dalam jumlah besar, dengan hanya mengalami sedikit perubahan suhu.

Badan air yang besar dapat menyerap dan menyimpan sejumlah besar panas dari matahari di siang hari dan sepanjang musim panas, dengan hanya bertambah hangat beberapa derajat saja. Pada malam hari dan sepanjang musim dingin, air yang bertambah dingin secara bertahap dapat menghangatkan udara. Hal ini yang menjadi alasan mengapa daerah pantai biasanya memiliki yang lebih bersahabat daripada daerah daratan.

Air juga dapat melakukan pendinginan dengan penguapan. Sehingga pendinginan air melalui penguapan berperan pada kestabilan suhu di danau dan kolam dan juga memberikan suatu mekanisme yang dapat mencegah organisme darat dari *overheating*. Sebagai contohnya pada saat terjadinya keringat.

Penguapan keringat pada kulit manusia mengurangi panas tubuh dan membantu mencegah kepanasan pada saat cuaca panas atau ketika dihasilkan panas berlebih yang dihasilkan dari aktivitas tinggi.

Sehingga dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa elemen air dapat mendinginkan suhu sekitar tapak. Penggunaan elemen air pada bangunan bioklimatik dapat mengoptimalkan pemanfaatan lingkungan sekitar terhadap bangunan.

2.3.5. Penerapan Arsitektur Bioklimatik Pada Bangunan

Pada perancangan apartemen terapung di kota surabaya menggunakan pendekatan rancangan bioklimatik. Perancangan apartemen terapung ini nantinya mengedepankan aspek hubungan antara iklim dengan bangunan, hemat energy dan tidak merusak lingkungan sekitar tapak.

Apartemen terapung akan optimal jika di kembangkan dengan pendekatan bioklimatik karena selain hemat energy dan ramah lingkungan, dapat meningkatkan nilai jual.

Adapun penerapan prinsip bioklimatik yang di terapkan dalam bangunan apartemen terapung ini antara lain:

- ***Flexbase Method***

Penerapan konstruksi bangunan terapung menggunakan metode flexbase yang mana konstruksi dibangun dengan EPS concrete system yang dilakukan langsung di atas air

- ***Air Movemenet***

Pergerakan air pada bangunan sangat berpengaruh pada penghawaan dalam bangunan. Pemanfaatan angin di sekitar bangunan yang di atur sedemikian rupa pergerakannya dengan permainan ketinggian bangunan, bentuk bangunan dll

- ***Opening***

Peletakan bukaan yang tepat pada bangunan dapat mengoptimalkan air-movement dalam bangunan.

- ***Spacing***

Penerapan spacing disini dapat diartikan sebagai open space yang ada dalam bangunan dan tapak. Selain sebagai Ruang Terbuka, Berfungsi untuk memanfaatkan penghawaan dan pencahayaan dalam bangunan.

- ***Building Envelope***

pemilihan material dan bentuk pada selubung bangunan sangat berpengaruh untuk kenyamanan thermal pada bangunan. Sehingga harus diperhatikan dengan baik. Material yang akan digunakan berupa material tahan panas dan menggunakan double layer technology agar dapat menyaring panas

- ***Lay-out of the Building***

Bentukan lay out bangunan dihadapkab ke arah datangnya angin, pemilihan permukaan

- ***Water Purryfying***

Menggunakan teknik penyulingan air bersih *reverse osmosis* sebagai sumber penyedia air bersih pada bangunan.

- ***Setic tank biority***

Tangki Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan memanfaatkan mikroorganisma yang dapat mereduksi volume lumpur tinja. Sehingga setelah diolah air limbah dapat langsung disalurkan menuju perairan.

- **Vertical landscaping**

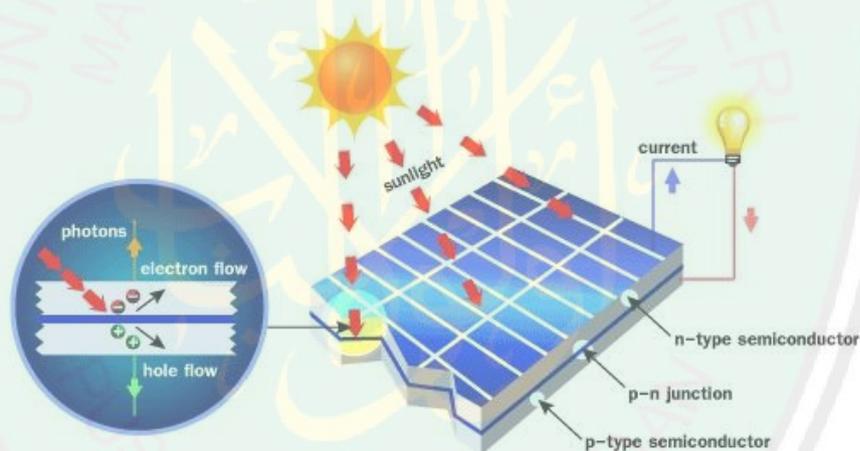
Penggunaan landscape vertikal berfungsi sebagai filter udara panas yang akan masuk ke dalam bangunan

- **Water cooling technique**

Elemen air yang berada pada fondasi dapat mendinginkan suhu struktur yang ada di atasnya. Sehingga dapat menurunkan suhu pada bangunan.

- **Photovoltaic Panel**

panel fotovoltaik diaplikasikan di permukaan bangunan sebagai pemanfaatan energi dari sinar matahari.



Gambar 2.14 Photovoltaic panel
(<http://solarcloset.com/>)

Panel fotovoltaik atau yang biasa disebut *solar cell* ini terbuat dari bahan khusus yaitu semikonduktor. Semikonduktor yang sering digunakan pada saat ini adalah silikon. Solar sel terdiri dari minimal 2 lapisan semikonduktor yaitu satu lapisan yang mengandung muatan positif dan yang lainnya muatan negatif. Solar sel ini akan menangkap sinar matahari yang terdiri dari partikel kecil dari energi foton matahari. Ketika cukup foton yang diserap oleh lapisan

negatif dari solar sel maka elektron akan dibebaskan dari lapisan negatif menuju ke lapisan positif sehingga menciptakan perbedaan tegangan. Dari perbedaan tegangan ini lah akan menghasilkan energi listrik kemudian energi listrik ini bisa disimpan di baterai.

2.4. Teori-Aritektural Yang Relevan Dengan Topik Dan Objek

2.4.1. Karakteristik Objek

Sebagai sebuah hunian kelas menengah , apartemen membutuhkan sarana dan prasarana guna mendukung aktivitas yang ada di dalamnya. Standar pelayanan minimal dalam pemenuhan kebutuhan di lingkungan permukiman diatur dalam keputusan menteri permukiman dan prasarana wilayah no 534/KPTS/M/2001. Hal-hal yang menjadi persyaratan minimal di wilayah perkotaan antara lain prasarana lingkungan seperti jalan lingkungan, penyediaan sanitasi, drainase, dan persampahan; Sarana lingkungan meliputi : sarana niaga, sarana pendidikan sarana pelayanan kesehatan, sarana pelayanan umum, sarana ruang terbuka hijau (RTH) dan sarana sosial budaya; Sarana utilitas umum seperti air bersih dan pemadam kebakaran. (Ambarwati dan Ma'rif, 639 : 2014)

Banyak faktor yang mempengaruhi desain apartemen, diantaranya adalah faktor fungsional apartemen secara keseluruhan, adanya keselarasan terhadap lingkungan sekitar dan penghuni yang tinggal didalamnya, baik dilihat dari segi fisik bangunan itu sendiri maupun dari ruang yang ada pada unit. Apartemen, beberapa kriteria yang harus diterapkan pada fisik bangunan apartemen antara lain:

- Kapasitas, desain tiap unit dan fasilitas harus memperhitungkan kapasitasnya secara tepat dan kemungkinan perluasan/ penambahan ruang.
- Efisien, efektif dan ekonomis.
- Fleksibel dalam mencapai pemanfaatan ruang secara maksimal.
- Daya tahan dari bangunan dan peralatan yang digunakan sebaiknya dapat digunakan dalam jangka waktu panjang.
- Sistem keamanan yang harus memperhatikan masalah keselamatan pengguna ruang-ruang dan peralatan.
- Keindahan, kenyamanan dan ciri khas dari bangunan itu sendiri

2.4.2. Kebutuhan Ruang

Sesuai dengan kebutuhan pada apartemen kelas menengah yang memiliki fasilitas penunjang berupa layanan keamanan, parkir luas, retail area, kolam renang fitness center, dll. Untuk fasilitas selengkapnya pada apartemen adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 Tabel kebutuhan ruang pada apartemen

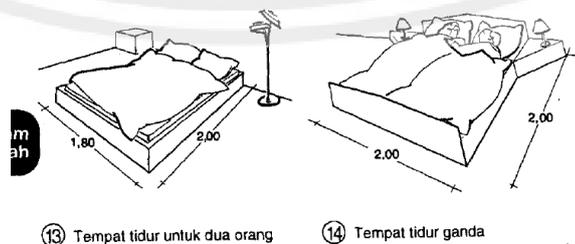
No	Jenis ruang	Kebutuhan ruang
1	Area hunian <ul style="list-style-type: none"> • Hunian tipe 1 kamar • Hunian tipe 2 kamar • Hunian tipe 3 kamar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kamar • Kamar mandi • dapur • ruang tamu • ruang makan
2	Area penerima	<ul style="list-style-type: none"> • lobby • resepsionis • ruang tunggu
4	Area kafetaria	<ul style="list-style-type: none"> • kasir • ruang makan • dapur • ruang staff • storage • lavatory pria • lavatory wanita
5	Area peribadatan	<ul style="list-style-type: none"> • Mushola
5	Area fasilitas umum	<ul style="list-style-type: none"> • Taman • ATM center

		<ul style="list-style-type: none"> • Jogging track • Laundry • Fitness center • Swimming pool
6	Area retail	<ul style="list-style-type: none"> • Minimarket • Apotek • Toko sewa • Lavatory pria dan wanita
7	Area kantor pengelola dan administrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang direksi • Ruang wakil direksi • Ruang sekretaris • Ruang Administrasi • Ruang staff personalia • Ruang staff pemasaran • Ruang auditor keuangan • Ruang IT Support • Ruang bagian customer service • Ruang resepsionis • Ruang arsip • Ruang meeting • Lavatory pria dan wanita
8	Area service	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang mekanikal dan elektrikal • Ruang control panel • Ruang genset • Ruang staff • Ruang pompa • Ruang pembuangan • Security • Lavatory pria dan wanita
9	Area parkir	<ul style="list-style-type: none"> • Parkir penghuni • Parkir pengunjung • Parkir staff

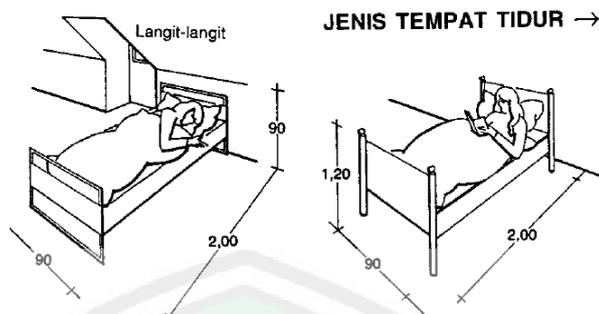
(Sumber, analisis 2016)

1. Area hunian

- Ruang Tidur

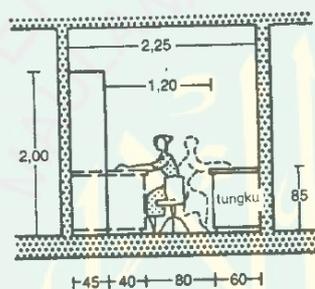


Gambar 2.15 standart ukuran tempat tidur *double*
(Sumber: Neufert Architect Data)

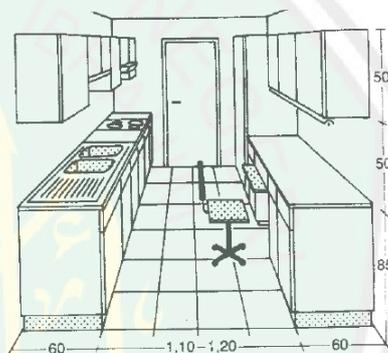


Gambar 2.16 standart ukuran tempat tidur *single*
(Sumber: Neufert Architect Data)

• Dapur dan Ruang Makan



① Penampang lintang dapur dengan 2 tempat kerja



⑱ Dapur yang berbaris dua

Gambar 2.17 Dimensi dapur dengan dua tempat kerja dan kitchen set
(Sumber: Neufert Architect Data)

• Ruang Tamu

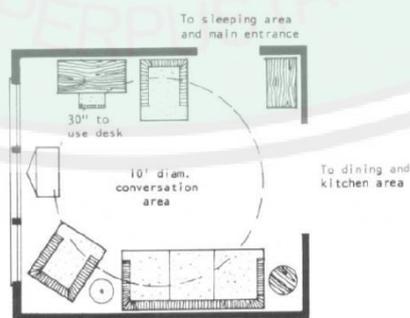
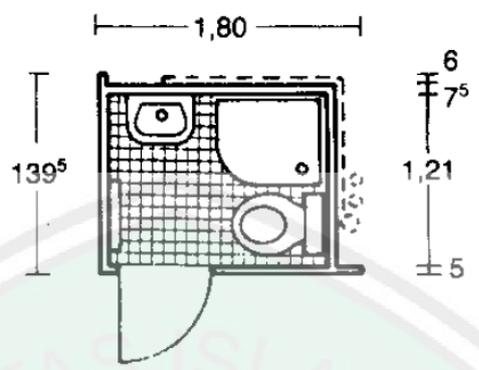


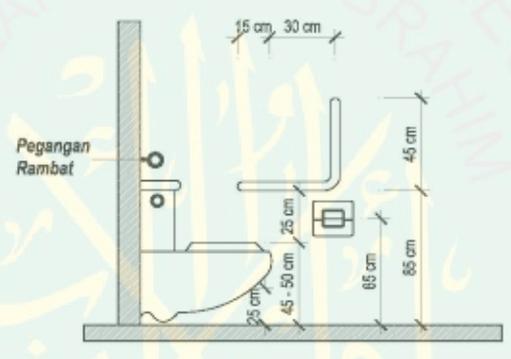
Fig. 1 Plan. Source: "Manual of Acceptable Practices," Vol. 4, U.S. Dept. of Housing and Urban Development, 1973.

Gambar 2.18 Jarak minimal untuk sirkulasi dan area untuk berbincang-bincang pada ruang tamu
(Sumber: *Time saver standarts for building types*)

- Kamar Mandi



Gambar 2.19 Dimensi kamar mandi dengan shower
(Sumber: Neufert Architect Data)



Gambar 2.20 Dimensi standart untuk closet duduk
(Sumber: Neufert Architect Data)

- Balkon

Desain balkon pada bangunan vertikal biasanya didesain agar tidak terlihat dari pandangan orang lain. Balkon berfungsi sebagai tempat pertukaran udara dan sebagai tempat bersantai.

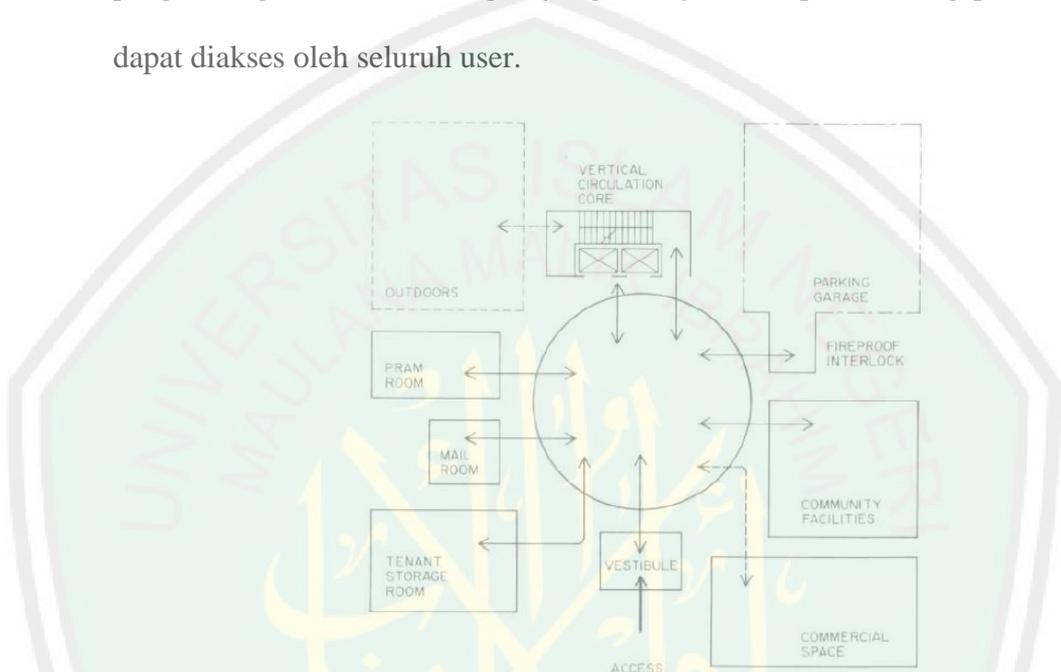


Gambar 2.21 Contoh desain balkon dan alternative penempatan balkon
(Sumber: Neufert Architect Data)

2. Area penerima

- Resepsionis

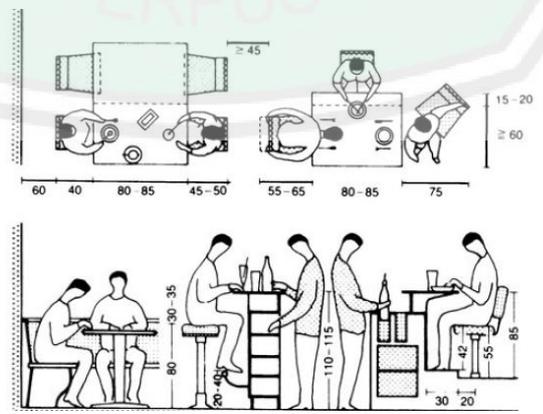
Pada apartemen ruang resepsionis atau lobby berfungsi sebagai ruang penghubung antara satu dengan yang lainnya. Merupakan ruang public yang dapat diakses oleh seluruh user.



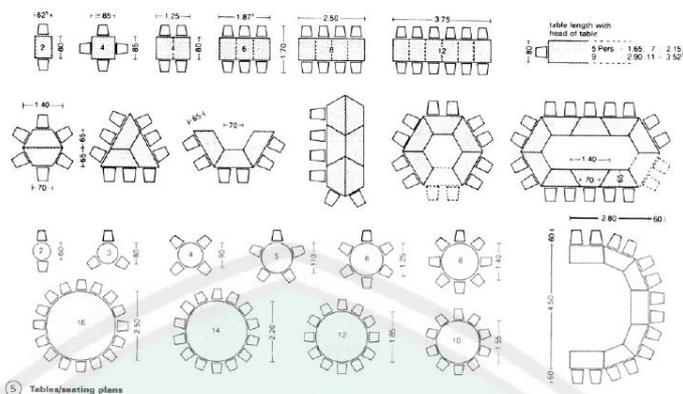
Gambar 2.22 konfigurasi resepsionis
(De Chiara Dan Callender, *Time saver standarts for building types 2nd edition*, hlm 80)

3. Area kafetaria

- Ruang makan

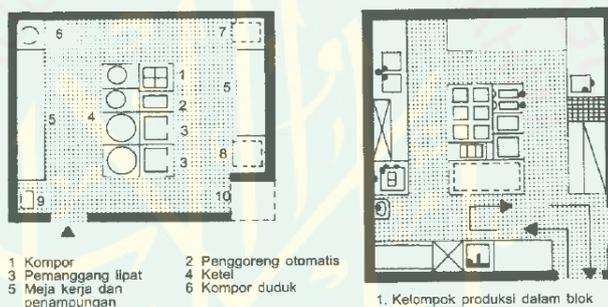


Gambar 2.23 Standart dimensi perabot pada ruang makan
(Sumber: Neufert Architect Data)



Gambar 2.24 pola penataan meja makan pada kafetaria
(Sumber: Neufert Architect Data)

• Dapur



Gambar 2.25 standart penataan dan dimensi dapur
(Sumber: Neufert Architect Data)

• Lavatory pria dan wanita

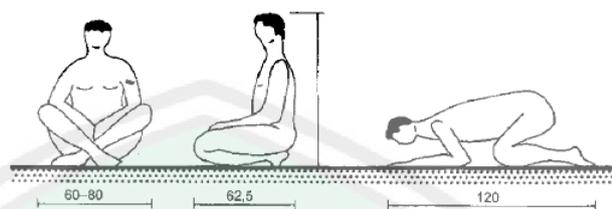
customer places	toilets		urinal bowls	urinals (m)
	men	women		
50	1	1	2	2
50-200	2	2	3	3
200-400	3	4	6	4
400	- determine in individual case -			

9 Toilet facilities

Gambar 2.26 standart jumlah toilet menurut jumlah pengunjung
(Sumber: Neufert Architect Data)

4. Area fasilitas umum

- Masjid



① Pada saat sholat

Gambar 2.27 dimensi manusia saat sholat
(Sumber: Neufert Architect Data)

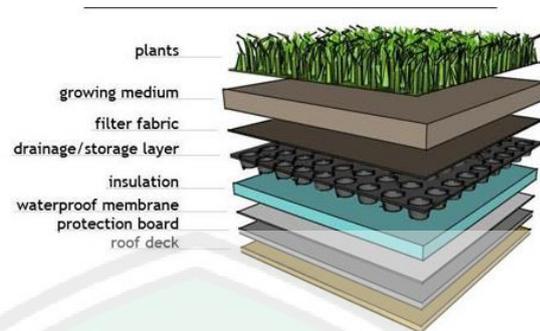


Gambar 2.28 penataan ruang masjid
(Sumber: Neufert Architect Data)

- Taman

- Taman *Outdoor*

Taman pada bangunan terapung tidak bisa di disain seperti taman konvensional lainnya karena keterbatasan media tanamnya (tanah). Tetapi itu bisa diatasi dengan menggunakan tanaman-tanaman yang memiliki akar tidak terlalu dalam, dan tanaman dengan ukurang yang tidak terlalu besar. Proses menanamnya hampir sama seperti menanam diatas *roof garden*.



Gambar 2.29 lapisan tanah buatan pada bangunan terapung
(sumber: <http://www.grow-city.org/>)



Gambar 2.30 Contoh penerapan taman minimalis pada halaman rumah
(Sumber :google.com)



Gambar 2.31 Vertical garden juga bisa menjadi alternatif dalam mendesain
(Sumber: <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>)

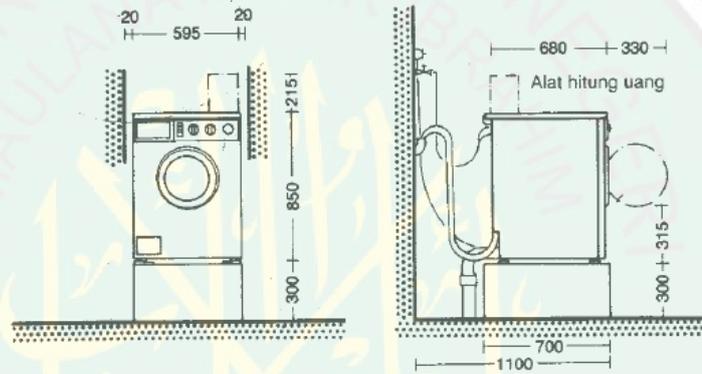
b. Taman indoor

Sama halnya seperti taman outdoor, taman indoor juga didesain secara minimalis sebagai estetika pada ruangan.

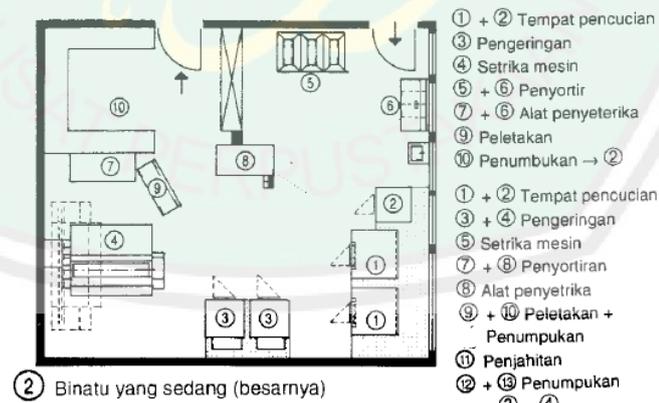


Gambar 2.32 Contoh kreasi taman indoor
 Sumber :<http://www.ideaonline.co.id/>)

c. Laundry



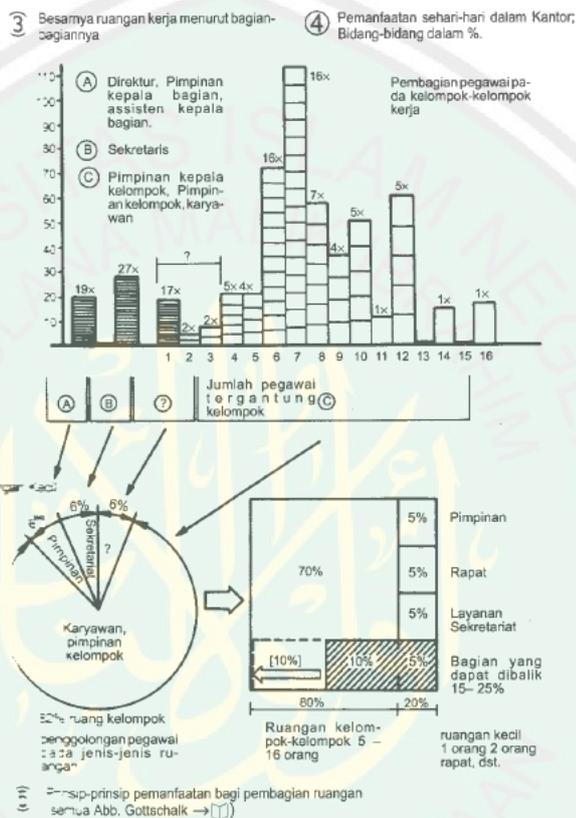
Gambar 2.33 dimensi mesin cuci bukaan depan
 (Sumber: Neufert Architect Data)



Gambar 2.34 Contoh penataan ruang pada laundry ukuran sedang
 (Sumber: Neufert Architect Data)

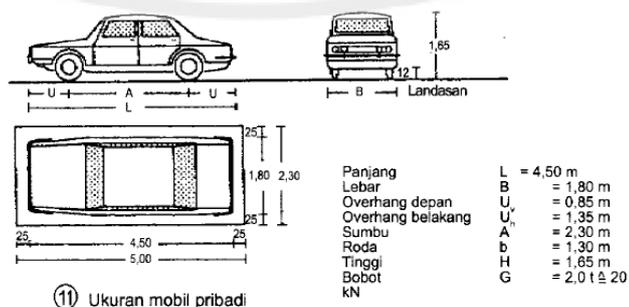
5. Area kantor pengelola dan administrasi

Besarnya ruangan untuk kantor pengelolal dan administrasi ditentukan menurut bagian-bagian pekerjaanya. Dapat dilihat pada gambar bagaimana pembagian ruangan-ruangan kantor pada bagian pengelola dan administrasi

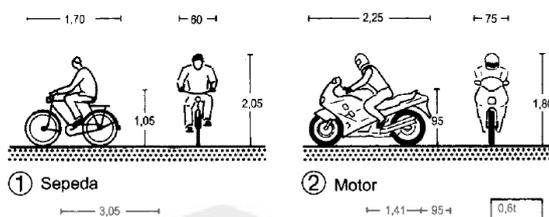


Gambar 2.35 Besarnya ruangan kerja menurut bagian-bagiannya (Sumber : neufert architect data)

6. Area Parkir



Gambar 2.36 Dimensi mobil (Sumber: Neufert Architect Data)



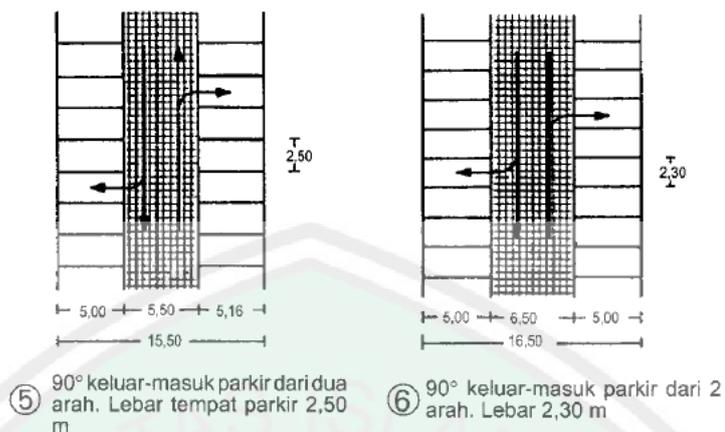
Gambar 2.37 Dimensi motor dan sepeda
(Sumber: Neufert Architect Data)

Tabel 2.4 susunan tempat parkir menurut sudutnya

Susunan tempat parkir	Kebutuhan tempat parkir termasuk ...	Hitungan tempat parkir tiap 100 m ²	Hitungan tempat parkir tiap 100 m ² panjang jalan (eins)
→ ① 0° paralel untuk jalan raya. Keluar-masuk parkir tidak menguntungkan untuk jalan yang sempit	2	4,4	17
→ ② Kemiringan 30° untuk jalan raya. Keluar-masuk parkir mudah. Daerah intensif	26,3	3,8	21
→ ③ Kemiringan 45° untuk jalan raya. Baik untuk keluar-masuk parkir. Daerah dan tempat parkir relatif sempit. Jenis susunan yang umum digunakan	20,3	4,9	31
→ ④ Kemiringan 60° untuk jalan raya. Cukup baik untuk keluar-masuk parkir; Wilayah dengan tempat parkir sempit. Sering menggunakan susunan tempat parkir	19,2	5,2	37
→ ⑤ Garis tegak lurus 90° untuk jalan raya (lebar tempat parkir 2,50 m). Arah balik yang kuat dari kendaraan yang penting	19,4	5,1	40
→ ⑥ Garis tegak lurus 90° untuk jalan raya (lebar tempat parkir 2,30 m). Keadaan tempat yang sangat sempit dibanding dengan tempat parkir. Ketepatan penataan tempat parkir yang kompak, sangat sering digunakan.	19,2	5,2	37

(Sumber: Neufert Architect Data)

Susunan parkir yang sesuai dengan tmt parkir pada apartemen yaitu parkir dengan sudut 90 karena tidak banyak memakan ruang dan penataan yang tidak rumit.



Gambar 2.38 Susunan parkir 90°
(Neufert architect data)

7. Area sirkulasi

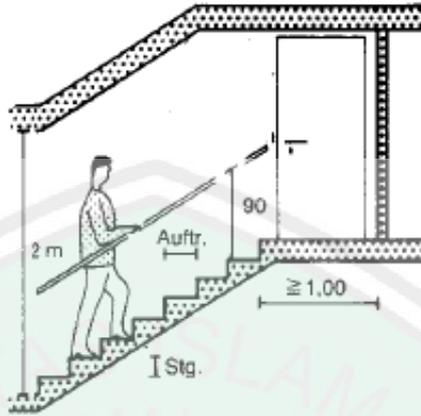
- Koridor



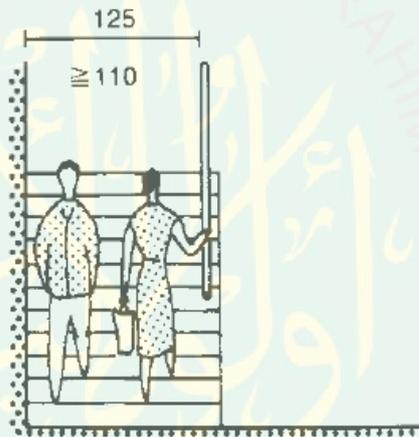
Gambar 2.39 Susunan koridor pada apartemen
(Neufert architect data)

Setiap kamar pada apartemen di hubungkan dengan koridor. Dengan lebar standard lebar koridor yaitu 2m. Setiap koridor disambungkan oleh tangga yang dapat di akses oleh semua orang.

- Tangga

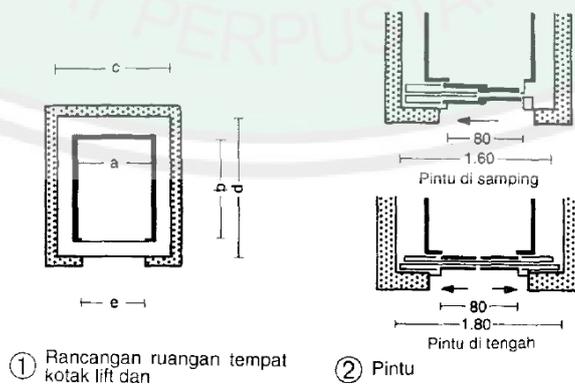


Gambar 2.40 Dimensi standart pada tangga
(Sumber: Neufert Architect Data)



Gambar 2.41 Dimensi standart pada tangga
(Sumber: Neufert Architect Data)

d. Lif



① Rancangan ruangan tempat kotak lift dan

② Pintu

Gambar 2.42 rancangan lift dan rancangan pintu di depan dan samping
(Sumber : Neufert architect data)

2.5. Teori-Teori Integrasi Keislaman

2.5.1. Integrasi Objek Perancangan

Banyaknya penduduk dan kurangnya lahan merupakan hal yang menjadi permasalahan kota surabaya. sehingga menyebabkan penduduk kesulitan dalam mencari tempat tinggal. Padahal tempat tinggal merupakan hal yang pokok dalam kehidupan manusia untuk melangsungkan kegiatan sehari-harinya. Maka sebagai manusia hendaknya mencari solusi dan alternative untuk memecahkan masalah ini.

Alah telah berfirmn dalam surat An-Nahl ayat 80 tentang sebuah hunian. Bahwa Allah telah menjadikan bumi sebagai tempat tinggal bagi umat manusia

اللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ الْأَنْعَامِ بُيُوتًا تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَابِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَثَاءًا وَمَتَاعًا إِلَى حِينٍ ○

“Dan Allah menjadikan rumah-rumah bagimu sebagai tempat tinggal dan Dia menjadikan bagimu rumah-rumah dari kulit hewan ternak yang kamu merasa ringan (membawanya) pada waktu kamu bepergian dan pada waktu kamu bermukim dan (dijadikan-Nya pula) dari bulu domba, bulu unta dan bulu kambing, alat-alat rumah tangga dan kesenangan sampai waktu (tertentu)”

(QS [16]: 80)

Potongan ayat “اللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا” ini menunjukkan nikmat Allah yang diberikan kepada hamba-Nya. Nikmat itu berupa rumah yang dijadikan oleh Allah dari batu dan batu bata agar manusia tinggal di dalamnya ketika bermukim di negara-negara mereka.(As-Shabuni, 2011:127). Ayat tersebut juga mengandung makna bahwa Allah menciptakan bagi manusia bahan-bahan untuk dijadikan rumah, serta mengilhami mereka cara pembuatannya. Ilham membuat rumah

merupakan tangga pertama bagi banggunya peradaban umat manusia sekaligus merupakan upaya paling dini dalam membentengi diri manusia guna memelihara kelanjutan hidup pribadi, bahkan jenisnya. Dengan demikian, ini adalah nikmat yang sangat besar. (Shihab, 2007 : 307)

Dari tafsir diatas telah dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan bahan-bahan dan telah mengilhami pula cara pembuatannya. Sehingga manusia dapat mencari alternatif untuk memecahkan masalah permukiman dengan mendirikan permukiman secara vertikal yaitu apartemen. Sehingga dapat disimpulkan beberapa prinsip dalam integrasi islam tersebut antara lain:

- Rumah yang dapat menciptakan ketenangan
- Memenuhi aspek jasmanai dan rohani
- Memperhatikan hubungan secara vertikal dan horizontal
- Memeiliki banyak manfaat

2.5.2. Karakteristik Tema Dan Integrasi

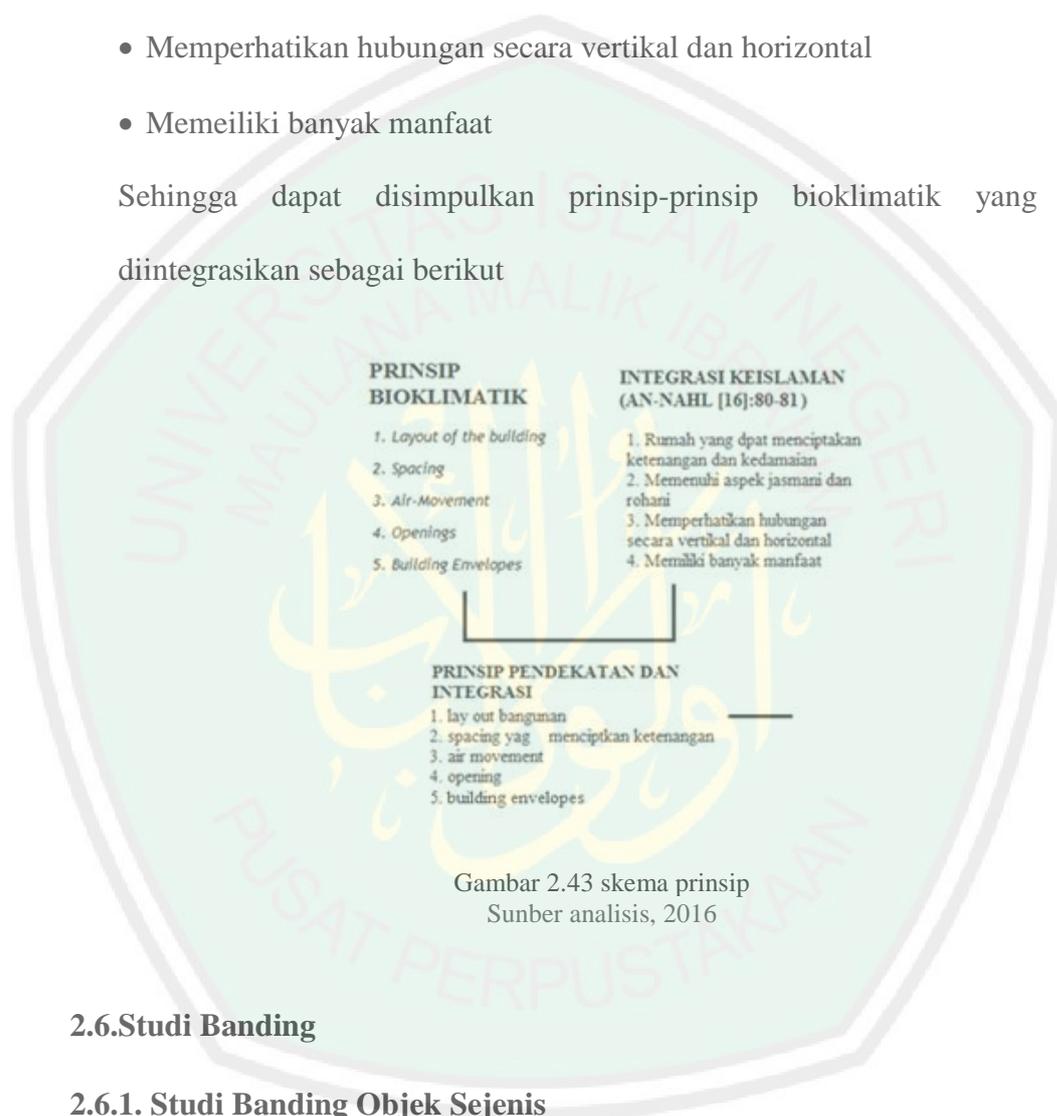
Prinsip arsitektur bioklimatik (Mahoney, 2009)

- *Lay out Of the building* (relasi orientasi terhadap angin, matahari, dan bentuk geometri bangunan)
- *Spacing* (site-planning-landscape)
- *Air movement*
- *Opening* (ukuran, posisi dan orientasi proteksi bukaan)
- *Building envelopes/selubung* bangunan (material bangunan dan detail konstruksi)

Prinsip ayat surat an-nahl 80:

- Rumah yang dapat menciptakan ketenangan
- Memenuhi aspek jasmani dan rohani
- Memperhatikan hubungan secara vertikal dan horizontal
- Memiliki banyak manfaat

Sehingga dapat disimpulkan prinsip-prinsip bioklimatik yang telah diintegrasikan sebagai berikut



Gambar 2.43 skema prinsip
Sumber analisis, 2016

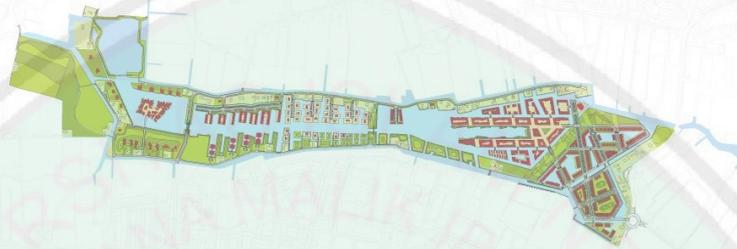
2.6.Studi Banding

2.6.1. Studi Banding Objek Sejenis

2.6.1.1. *The Floating Apartments Citadel*

Citadel merupakan bagian dari pengembangan dengan 1200 unit rumah yang akan di bangun pada tanah dataran rendah, yang di sebut new water. Citadel merupakan kompleks apartemen mengambang pertama di dunia. Yang

direncanakan sebagai bagian dari pengembangan "New Water" di Naaldwijk di Belanda. Terdiri atas 60 unit apartemen yang dirancang mengapung di atas air. kompleks ini berada di daerah Naaldwijk yang letaknya diantara kota Delft dan Den Haag.



Gambar 2.44 New Water Project

(Sumber : <http://inhabitat.com/the-citadel-europes-first-floating-apartment-complex/>)

Terdapat fasilitas jalan raya ‘mengapung’ yang dapat menghubungkannya dengan daratan. Selain modern, pembangunan apartemen ini menerapkan konsep yang berkelanjutan, total konsumsi energinya diperkirakan lebih hemat 25 % dibandingkan dengan bangunan konvensional di atas tanah, hal ini didukung teknik water-cooling yang merupakan sistem pertukaran panas yang sangat efisien. Dengan penghematan tersebut, bangunan ini menjadi ramah lingkungan



Gambar 2.45 Floating Apartment Complex, The Citadel

Sumber (<http://inhabitat.com/the-citadel-europes-first-floating-apartment-complex/>)

A. Aspek Kenyamanan

kenyamanan tingkat pada pembangunan ini sama halnya seperti high rise building pada umumnya. Pengguna tidak akan merasakan pergerakan sama sekali dikarenakan oleh dimensi . bangunan terbuat dari konstruksi yang ringa tetapi memperhatikan tingkat kebisingan pada bagian terendah. Standard yang digunakan sama seperti dasar tempat tinggal yang normal. fondasi terapung merupakan beton yang sangat berat sebagian besar dan umumnya dirancang dengan teknologi khusus untuk dengan dimensi sekitar 72x72 meter dan tinggi 2.7 meter dengan ketebalan dinding 30 cm dengan pengerjaan konstruksi bangunan di kerjakan pada dermaga sementara. Ketika konstruksi telah selesai maka pompa akan berhenti dan bangunan akan terendam air lalu akan mengapung.

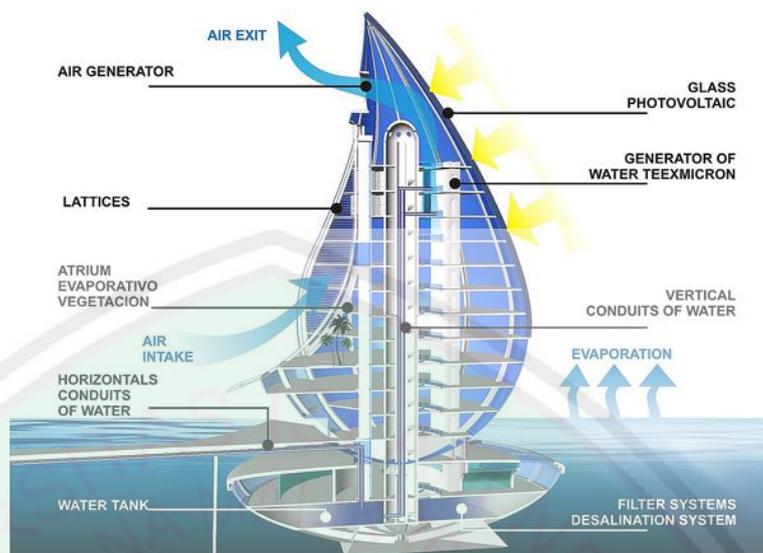
B. Aspek Sustainable

Sustainable merupakan prinsip utama yang di terapkan pada bangunan. Fasad terbuat dari panel aluminium yang lebih murah dan lebih mengeluarkan sedikit biaya untuk produksi dan mempunyai daya tahan yang lama. Total energy yang di gunakan 25% lebih sedikit daripada bangunan konvensional yang ada pada daratan . di kelilingi oleh *green house* pada sekitar bangunanya. Serta menggunakan *water cooling* sebagai perputaran panas dengan memompa air sepanjang lantai bangunan. Pengaplikasian atap *green roof* yang di desain secara berundak berfungsi sebagai pengontrol iklim pada bangunan.

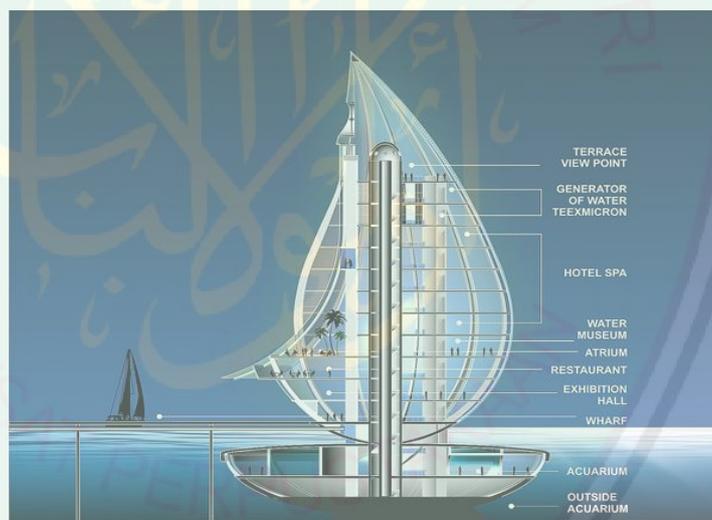
2.6.1.2 *Water Building Resort*

Merupakan bangunan dengan konsep sustainable dengan bentuknya yang futuristic, serta mengeksplor profibilitas keungan dari konsep tersebut. Bangunan ini mengambil bentuk seperti tetesan air (*water droplet*). Desain bangunan dapat mengintegrasikan penggunaan *renewable energy* melalui penerimaan dan optimisasi bangunan. Bangunan terdiri dari resort dengan akuarium, restoran, *gym*, hotel spa service, ruang konferensi dan pameran. Beberapa konsep *sustainable* pada bangunan tersebut antara lain

1. Untuk memenuhi kebutuhan listriknya, beberapa fasad bangunan menggunakan glass photovoltaic dari generasi terbaru yang dapat mengumpulkan energy matahari dengan tingkat transparansi yang tinggi.
2. Pada bagian utara bangunan dibangun *kattice* (kii-kisi) untuk menangkap udara dan mengubahnya menjadi air bersih. Teknologi pengubah udara menjadi air ini menggunakan teknologi *TeesMicron*. Iproduksi didasarkan pada kondensasi udara lembab dan konsentrasi air laut, dengan memanfaatkan nilai evaporasi pada pagi hari dan kondensasi pada malam hari.
3. Kebutuhan air bersih dari gedung ini didapat dari 3 sumber yaitu udara, menyaring air laut dan menampung air hujan



Gambar 2.46 Sistem pada bangunan
 (sumber <http://www.evolo.us/architecture/water-building-resort-transforming-air-into-water-orlando-de-urrutia/>)



Gambar 2.47 Bagian-bagian bangunan
 sumber :<http://www.evolo.us/architecture/water-building-resort-transforming-air-into-water-orlando-de-urrutia/>)

2.6.2. Studi Pendekatan Sejenis

2.6.2.1. Roof-Roof House

Ken yeang memulai karirnya pada 1984 dengan membangun rumahnya sendiri yang di kenal roof-roof house. Dibangun di pinggir ibu

kota Malaysia, Kuala Lumpur dekat dengan perkebunan karet. Merupakan eksperimen pertamanya tentang bangunan yang *responsive* terhadap iklim setempat. Rumah tersebut merupakan perkembangan awal dari filter architecture, dimana sistem enclosure bangunan berfungsi untuk memfilter kondisi luar sebelum masuk ke dalam bangunan.



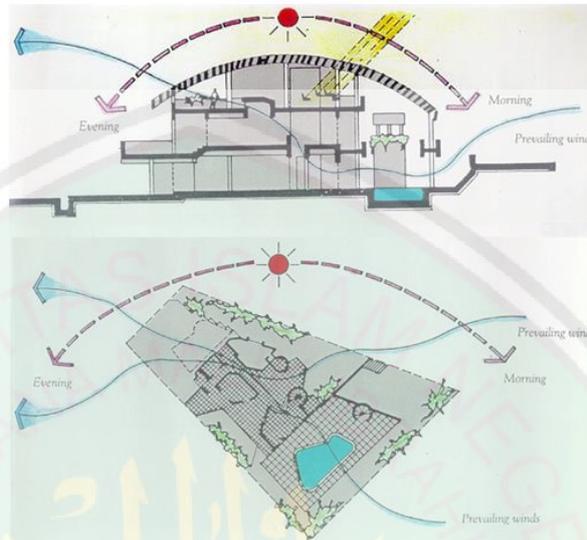
Gambar 2.48 The roof-roof house
<https://cultureforfriends.eu/article/ken>

Iklim tropis pada Malaysia dan lokasi yang dekat dengan garis khatulistiwa memiliki radiasi sinar matahari yang intens yang mana dapat mengakibatkan kondisi yang tidak nyaman pada waktu-waktu tertentu setiap harinya. The roof-roof house (rumah dengan dua atap) di rancang sebagai filter lingkungan dengan menggunakan shading, ventilasi dan proteksi dari cuaca buruk, optimalisasi *cross ventilation* dan menggunakan teknologi *evaporative cooling* yang mana sekaligus mengontrol kelembapan.

- **Orientasi bangunan**

Orientasi bangunan menghadap ke arah timur-selatan yang mana melindungi beberapa ruang (ruang tamu, ruang makan, family hall, etc) dari sinar matahari, mengurangi efek *overheated hours* selama siang hari pada area tersebut. Kelebihan pada aspek orientasi pada bagian selatan, dimana

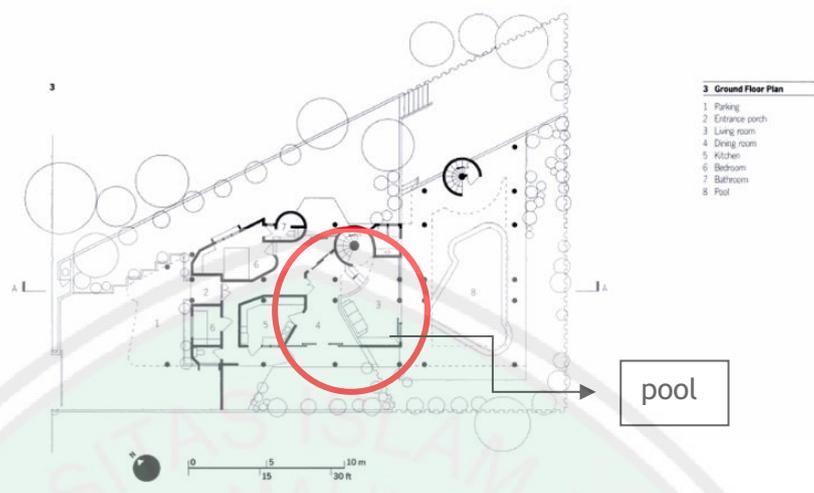
merupakan arah datangnya angin, yang merupakan prinsip desain utama pada bangunan tersebut.



Gambar 2.49 Pengaruh orientasi pada bangunan
(<http://www.chinagb.net/>)

- **Elemen air**

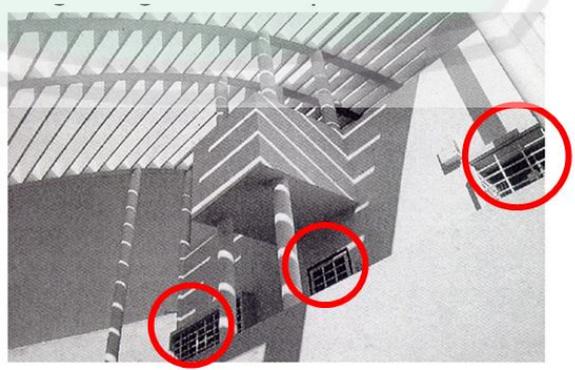
Untuk meningkatkan efek angin, yang menempatkan kolam renang yang teduh pada ujung selatan. kolam renang berfungsi sebagai pengatur suhu, untuk mengontrol suhu udara dari angin yang datang. Hal ini karena pada siang hari pemanasan air jauh lebih lambat, angin yang datang akan melewati kolam sehingga dapat menurunkan suhu angin yang masuk ke dalam rumah. Sebaliknya pada malam hari, air kehilangan panas jauh lebih lambat, sehingga dapat menghangatkan angin yang datang.



Gambar 2.50 Denah lantai dasar
Key Houses of the Twentieth Century: Plans, Sections and Elevations, Colin Davies

- **Cross ventilation**

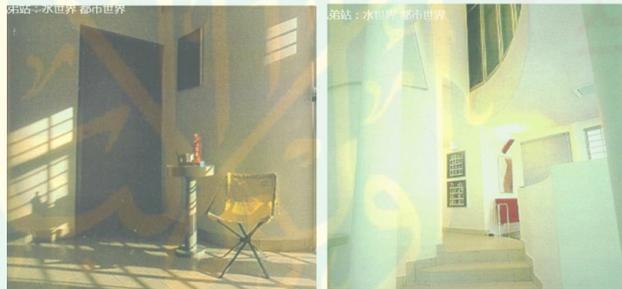
Aspek cross ventilation banyak di terapkan pada roof-roof house. Salah satu contohnya yang terdapat pada lantai dasar pintu masuk hall, dimana bagian terbuka dengan security gills pada kedua ujung memungkinkan pertukara udara (cross ventilation). Pada daerah lain terdapat pada bukaan pintu kaca yang menghubungkan ruang keluarga dan teras atap di lantai dua. Dengan penyesuaian pada pintu kaca ini, lalu lintas udara yang masuk dapat ditingkatkan/ diperbesar.



Gambar 2.51 Letak bukaan pintu kaca kaca
<http://www.chinagb.net/>

- **Pencahayaan Dan Desain Atap**

atap merupakan hal yang aling menarik dalam rancangan *roof-roof house*, yang mana di desain dengan *louvered umbrella roof* yang mana memberi naungan pada seluruh bangunan. Yang dikenal sebagai *umbrella* aristrktur. *Curved roof* pada bagian luar bangunan berfungsi sebagai solar filter pada bangunan, dan mengatur kapasitas pecahaya pada bangunan. Pada siang hari yang panas, banyak dari overheated sunlight yang di pantulkan oleh *louvers* ke luar bangunan. Sehingga caaya matahari yang datang dapat dikurangi. Selain itu pada pagi hari, *louvered roof* membiarkan penetrasi cahaya ke dalam rumah sehingga dapat menerangi ruang dalam.



Gambar 2.52 Pemanfaatan natural daylighting pada pagi hari
Sumber <http://www.chinagb.net/>

- **Penggunaan Balkon Dan Ruang Transisional**

penggunaan balkon dan ruang transisional dalam rumah atap sangat terlihat jelas. Ruang transisional dan balkon tersebut dinaugin oleh atap yang terbuka namun ertutup. Bentukan ruanagna terbuka tersebut menyeruoai atrium. Ruang transisisonal tersebut difungsikan sebagai ruang terbuka (*open space*)

2.6.2.2. Singapore *Edit Tower*

Beberapa prinsip *sustainable* yang diterapkan pada bangunan Singapore *Edit Tower* antara lain :

Table 2.4 Aspek-aspek bioklimatik pada bangunan edit tower

1	'place-making'
2	Sebagai respon terhadap tapak
3	Vertical landscaping
4	loose-fit strategy
5	Menggunakan re-use material
6	Water recycling dan penyanjangan air
7	Solid waste recycling
8	Pemanfaatan energy matahari
9	Ventilasi natural

(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)



Gambar 2.53 singapore edit tower
 Sumber <http://www.arch.columbia.edu/>

1. Place-Making

Place-making merupakan istilah yang digunakan oleh yeang sebagai solusi atas kegagalan-kegagalan dalam pembangunan gedung pencakar langit modern. Masalah utama yang diidentifikasinya dalam gedung *high-rise* kontemporer adalah kontinuitas spasial yang buruk antara level jalan dengan lantai paling atas gedung.penggolongan fisik pada lantai

2. Sebagai Respon Terhadap Tapak

Yeang menganjurkn untuk melakukan analisis secara mendalam pada hirarki ekosistem asli pada permulaan proses desain. Pada kasus edit tower, yeang mengidentifikasi tapak sebagai urban *zero-culture* yang berarti bahwa semua ekologi asli telah musnah. Pendekatan desain terfokuskan pada pemulihan masa organic. Spesies yang dipilih melalui survey terhadap tanaman lokal dalam radius satu mil dari tapak.



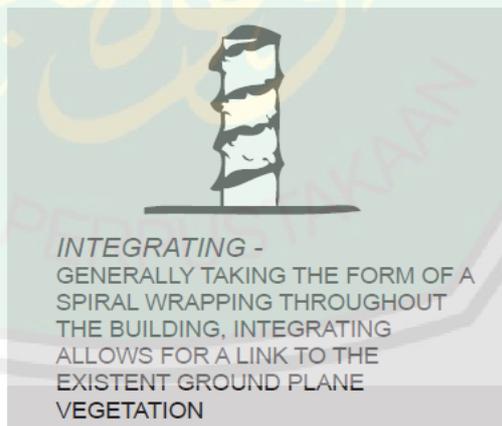
Gambar 2.55 Jenis tanaman pada vertical landscaping bangunan (Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)

3. *Vertikal landscaping*

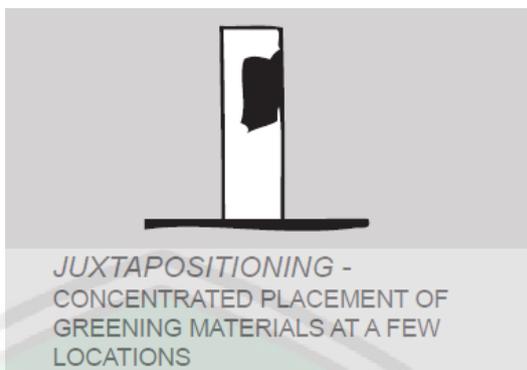
Projek yeang menganjurkan untuk integrasi internal pada tanaman organic ke dalam masa anorganik pada bangunan melalui pertimbangan lanskap internal dan kualitas udara internal (internal air quality-IAQ) yang mana nantinya dapat membantu menciptakan pendinginan ruang secara alami, sehingga meringankan tuntutan pada system mekanikal aktif. Berikut merupakan tiga dara strategi untuk mengetahui hubungan antara tanaman *organic* dengan lingkungan buatan.



Gambar 2.56 Pada pola *intermixing*
(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)



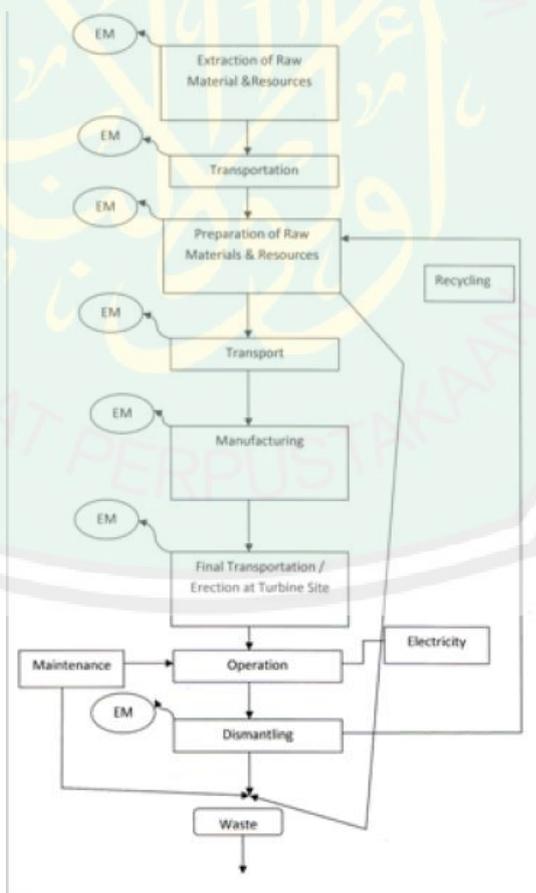
Gambar 2.57 pada pola *integrating*
(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)



Gambar 2.58 pada pola *juxtapositioning*
(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)

4. Loose fit

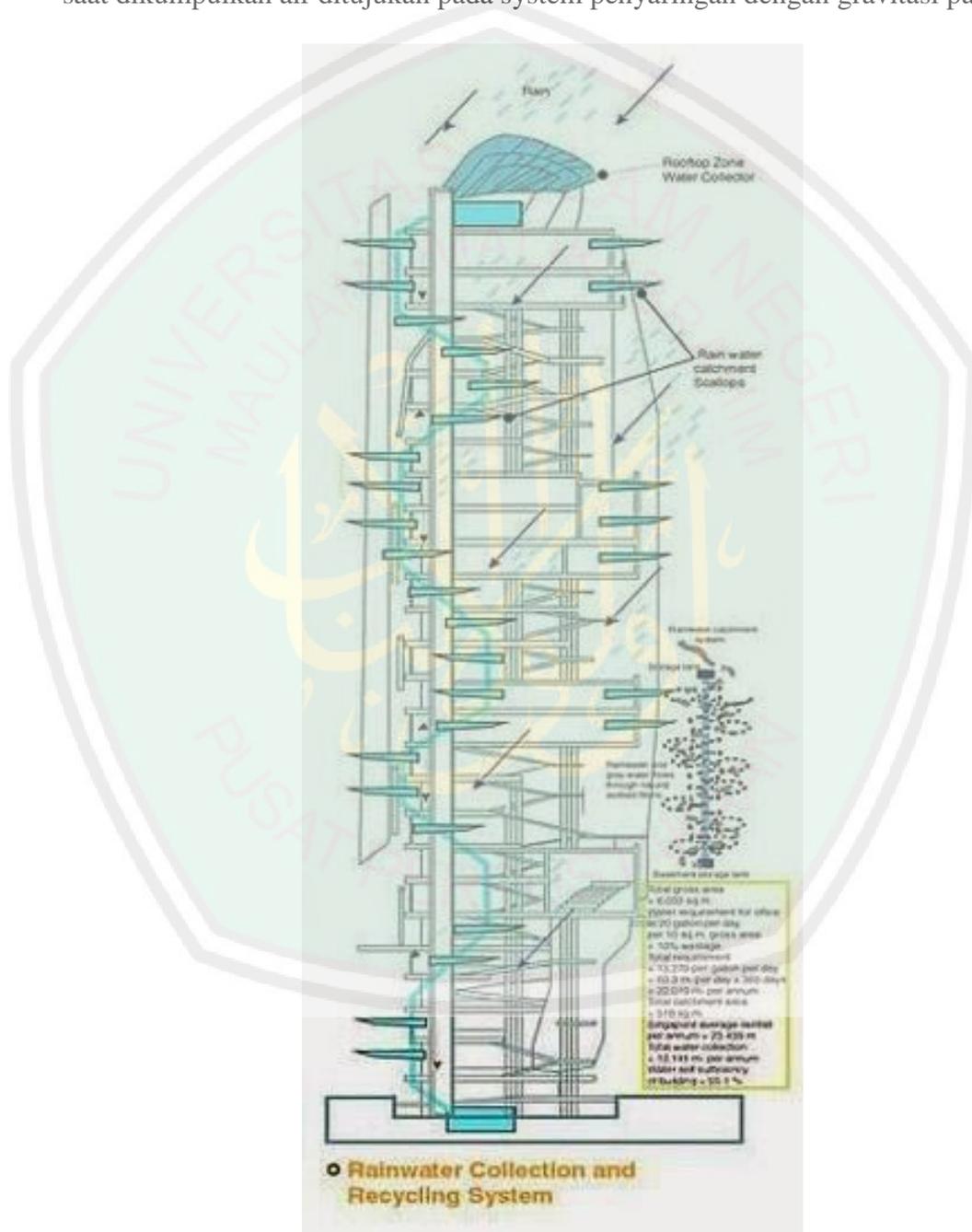
Menggunkan material *re-use*. Yang merupakan material yang dapat di perbaharui.



Gambar 2. 59 material yang digunakan
(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)

5. Water recycling dan penyaringan air

Bangunan menyediakan alat utama pengumpulan air hujan melalui atap kolektor lengkung dan system berbentuk kerang sebagai kolektor pada fasad. Pada saat dikumpulkan air ditujukan pada system penyaringan dengan gravitasi pasif



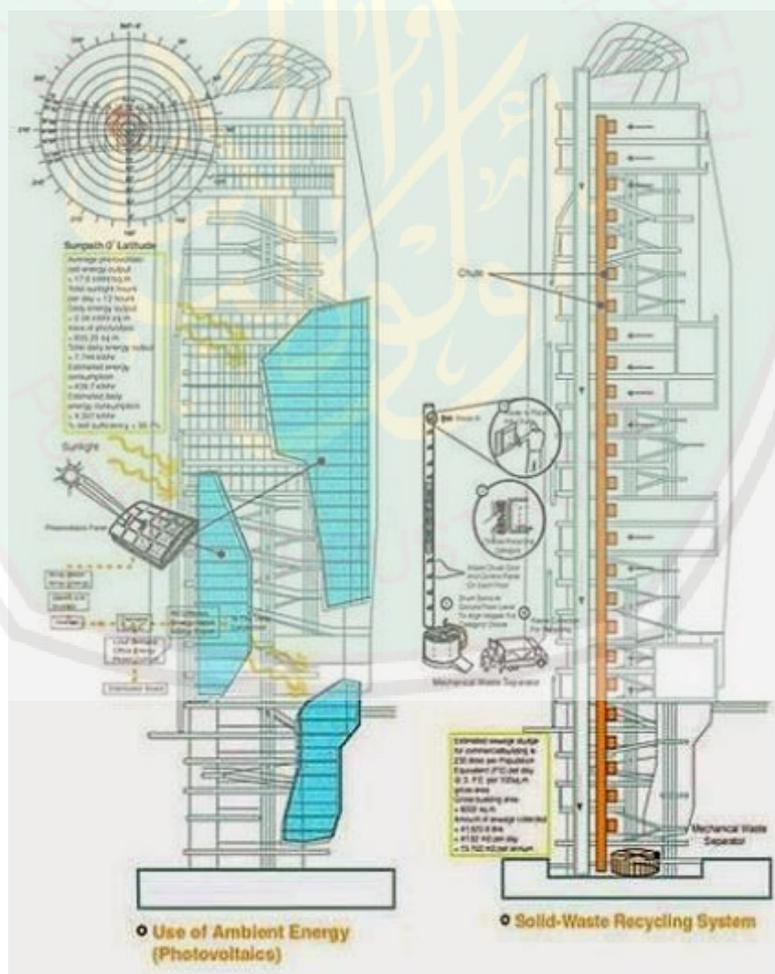
Gambar 2.60 Rainwater collection and recycling system
(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)

6. Solid water recycling

Solid water recycling ditangani melaluisaluran vertikal yang dapat diakses dari semua lantai pada bangunan yang mana menyalurkan material langsung menuju alat mekanik pemisak limbah pada bagian dasar bangunan. Yang mana menyortir material-material yang disiapkan untuk efisinsi daur ulang limbah

7. Pemanfaatan energy matahari

Pemanfaatan inar matahari digunakan sebagai 40% energy listrik pada bangunan. Berikut pengaplikasian panel fotovoltaiik pada bangunan



Gambar 2. 61 aspek pemanfaatan matahari pada gedung
(Sumber : <http://www.arch.columbia.edu/>)

2.6.3. Penerapan Tema Pada Bangunan

Table 2.5 Penerapan Tema

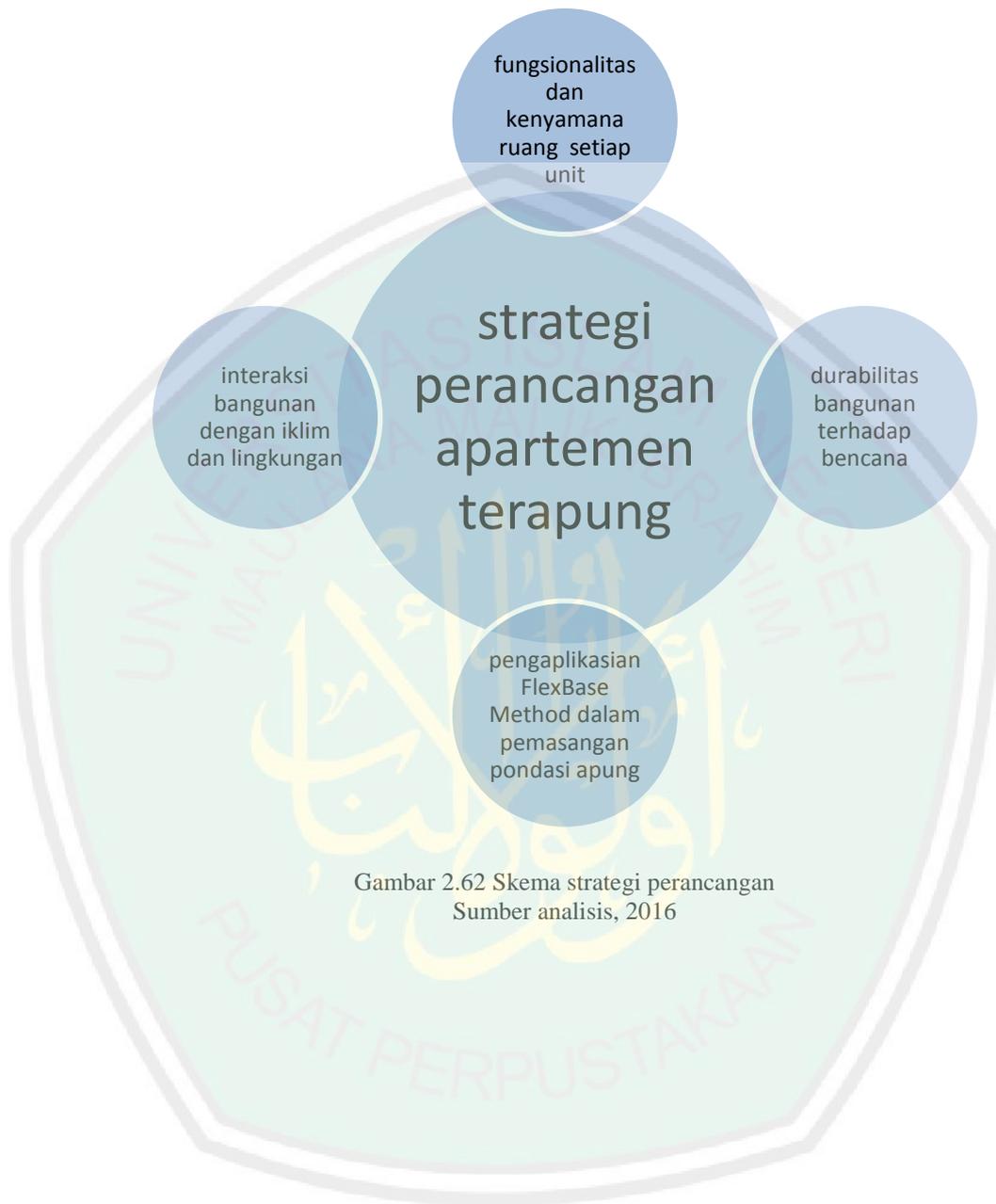
Aspek bahasan	Kelebihan	Kekurangan
Material	Menggunakan material yang bisa di daur ulang	Proses dalam pembuatan material yang dapat didaur ulang biasanya mahal dan membutuhkan biaya yang mahal
Desain	<ul style="list-style-type: none"> • Desain yang sustainable dengan meletakkan 40% fasad gedung dengan panel fotovoltaik untuk kebutuhan listrik pada gedung • Penerapan desain shading yang dapat menyaring dan memaksimalkan cahaya yang masuk ke dalam bangunan • Memberi ruang trasnsisional pada bangunan untuk mengendalikan suhu dalam ruang • Memanfaatkan limbah manusia yang di konversikan sebagai biogas • Pemberian berbagai tanaman lokal untuk menjaga lokalitas pada sekitar bangunan gedung (vertical garden) sebagai insulator dinding 	Harga panel surya yang mahal dan jika peletakan tidak benar maka akan mengakibatkan overheating pada bangunan. Material solar cell sangat susah untuk di daur ulang
Struktur	Menggabungkan aspek struktur high rise building dengan konsep vertical landscaping	Masalah perawatan tanaman
Penerapan pendekatan pada bangunan	Bangunan high rise ini telah memenuhi prinsip-prinsip sustainable yang mana bangunan dapat menyesuaikan dengan iklim pada tapak.	Pendekatan arsitektur bioklimatik merupakan pendekatan yang memanfaatkan keadaan iklim dan lingkungan sekitar tapak. Yang mana dapat menguntungkan bangunan. Tetapi belum tentu dapat menguntungkan lingkungan

Sumber analisis, 2016

2.7 Rangka Pendekatan Rancangan

Masalah	Solusi	Integrasi	Aplikasi
Lahan untuk permukiman penduduk semakin sedikit karena melonjaknya pertumbuhan penduduk	Mencari lahan lain untuk dibangun sebuah hunian yang layak	Al-Nahl:80 Allah telah memberi nikmat berupa rumah tinggal dan mengilhami cara pembuatannya	Membangun bangunan dengan sistem terapung sebagai pemanfaatan wilayah perairan tanpa adanya reklamasi.
Isu global warming yang menjadi masalah akhir-akhir ini, terutama pada kota-kota besar seperti surabaya.	Menggunakan teknologi untuk sehingga dapat beradaptasi dengan iklim sekitar	A-rum:41 Berisi tentang larangan Allah untuk tidak merusak apa yang ada di Bumi dan isinya dan menjaganya dengan sebaik mungkin.	Penggunaan Teknologi water cooling dan penerapan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik pada bangunan.
Aksesibilitas menuju bangunan terapung	Membuat access bridge. Untuk memudahkan dan mempercepat akses menuju tapak	Al-Ashr: 1-3 pentingnya efisiensi waktu.	Membuat connecting bridge dari dataran terdekat tapak dengan menggunakan teknologi apung sebagai efisiensi biaya dan penghematan waktu konstruksi
durabilitas bangunan jika terjadi bencana banjir, gempa,dll	Membuat konstruksi anti gempa		Penggunaan material dan desain yang anti gempa, serta pemanfaatan plat apung untuk mengatasi bencana banjir yang kerap terjadi di surabaya
Fungsionalitas dan kenyamanan ruang	Membuat vertical landscaping, passive cooling dan evaporative cooling.	An-Nahl : 80. Allah memberi nikmat berupa rumah yang mana dapat memberikan kenyamanan dan ketenangan batin bagi para penghuni	Pengaplikasian tipe walk-up apartment dengan sistem corridor walk-up apartment. Kenyamanan ruang didapat dengan adaptasi dengan lingkungan sekitar perairan
Pemasangan konstruksi apung	Pemasangan konstruksi apung dilakukan langsung pada tapak (diatas air)		Pengaplikasian sistem <i>Flexbase method</i> dalam pemasangan struktur pondasi apung. Pondasi apung menggunakan <i>EPS Concrete system</i>

Sumber analisis, 2016



Gambar 2.62 Skema strategi perancangan
Sumber analisis, 2016

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1. Metodologi yang Diusulkan

Metode perancangan yang diaplikasikan dalam perancangan apartemen terapung ini menggunakan pendekatan deskripsi kualitatif dengan metode observasi. Metode deskriptif sendiri pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan dengan tujuan utamanya untuk memberikan deskripsi suatu keadaan secara objektif (Aditya, 2009: 2). Sedangkan metode kualitatif merupakan suatu metode pencarian data dengan cara wawancara, catatan lapangan, observasi, intisari dokumen dll (Riduwan, 2004 : 104). Sedangkan metode observasi Menurut Patton dalam Poerwandari : 1998 merupakan salah satu metode yang akurat dan mudah dalam melakukan pengumpulan data serta bertujuan untuk mencari tahu dan memahami segala kegiatan yang berlangsung yang menjadi objek kajian dalam penelitiannya. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa metode deskriptif kualitatif dengan metode observasi merupakan suatu metode dengan cara mendeskripsikan sesuatu secara objektif dengan pencarian data melalui wawancara, catatan lapangan, observasi, lalu mencocokkan antara realita yang ada atau studi banding dengan studi literatur yang berlaku.

Metode observasi yang digunakan yaitu Observasi terstruktur. Observasi terstruktur. Menurut Sugiyono (2008: 203), observasi terstruktur adalah observasi yang telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, di mana tempatnya. Jadi, observasi terstruktur dilakukan apabila peneliti telah mengetahui dengan pasti tentang variabel apa yang akan diamati. Pedoman wawancara

terstruktur atau angket tertutup dapat juga digunakan sebagai pedoman untuk melakukan observasi. Metode observasi di tetapkan atas dasar akan di hasilnya sebuah hasil berdasarkan observasi pada beberapa objek sejenis berupa apartemen dan bangunan terapung. Yang mana hasil observasi tersebut akan dibandingkan dengan studi literature yang kemudian dapat dijadikan pedoman dalam menghasilkan sebuah produk desain melauli tahapan perancangan dari analisis, konsep dan desain.

3.2. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Teknik pengumpulan data dalam sebuah penelitian, merupakan aspek penting yang tidak dapat diabaikan. Dalam perancangan apartemen terapung ini terdapat dua prosedur pengumpulan data, yaitu : data primer dan data sekunder

- pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan langsung
- pengumpulan data sekunder dilakukan dengan metode studi literature terkait dengan objek dan pendekatan rancangan, peraturan dan perundangan, kebijakan pembangunan apartemen, dan refensi lain yang terkait dengan rancangan.

Selanjutnya pengumpulan data tersebut akan diolah kembali sehingga menjadi penjabaran yang lebih akurat. Shingga dapat digunakan sebagai penunjang dalam proses perancangan.

3.2.1. Data Primer

3.2.1.1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara pengamatan dengan mata secara langsung tanpa adanya alat standar lain. Kegiatan yang dilakukan yaitu pencatatan mengenai hal penting yang ada pada objek serta pengamatan terhadap masalah-masalah yang ada dalam objek yang diamati. Observasi bertujuan untuk mendapatkan data yang diperlukan seperti kondisi eksisting alami yang ada pada objek, pengamatan terhadap aktivitas di sekitar tapak, dll.

Observasi dilakukan di dua tempat, pertama observasi terhadap lokasi tapak di kecamatan krembangan Surabaya, kedua observasi terkait studi banding objek sejenis. Observasi ini nantinya berfungsi untuk mendapatkan data tentang kondisi eksisting di sekitar tapak baik kondisi alam maupun fisik yang ada seperti data-data mengenai iklim, suhu, keadaan di sekitar tapak, batas-batas tapak, dll. Serta data mengenai kebutuhan ruang dalam perancangan apartemen dan tentang struktur apung.

3.2.1.2. Dokumentasi

Teknik pengambilan data dengan dokumentasi berfungsi untuk mendapatkan data dengan cara pengambilan gambar terkait data yang telah diperoleh pada kegiatan observasi. Dokumentasi yang diambil berupa dokumentasi mengenai eksisting pada tapak seperti, jenis tanah, view, vegetasi pada tapak dan dokumentasi lainnya. Selain menjadi bukti dokumentasi ini sekaligus sebagai bahan

pertimbangan atau acuan agar saat proses analisis tidak terjadi kekeliruan atau kesalahan. Selain itu kegiatan ini juga bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam meninjau kembali kondisi eksisting tapak mengingat lokasi tapak yang cukup jauh, maka dari itu diperlukan gambar atau dokumentasi yang memuat kondisi eksisting atau lingkungan tapak dan sekitarnya, batas-batas pada tapak, dan hal-hal lainnya yang penting untuk didokumentasikan.

3.2.2. Data Sekunder

Merupakan data pendukung dalam perancangan dimana dalam pengumpulan data ini, perancang tidak mendatangi objek secara langsung. Beberapa macam data sekunder antara lain.

3.2.2.1. Penelusuran Referensi

Studi literatur adalah data-data yang didapat dari sumber bacaan dan berbagai macam sumber lainnya yang terkait dengan objek perancangan maupun terkait dengan tema. Data-data bersumber dari buku-buku, artikel, jurnal, tesis, dll yang berfungsi sebagai penguat dalam perancangan

- Data tentang kawasan tapak yang terpilih berupa peta kawasan yang akan dibutuhkan dalam tahap analisis dan konsep.
- Data tentang macam-macam konsep tata ruang apartemen dan pemanfaatannya.
- Data tentang perancangan dengan pendekatan arsitektur bioklimatik
- Data terkait struktur apung.

3.2.2.2. Penelusuran Data Tata Ruang

Kegiatan penelusuran data tata ruang diperoleh melalui Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Surabaya. Data yang diperoleh berupa data Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) dan RTRW (rencana tata ruang wilayah), yang berfungsi untuk mengetahui peruntukan lahan pada tapak, penzoningan atau zonasi ruang pada tapak, dan hal-hal terkait lainnya. Data yang diperoleh ini nantinya dapat dijadikan pertimbangan peneliti dalam melakukan analisis untuk memperoleh konsep perancangan yang sesuai dengan tatanan wilayah kota Surabaya.

3.3. Teknik Analisis

Teknik analisis dalam suatu perancangan dan perencanaan arsitektur merupakan hal yang sangat penting karena merupakan tahapan dasar dalam mendesai arsitektur pada penelitian ini teknik analisis yang digunakan diambil dari yeang (1996) tentang prinsip bangunan bioklimatik yang mana desain menggunakan teknik hemat energy yang dapat berinteraksi dengan iklim dan lingkungan sekitar. Yang dapat di aplikasikan pada penggunaan water technology pada bangunan apartemen terapung.

a. Analisis tapak.

Analisis tapak dilakukan kajian yang terkait dengan kondisi eksisting pada tapak beserta potensi yang ada dan batasan-batasannya. Data yang di peroleh kemudian dikaji dan dibandingkan dengan kasu-kasu yang ada sebelumnya.. seperti bagaimana sirkulasi pada tapak, potensi-potensi yang

ada pada tapak, bagaimana orientasi tapak terhadap lingkungan sehingga dapat menghasilkan beberapa alternative desain.

b. Analisis fungsi

Analisis fungsi merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi bangunan dan fungsi-fungsi ruang yang ada pada bangunan.

c. Analisis pengguna dan aktivitas

Merupakan kajian yang terkait dengan pengguna serta kativitas-aktivitas yang ada pada bangunan. Aktivitas dan pengguna nantinya akan dikaji dengan membandingkan bangunan dengan bangunan lain yang sejenis. Analisis ini nantinya akan berkaitan dengan analisis ruang.

d. Analisis ruang

Analisis ruang berisis tentang analisis tentang perhitungan keseluruhan kebutuhan ruang pada bangunan yang terkait dengan analisis fungsi ruang dan analisis penggunaan serta aktivitas.

e. Analisis bentuk

Analisis bentuk yaitu analisis yang dilakukan untuk memunculkan karakter bangunan yang sesuai dengan tema dan fungsi. Analisis bentuk meliputi : analisis dari tema arsitektur bioklimatik, analisis tampilan bangunan pada tapak, serta fungsinya pada bangunan dan tapak tapak. output analisis ini berupa gambar dan sketsa.

f. Analisis struktur

Analisis ini membahas hal-hal yang berkaitan dengan struktur. Struktur yang akan di bahas yaitu tentang struktur bangunan terapung, struktur bangunan midrise, serta struktur yang berkaitan dengan tema bioklimatik.

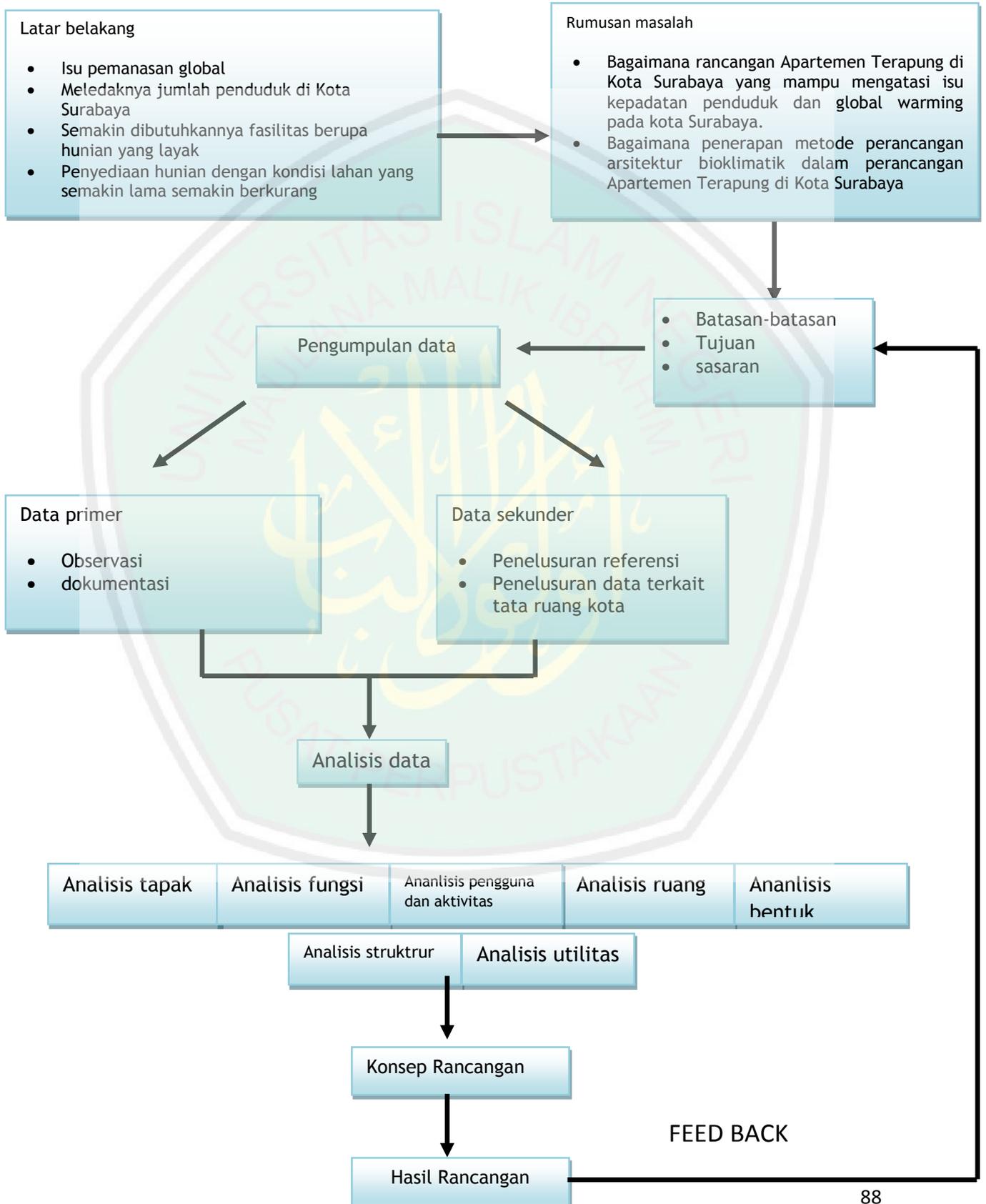
g. Analisis utilitas

Analisis utilitas meliputi sistem utilitas pada bangunan yaitu, sistem plumbing, sistem fire safety, sistem pembuangan sampah, sistem elektrik, sistem keamanan bangunan, sistem komunikasi dan sistem telekomunikasi. Metode yang di lakukan yaitu analisis fungsional.

3.4. Teknik Sintesis

Sintesis atau konsep merupakan tahapan penggabungan beberapa alternative perancangan yang muncul pada tahap analisis. Dari beberapa alternative nantinya akan dipilih salah satu atau dengan penggabungan alternative terbaik sesuai dengan standard dan batasan dalam perancangan apartemen terapung di Surabaya. pada tahap ini meliputi kajian mengenai pengaplikasian konsep perancangan dalam tapak, bentuk bangunan, ruang, struktur, sistem utilitas, dan juga integrasi keislaman yang mendukung perancangan.

3.5. Diagram Alur Pola Pikir Perancangan



BAB IV

KAJIAN LOKASI RANCANGAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi tapak perancangan apartemen terapung berada di kelurahan Morokrembangan, Kecamatan Krembangan Surabaya. kecamatan Krembangan merupakan tempat yang strategis untuk dibangun sebagai hunian karena berada di dekat area jasa dan komersial serta merupakan wilayah pengembangan penduduk berkepadatan tinggi dan merupakan bagian perkembangan wilayah tanjung perak sehingga mendukung pemerintah dalam membangun Kota Surabaya sebagai *waterfront city*.

Pemilihan lokasi dalam perancangan merupakan hal yang sangat penting. Pemilihan lokasi selain harus sesuai dengan peraturan kota Surabaya juga harus sesuai dengan fungsi dan tema bangunan. Pemilihan lokasi tidak hanya terkait dengan itu saja melainkan juga harus sesuai dengan integrasi keislaman yang ada. Tapak berada dalam wilayah permukiman berkepadatan tinggi dan merupakan area *boezem*. Sehingga perancangan apartemen terapung ini diharapkan dapat menambah kualitas hunian di sekitar dengan membangun hunian secara vertikal dan tidak mempengaruhi kualitas *boezem* dengan menggunkan struktur apung.

Beberapa prinsip yang diterapkan dalam pemilihan tapak, yaitu prinsip pendekatan rancangan berupa arsitektur bioklimatik yang telah diintegrasikan dengan prinsip-prinsip Islam antara lain sebagai berikut :

- *Layout of the building*

Penataan layout pada bangunan seperti orientasi bangunan dan bentuk bangunan yang nantinya sangat berpengaruh pada aspek lingkungan dan bangunan

- *Spacing*

Penataan space dalam bangunan sehingga menciptakan ketenangan dan kenyamanan pada penggunanya

- *Air movement*

Memperhatikan pergerakan angin untuk mendapatkan energy alam berupa angin yang dapat dimanfaatkan untuk penghawaan dalam bangunan.

- *Opening*

Memperhatikan lokasi bukaan pada bangunan dan *protection opening* karena opening mempunyai peran yang signifikan pada kenyamanan thermal pada bangunan.

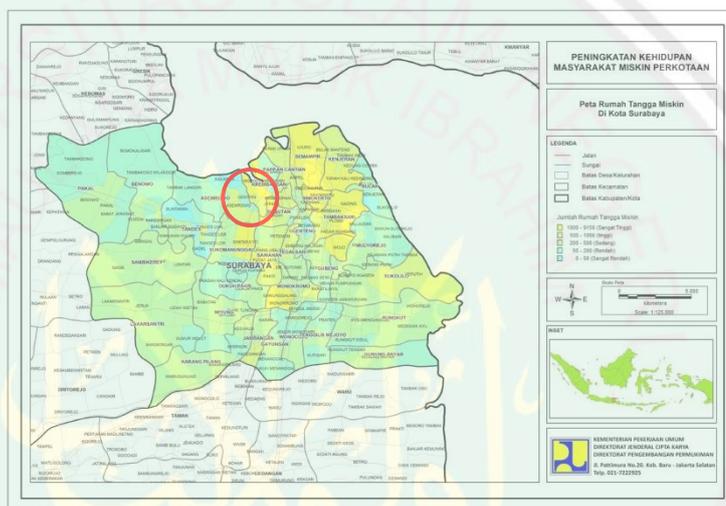
- *Building envelope*

Memperhatikan pembungkus bangunan seperti atap dan dinding. Pemilihan dinding yang tepat berfungsi sebagai insulator yang baik, pemilihan warna yang tepat pada permukaan dinding sehingga dapat mencegah penyerapan panas ketika musim panas. Pemilihan atap yang tepat dapat mengurangi penyerapan panas karena atap merupakan aspek utama yang dengan mudah menghantarkan panas.

Dari pemaparan diatas prinsip pendekatan dengan integrasi islam terhadap lokasi perancangan dapat disimpulkan bahwasanya lokasi perancangan sudah memenuhi kriteria terkait aturan tata ruang, potensi iklim, lingkungan setempat, dan aspek sosial.

4.1.1. Wilayah Administrasi

Lokai tapak terletak di kecamatan krebangan surabaya yang terletak pada kota surabaya bagian utara. Wilayah kecamatan Krebangan sendiri dibagi menjadi 5 kelurahan antara lain : Kelurahan Dupak, Kelurahan Krebangan Selatan, Kelurahan Kemayoran, Kelurahan Perak Barat, Kelurahan Morokrebangan.



Gambar 4.1 Peta kota surabaya

Sumber (<http://ciptakarya.pu.go.id/bangkim/miskot/peta/surabaya>)



Gambar 4.2 Lokasi tapak yang di gunakan
Sumber google image

4.1.2. Lokasi Secara Geografis

Kota Surabaya terletak diantara 07 12'-07 21' Lintang Selatan dan 112 36'-112 54' Bujur Timur, merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta. Batas-batas wilayah Kota Surabaya adalah sebagai berikut.

Table 4.1 batas-batas wilayah Surabaya

Batas Utara	Selat Madura
Batas Selatan	Kabupaten Sidoarjo
Batas Timur	Selat Madura
Batas Barat	Kabupaten Gresik

Sumber analisis, 2016

Sedangkan kecamatan Krembangan sendiri terletak pada bagian utara Surabaya. Batas-batas wilayah di sekitar kecamatan Krembangan antara lain

Table 4.2 batas-batas kecamatan Krembangan

Batas Utara	Selat Madura
Batas Selatan	Kecamatan Bubutan
Batas Timur	Kecamatan Pabean Cantian
Batas Barat	Kecamatan Asemrowo

4.2. Data Fisik

4.2.1. Luas Wilayah

Luas wilayah Kota Surabaya adalah 52.087 Ha, dengan luas daratan 33.048 Ha atau 63,45% dan selebihnya sekitar 19.039 Ha atau 36,55% merupakan wilayah laut yang dikelola Pemerintah Kota Surabaya.

4.2.2. Jarak Administrasi Pemerintah

4.2.3. Topografi

Secara umum topografi Kota Surabaya 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. Sebagian besar Kota Surabaya memiliki ketinggian tanah antara 0-10 meter (80.72%) yang menyebar dibagian timur, utara, selatan, dan pusat kota. pada wilayah lain memiliki ketinggian 10-20 meter dan 20 meter di atas permukaan air laut yang umumnya terdapat di bagian barat kota. (badan perencanaan dan Pembangunan Kota Surabaya, 2009)

Untuk kemiringan lereng di Kota Surabaya dikategorikan menjadi dua, yaitu datar (0-8%) dan landai (8-15%). Secara umum Kota Surabaya didominasi kelas kemiringan lereng datar sebesar 72% dan 21% dengan kelas kemiringan lereng landai dari total luasan wilayah surabaya

Berikut ini merupakan table wilayah kelerengan Kota Surabaya bagian Utara

Table 4.3 wilayah kelerengan di Surabaya Utara

No	Kabupaten/Kota	Kemiringan Lereng					Jumlah (Ha)
		0-8% Ha	8-15% Ha	15-25% Ha	25-40% Ha	> 40% Ha	
Surabaya utara							
1	Pabean Cantikan	680	-	-	-	-	680
2	Semampir	876	-	-	-	-	876
3	Krembangan	834	-	-	-	-	834
4	Kenjeran	764	-	-	-	-	764
5	Bulak	678	-	-	-	-	678
Jumlah		3.832	-	-	-	-	3.832

Sumber: Dinas pertanian Kota Surabaya, 2010)

4.2.4. Geologi

Surabaya merupakan daerah yang terletak di dataran rendah. Kondisi geofisik kawasan berdasarkan jenis tanah di Kota Surabaya dikelompokkan atas : tanah bukan abu vulkanik, alluvial, endapan pasir lumpur, endapan lumpur, dan endapan pasir.

Jenis tanah yang paling banyak ditemukan adalah tanah alluvial. Tanah alluvial merupakan tanah yang berbentuk dari lumpur sungai yang mengendap di dataran rendah yang memiliki sifat tanah yang subur dan cocok untuk lahan pertanian. Jenis tanah ini tersebar di 15 kecamatan di wilayah surabaya pusat, utaram selatan, timur, dan barat.

Untuk wilayah surabaya utara merupakan daerah dengan jenis tanah campuran antara alluvial dan bukan abu vulkanik

Table 4.4 jenis tanah di Kota Surabaya

No	Jenis Tanah	Pesebaran		Luas	Ketebalan Solum	Keterangan (pH)
		wilayah	kecamatan			
1	Alluvial	Pusat	Genteng	Belum ada data	Belum ada data	5,6
			Simokerto	Belum ada data	Belum ada data	6,0-7,0
			Bubutan	Belum ada data	Belum ada data	6,0-7,0
		Utara	Kenjeran	Belum ada data	Belum ada data	6,0-7,0
			Krembangan	Belum ada data	Belum ada data	6,0-7,5
			Pabean Cantikan	Belum ada data	Belum ada data	7
			Selatan	Wiyung	Belum ada data	Belum ada data

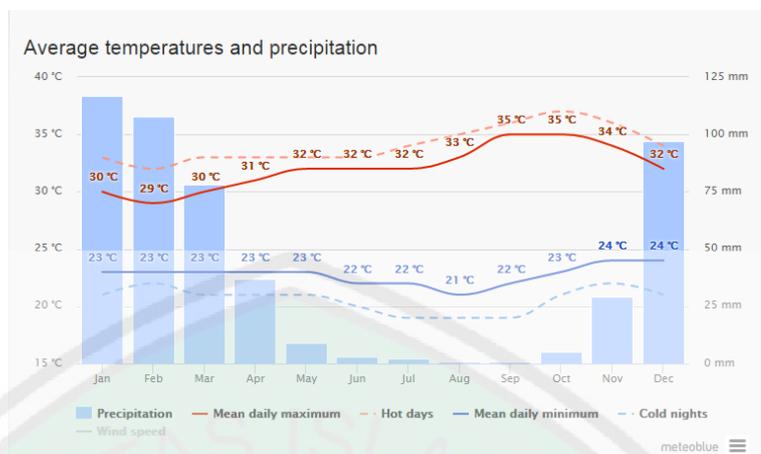
			Sawah	Belum ada data	Belum ada data	5,0-7,0
			Wonokromo	Belum ada data	Belum ada data	6,5
		Timur	Gubeng	Belum ada data	Belum ada data	5,0-6,0
			Sukolilo	Belum ada data	Belum ada data	6,0-7,0
			Mulyorejo	Belum ada data	Belum ada data	5,0-6,0
			Tambaksari	Belum ada data	Belum ada data	5,0-6,0
		Barat	Karang pilang	Belum ada data	Belum ada data	5,0-7,0
			Sukomanunggal	Belum ada data	Belum ada data	7,4
			Asem Rowo	Belum ada data	Belum ada data	6,0-7,5
			Pakal	Belum ada data	Belum ada data	7,5-8,0

Sumber: Dinas Pertanian Kota Surabaya

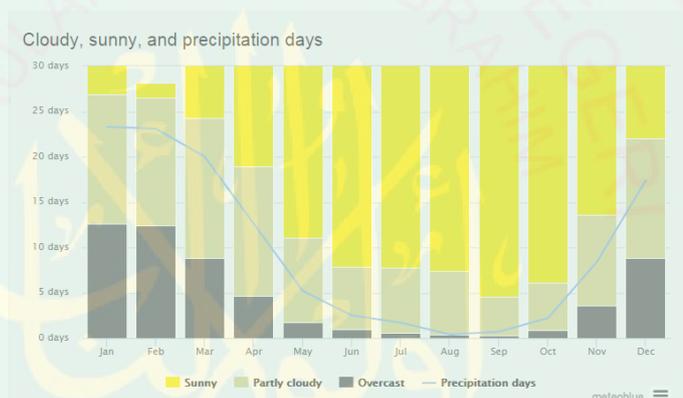
4.2.5. Klimatologi

Secara umum Kota Surabaya beriklim tropis yang ditandai dengan adanya dua musim, yaitu musim kemaran dan musim penghujan. Dengan temperature yang cukup panas, yaitu rata-rata antara 22,6°C-34,1°C dengan tekanan udara rata-rata antara 1005,2-1013,9 milibar dan kelembababn antara 42%-97%. Kecepatan angin rata-rata perjam mencapai 12-23km, curah hujan rata-rata antara 120-190mm. (ciptakarya.pu.go.id)

Untuk wilayah surabaya utara khususnya dikecamatan Krembangan memiliki rata-rata temperature pertahunya yaitu 21°C-24°C dan 29°C-35°C. Dan untuk rata-rata curah hujan paling tinggi terjadi antara bulan desember-maret.



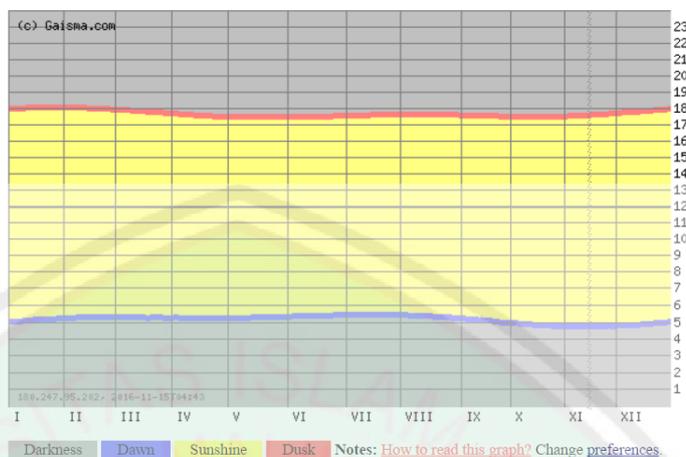
Gambar 4.3 Diagram temperature dan curah hujan kecamatan krembangan (<https://www.meteoblue.com>)



Gambar 4.4. Diagram keadaan cuaca.
Sumber(<https://www.meteoblue.com>)

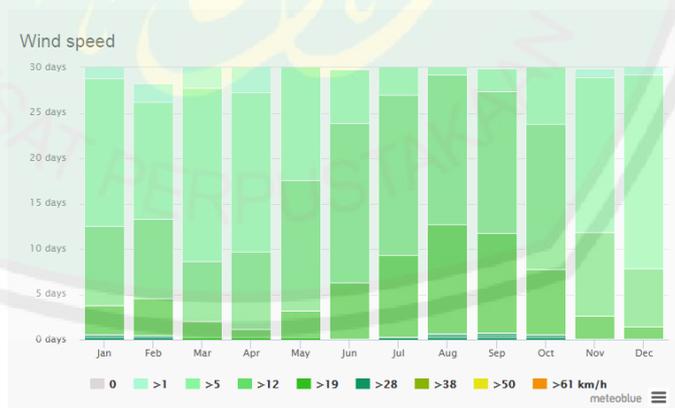
Diagram diatas menunjukkan kondisi cuaca bulanan pada kecamatan morokrembangan. Kondisi dengan kurang dari 20% tertutup awan dianggap sebagai cuaca cerah, dengan 20%-80% tertutup awan dianggap sebagai sebagian berawan, dan kondisi dengan 80% tertutup awan dianggap sebagai mendung.

Surabaya, Indonesia - Sunrise, sunset, dawn and dusk times, graph



Gambar 4.5 Diagram waktu terbit dan tenggelamnya matahari
 Sumber Gaisma.com

Table diatas merupaka diagram waktu terbit dan tenggelamnya matahari yang terjadi setiap bulannya. Tampak pada table bahwa terbit dan tenggelamnya matahari tiap bulannya terjadi pada waktu yang berbeda. Maka dari itu mempengaruhi pencahayaan pada siang dan sore hari.



Gambar 4.6 Diagram kecepatan angin
 Sumber (<https://www.meteoblue.com>)

Dari gambar diatas dapat dilihat kecepatan angin yang terjadi dalam setahun di kecamatan Krembangan. Pada bulan juni-oktober kecepatan angin yang berhembus cenderung kencang.

4.3. Data Non Fisik

4.3.1. Kepadatan Penduduk

Karena Kota Surabaya merupakan ibu kota provinsi maka, jumlah penduduknya tergolong tinggi. Menurut badan pusat statistic provinsi Jawa Timur, jumlah penduduk di Kota Surabaya pada tahun 2015 mencapai 2.848.583 jiwa yang terbagi pada 31 kecamatan. Pada kecamatan Krembangan jumlah penduduknya mencapai 114.506 jiwa. Sehingga kepadatan penduduk pada kecamatan Krembangan mencapai 13730 Jiwa/Km².

Table 4.5 jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di kecamatan Krembangan

Kepadatan Penduduk	13730	Jiwa/km ²
Jumlah Penduduk		
Laki-laki	57.532	Jiwa
Perempuan	56.974	Jiwa

Sumber (<http://www.surabaya.go.id/berita/8156-kecamatan-krembangan>)

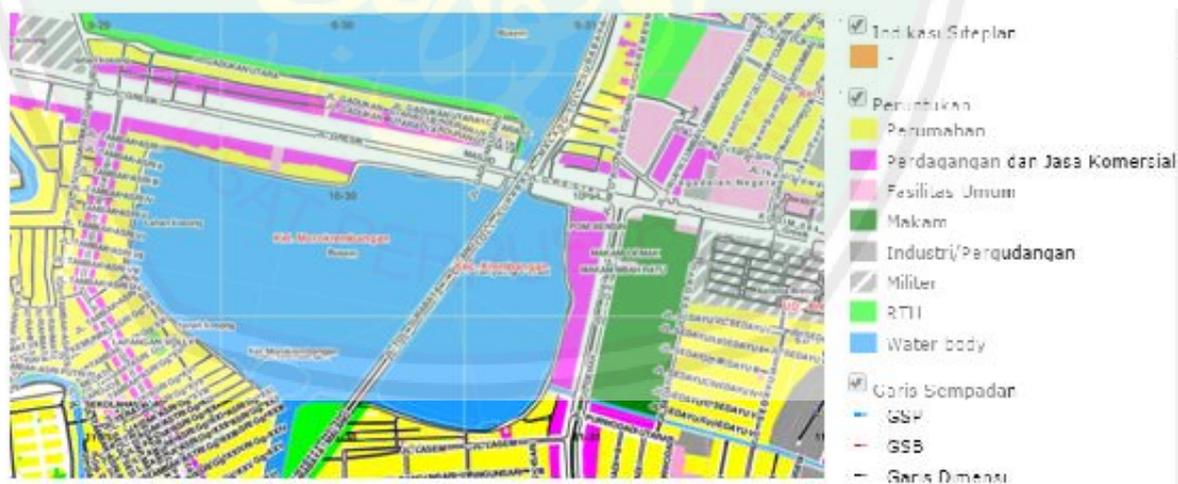
4.3.2. Sosial (Pendidikan Agama, Kesehatan, Pertanian)

Kondisi sosial budaya masyarakat di sekitar Surabaya telah menjadi masyarakat perkotaan. Jika tinggal di pusat kota masyarakat cenderung lemah akan hubungan sosial. Sedangkan untuk lingkungan di sekitar tapak yang merupakan wilayah hunian yang padat penduduk dimana mayoritas merupakan masyarakat menengah. Sehingga hubungan sosial yang dimiliki antara warga satu dengan yang lainnya cenderung lebih baik daripada masyarakat yang tinggal di pusat kota

dengan stassu sosial menengah ke atas. Kondisi tersebut dapat dilihat dari beberapa spot pada sekitar wilayah tapak yang terdapat pos yang dipadati warganya untuk saling bersosialisasi.

4.3.3. Peruntukan Lahan

Dari sisi peruntukkan lahan, lokasi tapak termasuk dalam merupakan daerah Pengembangan perumahan dan permukiman kepadatan tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) Menurut RTRW kota surabaya pasal 49 Sehingga pembangunan low-rise apartemen dapat dibangun pada area ini. daerah Lingkungan sekitar tapak juga sangat mendukung karena terletak pada pusat kota dan terletak di sekitar area pusat komersil dan jasa. Karena terletak pada pusat kota sehingga mudah untuk menjangkau fasilitas umum dalam kota seperti rumah akit, pasar modern, pasar tradisional, dan akses menuju jalan tol.



Gambar 4.7 Peta peruntukan tapak Kota Surabaya
(Sumber <http://petaperuntukan.surabaya.go.id/cktr-map/>)

Dari gambar dapat dilihat bahwa daerah di sekitar tapak diperuntukkan untuk permukiman, perdagangan dan jasa dan fasilitas umum lainnya. Maka dari itu aksesibilitas dan pencapaian mudah dari berbagai arah dengan menggunakan angkutan kota. lokasi tapak juga memiliki prasarana yang baik berupa jalan raya beraspal dan jalur pedestrian kota yang lebar.

4.4. Profil Tapak

Lokasi tapak terletak di boesem morokrembangan yang terletak di kecamatan krembangan kelurahan Morokrembangan Surabaya. pemilihan lokasi tapak mempertimbangkan beberapa prinsip Pendekatan arsitektur bioklimatik yang telah diintegrasikan dengan prinsip-prinsip keislaman. Beberapa pertimbangan tersebut anatra lain:

- *Layout of the building*

Penataan layout pada bangunan seperti orientasi bangunan dan bentukan bangunan di bangun diatas air untuk pertimbangan suhu bangunan

- *Spacing*

Penataan space pada tapak nantinya akan menyesuaikan dengan lingkungan sekitar busem

- *Air movement*

Pergerakan angin pada tapak cukup maksimal karena tidak terhalang oleh bangunan sekitarnya yang tidak terlalu tinggi.

- *Opening*

Kondisi tapak dengan pencahayaan maksimal dan tanpa terhalang apaoun sehingga dapat memanfaatkan opening pada bangunan secara maksimal

- *Building envelope*

Selubung bangunan akan mengikuti kondisi tapak yang beriklim tropis.

4.4.1. Bentuk Dan Ukuran



Gambar 4.8 Lokasi tapak
Sumber google earth

Lokasi Perancangan merupakan busem yang bermuara pada teluk lamong. Dimensi busem keseluruhan yaitu $\pm 364.013,16 \text{ m}^2$ dimana pada bagian tengah terdapat jalan tol surabaya-gresik. Sedangkan untuk lokasi tapak, memilih busem bagian barat dengan luas $\pm 246.949,49 \text{ m}^2$. Lokasi tapak dikelilingi oleh permukiman padat penduduk dan jalan permukiman dengan lebar sekitar ± 6 meter.



Gambar 4.9 Jalan tol surabaya gresik yang membelah busem menjadi 2 bagian
Sumber dokumanetasi pribadi



Gambar 4.10 Permukiman penduduk di sekitar tapak
Sumber dokumentasi pribadi

Untuk luasan lahan yang digunakan sebagai rancangan kurang lebih menggunakan sekitar $\pm 50.000.000$ atau 5 ha ditengah-tengah busem bagian barat dan posisi bangunan terletak di tengah-tengahnya.

4.4.2. Rencana Pengembangan

Wilayah Krembangan merupakan wilayah pengembangan bidang permukiman dan perumahan berkepadatan tinggi. Selain itu juga merupakan wilayah resapan yaitu pada boezem morokrembangan. Selain itu wilayah kecamatan Krembangan merupakan daerah pengembangan wilayah tanjung Perak sehingga cocok untuk dibangun apartemen terapung untuk membangun citra Kota Surabaya sebagai *waterfrontcity*

4.4.3 Batas-Batas Tapak

tapak berada pada busen morokrembangan sebelah barat. Sehingga batas-batas pada tapak antara lain adalah sebagai berikut.

Table 4.6 batas-batas busen

Batas Utara	Permukiman penduduk, akses masuk dari jl. Gresik gadukan timur, lahan kosong
Batas Timur	Jembatan jalan tol Surabaya-Gresik
Batas Selatan	Permukiman penduduk, pintu air tambak sari
Batas Barat	Permukiman penduduk,

Sumber analisis, 2016.



Gambar 4.11 Batas-batas pada tapak
Sumber google maps dan dokumentai pribadi

4.4.4. Aksesibilitas

Untuk aksesibilitas pada tapak hanya terdapat 1 akses yang langsung berhubungan dengan jalan raya dan memiliki lebar yang cukup besar. Yaitu pada bagian utara dan bagian selatan pada bagian utara tapak akses berhubungan

langsung dengan jl. Gresik gadukan timur. Jalan tersebut memiliki lebar kurang lebih 9 meter.



Gambar 4. Akses tapak dari jalan raya sebelah utara
Sumber dokumentasi pribadi



Gambar 4.12 Akses jalan masuk menuju tapak dari sebelah utara
Sumber dokumentasi pribadi

Untuk aksesibilitas lain menuju tapak yang langsung berhubungan dengan jalan raya berupa jalan dengan gang permukiman yang memiliki lebar hanya sekitar 3meter



Gambar 4. 13 aksesibilitas sekunder menuju tapak berupa gang permukiman
Sumber google street view



Gambar 4.14 Akses jalan permukiman di sekitar tapak
Sumber dokumentasi pribadi

Aksesibilitas disekitar tapak berupa jalan permukiman yang cukup luas dengan lebar sekitar 6 meter.

4.4.5 View



Gambar 4.15 View ke arah tapak
Sumber dokumentasi pribadi

Untuk view dari lingkungan sekitar menuju kearah tapak, boezem morokrengan ini memiliki potensi yang sangat baik. View pada tapak didominasi oleh perairan yang airnya tidak terlalu tercemar. Ditambah dengan view keramba ikan di beberapa titik di sekitar tapak

Untuk view ke luar tapak, pemandangan didominasi oleh wilyah permukiman penduduk dan beberapa rumah burung dara pada bagian selatan tapak. Rumah burung dara tersebut memberikan potensi view yang bagus jika dikelola lebih baik lagi.



Gambar 4.16. Deretan rumah-rumah burung dara (pagupon) pada bagian selatan tapak
Sumber dokumentasi pribadi

4.4.6. Kebijakan Lokasi

Menurut peraturan tentang kawasan perumahan dan permukiman pasal 9

- Ayat (1) Kawasan perumahan dan permukiman sebagaimana dimaksud dalam pasal 48 ayat (2) dikembangkan berdasarkan kepadatannya meliputi perumahan kepadatan tinggi, sedang dan rendah
- Ayat (2) Pengembangan perumahan dan permukiman kepadatan tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diarahkan pada kecamatan Pabean Cantikan, semampir, bubutan, tegalsari, genteng, kenjeran, simokerto, krembangan, sawahan dan wonokromo.
- Ayat (5) upaya pengembangan kawasan perumahan dan permukiman dilakukan dengan :

- a. Mengembangkan kawasan perumahan dan permukiman kepadatan tinggi, sedang dan rendah yang dilakukan secara proporsional
- b. Meningkatkan kualitas perumahan dan permukiman yang sudah ada
- c. Meningkatkan kualitas perkampungan secara terpadu baik fisik maupun sosial ekonomi melalui perbaikan lingkungan, penyediaan prasarana dan sarana perumahan, peremajaan dan perbaikan kawasan perumahan dan permukiman
- d. Mengembangkan perumahan dan permukiman vertikal yang dilakukan secara terpadu dengan lingkungan sekitarnya pada kawasan perumahan dan permukiman baru, kawasan padat hunian dan pusat-pusat pelayanan kota.

Sedangkan untuk regulasi pada bangunan diatas air, menurut peraturan menteri pekerjaan umum nomor : 29/PRT/M/2006 tentang persyaratan teknis bangunan gedung bagian 3 mengenai persyaratan tata bangunan lingkungan adalah: pembangunan bangunan gedung dibawah atau diatas air perlu mendapatkan persetujuan Kepala Daerah dengan pertimbangan sebagai berikut:

- tidak bertentangan dengan rencana tata ruang dan tata bangunan daerah
- Tidak mengganggu keseimbangan lingkungan, dan fungsi lindung kawasan
- Tidak menimbulkan perubahan arus air yang dapat merusak lingkungan
- Tidak menimbulkan pencemaran dan
- Telah mempertimbangkan faktor keamanan, kenyamanan, kesehatan, dan aksesibilitas bagi pengguna bangunan

Dari peraturan tentang permukiman dalam RTRW Kota Surabaya tersebut, Kecamatan Krembangan merupakan wilayah yang termasuk dalam pengembangan permukiman kepadatan tinggi. Selain itu upaya meningkatkan kualitas hunian pada kecamatan Krembangan dilakukan dengan mendirikan hunian secara vertikal dan meningkatkan kualitas lingkungan sekitar daerah tersebut yang mana telah sesuai dengan peraturan yang ada. Karena peraturan kota yang telah sesuai, dan konstruksi bangunan apung apung yang tidak merusak lingkungan dan ekosistem perairan, tidak menimbulkan pencemaran, dan telah mempertimbangkan aksesibilitas, maka pembangunan bangunan terapung pada lokasi tersebut juga telah sesuai dengan peraturan. Selanjutnya peningkatan kualitas hunian dilakukan dengan memberikan kualitas lingkungan bussem seperti membersihkan eceng gondok yang ada, menata keramba pada bussem, dll.

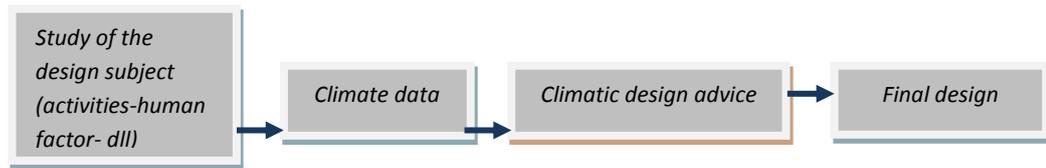
BAB V

PENDEKATAN DAN ANALISIS RANCANGAN

5.1. Ide atau Pendekatan Rancangan

Analisis perancangan merupakan bagian yang sangat penting dalam menghasilkan sebuah karya arsitektur, agar menghasilkan suatu karya yang terstruktur dan sesuai dengan yang diharapkan. Analisis perancangan merupakan kajian terhadap kondisi lingkungan sekitar objek perancangan dan tanggapan perancangannya. Analisis yang akan dibahas merupakan analisis yang berkaitan dengan perancangan mulai dari analisis tapak, analisis bangunan, analisis utilitas, dan analisis struktur. Setelah itu analisis-analisis tersebut akan diolah untuk menghasilkan suatu rancangan arsitektur yang tepat dan sesuai dengan tapak, objek, tema, dan juga nilai-nilai keislaman.

Perancangan Apartemen terapung ini menggunakan pendekatan arsitektur bioklimatik yang merupakan pendekatan yang berkaitan dengan lingkungan sekitar dan iklim pada tapak. Pendekatan arsitektur bioklimatik diambil karena lokasi tapak perancangan berada di Kota Surabaya yang memiliki iklim tropis dan memiliki suhu yang cukup tinggi. Sehingga pendekatan bioklimatik diharapkan dapat mengatasi permasalahan site dengan memanfaatkan lingkungan site itu sendiri. Adapun teknis analisis yang digunakan adalah pengamatan terhadap lingkungan menurut prinsip Mahoney. Prinsip Mahoney merupakan solusi terbaik karena dapat memberikan banyak solusi desain terkait iklim yang ada. Berikut merupakan skema *climatic design* :



Gambar 5.1 Skema *climatic design process*
 (Sumber: *thermal comfort architecture, architect and researcher Tehran Iran*)

Sehingga dalam analisis rancangan apartemen terapung, acuan analisis yang digunakan dimulai dari analisis fungsi (*study of the design subject*), untuk kemudian dapat menjadi acuan dalam analisis tapak dan analisis terhadap iklim (*climate data*) sehingga sesuai dengan tema bioklimatik dan integrasi ayat yang diterapkan. Kemudian dari kedua analisis tersebut menghasilkan solusi-solusi design terkait iklim yang sesuai dengan dengan konsep dan fungsi bangunan. Berikut ini merupakan skema pendekatan objek perancangan, integrasi islam, dan *climatic design process*:

PRINSIP BIOKLIMATIK

1. *Layout of the building*
2. *Spacing*
3. *Air-Movement*
4. *Openings*
5. *Building Envelopes*

INTEGRASI KEISLAMAMAN (AN-NAHL [16]:80-81)

1. Rumah yang dapat menciptakan ketenangan dan kedamaian
2. Memenuhi aspek jasmani dan rohani
3. Memperhatikan hubungan secara vertikal dan horizontal
4. Memiliki banyak manfaat

PRINSIP PENDEKATAN DAN INTEGRASI

1. *lay out* bangunan
2. *spacing* yang menciptakan ketenangan
3. *air movement*
4. *opening*
5. *building envelopes*

(study of the subject)
Analisis fungsi

1. analisis fungsi
2. analisis aktivitas dan pengguna
3. analisis sirkulasi
4. analisis persyaratan ruang
5. analisis hubungan ruang

CLIMATIC DESIGN PROCESS

(climate data-climate design advice)

- analisis tapak
1. analisis bentuk terhadap tapak
 2. analisis aksesibilitas
 3. analisis iklim (suhu dan matahari, arah angin, kelembapan dan curah hujan)
 4. analisis view
 5. analisis kebisingan

(final design)

- analisis bangunan
1. analisis struktural
 2. analisis mekanikal
 3. analisis elektrikal
 4. analisis arsitektural

KONSEP RANCANGAN

Gambar 5.2 skema pendekatan rancangan
Sumber analisis, 2016

5.2. Analisis Fungsi

5.2.1. Study of the design subject

Study of the design subject merupakan langkah awal dalam melakukan analisis terhadap sebuah rancangan. Tahapan ini berisi tentang analisis mengenai beberapa subjek dalam sebuah design. Tahapan ini berisi tentang macam-macam fungsi dari bangunan, aktivitas yang terjadi di dalamnya, serta macam-macam pengguna dalam suatu bangunan.

5.2.2. Building Function

Fungsi dalam suatu bangunan dapat dibagi menjadi 3 kriteria, yaitu fungsi primer, sekunder dan penunjang. Fungsi-fungsi tersebut berbeda untuk tiap objek rancangan. Untuk pembagian fungsi dalam perancangan apartemen terapung ini, adalah sebagai berikut:



Gambar 5.3. pembagian fungsi
Sumber analisis,2016

Table 5.1 klasifikasi fungsi apartemen terapung

Klasifikasi fungsi		Detail aktivitas	Sifat aktivitas
Fungsi primer	Unit Hunian apartemen	Beristirahat	private
		Bekerja	
		Berinteraksi sosial	
		Beribadah	
	Unit pengelola	Bekerja	private

		Mengontrol maintenance bangunan	
		Mengecek keadaan dan sistem apartemen	
	Unit Penerimaan tamu	Menerima tamu	publik
		Memberikan informasi	
Fungsi sekunder	Kafetaria	Bersosialisasi	Public
		Makan	
		Memasak	
		menghidangkan makanan	
		membersihkan meja	
		mencuci piring	
	Sarana penyedia layanan service	Mencuci pakaian	Private
		Merapikan pakaian	
		Menjemur pakaian	
		Menyetrika pakaian	
	Sarana fasilitas umum	Bersosialisasi	Public
		Berolah raga	
		Refreshing	
		Berkumpul	
Fungsi penunjang	Sarana peribadatan	Berwudhu	Public
		Sholat	
		Berdoa	
		Membaca al-quran	
		Pengajian	
	Sarana retail	Belanja	Public
	Sarana pelayanan kesehatan	Penyediaan obat	Public
		Periksa kesehatan	
	Sarana bisnis	Persewaan toko	Public
		Jual-beli	
	Sarana fasilitas umum	Penyediaan atm	Public
	Sarana service (Mekanikal dan elektrik)	Peletakkan sistem mekanikal dan elektrik	Private
		Perbaikan utilitas	
	Sarana kewanatan	Menjaga keamanan	Semi-private
		Mengatur lalu lintas kendaraan	
		Menjaga ketertiban	
	Sarana parkir kendaraan	Memarkirkan kendaraan bermotor	Public
		Loading dock	

Sumber analisis, 2016

5.2.3. Analisis Aktivitas

Table 5.2 analisis aktivitas

Jenis fungsi	Jenis aktivitas	Jenis pengguna	Jumlah pengguna	Rentang waktu
Unit Hunian apartemen	Beristirahat	Penghuni	Anggota keluarga dalam hunian	5-8jam
	Bekerja	Penghuni	Anggota keluarga dalam hunian	5-8jam
	Berinteraksi sosial	Penghuni dan Pengunjung	Anggota keluarga dan tamu (2-5orang/lebih)	1-2jam
	beribadah	Penghuni	Anggota keluarga dalam hunian (2-5orang)	10-20menit
Unit pengelola	Memasak	Penghuni	1-2 orang	20-30menit
	Bekerja	Staf pengelola apartemen	10-20 orang	5-8jam
	Mengontrol maintenance bangunan	Teknisi	1-5orang	5-8jam
	Mengecek keadaan dan sistem apartemen	Teknisi	1-5orang	5-8jam
	Menata dan mebersihkan ruangan	Cleaning Service	1-10 oran	5-8 jam
Unit Penerimaan tamu	Menerima tamu	Staff resepsionis	2 orang	5-8 jam
	Memberikan informasi	Staff informasi	2	5-8jam
	Menjaga keamanan	Security	2	24 jam
Kafetaria	Bersosialisasi	Pengunjung	100 orang	30-90 menit
	Makan	Pengunjung	100 orang	30-90 menit
	Memasak	Staff kafetaria	8 orang	12 jam
	menghidangkan makanan	Staff kafetaria	8 orang	12 jam
	membersihkan meja	Staff kafetaria	8 orang	12 jam
	mencuci piring	Staff kafetaria	8 orang	12 jam
Sarana penyedia layanan service	Mencuci pakaian	Staff laundry	3 orang	12 jam
	Merapikan pakaian	Staff laundry	3 orang	12 jam
	Menjemur pakaian	Staff laundry	3 orang	12 jam

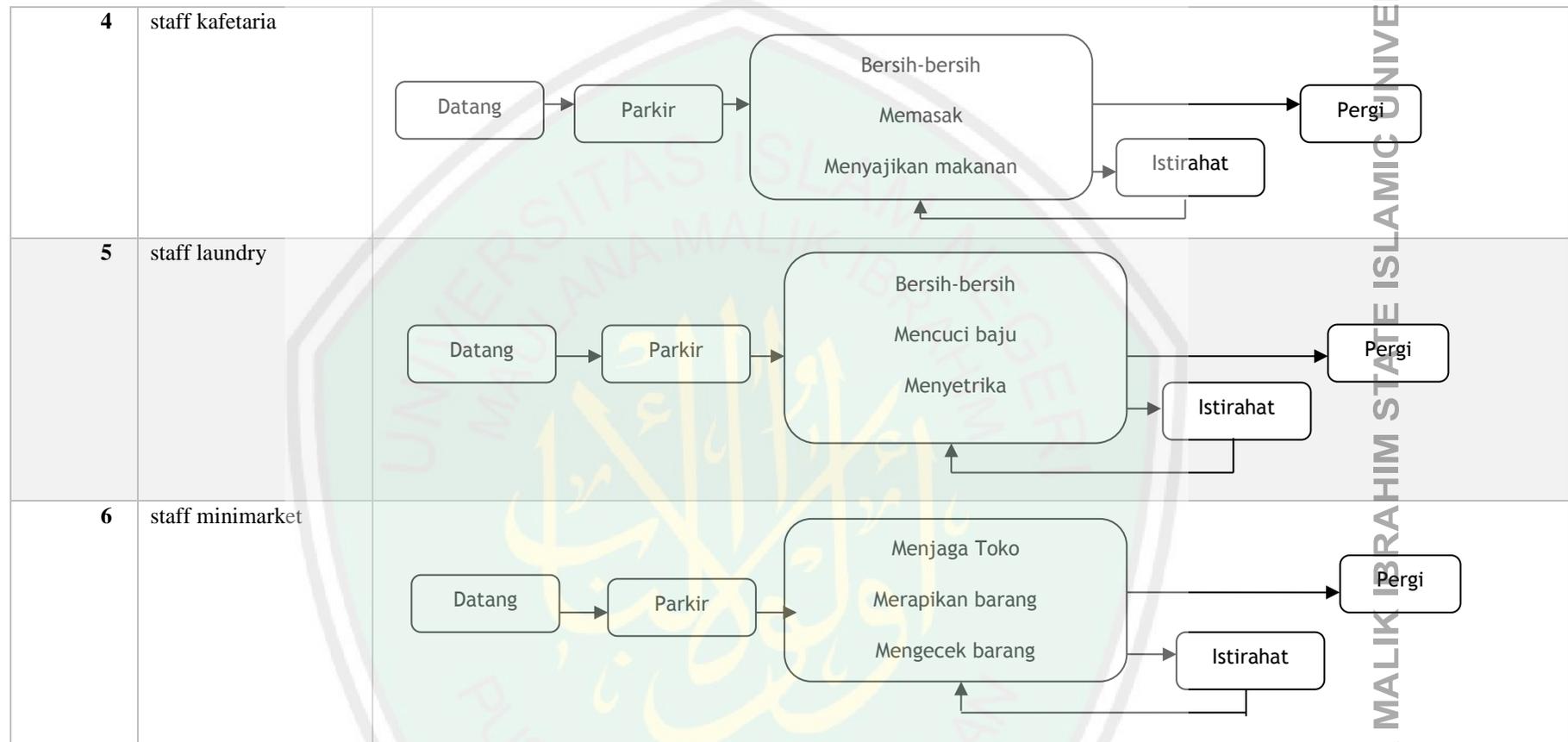
	Menyetrika pakaian	Staff laundry	3 orang	12 jam
Sarana fasilitas umum	Bersosialisasi	Pengunjung, penghuni	200 orang	Pengunjung 12 jam Penghuni 24 jam
	refreshing	Pengunjung, penghuni	200 orang	Pengunjung 12 jam Penghuni 24 jam
	Berolahraga	Pengunjung, penghuni	200 orang	Pengunjung 12 jam
	Berkumpul	Pengunjung, penghuni	200 orang	Penghuni 24 jam
	Bersih-bersih	Cleaning Service, tukang kebun	5 orang	2 jam
Sarana peribadatan	Berwudhu	pengunjung, staff, penghuni	100 orang	24 jam
	Sholat	pengunjung, staff, penghuni	100 orang	24 jam
	Berdoa	pengunjung, staff, penghuni	100 orang	24 jam
	Membaca al-quran	pengunjung, staff, penghuni	100 orang	24 jam
	Pengajian	pengunjung, staff, penghuni	100 orang	24 jam
Sarana retail	Belanja	Pengunjung/pembeli	100 orang	12 jam
		Cleaning Service	5 orang	2 jam
Sarana pelayanan kesehatan	Penyediaan obat	Staff apotik	2 orang	12 jam
	Periksa kesehatan	Pengunjung, penghuni, staff klinik	Staff kilnin 2 Pengujung 2/konsultasi	12 jam
Sarana bisnis	Persewaan toko	Pedagang	10 orang	12 jam
	Jual-beli	Pengunjung (pembeli)	100 orang	12 jam
	Bersih-bersih	Cleaning Service	5 orang	2 jam
Sarana fasilitas umum	Penyediaan atm	Pengunjung, penghuni	4 orang	24 jam
Sarana service (Mekanikal dan elektrikal)	Peletakkan sistem mekanikal dan elektrikal	Staff pengelola	4 orang	12 jam
	Perbaikan utilitas	Staff pengelola	4 orang	12 jam
Sarana kewanman	Menjaga keamanan	Security	4 orang	24 jam
	Mengatur lalu lintas kendaraan	Security	4 orang	24 jam
	Menjaga ketertiban	Security	4 orang	24 jam
Sarana parkir kendaraan	Memarkirkan kendaraan bermotor	pengunjung, staff, penghuni	100 orang	24 jam
	Loading dock	Staff minimarket	2 orang	24 jam

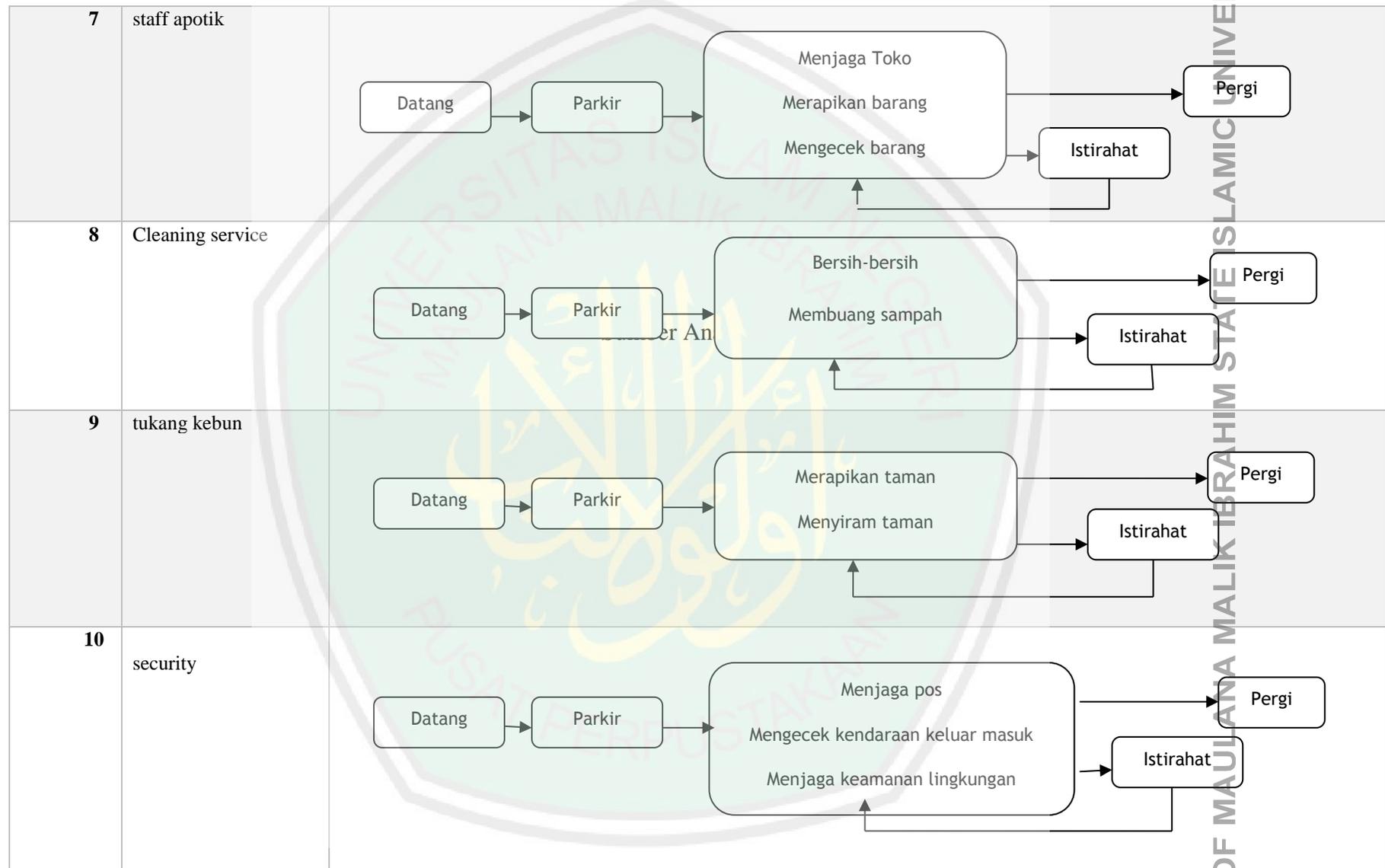
Sumber analisis, 2016

5.2.4 analisis pengguna

Table 5.3 analisis pengguna dan sirkulasi







5.2.5. Besaran Ruang

Table 5.4 analisis besaran ruang

Jenis aktivitas	Kebutuhan ruang	Jumlah ruang	Jumlah pengguna	sum ber	Dimensi ruang	Luas (m2)
Area hunian tipe 1 kamar (studio)	Kamar	20	@1-2 orang	AD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 tempat tidur double (2,00x2,00)=4m ▪ 1 Almari besar (1,3x0,6)=0,78 ▪ Meja rias (1,2x0,4)=0.48 ▪ Meja lampu(0,4x0,48)=0,19 m ▪ Total = 5,45m ▪ 2 orang (0,65)=1.3 ▪ Sirkulasi 20%=1,35 	8,1m
	Kamar mandi	20	@1-2 orang	AD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1.7x2.5=4,25m ▪ 2 orang (0,65)=1.3 	5,55m
	Dapur	20	@1-2 orang	AD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 kulkas satu pintu (0.55x0.55)=0.3 ▪ 1 kompor (0,6x0,6)=0,36m ▪ 1 Sink (0,5x0,6)=0,30m ▪ 1 meja racik (1,00x0,6)=0,6m ▪ Total = 1.56m ▪ 2 orang (0,65)=1.3 ▪ Sirkulasi 20%=0.57 	3,43m
	ruang tamu	20	@1-2 orang	sum si	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 sofa panjang (2,00x0,6)=1,2m ▪ 1 meja (0,6x0,9)=0,54m ▪ Total=1,74 ▪ 2 orang (0,65)=1.3 ▪ Sirkulasi 20%=0,6 	3,64m
	ruang makan	-	-	-	-	-
Total hunian tipe single (studio)						20 hunian x 20,72=414,4 m
Area hunian tipe 2 kamar	Kamar	20	2-3 orang	AD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 tempat tidur double (2,00x2,00)=4m ▪ 1 Almari besar (1,3x0,6)=0,78 ▪ Meja rias (1,2x0,4)=0.48 ▪ Meja lampu(0,4x0,48)=0,19 m ▪ 1 tempat tidur single (2,00x0,9)=1,8 ▪ Total = 7,25m ▪ 3 orang (0,65)=1,95 	11,04m

					▪ Sirkulasi 20%=1,84	
	Kamar mandi	20	2-3 orang	AD	▪ 1.7x2.5=4,25m	4,25
	Dapur	20	2-3 orang	AD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 kulkas satu pintu (0,55x0,55)=0,3 ▪ 1 kompor (0,6x0,6)=0,36m ▪ 1 Sink (0,5x0,6)=0,30m ▪ 1 meja racik (1,00x0,6)=0,6m ▪ 1 meja saji (1,00x0,6)=0,6m ▪ 3 (0,65)=1,95 ▪ Total = 2,16 +1,95=4,11 ▪ 3 orang (0,65)=1,95 ▪ Sirkulasi 20%=1,212 	7,272m
	ruang tamu	20	2-3 orang	sum si	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 sofa panjang (1,2x0,5)=0,6 ▪ 1 sofa pendek (0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 meja (0,6x0,9)=0,54m ▪ Total = 1,5m ▪ 3 orang (0,65)=1,95 ▪ Sirkulasi 20%= 0,69 	4,14m
	ruang makan	20	2-3 orang		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 set meja makan dan kursi @kapasitas 4 orang 1,75x1,75=3m ▪ Sirkulasi 20%=0,6 	3,6m
Total hunian type 2 kamar						30 hunian x 30,302=909,06m
Area hunian tipe 3 kamar	Kamar	20	3-5orang	AD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 tempat tidur double (2,00x2,00)=8m ▪ 1 Almari besar (1,3x0,6)=0,78 ▪ Meja rias (1,2x0,4)=0,48 ▪ Meja lampu(0,4x0,48)=0,19 m ▪ 1 tempat tidur single (2,00x0,9)=1,8 ▪ Total = 11.25 ▪ 5 orang (0,65)=3,25 ▪ Sirkulasi 20%=2.9 	17.4m
	Kamar mandi	20	3-5orang	AD	▪ 1.7x2.5=4,25m	4,25

	Dapur	20	3-5orang		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 kulkas satu pintu (0,55x0,55)=0,3 ▪ 1 kompor (0,6x0,6)=0,36m ▪ 1 Sink (0,5x0,6)=0,30m ▪ 1 meja racik (1,00x0,6)=0,6m ▪ 1 meja saji (1,00x0,6)=0,6m ▪ Total = 2,16 ▪ 5 orang (0,65)=3,25 ▪ Sirkulasi 20%=1,08 	6,492m
	ruang tamu	20	3-5orang	sum si	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 sofa panjang (1,2x0,5)=0,6 ▪ 1 sofa pendek (0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 meja (1,5x0,6)=0,9 ▪ Total = 1,86m ▪ 5 orang (0,65)=3,25 ▪ Sirkulasi 50%=2,55m 	7,665m
	ruang makan	20	3-5orang		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 meja besar ▪ 5 kursi ▪ 2,00x1,9=3,8 ▪ 5 orang (0,65)=3,25 ▪ Sirkulasi 20%=1,41m 	8,46m
Total hunian type 3 kamar						30 hunian x 44,267=1,328,01m
Area penerima	Lobby	1	150 orang (pada jam-jam padat)	AD	▪ 150 orang/jam (jam sibuk)(0,65m/org)	97,5m
	resepsionis	1	2	sum si	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 orang (0,65/orang) ▪ 1 front desk ▪ 2 kursi (0,45x0,45) ▪ Total =2,9m ▪ Sirkulasi 20%=0,58 	3,48m
	ruang tunggu	1	10 orang		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 kursi (0,8x0,6)=10x0,48=4,8m ▪ Total =4,8 ▪ 10 orang (0,65)=6,5 ▪ Sirkulasi 20%=2,26m 	13,56m
Total area penerima						114,54m
Area kafetaria	Kasir	1	2 orang	asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 orang (0,6m/org) ▪ 1 Meja kasir (1,2x0,6)=0,72 ▪ 2 Kursi (0,45x0,45)=0,4 ▪ Total=2,3 ▪ Sirkulasi 20%=0,46 	2,76m

	ruang makan	1	80 orang	NA D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 set meja makan dan kursi @kapasitas 4 orang 1,75x1,75=61.25m ▪ 80 orang (0,65)=52m ▪ Sirkulasi 20%=22,65m 	135,9m
	Dapur	1	10 staff	NA D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapur berbentuk U ▪ 1 bidang perletakan(0,3x0,6)=0,18 ▪ 1kompor(0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 bidang kerja (0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 wastafel cuci (0,9x0,6)=0,54 ▪ Pelat peletakan samping wastafel (0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 lemari penyimpanan (0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 bidang kerja (2,4x0,6)=1,44 ▪ 1 kulkas 2 pintu (0,7x0,7)=0,49 ▪ Sirkulasi 20% = 0,8 ▪ 10 orang (0,65)=6,5m ▪ Sirkulasi 20%= 1.3 	12,7m
	ruang staff	1	6 staff		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 sofa panjang (1,2x0,5)=0,6 ▪ 1 sofa pendek (0,6x0,6)=0,36 ▪ 1 meja (1,5x0,6)=0,9 ▪ Loker staff (2,00x0,6)=1,2 ▪ Total = 3,06m ▪ 6 orang (0,65)=3,9 ▪ Sirkulasi 20%=1,39 	8,352m
	storage	1			<ul style="list-style-type: none"> 2 rak (1,2x0,6)=1,44 Sirkulasi 20% = 0,28 	1,72m
	lavatory pria	3		NA D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3(1.15x0.9)=3,105 	3,105
	lavatory wanita	3		NA D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3(1.15x0.9)=3,105 	3,105
Total area kafeteria						167,64m
Area service	Laundry	1			<ul style="list-style-type: none"> 5 mesin cuci (0,59x1,1)=3,2 3 tempat setrika (1,00x1,4)=1,4m 2 rak besar (2,00x0,6)=1,2 	6,96m

					Total = 5,8m Sirkulasi 20%= 1,16	
	Toilet	1			▪ 1.15x0.9=1,035m	1,035m
						7,995m
Area peribadatan	mushola (ruang solat)	1	30 orang	NAD	▪ 30 orang (1,2x0,8)	28,8m
	Area wudhu pria	1	10 orang	asumsi	▪ 10 orang (0.65m/org)	6,5m
	Area wudhu wanita	1	10 orang	asumsi	▪ 10 orang (0.65m/org)	6,5m
	lavatory pria	3	3 orang	NAD	▪ 3(1.15x0.9)=3,105	3,105
	lavatory wanita	3	3 orang	NAD	▪ 3(1.15x0.9)=3,105	3,105
Total area peribadatan (mushola)						48,01
Area fasilitas umum	ATM center	1	5 orang	asumsi	5 mesin atm (0,6x0,8)=2,4m 5 orang (0,65/m)=3,25	5,65m
	Fitness center		30 orang			
	Kolam renang		30 orang			
Total fasilitas umum						5,65m
Area peristirahatan	Taman	1	-			
	Jogging track	1	-			
Area retail	Minimarket	1	20		▪ 2 etalase toko (@2,00x1,5)=2x3=6m ▪ 6 Rak (1,00x0,6)=6x0,6=3,6m ▪ Total = 9,6m ▪ Sirkulasi 20%=1,92	11,56m
	Toko sewa	10		Asumsi	▪ 10 (3x3)=10x9m=90m	90m
	lavatory pria	3		NAD	▪ 3(1.15x0.9)=3,105	3,105m
	lavatory wanita	3		NAD	▪ 3(1.15x0.9)=3,105	3,105m
Total area retail						107,77m

Area kesehatan	Apotek	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 etalase toko (@2,00x1,5)=2x3=6m ▪ 3 rak obat besar (@1,5x0,6)=3x0,9=2,7 m ▪ Total =8,7 ▪ Sirkulasi 20%=1,74 	10,44
	Klinik	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 meja pendaftaran (0,6x1,5)=0,9 ▪ 2 meja dokter (@0,6x1,5)=1,8 ▪ 1 kursi petugas (0,4x0,4)=0,16 ▪ 10 kursi tunggu (@0,4x0,4)=10x0,16=1,6m ▪ 2 rak buku (@1,00x0,6)=2x0,6=1,2 ▪ 2 rak obat kecil (@0,6x0,6)=2x0,36=0,72m ▪ Total =6,38m ▪ Sirkulasi 20%=1,27 	7,65
Total area kesehatan						18,09
Area kantor pengelola dan administrasi	Ruang direksi	1	1 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 orang (0,65m/org) ▪ 1 set meja dan kursi (1,4x1,56)=2.184 ▪ 1 set sofa dan meja rtamu = 1,9 ▪ Sirkulasi 20%=0.9 	11,2m
	Ruang wakil direksi	1	1 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 orang(0,65m/org) ▪ 1 set meja dan kursi (1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	9,3m
	Ruang sekretaris	1	1 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 orang(0,65m/org) ▪ 1 set meja dan kursi (1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	9,3m
	Ruang Administrasi	1	4 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 orang (0,65m/org) ▪ 4 set meja dan kursi (1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	17,664
	Ruang staff pemasaran	1	3 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 orang (0,65m/org) ▪ 3 set meja dan kursi(1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	15,7m
	Ruang auditor keuangan	1	1 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 orang (0,65m/org) ▪ 1 set meja dan kursi(1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	9,3m
	Ruang IT Support	1	2 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 orang (0,65m/org) ▪ 2 set meja dan kursi(1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	12,5m

	Ruang bagian customer service	1	2 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 orang (0,65m/org) ▪ 2 set meja dan kursi(1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	12,5m
	Ruang resepsionis	1	1 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 orang (0,65m/org) ▪ 1 set meja dan kursi(1,4x1,56)=2.184 ▪ Sirkulasi 20%= 	9,3m
	Ruang arsip	1	10 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8m 	8m
	Ruang meeting	1	15 orang	asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 15 orang (0,65m/org) ▪ 1 Meja rapat ▪ 15 kursi ▪ Sirkulasi 20%= 	
	lavatory pria	2	2 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2(1.15x0.9)=2,07 	2,07
	lavatory wanita	2	2 orang	NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2(1.15x0.9)=2,07 	2,07
Total Area kantor pengelola dan administrasi						118.904m
Area service (mekanikal dan elektrik)	Ruang mekanikal dan elektrik	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3X3=9m 	9m
	Ruang control panel	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4X4=16m 	16m
	Ruang genset dan pompa	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3X3=9m 	9m
	Ruang staff	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3x3=9m 	9m
	Ruang pembuangan	1		asumsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3X3=9m 	9m
	Lavatory pria dan wanita	1		NAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1.15x0.9=1,035m 	1,035m
Total Area service (mekanikal dan elektrik)						53.3m
Area security	Security	2	2 orang		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 tempat duduk (0,4x0,4)=2x0,16=0.32 ▪ 2 meja (0,5x0,6)=2x0,3=0,6 ▪ Sirkulasi 20% 	2x9=18
	Toilet	2	1 orang		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1.15x0.9=1,035m 	2x1,03=2,06
Total area security						20,06m

Area parkir	Parkir penghuni	1	200 orang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 60 mobil (2,00x5,00)=10mx60=600 ▪ 60motor (2,00x1,00)=2x60=120 	720
	Parkir pengunjung	1	200 orang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 50 mobil(2,00x5,00)=10x30=500 ▪ 100 motor(2,00x1,00)=2x100=200 	700
	Parkir staff	1	40 orang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 mobil(2,00x5,00)=10mx10=100m ▪ 50motor(2,00x1,00)=2x50=100 	200
Total area parkir					1620 m+sirkulasi 100%=3240 m
TOTAL KESELURUHAN (2332,079)TANPA PAKIR					

Sumber analisis, 2016

5.2.6 Analisis kenyamanan Ruang

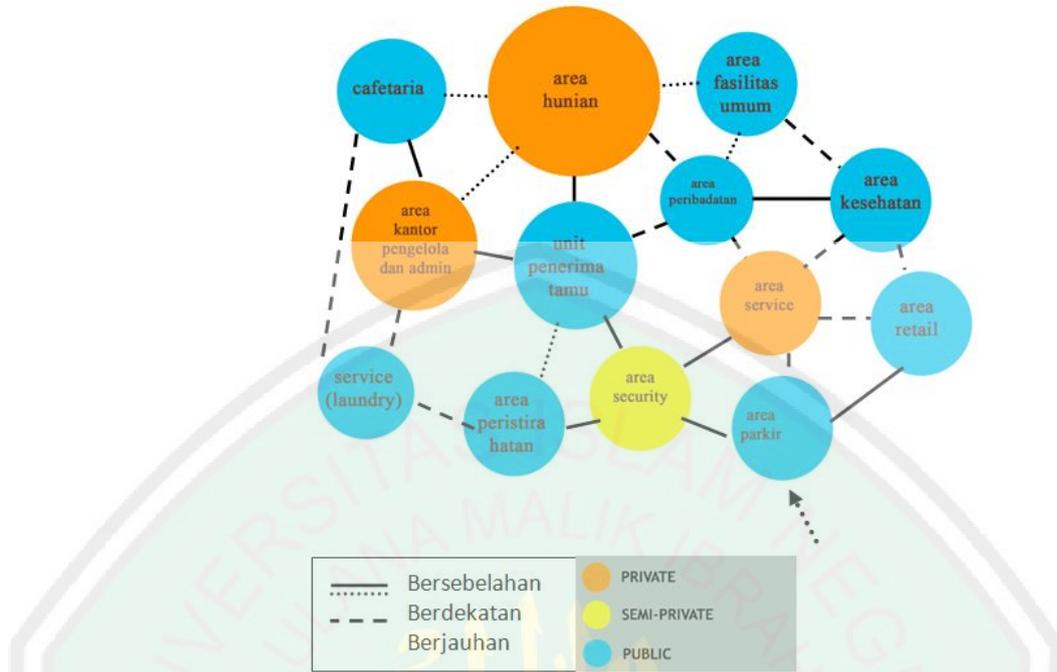
Table 5.5 analisis kenyamanan ruang

Jenis Ruang	Akses	Pencahayaannya		Penghawaannya		Akustik	View
		Alami	Buatan	Alami	Buatan		
Kamar hunian							
Kamar	+++	++=	+++	+++	+++	++	+++
Kamar mandi	++	++	+++	+++	+++	+	+
Dapur	+++	+++	+++	++	++	++	++
ruang tamu	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
ruang makan	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
Area lobby							
Lobby	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
resepsionis	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
ruang tunggu	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
kafetaria							
Kasir	+++	++	++	+++	+++	++	+++
ruang makan	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
Dapur	+	++	++	++	++	++	++
ruang staff	+	++	++	++	++	++	++
storage	+	+	+	+	+	++	+
lavatory pria	++	++	++	+	+	+	+
lavatory wanita	++	++	++	+	+	+	+
Laundry							
Laundry	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
Toilet	+	++	++	+	+	+	+
Masjid							
mushola (ruang solat)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Area wudhu pria	++	+	+	+	+	+	+
Area wudhu wanita	++	+	+	+	+	+	+
lavatory pria	++	+	+	+	+	+	+
lavatory wanita	++	+	+	+	+	+	+

Fasilitas umum							
ATM center	+++	++	++	++	+++	++	++
Fitness center	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
Kolam renang	+++	+++	+++	+++	+	+	+++
Taman	+++	+	++	-	-	-	+++
Jogging track	+++	+	+	-	-	-	+++
Area retail							
Minimarket	+++	++	++	+++	+++	++	++
Toko sewa	+++	++	+++	+++	+++	++	+++
lavatory pria	++	+	+	+	+	+	+
lavatory wanita	++	+	+	+	+	+	+
Area kesehatan							
Apotek	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
Klinik	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
Area pengelola							
Ruang direksi	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang wakil Direksi	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang sekretaris	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang Administrasi	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang staff pemasaran	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang auditor keuangan	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang IT Support	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang bagian customer service	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang resepsionis	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang arsip	+++	++	++	++	++	++	++
Ruang meeting	+++	++	+++	++	++	+++	++
lavatory pria	++	+	+	+	+	+	+
lavatory wanita	++	+	+	+	+	+	+
Ruang Mekanikal							
Ruang mekanikal dan elektrik	++	+	+	+	+	+++	+
Ruang control panel	++	+	+	+	+	+++	+
Ruang genset dan pompa	++	+	+	+	+	+++	+
Ruang staff	++	++	++	++	++	++	+
Ruang pembuangan	++	+	+	+	+	+	+
Lavatory pria dan wanita	++	+	+	+	+	+	+
Area security							
Security	+	++	++	++	++	+	++
Toilet	+	+	+	+	+	+	+
Area parkir							
Parkir penghuni	+++	++	++	+	+	+	+
Parkir pengunjung	+++	++	++	+	+	+	+
Parkir staff	+++	++	++	+	+	+	+

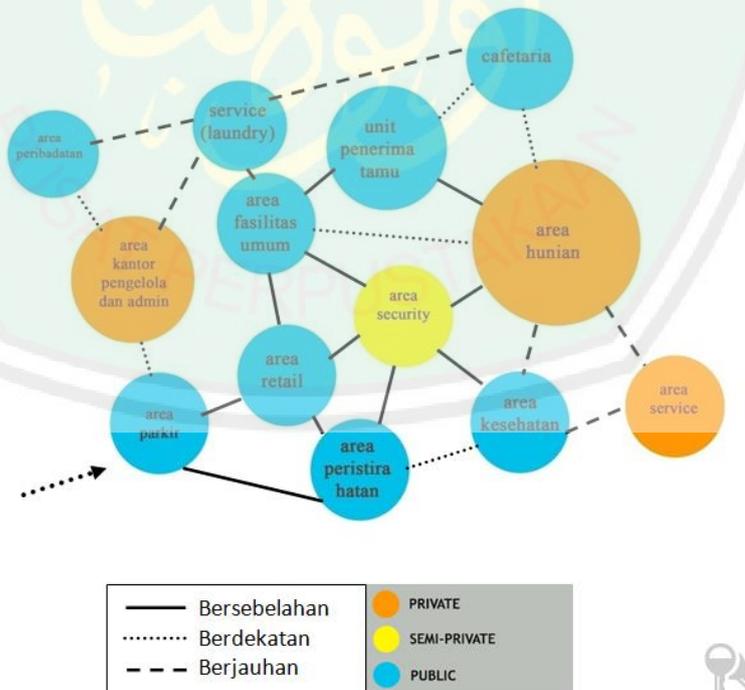
Sumber analisis, 2016

- Alternatif 1



Gambar 5.4 Bubble diagram
Sumber analisis, 2016

- Alternatif 2



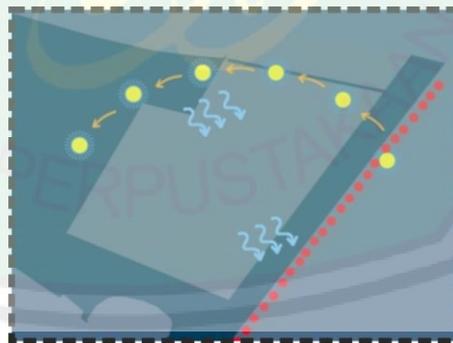
Gambar 5.5 Bubble Diagram
Sumber analisis, 2016

5.3. Analisis Tapak (*Climate Data And Climate Design Advice*)

Analisis tapak pada perancangan dilakukan untuk mendapatkan hasil rancangan yang optimal. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari dampak negatif yang dapat ditimbulkan karena keberadaan bangunan terhadap lingkungan sekitar.

Pada tahapan analisis tapak, menurut skema *climatic design* merupakan tahapan pengumpulan data iklim (*climate data*) pada tapak. Data iklim yang diambil berupa suhu (matahari) , arah angin, kelembapan, dan curah hujan (Mahoney, 2002).

Untuk data eksisting pada tapak, tapak berada di atas danau morokrembangan yang terletak di kecamatan krembangan, surabaya utara. tapak menghadap ke arah utara dengan arah angin datang dari sebelah barat laut. Sinar matahari yang datang dari timur dan barat tidak terhalang apapun karena sekitar tapak merupakan wilayah permukiman yang tidak terlalu tinggi. Sumber kebisingan utama berasal dari jalan tol yang ada di timur tapak. Untuk analisis lebih jelasnya akan dijabarkan pada poin-point selanjutnya.



Gambar 5.6. Data eksisting tapak
Sumber analisis 2016

5.3.1. Analisis Bentuk Tapak

karena luas busem yang terlalu besar, maka hanya akan sebagian dari tapak yang akan diberi pondasi apung untuk dibangun.pemilihan bentuk tapak akan

terbatas pada bentukan persegi karena menyesuaikan bentukan pondasi apung yang merupakan material fabrikasi. Telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa terdapat perkerasan pada bagian utara tapak, yang nantinya akan dijadikan sebagai are parkir. Sehingga pemilihan bentuk tapak yang akan diberi pondasi apung terdapat beberapa solusi. Antara lain:

ANALISIS TAPAK-ALTERNATIF BENTUK

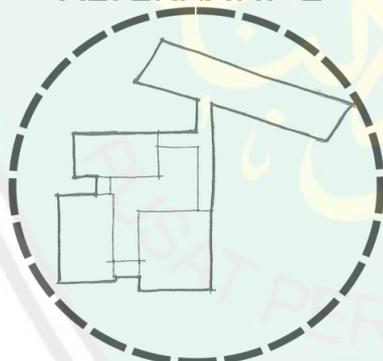
ALTERNATIF 1



Bentukan tapak berbentuk persegi dengan dibelah ditengahnya, sebagai pertimbangan sirkulasi air jika terjadi hujan. Sehingga tapak menjadi 2 bagian dan terpisah satu sama lain untuk menjadi pertimbangan zonasi private dan publik

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	[-] Layout mengurangi fungsionalitas ruang karena terbelah ditengah
Air movement	[+] Efisien dalam penataan ruang karena terdapat pembagian zonasi
Openings Building envelopes	[+] memungkinkan udara melewati celah ditengah tapak
	Tidak berkaitan pada prinsip
	Tidak berkaitan pada prinsip

ALTERNATIF 2



bentukan tapak dibuat terpisah sehingga terbagi menjadi 3 massa. pembagian massa di sesuaikan dengan zona public, semi private dan private. massa-massa tersebut terhubung dengan acces bridge yang berjenis floating bridge

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	[+] Lay out tapak mempermudah akses para penghuni dan pengunjung
Air movement	[+] Pembedaan zonasi pada tapak
Openings Building envelopes	[+] Memungkinkan udara masuk karena banyak celah pada tapak
	Tidak berkaitan pada prinsip
	Tidak berkaitan pada prinsip

ALTERNATIF 3



Bentukan tapak berbentuk persegi yang dimiringkan sebagai pertimbangan iklim. Selain itu bentukan tapak merupakan kombinasi dari alternatif satu dan dua dengan diberi celah pada tengah tapak sebagai sirkulasi air, tetapi juga diberi jembatan penghubung agar mempermudah akses dari zona private dan publik

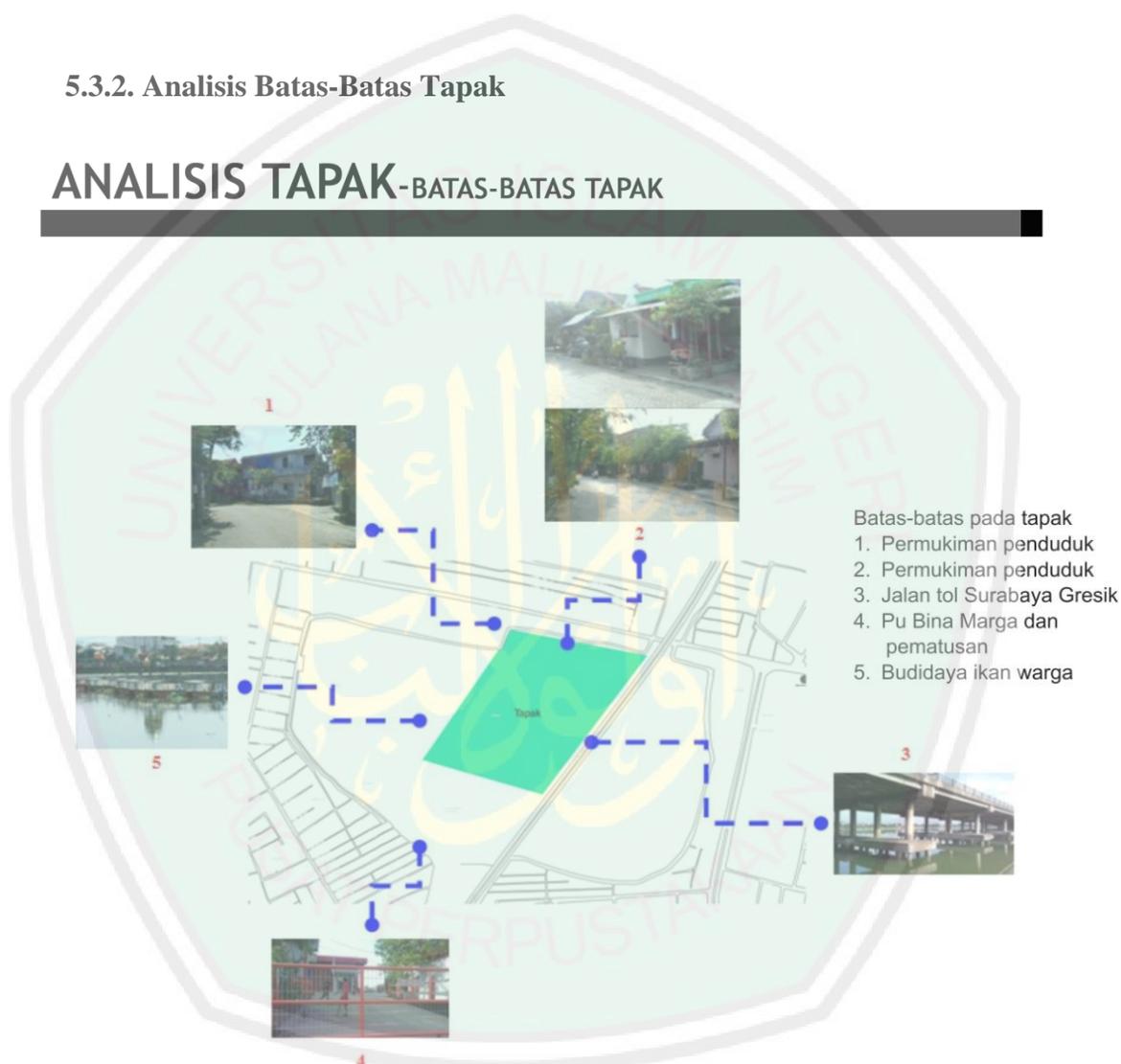
Alternative 3	
Lay out of the building spacing	[+] Kombinasi lay out dapat memaksimalkan fungsionalitas ruang dan terkesan tidak membosankan
Air movement	[+] Efisien dalam penataan ruang karena terdapat pembagian zonasi
Openings Building envelopes	[+] Memungkinkan udara masuk karena banyak celah pada tapak
	Tidak berkaitan pada prinsip
	Tidak berkaitan pada prinsip

Gambar 5.7 alternatif bentuk
Sumber analisis, 2016

Kesimpulan dari bentuk tapak setelah dianalisis dari 3 alternatif diatas adalah dengan menggunakan bentuk tapak pada alternatif 3 karena telah memisahkan bangunan menjadi 2 massa yaitu private dan public. Serta akses pencapaiannya tidak terlalu jauh.

5.3.2. Analisis Batas-Batas Tapak

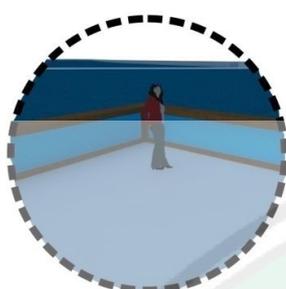
ANALISIS TAPAK-BATAS-BATAS TAPAK



Gambar 5.8 batas-batas tapak
Sumber analisis, 2016

Untuk menambah privasi pada bangunan sehingga diperlukannya batas-batas pada tapak. Selain itu juga pembatas pada tapak juga berfungsi sebagai safety pada pinggiran pondasi apung agar pengunjung tidak tergelincir jika berdiri di pinggir

tapak. Untuk beberapa alternatif yang digunakan pada batas pada tapak antara lain adalah sebagai berikut:



ALTERNATIF 1

diberi pagar massif yang transparan dengan material kaca untuk tetap dapat mempertahankan view sekitar tapak. (dari dalam keluar maupun dari luar ke dalam), dengan ketinggian 1meter

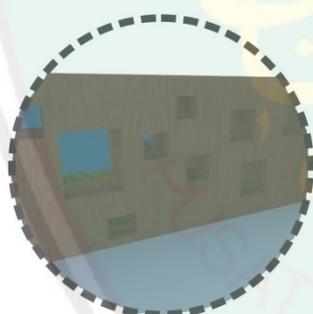
Alternatif2	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan pada prinsip [-] Memberikan kesan kaku karena pagar massif
Air movement	[+] Tidak terdapat celah untuk angin masuk
Openings	[+] pembatas terkesan terbuka karena material transparan
Building envelopes	[+] Material tahan lama dan perawatan mudah



ALTERNATIF 2

dengan menggunakan pembatas berupa pagar tanaman. yang berfungsi juga sebagai penurun suhu dan penyejuk pada tapak.

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan pada prinsip [+] Memberikan kesan natural
Air movement	[+] Terdapat celah untuk angin masuk
Openings	[+] pembatas terkesan terbuka karena pagar tidak terlalu tinggi
Building envelopes	[-] Susah dalam perawatan



ALTERNATIF 3

dengan memberi pagar masig=f yng diberi lubang-lubang persegi yang didalamnya berisi tanaman-tanaman. lubang tersebut juga berfungsi untuk tetap memberikan view dari dalam ke luar maupun dari luar ke dalam

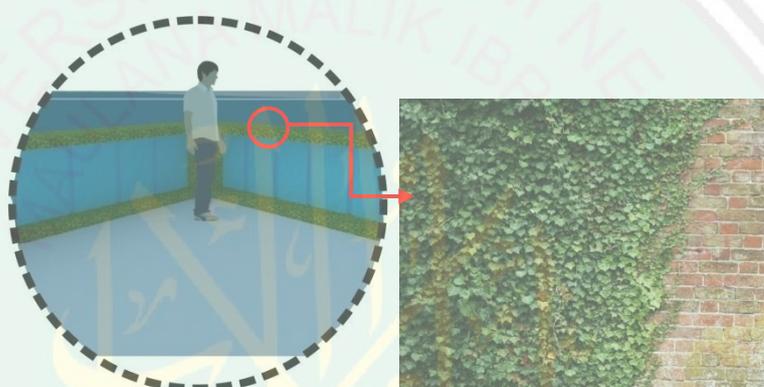
Alternatif3	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan pada prinsip [-] Memberikan kesan ruang yang sedikit kaku
Air movement	[+] memungkinkan melewati celah pembatas
Openings	[+] Bukan pada pembatas dapat memperlihatkan view
Building envelopes	[-] Susah dalam maintenance

Gambar 5.9. alternatif batas tapak
Sumber analisis, 2016

Kesimpulan dari analisis tapak dalam menanggapi batas-batas pada tapak, adalah gabungan dari ketiga alternatif diatas yang mana dapat menanggapi arah batas-batas dengan baik dan sesuai dengan prinsip-prinsip tema yang digunakan dalam perancangan apartemen terapung dengan pendekatan arsitektur bioklimatik.

Dengan tujuannya dari setiap alternatif adalah untuk memberikan kenyamanan dan keamanan pada bangunan yang berada dalam bangunan.

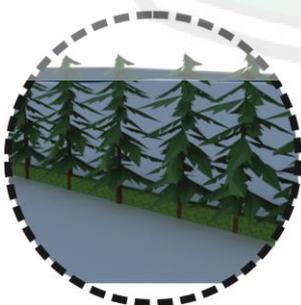
Bentuk gabungan ketiga alternatif berupa pagar masif yang di beri rambatan tanaman untuk memberikan kesan natural dan segar pada tapak. Selain itu di beri material kaca pada tengahnya untuk mempertahankan view dari dalam ke luar dan dari luar kedalam. Di beri lubang-lubang pada material kaca agar angin dapat masuk melalui sela-sela pembatas tapak



Gambar 5.10 kesimpulan alternatif tapak
Sumber analisis, 2016

Selain untuk membatasi tapak, diperlukan juga pembatas untuk membedakan zoning-zoning pada tapak. Berikut merupakan beberapa alternatif yang di gunakan untuk membatasi zoning-zoning pada tapak.

ALTERNATIF 1



memberi pembatas berupa pagar tanaman dan pepohonan untuk memberi kesan natural dan tidak kaku.

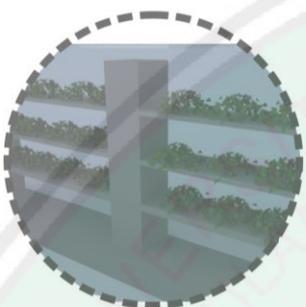
Alternatif1	
Lay out of the building spacing	[+] Memberi batasan pada layout tapak [+] Memberikan kesan natural dan alami
Air movement	[+] terdapat celah untuk angin masuk
Openings	Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	[+] Perawatan mudah



ALTERNATIF 2

memberi pembatas berupa pagar beik untuk memaksimalkan keamanan pada bangunan

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	[+] Memberi batasan pada layout tapak [-] Memberikan kesan kuat dan kaku
Air movement	[+] terdapat celah untuk angin masuk
Openings	[-] Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	[+] Perawatan udah dan awet



ALTERNATIF 3

menggunakan pembatas berupa pagar masif dengan tanaman untuk tetap memberi kesan natural dan tetap memberi keamanan

Alternatif3	
Lay out of the building spacing	[+] Memberi batasan pada layout tapak [-] Memberikan kuat dan natural
Air movement	[+] terdapat celah untuk angin masuk
Openings	[-] Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	[-] Perawatan susah

Gambar 5.11. alternatif pembatas zoning tapak
Sumber analisis, 2016

Kesimpulan dari analisis untuk pembatas pada zoning tapak yang paling sesuai dengan tema adalah alternatif 1 . sehingga memerikan kesan sejuk, nyaman dan natural dan tidak memberikan kesan kaku.

5.3.3. Analisis Aksesibilitas Dan Sirkulasi

tapak terletak pada busem Morokrengan pada jalan gadukan baru sekolahan, kecamatan Krengan Surabaya. tapak merupakan kawasan busem kota yang berada disekitar lahan yang diperuntukkan sebagai perumahan berkepadatan tinggi



Gambar 5.12 Peta kawasan Busem Morokrembangan
 Sumber <http://petaperuntukan.surabaya.go.id/cktr-map/>



Gambar 5.13 akses pada tapak
 Sumber analisis, 2016

Untuk aksesibilitas pada tapak, pemilihan jalan masuk kedalam bangunan yaitu dari arah utara tapak. Pemilihan tersebut dikarenakan akses masuk dari arah utara memiliki jalan yang lebih lebar dan tidak terlalu padat. Sedangkan pada jalur

lain seperti dari arah barat ataupun timur, tidak terdapat jalan yang lebar dan merupakan gang sempit. Jalan masuk tersebut terhubung langsung dengan jalan gresik gadukan timur yang merupakan jalan arteri kota. Untuk akses disekitar tapak terdapat jalan permukiman yang cukup luas yaitu dengan lebar sekitar 6m.

Selain itu, pemilihan pintu masuk sirkulasi dengan pertimbangan pada bagian utara tapak tersebut terdapat perkerasan yang dapat dijadikan sebagai lahan parkir. Tidak seperti pada bagian busem lainnya yang tidak terdapat perkerasan sehingga perbedaan daratan dan perairan dibedakan dengan pagar.

Dari kondisi eksisting pada tapak tersebut, solusi yang tepat dalam aksesibilitas antara lain:

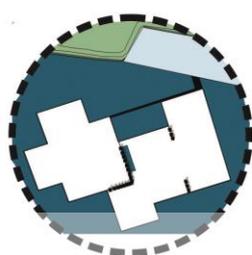
- meletakkan *access bridge* menuju tapak pada bagian utara tapak.



Gambar 5.14 Access bridge dengan struktur apung
Sumber www.historicbridges.org

Untuk analisis terhadap peletakkan jembatan akses yang tepat maka perlu dilakukan beberapa pilihan alternatif antara lain :

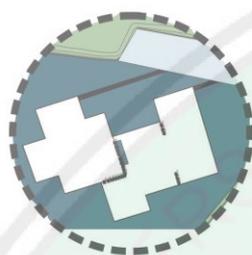
ALTERNATIF TAPAK-ANALISIS AKSESIBILITAS



ALTERNATIF 1

akses menuju tapak di pusatkan pada satu jembatan akses utama yang di beri percabangan untuk mencapai zona lainnya.

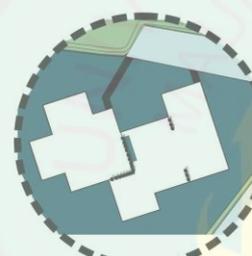
Alternatif1	
Lay out of the building spacing	[+] Sesuai dengan layout tapak [-] Jarak tempuh dekat tetapi akses tidak dibedakan
Air movement	Tidak berkaitan dengan prinsip
Openings	Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip



ALTERNATIF 2

akses menuju tapak dibedakan menjadi 2 akses yaitu menuju zona private dan public. dengan jalur masuk terletak di tengah-tengah bangunan parkir.

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	[+] Sesuai dengan layout tapak [-] Jarak tempuh terlalu jauh
Air movement	Tidak berkaitan dengan prinsip
Openings	Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip



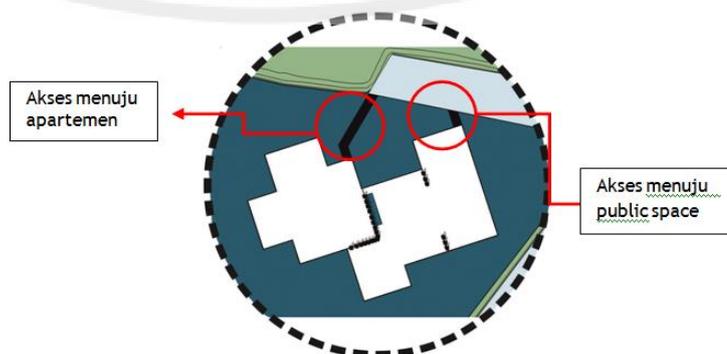
ALTERNATIF 3

akses untuk zona publik dan private di bedakan dengan dua jembatan yang berbeda. dengan pertimbangan jarak yang tidak terlalu jauh

Alternatif3	
Lay out of the building spacing	[+] Sesuai dengan layout tapak [-] Jarak tempuh dekat dan akses dibedakan menurut zoning
Air movement	Tidak berkaitan dengan prinsip
Openings	Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip

Gambar 5.15. alternatif bentuk tapak
Sumber analisis, 2016

Sehingga dapat disimpulkan dari ketiga analisis diatas maka alternatif yang telah sesuai dengan prinsip pendekatan adalah alternatif ketiga karena jarak tempuh menuju bangunan yang tidak terlalu jauh, membedakan akses menurut zoning dan telah sesuai dengan layout tapak.



Gambar 5.16. Analisis aksesibilitas
Sumber analisis, 2016

Sirkulasi pada tapak merupakan sirkulasi dengan tipe linear, yang dibedakan menjadi dua sirkulasi yaitu sirkulasi public dan private. Terkait dengan sirkulasi pada tapak dapat di jelaskan dalam gambar berikut ini.



Gambar 5.17. Sirkulasi pada tapak
Sumber analisis, 2016

ANALISIS TAPAK-ANALISIS SIRKULASI



ALTERNATIF 1

Penggunaan panel fotovoltaik pada site furniture bangku taman. Yang berpotensi untuk terkena sinar matahari secara langsung. Yang nantinya selain dapat digunakan untuk berteduh dan beristirahat juga dapat bermanfaat untuk menghemat energy listrik.

Alternatif 1	
Lay out of the building spacing	Tidak Berkaitan Dengan Prinsip Memberi ruang yang efisien untuk pengunjung beristirahat
Air movement Openings	[+] Tidak menghalangi udara masuk [+] Slasarterbuka jadi masih memungkinkan udara masuk
Building envelopes	[+] Selubung slasar menggunakan material panel yang dapat menghemat energi



ALTERNATIF 2

Pada sirkulasi public diberi perkerasan berupa paving stone dengan lubang-lubang rumput sebagai penyerapan. Sirkulasi public dapat dimanfaatkan sebagai jogging track dan jalur bersepeda. Untuk memberi kenyamanan agar tidak terkena panas sinar matahari, maka di

Alternatif 2	
Lay out of the building spacing	Tidak Berkaitan Dengan Prinsip [+] Efisien dalam penataan ruang karena perawatannya mudah
Air movement Openings	[+] Tidak menghalangi udara masuk [+] Slasarterbuka jadi masih memungkinkan udara masuk
Building envelopes	[+] Selubung slasar menggunakan material panel yang dapat menghemat energi



ALTERNATIF 3

Pada sirkulasi public sinar matahari secara langsung menyinari tapak. Selain menggunakan vegetasi, maka pada sirkulasi public diberi slasar sebagai peneduh

Alternatif3	
Lay out of the building spacing	Tidak Berkaitan Dengan Prinsip [+] Efisien dalam ruang dan perawatan
Air movement	[+] Masih dapat memungkinkan uangin masuk kedalam bangunan
Openings	[-] Slasarterbuka jadi tidak dapat menjadi naungan ketika hujan
Building envelopes	[-] Terbuat dari beton biaya mahal

Gambar 5.18. alternatif sirkulasi
Sumber analisis, 2016

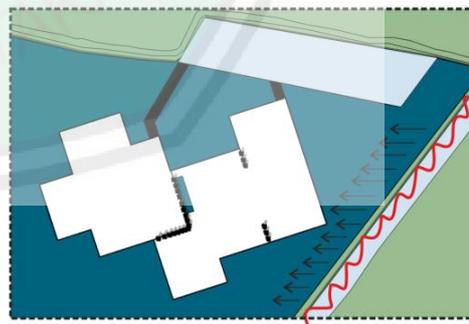
Kesimpulan dari analisis di atas akan diambil dua jenis slasar yang akan diaplikasikan pada tapak yaitu alternatif 2 dan 3. Alternatif 1 tidak digunakan karena bentuknyakrang sesuai dengan bentukan persegi yang ada pada tapak. Sedangkan untuk alternatif 3, material yang digunakan tidak menggunakan beton karena mahal. Melainkan diganti dengan material kayu yang dilapisi oleh cat waterproof ntuk menjaga durabiitasnya agar tahan lama.

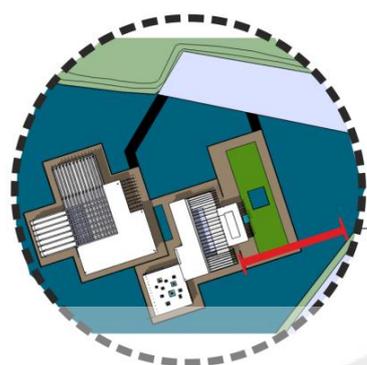
5.3.4. Analisis Kebisingan

ANALISIS TAPAK-ANALISIS KEBISINGAN'

Polusi kebisingan sebagian besar ditimbulkan oleh jalan raya, tetapi tidak kemungkinan sumber bising juga berasal dari jalan permukiman dan juga suara mesin dalam objek perancangan yang akan dibangun. Kebisingan pada tapak juga memiliki intensitas tidak begitu tinggi. Hal ini disebabkan karena tapak tidak bersebelahan langsung dengan jalan raya. Sumber kesbisingan pada tapak hanya bersumber dari jalan tol pada barat tapak.

Sehingga perlu diberika solusi khusus untuk meminimalisir kebisingan dari arah barat tapak. Solusi yang di berikan yaitu

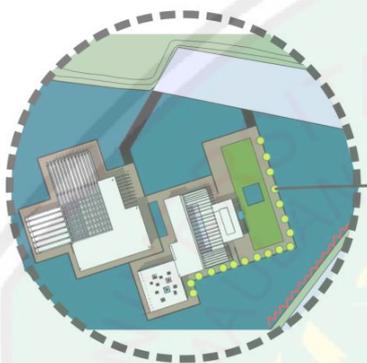




Menjauhkan bangunan dari sumber kebisingan

SOLUSI 1

- memberikan space antara bangunan utama dengan sumber kebisingan utama (jalan tol). bangunan yang bersifat private (apartemen) dijauhkan dari sumber kebisingan. antara bangunan publik dan sumber kebisingan juga di beri jarak (dijauhkan dan diberi area terbuka) agar sumber kebisingan tidak mengganggu pengguna bangunan



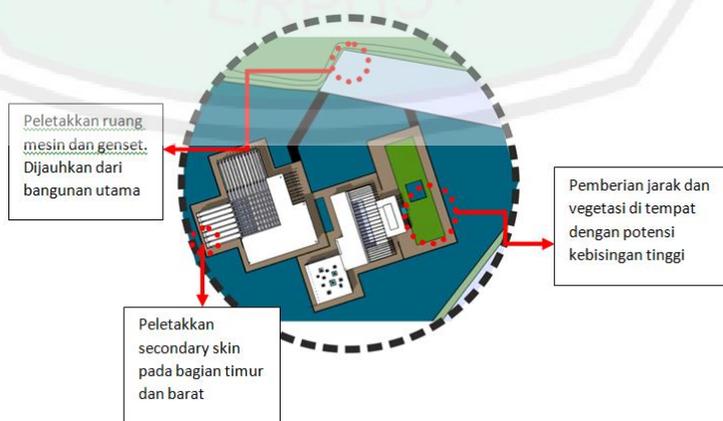
SOLUSI 2



- meminimalisir datangnya kebisingan dengan vegetasi
Pohon dapat meredam suara dengan cara mengabsorpsi gelombang suara oleh daun, cabang dan ranting. Jenis tumbuhan yang paling efektif untuk meredam suara ialah yang mempunyai tajuk yang tebal dengan daun yang rindang. Dengan menanam berbagai jenis tanaman dengan berbagai strata yang cukup rapat dan tinggi akan dapat mengurangi kebisingan. Vegetasi pepohonan yang rapat dapat menyerap kebisingan sampai 95%.

Gambar 5.19 analisis kebisingan
Sumber analisis, 2016

Sehingga kesimpulan pada analisis untuk mengatasi kebisingan pada tapak yaitu dengan menjauhkan bangunan dari sumber kebisingan, dan memberikan vegetasi pada tapak



Gambar 5.20. kesimpulan analisis kebisingan
Sumber analisis, 2016

5.3.5. Landscape Taman

Faktor yang mempengaruhi suhu permukaan air adalah letak ketinggian dari permukaan air (*Altituded*), intensitas cahaya matahari yang diterima, musim, cuaca, kedalaman air, sirkulasi udara, dan penutupan awan (Hutabarat dan Evans, 1986). Untuk kedalaman busem sekitar 4-6 meter sehingga untuk suhu permukaan tidak terlalu berbeda dengan suhu pada darata di sekitar busem.

Untuk mendinginkan suhu di sekitar tapak, maka diperlukan banyak vegetasi pada tapak untuk dapat membantu menurunkan suhu lingkungan. Beberapa solusi design yang dapat diambil yaitu:

ANALISIS TAPAK-LANDSCAPE



ALTERNATIF 1

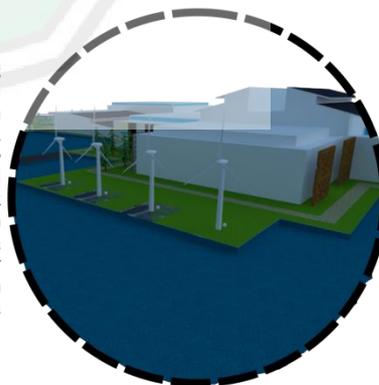
Memberi taman dengan gazebo dari tanaman vertikal yang dapat difungsikan sebagai tempat berkumpul dan bersialisasi. selain itu juga memperbanyak vegetasi dapat menurunkan suhu lingkungan sekitar.

	Alternatif 1
Lay out of the building	[+] Menambah estetika pada layout tapak
spacing	[+] Memberi ruang yang efisien untuk bersosialisasi dan beristirahat
Air movement	[+] Tidak megahangi udara masuk ke bangunan
Openings	Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip

	Alternatif 2
Lay out of the building	[-] Turbin yang tinggi terkadang menghalangi pandangan
spacing	[+] Mengefisiensikan ruang pada tapak
Air movement	[+] Memanfaatkan pergerakan angin pada tapak
Openings	Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip

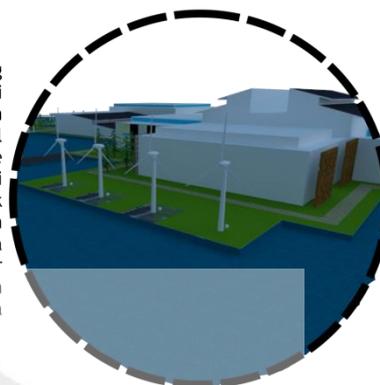
ALTERNATIF 2

Memanfaatkan angin yang datang pada tapak sebagai energi listrik dengan menggunakan turbin angin horizontal (Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT)) Towernya yang tinggi memungkinkan untuk mendapatkan angin dengan kekuatan yang lebih besar. Pada beberapa area, setiap 10 meter ada kenaikan tambahan kekuatan angin 20% dan peningkatan daya 34%



ALTERNATIF 2

Memanfaatkan angin yang datang pada tapak sebagai energi listrik dengan menggunakan turbin angin horizontal (Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT)) Tower-nya yang tinggi memungkinkan untuk mendapatkan angin dengan kekuatan yang lebih besar. Pada beberapa area, setiap 10 meter ada kenaikan tambahan kekuatan angin 20% dan peningkatan daya 34%



Alternatif 2	
Lay out of the building	[-] Turbin yang tinggi terkadang menghalangi pandangan
spacing	[+] Mengefisiensikan ruang pada tapak
Air movement	[+] Memanfaatkan pergerakan angin pada tapak
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip

ALTERNATIF 3

Memberi bangkunan taman pada space pada tapak yang dapat difungsikan sebagai ruang untuk bersosialisasi dan beristirahat



Alternatif3	
Lay out of the building	[+] Menambah estetika pada layout tapak
spacing	[+] Efisien dalam ruang dan perawatan
Air movement	[+] Tidak menghalangi aliran angin ke bangunan
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip

ALTERNATIF 4

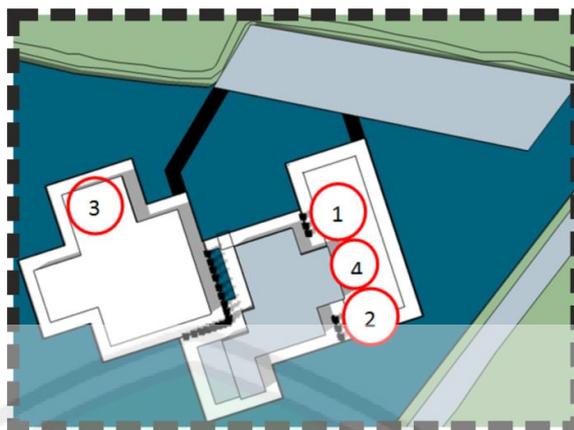
Pada tengah tapak diberi lubang (kolam) agar untuk memanfaatkan elemen air sebagai penstabil suhu



Alternatif4	
Lay out of the building	[+] Elemen air memberi estetika pada taman
spacing	[+] Efisiensi Peletakan air ditengah tapak sebagai saluran air
Air movement	[+] Adanya elemen air menurunkan suhu angin yang datang
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip

Gambar 5.21. analisis lanskap
Sumber analisis, 2016

Semua alternatif tersebut telah sesuai dengan prinsip pendekatan sehingga dapat diaplikasikan seluruhnya pada tapak



Gambar 5.22. aplikasi analisis lanskap
Sumber analisis, 2016

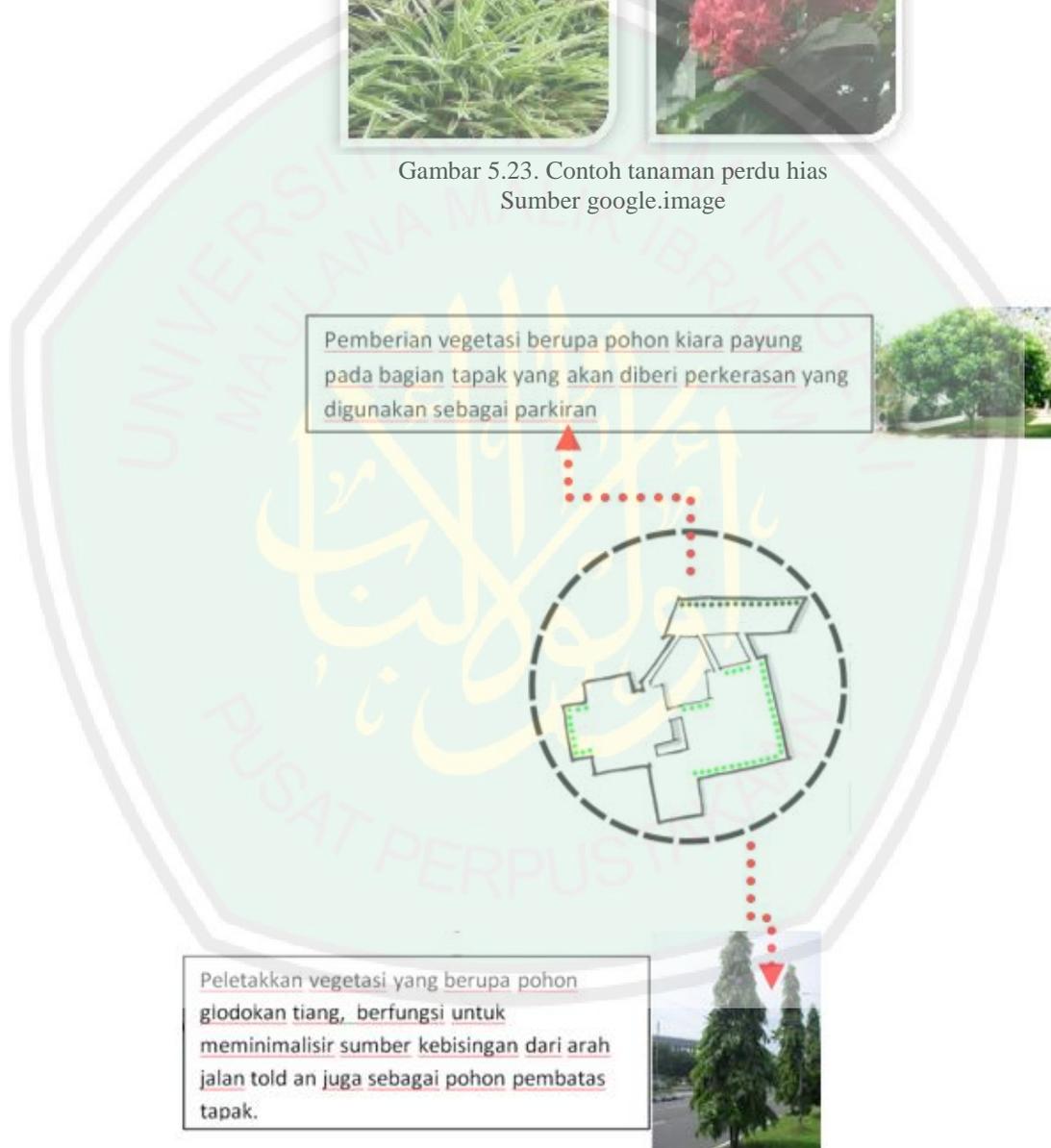
5.3.6. Analisis Vegetasi

di sekitar tapak tidak terdapat vegetasi perairan yang dapat di pertahankan. Sedangkan untuk vegetasi pada bangunan apung, harus diperhatikan dengan baik pemilihannya.

- Pemilihan tumbuhan yang mudah perawatannya
- Akar tumbuhan tidak terlalu dalam
- Tumbuhan yang digunakan multifungsi, selain untuk penghijauan juga berfungsi sebagai peneduh dan penyerap polusi udara. Contohnya phon kiara payung (*Fillicium decipiens*) dan pohon glodokan tiang (*Olyalthea longfolia pendula*)
- Serta tanaman-tanaman perdu hias lainnya yang tersebar disekitar bangunan. Seperti tanaman lili putih, pucuk merah, tanaman soka, pandan kuning, dll.



Gambar 5.23. Contoh tanaman perdu hias
Sumber google.image



Gambar 5.24 aplikasi vegetasi pada tapak
Sumber analisis, 2016

5.3.7. Analisis View

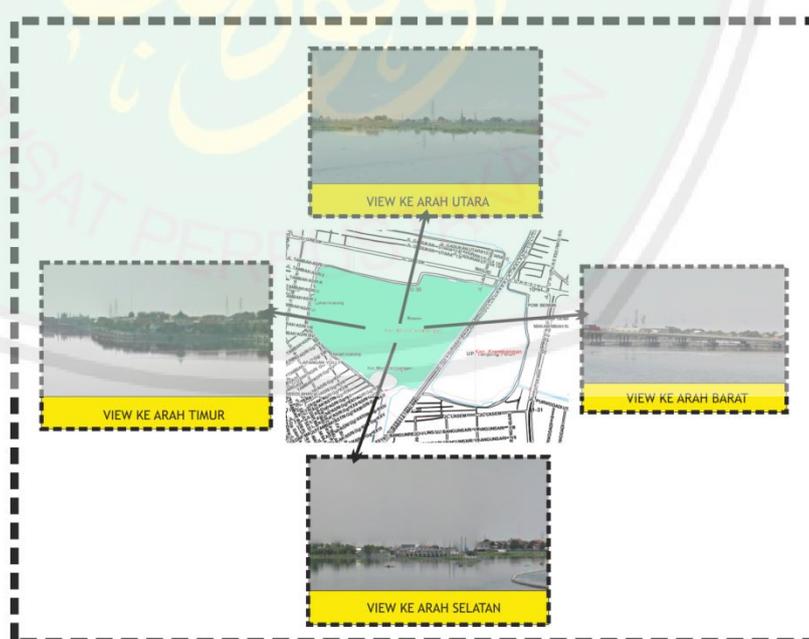
ANALISIS BANGUNAN-ANALISIS VIEW

Analisis view berfungsi untuk menentukan pandangan yang berpotensi pada tapak, baik view dari dan kedalam bangunan. Kawasan tapak yang berada di area permukiman sehingga kurang memiliki potensi untuk view ke luar tapak.

VIEW DARI LUAR KE DALAM



VIEW DARI LUAR KE DALAM





ALTERNATIF 1

memberikan penanda berupa tulisan pada bangunan untuk menambah view ke dalam tapak. selain itu juga berfungsi sebagai signage pada bangunan utama.

Alternatif 1	
Lay out of the building spacing	[+] Menjadi penanda pada tiap bangunan
Air movement	[+] Penempatan diatas dapat terlihat dari jauh
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip
	Tidak berkaitan dengan prinsip
	Tidak berkaitan dengan prinsip



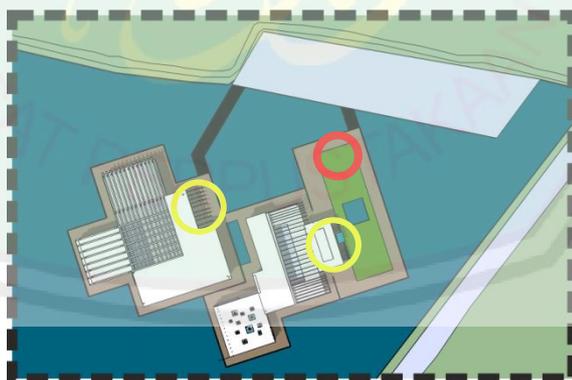
ALTERNATIF 2

Memberi view kedalam dengan memberikan penanda dengan sculpture yang di letakkan pada entrance. sculpture dikelilingi oleh tanaman perdu dan di letakkan di sekitar taman

Alternative 3	
Lay out of the building spacing	[+] Menjadi penanda pada tapak
Air movement	[+] Memaksimalkan efisiensi tapak
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip
	Tidak berkaitan dengan prinsip
	Tidak berkaitan dengan prinsip

Gambar 5.25 analisis view
Sumber analisis, 2016

Kedua alternatif di atas telah sesuai dengan prinsip pendelatan sehingga dapat diaplikasikan keduanya ke dalam tapak. Peletakan titik-titik signage adalah sebagai berikut:



Alternatif 1	○
Alternatif 2	○

Gambar 5.26. aplikasi analisis view
Sumber analisis, 2016

5.4. Analisis Bangunan

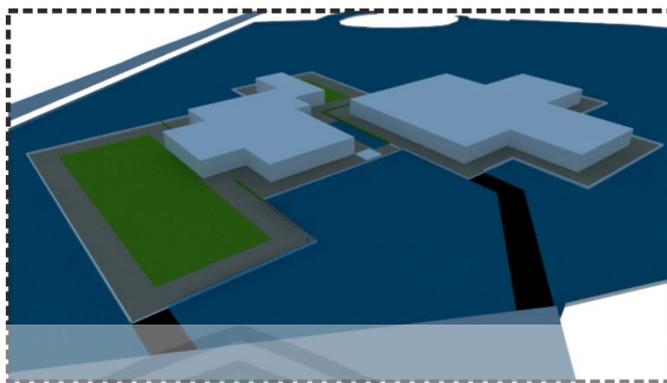
Analisis bangunan berguna untuk menemukan solusi mengenai bentuk pada bangunan yang paling tepat pada perancangan apartemen terapung dan sesuai dengan pendekatanyaitu pendekatan iklim. Selain memperhatikan estetika, juga untuk memaksimalkan fungsi-fungsi ruang yang ada dan menambah kenyamanan pada bangunan.

5.4.1. Analisis Tataan Massa

Pola tatanan massa yang digunakan yaitu organisasi grid dengan penataan apartemen utama berada pada tapak bagian samping dan bagian penunjang dan fasilitas umum lainnya terletak di dekat *entrance*. Dengan tatanan massa tersebut nantinya penghuni apartemen dapat dengan mudah mengakses fasilitas umum, dan pengunjung umum juga dapat mengakses fasilitas umum tanpa mengganggu privasi penghuni apartemen.

5.4.2. Analisis Bentuk Dasar

Bentukan dasar diambil dengan menyesuaikan bentukan pada tapak. Yang mana terbagi menjadi 2 bangunan yang terpisah untuk membedakan zoning pada bangunan. Yang mana dibagi menjadi zona public (*shopping centre*) dan zona public (*apartment*)



Gambar 5.27 Analisis bentuk dasar
Sumber analisis, 2016

Table 5.6. Hasil analisis bentuk

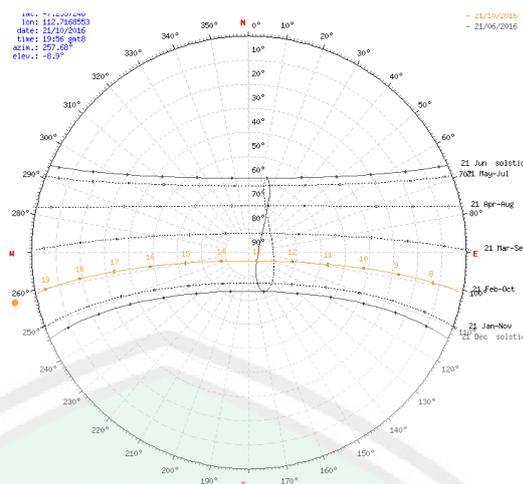
Prinsip	Keterangan
Lay out of the building	[+] Lay out telah memisahkan ruang public dan private
spacing	[+] Bentukan persegi lebih efisien dalam ruang
Air movement	[+] Arah hadap bangunan sesuai dengan arah pergerakan angin
Openings	Pemilihan selubng bangunan akan dijelaskan lebih dalam pada analisis berikutnya
Building envelopes	Pemilihan selubng bangunan akan dijelaskan lebih dalam pada analisis berikutnya

Sumber analisis, 2016

Kesimpulan dalam analisis bentuk terhadap tapak yaitu, pemilihan bangunan berbentuk persegi karena memaksimalkan fungsionalitas ruang, kemudian ruang-ruang dipisahkan sedemikian rupa karena telah disesuaikan dengan iklim menurut prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik.

5.4.3. Analisis Pembayangan Matahari

Pada bangunan dengan pendekatan arsitektur bioklimatik, orientasi bangunan merupakan hal yang sangat penting, karena sangat mempengaruhi tingkat kenyamanan dalam bangunan serta temperature udara yang ada dalam bangunan. Sehingga arah datangnya cahaya matahari sangat menjadi pertimbangan dalam sebuah desain bioklimatik. Berikut merupakan *chart polar* pada tapak



Gambar 5.28. Chart polar
(Sumber <http://www.sunearthtools.com>)

Dari diagram sunpath diatas dapat dilihat posisi matahari beserta waktunya. Matahari mulai menyinari tapak pada pukul 08.00, tepat berada diatas tapak pada pukul 13.00, dan telah tenggelam sepenuhnya pada pukul 19.00. sehingga dari gambar diatas dapat menjadi pertimbangan untuk memilih beberapa solusi mengenai sinar matahari tersebut.

Selain dengan menggunakan sunpath untuk mengetahui jalur pergerakan matahari, terdapat juga gerak semu matahari yang mana matahari dapat bergerak pada bulan-bulan tertentu, sehingga posisinya terkadang sedikit mengarah ke arah utara dan selatan. Gerakan ini disebabkan oleh revolusi bumi. Sehingga dengan adanya gerak semu ini nantinya dapat menjadi pertimbangan dalam menganalisis pencahayan matahari.

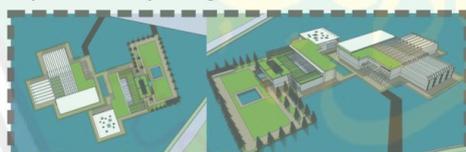


Gambar 5.29. Gerak semu matahari
Sumber slidshare.net

Sehingga untuk analisis terhadap gerak semu matahari tersebut terhadap pengaruh pembayangan pada tapak adalah sebagai berikut:

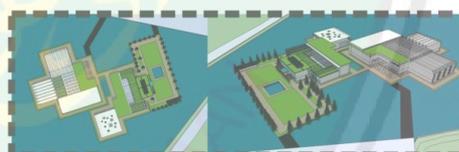
PEMBAYANGAN AKIBAT GERAK SEMU MATAHARI

Pergerakan posisi matahari membuat perbedaan letak pembayangan pada bangunan tiap bulannya. Sehingga hal ini perlu diperhatikan untuk pertimbangan dalam meletakkan sebuah bukaan pada bangunan. pembayangan yang terjadi pada bulan-bulan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



MARET

Pembayangan terlihat pada utara dan timur tapak.



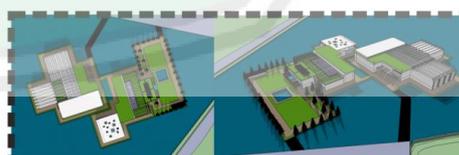
JUNI

pembayangan terlihat pada bagian utara dan timur tapak, matahari tepat berada diatas tapak sehingga hanya memunculkan sedikit pembayangan



SEPTEMBER

Pembayangan sama dengan pembayangan di bulan maret, ketika matahari tepat berada di atas garis khatulistiwa



DESEMBER

Pembayangan lebih maksimal dibandingkan dengan bulan lainnya. pada saat ini matahari bergerak ke arah selatan

KESIMPULAN

pembayangan pada gambar diambil pada tiap bulan pada tanggal 20 dan diambil pada jam 12:00 siang. Dari gambar tersebut dapat dilihat pembayangan matahari berada pada bagian utara dan timur bangunan. bagian yang terkena sinar matahari secara langsung tanpa pembayangan yaitu pada bagian barat dan selatan. sehingga, perlu diberikannya shading pada bukaan pada sebelah barat dan selatan karena tidak adanya pembayangan pada daerah tersebut. selain itu juga perlu ditambahkan vegetasi pada beberapa titik pada tapak untuk mengurangi panas disekitar daerah yang tidak terkena pembayangan



Gambar 5.30. pembayangan pada tapak
Sumber analisis, 2016

Sehingga solusi yang dapat diberikan yang berkaitan dengan pengaruh matahari terhadap bangunan antara lain sebagai berikut:

ANALISIS BANGUNAN-ANALISIS MATAHARI

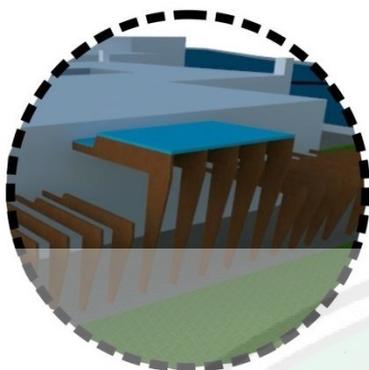
ALTERNATIF 1



Shading berupa secondary skin yang diberi lubang-lubang untuk dapat menyaring cahaya yang masuk

Alternatif	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip [+] Space antara shading dengan bangunan digunakan sebagai entrance menuju bangunan (menjaga privasi)
Air movement	[+] Shading berguna untuk menyaring cahaya yang masuk tanpa menghambat aliran angin
Openings	[+] Peletakkan passive cooling sesuai dengan prinsip
Building envelopes	[+] Terbuat dari material ramah lingkungan

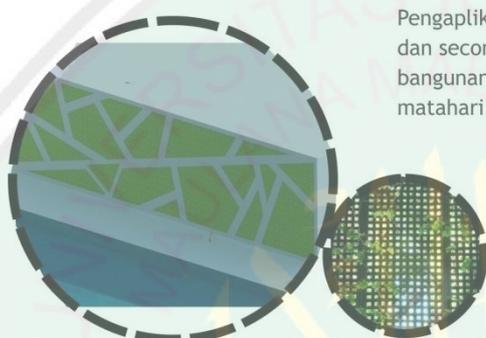
ALTERNATIF 2



memberi shading pada teras bangunan berupa kisis-kisi dengan peneduh kaca untuk menyaring cahaya berlebihan yang datang pada pagi hari. Kaca menggunakan material kaca thermal sehingga cahaya tetap dapat masuk tetapi

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	[+] Teras memberikan kesan terbuka [+] Teras memberi kesan menyatu dengan lingkungan
Air movement	[+] Teras dapat menyaring udara sebelum masuk ke dalam bangunan
Openings	[+] Penutup teras dibuat selang seling agar udara yang masuk tidak berlebihan
Building envelopes	[+] Material alami dan ramah lingkungan

ALTERNATIF 3

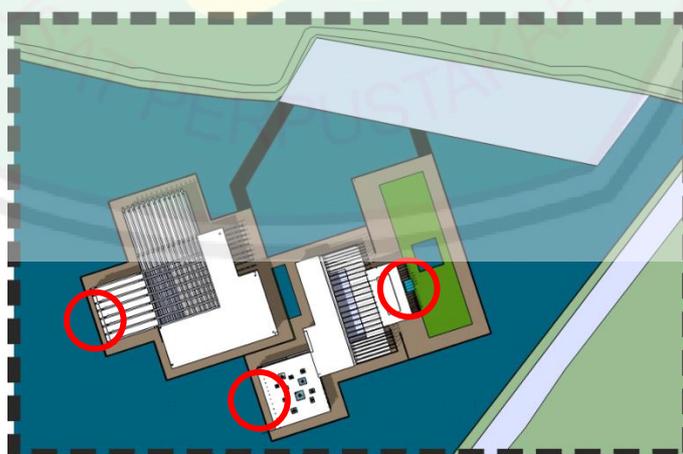


Pengaplikasian vertikal garden dan secondary skin pada bangunan yang terkena cahaya matahari secara langsung

Alternitif2	
Lay out of the building spacing	[+] Teras memberikan kesan terbuka [+] Teras memberi kesan menyatu dengan lingkungan
Air movement	[+] Teras dapat menyaring udara sebelum masuk ke dalam bangunan
Openings	[+] Penutup teras dibuat selang seling agar udara yang masuk tidak berlebihan
Building envelopes	[+] Material alami dan ramah lingkungan

Gambar 5.31. analisis matahari
Sumber analisis, 2016

Karena ketiga alternative telah sesuai dengan prinsip maka ketiganya dapat diaplikasikan kedalam bangunan



Gambar 5.32. Analisis pembayangan sinar matahari
Sumber analisis, 2016

5.4.4. Arah Angin

Angin pada tapak berasal dari arah utara menuju ke arah selatan. Tapak bersebelahan langsung dengan jalan tol Surabaya Gempol sehingga mendapatkan hembusan angin yang berpolusi dari kendaraan pada jalan tol tersebut. Angin yang datang hanya terhalang permukiman penduduk yang tidak terlalu tinggi. Udara yang nyaman mempunyai kecepatan tidak boleh lebih dari 5 km/jam dengan suhu/temperatur kurang dari 30°C dan banyak mengandung O₂ (<http://web.ipb.ac.id/>) sedangkan kecepatan angin yang pada tapak 7-14,88 km/h sehingga potensi angin yang datang cukup kencang. Sehingga solusi yang tepat dalam pemanfaatan potensi angin dan tidak mengganggu kenyamanan adalah sebagai berikut.

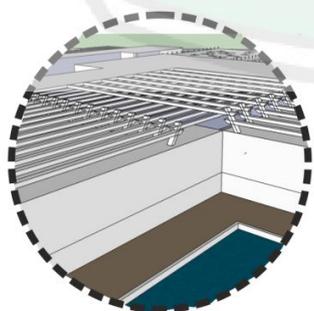
ANALISIS BANGUNAN-ANALISIS ANGIN



ALTERNATIF 1

memberikan double falt roof diatas kolam renang. atap di beri-lubang-lubang untuk membiarkan cahaya masuk melewati lubang-lubang tersebut sehingga menciptakan suasana yang nyaman

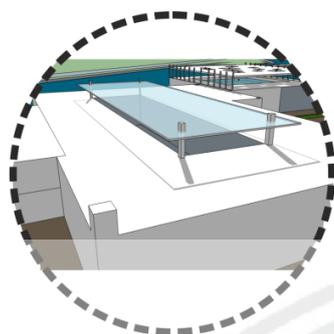
Alternatif1	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip [+] Space di atap menurunkan suhu dalam bangunan
Air movement	[+] Angin masuk melewati lubang-lubang atap
Openings	[+] Opening pada atap mengoptalkan udara yg masuk
Building envelopes	[+] Bentuk atap double roof sesuai dg bioclimatic design



ALTERNATIF 2

memberikan atap yang berbentuk umbrella roof yang menaungi void dan tetap membiarkan cahaya masuk secara maksimal

Alternatif2	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip [+] Space di atap menurunkan suhu dalam bangunan
Air movement	[+] Angin masuk melewati lubang-lubang atap
Openings	[+] Opening pada atap mengoptalkan udara yg masuk
Building envelopes	[+] Bentukan shading pada atap menciptakan bayangan meneduhkan



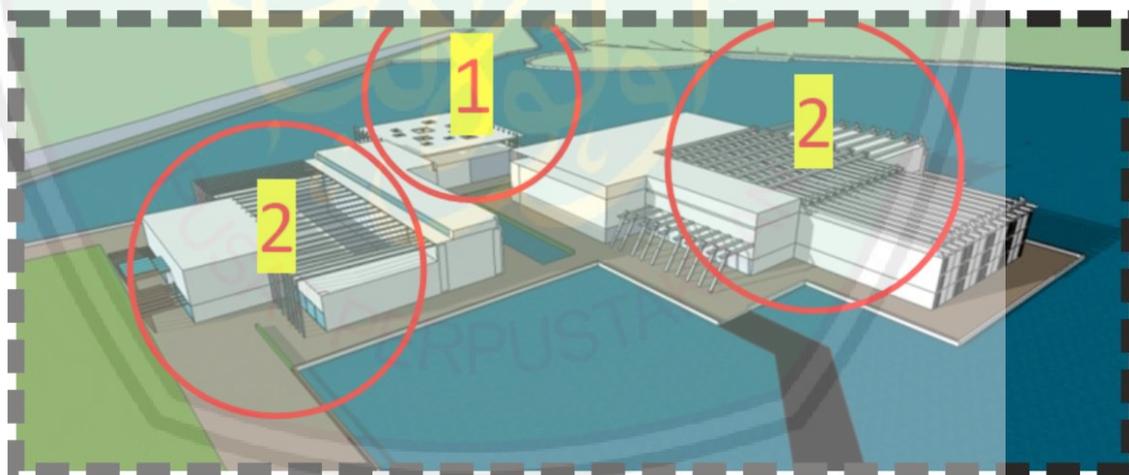
ALTERNATIF 3

memberikan double roof yang lebih tinggi pada bagian void untuk mempermudah aliran udara masuk ke dalam bangunan

Alternatif3	
Lay out of the building	Tidak berkaitan dengan prinsip
spacing	[+] Space di atap menurunkan suhu dalam bangunan
Air movement	[+] Angin masuk melewati lubang-lubang atap
Openings	[+] Opening pada atap mengoptalkan udara yg masuk
Building envelopes	[+] Material kaca memkasimalkan udara yang masuk kedalam bangunan

Gambar 5.33. Analisis Arah Angin
Sumber analisis, 2016

Kesimpulan dari 3 alternatif tersebut, bahwa alteranti yang cocok untuk digunakan pada bangunan dengan pendekatan bioklimatik adalah dengan menggunakan bentukan atap *umbrella roff* (alternatif 2) dan atap *flat double roof* (alternatif 1) untuk pengaplikasiannya pada bangunan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



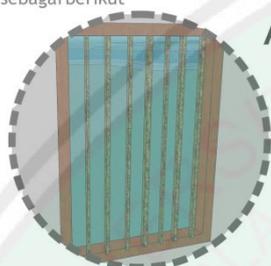
Gambar 5.34 aplikasi analisis angin
Sumber analisis, 2016

5.4.5. Analisis Suhu

ANALISIS BANGUNAN-ANALISIS SUHU

Faktor yang mempengaruhi suhu permukaan laut adalah letak ketinggian dari permukaan laut (Altitude), intensitas cahaya matahari yang diterima, musim, cuaca, kedalaman air, sirkulasi udara, dan penutupan awan (Hutabarat dan Evans, 1986) Menurut data pada bab sebelumnya, pada pagi hingga sore hari suhu tertinggi yaitu di bulan October dengan suhu mencapai 35C, dengan suhu terendah yaitu 29C pada bulan Februari. Untuk suhu pada malam hari sekitar 21-23C.

Untuk mengatasi suhu tinggi pada tapak, diperlukan beberapa alternatif perlakuan pada rancangan. Sehingga meminimalisir permasalahan terhadap suhu lingkungan. Penggunaan pondasi apung merupakan salah satu alternative untuk menurangi suhu lingkungan, Karena penggunaan elemen air dapat menurunkan suhu dalam bangunan. selain itu alternatif lain dalam mengatasi suhu dalam bangunan adalah dengan menggunakan bukaan yang tepat. untuk alternatif pada bukaan adalah sebagai berikut

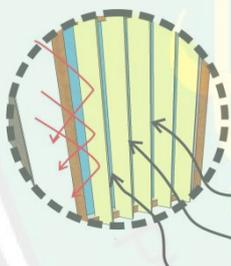


ALTERNATIF 1

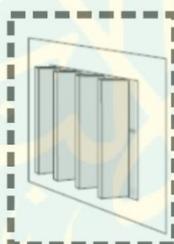


Alternatif1	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	[+] Dapat menyaring udara dan polusi yang masuk
Openings	[+] bukaan menjadi optimal dengan shading tanaman
Building envelopes	[-] Perawatan susah

Memberikan shading pada bukaan untuk menyaring udara dan cahaya yang masuk ke dalam bangunan. shading yang digunakan berupa tanaman rambat yang merambat pada kawat pada depan jendela. jenis tanaman merupakan bunga morning glory (Ipomoea) yang dapat tumbuh dan merambat dengan cepat serta menghasilkan bunga yang indah



ALTERNATIF 2



Alternatif2	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	[+] Dapat menyaring udara dan polusi yang masuk
Openings	[+] bukaan menjadi optimal dengan shading vertikal
Building envelopes	[+] Perawatan mudah dan tahan lama

Memberi shading vertical untuk menyaring udara yang masuk. shading yang digunakan berupa moveable vertical shading, yang bisa di atur intensitas kemiringannya. shading vertikal sangat efektif diletakkan pada bukaan di sebelah utara dan selatan karena dapat secara langsung memasukkan angin yang datang dari arah utara, dan menyaring sinar yang berasal dari barat dan timur.

...saya dan menyaring sinar yang berasal dari panas matahari.



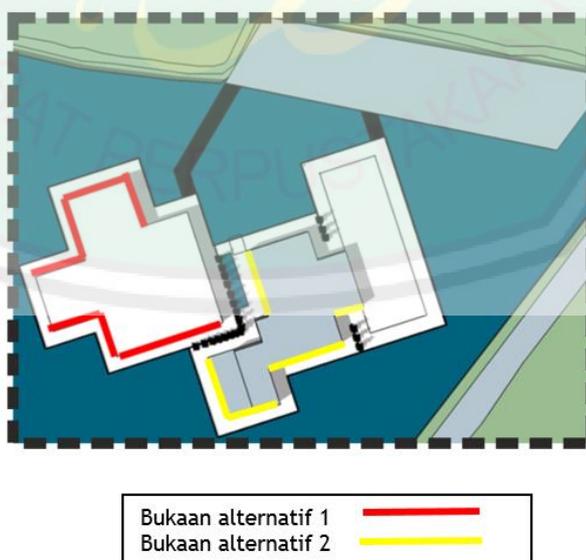
ALTERNATIF 3

Menggunakan vertical sliding window sebagai bukaan pada tiap apartemen. bukaan tidak hanya membuka ke atas dan ke bawah melainkan bisa di buka ke depan seperti pada gambar

Alternatif3	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	[+] Dapat menyaring udara dan polusi yang masuk
Openings	[+] bukaan menjadi optimal dengan shading vertikal
Building envelopes	[-] Perawatan mudah tetapi tidak terdapat shading matahari

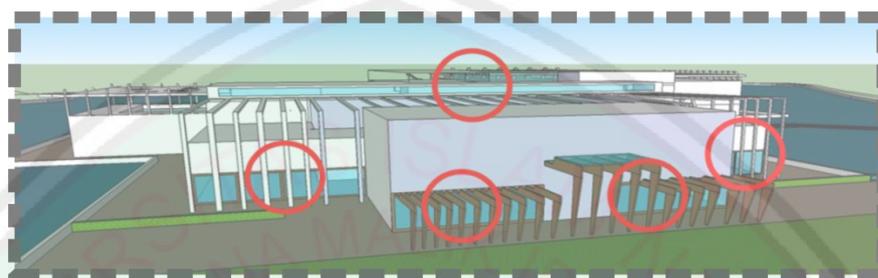
Gambar 5.35. analisis suhu
Sumber analisis, 2016

Sehingga kesimpulan yang dapat diambil dalam pemilihan bentuk bukaan pada tiap kamar apartemen yang tepat adalah alternatif 2. Nantinya bentuk tersebut yang akan diaplikasikan sebagai jendela-jendela yang ada pada tiap kamar pada bangunan utama apartemen. untuk bukaan yang di letakkan pada bangunan public, dapat menggunakan alternatif bukaan 1 karena lebih menarik dan lebih menyenangkan, untuk perawatannya dapat dilakukan maintenance tiap bulan oleh petugas kebun sehingga penempatan bukaan pada bangunan adalah sebagai berikut



Gambar 5.36. Peletakkan bukaan pada bangunan apartemen dan bangunan public
Sumber analisis, 2016

Pada bangunan publik juga diberi bukaan berupa kaca patri (kaca nati) pada bagian depan bangunan untk memberi *view* ke dalam dan ke luar bangunan. Selain itu untuk memaksimalkan pemanfaatan cahaya pada pagi hari karena letaknya di sebelah timur. Dan untuk mengurangi cahaya yang masuk bukaan telah diberi shading kolom-kolom yang telah menyatu dengan atap.



Gambar 5.37. Titik bukaan kaca patri
Sumber analisis, 2016

5.4.6. Analisi Kelembapan

ANALISIS BANGUNAN-ANALISIS KELEMBAPAN

Seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya , kelembapan pada daerah surabaya sekitar 42-97%. Tergolong tinggi karena surabaya dekat dengan wilayah perairan dan merupakan daerah dengan iklim tropis lembab. Untuk kelembapan relatif/RH (relative humidity) pada tapak sekitar 55%. Kelembapan sangat erat kaitannya dengan suhu lingkungan. Semakin lembab suatu daerah maka akan terasa semakin panas lingkungan tersebut. Pada umumnya, manusia cenderung merasa nyaman pada kelembapan relative sekitar 40-60%. (<http://science.howstuffworks.com/>). Sehingga untuk mencegah adanya kenaikan kelembapan pada bangunan perlu dilakukan beberapa solusi desain antara lain:

ALTERNATIF 1 BUILDING INSULATION'

memberikan material insulasi thermal pada atap dan dinding bangunan untuk mengurangi tingkat kelembapan di dalam bangunan. insulasi ini dapat mendinginkan suhu dalam bangunan di musim panas dan menghangatkan suhu di musim dingin. material yang digunakan yaitu polystyrene berbentuk spray yang diaplikasikan pada atap bangunan/plafon

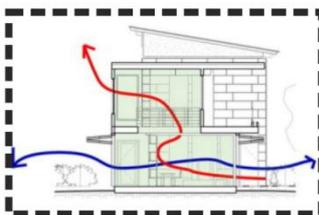


Alternatif 1	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	[+] dapat menyaring udara panas dan dingin
Openings	[+] terdapat bukaan pada atap
Building envelopes	[+] Kelebihan material sesuai dengan pendekatan

ALTERNATIF 2

VENTILASI UDARA

mencegah kelembapan udara dengan memperbanyak ventilasi atau bukan pada daerah yang berpotensi mempunyai kelembapan tinggi. Pengaplikasian cross ventilation juga dapat mengurangi kelembapan pada bangunan



Alternatif2	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	[+] aliran udara maksimal
Openings Building envelopes	[+] bukaan optimal
	[+] Selubung bangunan sesuai dengan pendekatan

ALTERNATIF 3

DEHUMIDIFIER

menggunakan alat dehumidifier elektrik. Pada sebuah dehumidifier terdapat kipas untuk mendinginkan kondensor jika kelembapan udara di dalam ruangan cukup tinggi, sehingga terjadilah proses kondensasi. Air yang berhasil dikondensasi dari udara akan ditampung di reservoir dan disalurkan ke sistem drainase atau pembuangan air.



Alternatif3	
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	[+] pergerakan udara dla bangunan optimal
Openings Building envelopes	[-] tidak mempengaruhi bukaan
	[-] Tidak mempengaruhi selubung bangunan

Gambar 5.38. analisis kelembapan
Sumber analisis, 2016

5.4.7. Analisis Curah hujan

Surabaya merupakan daerah beriklim tropis yang memiliki 2 musim, yaitu musim panas dan musim penghujan. Tingkat presipitasi pada tapak yang paling tinggi terjadi pada bulan desember-april. Untuk mengatasi adanya curah hujan yang cukup tinggi solusi yang dilakukan adalah sebagai berikut

- Solusi 1- Penataan massa bangunan dan pondasi apung



Gambar 5.39. Celah-celah pada pondasi apung
Sumber analisis pribadi, 2016

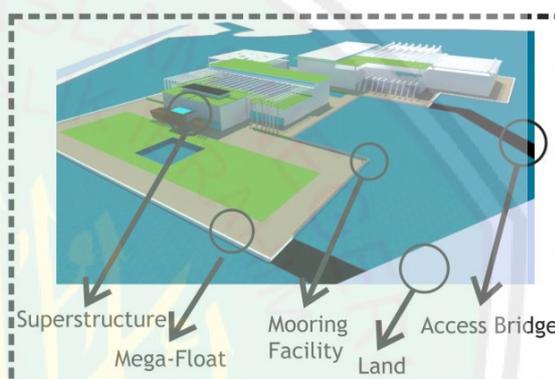
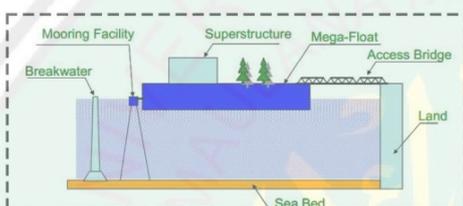
Penataan massa bangunan dan pondasi apung, dibuat sedikit terpisah, agar jika turun hujan air dapat langsung jatuh ke busen dan tidak menggenang pada pondasi apung.

5.4.8. Analisis Struktural

ALTERNATIF BANGUNAN-ANALISIS STRUKTUR

Komponen struktur pada bangunan terapung berupa, pondasi apung, mooring (pengikat), acces bridge, dan breakwater (jika diperairan berombak). Pada perancangan apartemen terapng ini tidak menggunakan sistem breakwater atau pemecah angin karena permukaan airnya datar.

Komponen Struktur Bangunan Terapung



MEGA FLOAT : Menggunakan material EPS (expanded polystyren) concrete. EPS (expanded polystyren) concrete adalah plat beton ringan yang terbuat dari sement dan EPS.



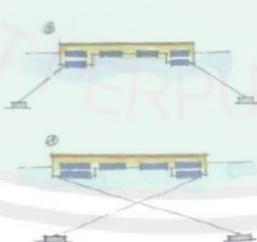
Balok
 Ukuran yang Tersedia:
 • 600x100x60 cm = 3.6 m³
 • 300x100x60 cm = 1.8 m³
 • 200x100x60 cm = 1.2 m³
 Certain type are also available in 120x60 cm cross-section.
 Beberapa tipe tertentu juga tersedia dalam ukuran 120x60 cm cross-section.

Untuk landscape pada tapak, penanaman rumput da tumbuhan menggunakan sistem yang sama dengan roof garden. Yang membedakan adalah tanaman media taman diletakkan diatas pondasi apung (EPS concrete)



MOORING FACILITY : Sistem Tambat Dengan Kabel (*Spread Moorig System*)

karena cocok untuk lokasi yang relative tenang dan mempunyai perubahan aral pembebanan yang cenderung konstan atau tidak besar.



ACCESS BRIDGE

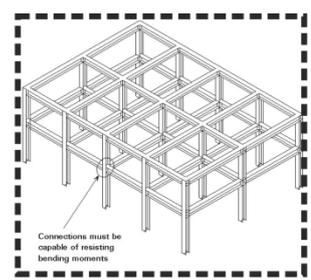
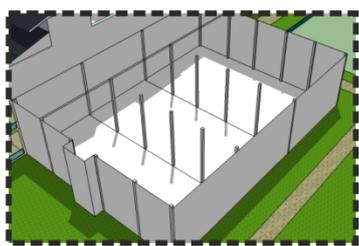
Menggunakan access bridge dengan jenis floating bridge, karena jembatan tidak terlalu banyak menahan beban, perbedaan elevasi air tidak terlalu tinggi, dan kondisi perairan yang cenderung tenang



Gambar 5.40. analisis struktur
 Sumber analisis, 2016

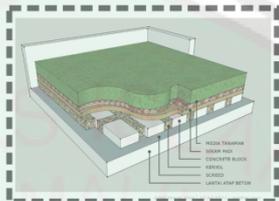
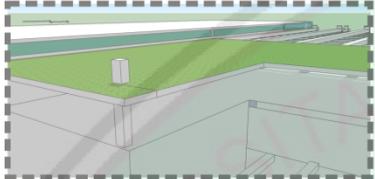
SUPERSTRUCTURE

Untuk struktur yang digunakan pada bangunan apung adalah sitem rigid frame karena bangunan hanya berlantai tiga dan menyesuaikan grid pada pondasi apung



Untuk struktur yang digunakan pada atap bangunan, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui struktur selubung atap yang sesuai dengan prinsip bioklimatik. untuk analisis struktur atap adalah sebagai berikut

ALTERNATIF 1

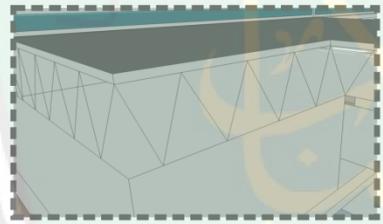


Green Roof

aplikasi atap datar pada bangunan menggunakan atap green roof yang merupakan atap dak beton yang kemudian diberi media tanam sehingga dapat ditanami rumput. green roof berfungsi untuk memantulkan cahaya matahari, menurunkan suhu lingkungan dll

Alternatif1	
Lay out of the building spacing	[+] Sesuai dengan bentuk bangunan [+]
Air movement	[+] terdapat celah antara atap dan penutup bangunan (double roof)
Openings	[+] Terdapat bukaan pada atap
Building envelopes	[+] Material alami

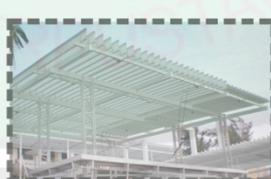
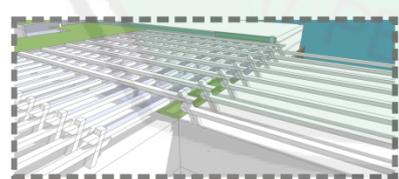
ALTERNATIF 2



Struktur membran/tenda atap datar menggunakan struktur tenda yang memikul beban dengan menggunakan tegangan tarik/tensile. Bahan membrane yang dipakai adalah serat PVC coated Polyester dengan lapisan top coated PVDF

Alternatif1	
Lay out of the building spacing	[+] Sesuai dengan bentuk bangunan [+]
Air movement	[+] terdapat celah antara atap dan penutup bangunan (double roof)
Openings	[+] Terdapat bukaan pada atap
Building envelopes	[+] Material alami

ALTERNATIF 3



Menggunakan struktur louvre strukture louvre merupakan struktur atap yang dapat membiarkan cahaya masuk ketika siang hari, dan dapat menutup jika cuaca hujan

Alternatif1	
Lay out of the building spacing	[+] Sesuai dengan bentuk bangunan [+]
Air movement	[+] terdapat celah antara atap dan penutup bangunan (double roof)
Openings	[+] Terdapat bukaan pada atap
Building envelopes	[+] Material alami

Gambar 5.41. analisis struktur atap
Sumber analisis, 2016

ANALISIS BANGUNAN-ANALISIS STRUKTUR DINDING

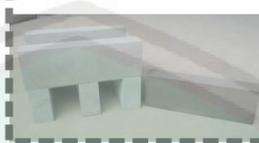
ALTERNATIF 1

BATA RINGAN

dinding bata hebel/celcon adalah material fabrikasi bahan bangunan pembentuk dinding yang mutu kualitasnya tinggi.

Kelebihan menggunakan hebel/celcon

- anti air, anti jamur, ringan, tahan api dan kedap suara
- permukaannya halus
- pemasangan lebih cepat dan pemotongan lebih mudah hanya dengan menggunakan gergaji.



Alternatif1

Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	Tidak berkaitan dengan prinsip
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip
	[+]
	Kelebihan material sesuai dengan pendekatan

ALTERNATIF 2

BATU BATA MERAH

merupakan dinding yang paling banyak digunakan dalam pembangunan gedung

Kelebihan menggunakan batu bata - kedap air, sehingga jarang terjadi rembesan pada tembok akibat air hujan.

- jarang terjadi keretakan pada tembok.
- kuat dan tahan lama.



Alternatif2

Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	Tidak berkaitan dengan prinsip
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip
	[-]
	Kurang tahan api dan tidak efisien

ALTERNATIF 3

DINDING BETON RINGAN

Berbentuk lempar dengan berat jenis sekitar 700kg/m³. Terbuat dari campuran semen, EPS (Expanded Polystyrene), dan papan semen (GRC board) di bagian luarnya.

- Mempersingkat waktu pembangunan
- Mengurangi pemborosan berupa semen, pasir & limbah Brick
- (tahan api, kedap suara, tahan air & Ringan)
- Dinding tipis dengan berbagai ketebalan (9 cm dan 12 cm) dengan kualitas kinerja
- Sederhana dan mudah untuk menginstal tanpa pekerja terampil



Alternatif2

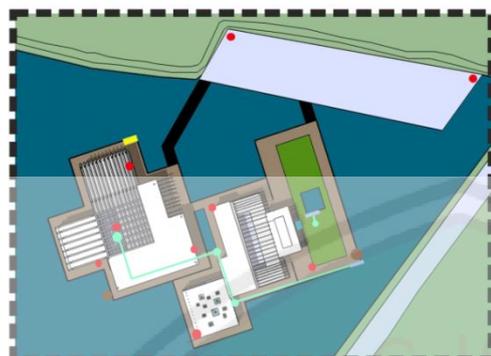
Lay out of the building spacing	Tidak berkaitan dengan prinsip
Air movement	Tidak berkaitan dengan prinsip
Openings Building envelopes	Tidak berkaitan dengan prinsip
	[-]
	Bahan mahal dan perlu tenaga ahli

Gambar 5.42. analisis struktur dinding
Sumber analisis, 2016

Sehingga dari alternatif diatas dapat diketahui bahwa struktur dinding yang telah sesuai dengan prinsip-prinsip pendekatan adalah dengan menggunakan dinding bata ringan/hebel.

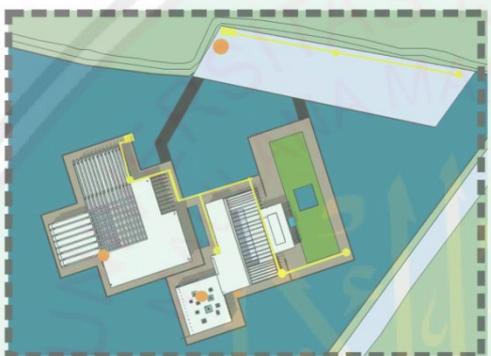
5.4.9. Analisis Utilitas

ANALISIS BANGUNAN- ANALISIS UTIITAS



Sistem air bersih berasal dari 2 sumber, yang pertama dari penyaringan air busem dengan sistem reverse osmosis, yang kedua dari PDAM, agar pendistribusian air bersih bisa merata. Untuk sistem air kotor dikumpulkan pada satu tempat lalu diakan di saring dan kemudian dialirkan ke busem.

- Titik Hydrant
- Titik tandon air bersih
- Jalur air bersih
- ▭ Penyaring air dari busem
- ▭ Ruang mesin
- Titik penyaringan air kotor



Sumber aliran listrik dibagi menjadi dua, yaitu dari PLN, serta dari panel fotovoltaik dan turbin angin. Pada area tempat parkir sumber listrik berasal dari PLN. Sedangkan sumber listrik pada tapak berasal dari panel, turbin dan PLN.

Untuk titik sistem persampahan dibagi menjadi 3 titik. yang pertama pada apartemen, yang kedua pada area retail dan fasilitas umum lainnya. dan sistem persampahan nantinya akan dibawa ke titik sampah pada parkir yang nantinya akan diambil langsung oleh dinas persampahan

- Titik persampahan
- ▭ Ruang mesin
- Titik distribusi listrik (sekring)



Sistem Penyaringan air bersih dari busem menggunakan sistem penyaringan air Reverse Osmosis



Sistem air kotor menggunakan tangki BIORITY (Biological Purity) Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan memanfaatkan mikroorganisma yang dapat mereduksi

Prinsip	KESESUAIAN
Lay out of the building spacing	[+] Mejauhkan ruang mesin sehingga tidak mengganggu ketenangan user. [+] Peletakkan ruang mesin dan titik utilitas tidak terlalu jauh dari bangunan.
Air movement	[+] Utilitas yang menyebabkan bau dijaukan agar tidak menyebar
Openings	[-] Tidak berkaitan dengan prinsip
Building envelopes	[+] Selubung pad ruang mesin diberi material akustik

Gambar 5.43. analisis utilitas
Sumber analisis, 2016

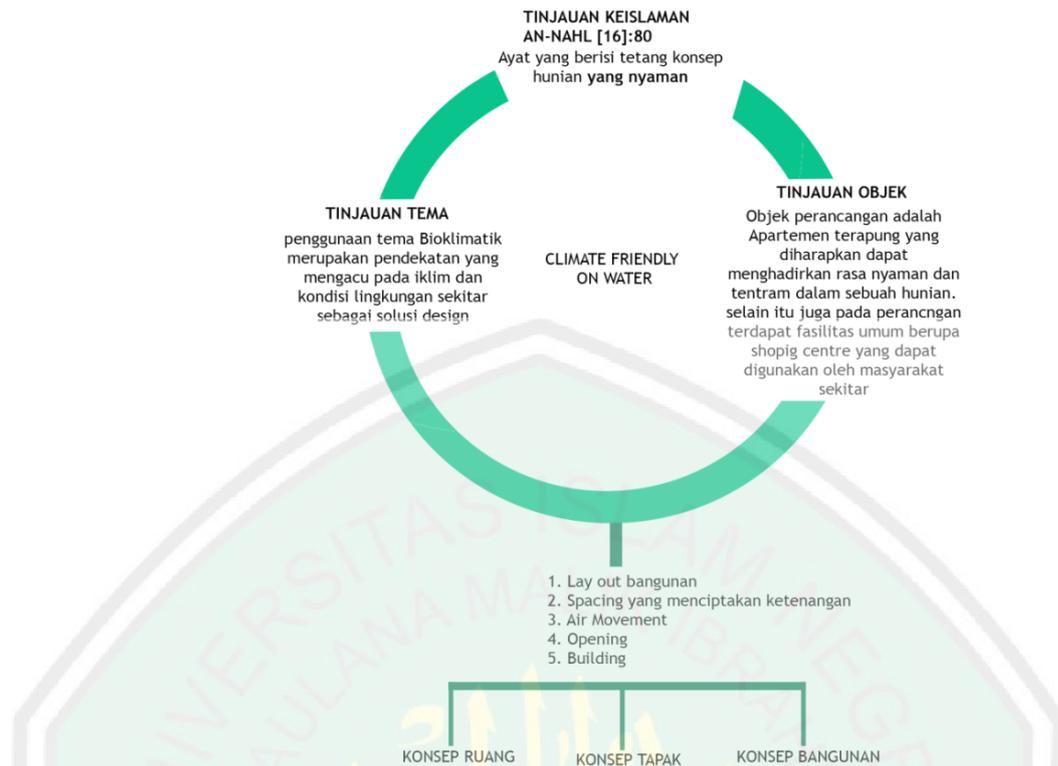
BAB VI

KONSEP PERANCANGAN

6.1. Ide Konsep Rancangan

Dalam objek perancangan perlu adanya konsep yang dapat diaplikasikan terhadap rancangan. Konsep tersebut diharapkan dapat memenuhi aspek prinsip-prinsip yang dapat diambil dari berbagai tahap seperti yang telah dijabarkan pada analisis sebelumnya. Sehingga menghasilkan sebuah perancangan yang sesuai dengan pendekatan, prinsip dan integrasi keislaman.

Ide konsep perancangan ini yaitu *Climate Friendly on Water* dimana dalam merancang apartemen terapung menggabungkan antara potensi lingkungan dan iklim yang ada pada lingkungan sekitar sehingga dapat menciptakan kenyamanan dan ketenangan dalam sebuah hunian. Ide konsepcangan ini diperoleh melalui proses analisis tapak, bangunan dan fungsi yang telah disimpulkan. Sehingga terwujudnya sebuah skema konsep dasar sebagai berikut :



Gambar 6.1 skema konsep dasar
Sumber analisis, 2016

Dalam merancang bangunan bioklimatik, yang menjadi perhatian utama dalam rancangan adalah aspek iklim. Iklim di sekitar tapak dapat menjadi sumber energy yang dapat di manfaatkan jika dapat diolah dengan baik. Pemanfaatan iklim merupakan usaha dalam menanggapi isu global warming yang akhir-akhir ini menjadi semakin parah. Penggunaan energy yang berlebihan yang akan berdampak pada ketidakstabilan iklim lingkungan. Maka dari itu penggunaan energy dari iklim diharapkan dapat menjaga iklim dengan memanfaatkan iklim itu sendiri sehingga menghasilkan simbiosis mutualisme antara bangunan dengan lingkungan sekitarnya. Sehingga dari hal diatas didapatkan konsep berupa *climate friendly on Water*.

Climate friendly dalam hal bioklimatik berarti bangunan yang dapat bersahabat dengan iklim sekitar, sehingga mengurangi penggunaan energy secara berlebihan sedangkan on water merupakan penerapan bioklimatik pada bangunan di atas perairan. Desain bangunan menyesuaikan dengan kondisi iklim sekitar perairan sehingga dapat berfungsi secara maksimal dengan energy minimal. Selain itu pemanfaatan iklim tadi juga di manfaatkan sebagai kenyamanan thermal dengan memanfaatkan hal-hal yang positif dari iklim seperti pergerakan angin, kelembapn relative, sinar matahari dan lain sebagainya. Sehingga dari uraian diatas didapatkan beberapa parameter mengenai konsep *Climate Friendly on Water* yaitu :
Kenyamanan thermal, energy terbarukan, penghawaan, dan *renewable material*.

Table 6.1 hubungan prinsip analisis dan konsep

	<i>Temperature control</i>	<i>Environmental utilization</i>	<i>Air-flow</i>	<i>Energy saving</i>
Lay-out of the building	Penataan zoning pada bangunan dan tapak dengan pertimbangan arah datangnya angin dan sinar matahari untuk mengontrol termal dalam bangunan	Pemanfaatan energy terbarukan (renewable energy) yang ada pada tapak sebagai sumber energy maupun energy cadangan	Penggunaan desan bukaan yang tepat dan peletakkan yang sesuai untuk cross ventilation	Penggunaan renewable material pada aspek-aspek yang menyangkut lay out bangunan
Pengaplikasian pada tapak dan bangunan	-Posisi bangunan menghadap ke arah barat laut -memperbanyak vegetasi sekitar pondasi apung	-Memberi void pada bangunan -floating foundation sebagai pemanfaatan elemen air	-Peletakan tinggi rendahnya bangunan - mengontrol pergerakan angin dengan interior gelpa-terang	-Penggunaan material kayu dengan lapisan cat anti air pada slasar, atap louvre dll.
Spacing	Kenyamanan thermal pada tiap-tiap ruang pada bangunan dengan memanfaatkan iklim sekitar	Pada ruang-ruang memanfaatkan lingkungan untuk kenyamanan dan penghematan energi	Pemanfaatan angin sebagai elemen yang dapat mempengaruhi kenyamanan dalam bangunan	Penggunaan material yang ramah lingkungan pada ruang-ruang bangunan

			dan menghemat energi	
Pengaplikasian pada tapak dan bangunan	Setiap ruang mendapat pencahayaan dan penghawaan alami lewat void	-Public space -	Aplikasi teras dan balkon	Bio-based paint Lantai bambu
Opening	Desain bukaan yang menciptakan kenyamanan thermal melalui cross ventilation	Pemanfaatan bukaan untuk memaksimalkan penggunaan energy dari alam	Bukaan untuk memanfaatkan penghawaan alami	Penggunaan material ramah lingkungan pada aspek bukaan
Pengaplikasian pada tapak dan bangunan	Shading vertical garden -tanaman rambat pada bukaan	Optimalisasi cross ventilation	Apikasi vertical moveable windows	Material kaca e-glass fiber Vertical garden
Air-movement	Kenyamanan thermal yang diciptakan melalui pergerakan angin pada bangunan maupun tapak	Penggunaan air-movement untuk memaksimalkan energy dari alam pada bangunan	Penghawaan sebagai elemen penting dalam air movement	-
Pengaplikasian pada tapak dan bangunan	-Memperbesar bukaan pada bagian utara -desain pondasi terapung masif (tidak lubang)	-bentukan bangunan lengkung untuk mengatur pergerakan angin	-Aplikasi cross ventilation -Bukaan pada atap bangunan	-
Building envelopes	Pemanfaatan desain selubung bangunan untuk menambah kenyamanan thermal dalam bangunan	Selubung bangunan menggunakan material yang dapat memanfaatkan energy dari alam seperti penggunaan panel surya	Penggunaan selubung bangunan yang tepat agar angin dari luar dapat masuk	Penggunaan renewable material pada aspek-aspek selubung bangunan
Pengaplikasian pada tapak dan bangunan	Roof insulation, double layer roof, sun shading	-Water conserving (penyaringan air busem untuk kebutuhan air pada bangunan) -Solar panel	-aplikasi Double roof -menutup dan membuka bangunan di beberapa titik untuk memasukkan angin	Roof garden Floating fondation

Sumber analisis, 2016

6.2. Konsep Tapak

KONSEP TAPAK



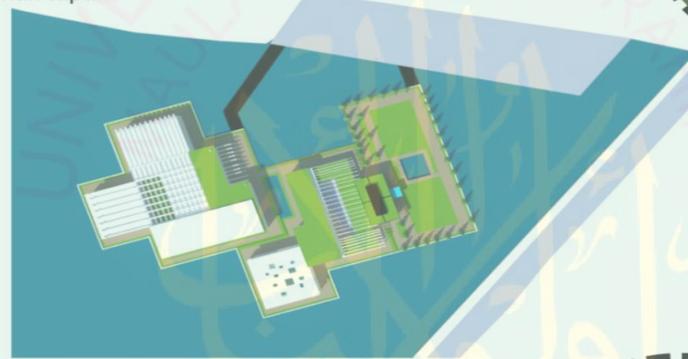
AIR-MOVEMENT
hembusan angin pada tapak cukup kuat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dengan menggunakan turbin angin



Memberikan sculpture dengan signage pada bagian depan tapak sebagai penanda dan menonjolkan view ke dalam tapak.

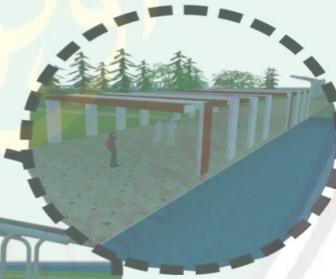
LAY-OUT OF THE BUILDING

Acces bridge sebagai penghubung antara tempat parkir dengan tapak. acces bridge menggunakan struktur apung sehingga tidak merusak ekosistem perairan busem. Lay out aksesibilitas dan sirkulasi pada tapak menyesuaikan bentuk tapak



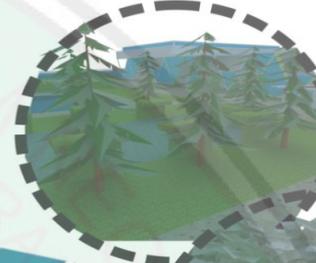
OPENING

penggunaan slasar pada tapak berfungsi untuk meminimalisir sinar matahari yang datang pada area pejalan kaki. terdapat 2 jenis slasar pada tapak yang pertama merupakan slasar dengan shading yang diberi penutup berupa tanaman rambat, dan yang kedua merupakan slasar dengan naungan yang di beri panel fotovoltaik pada atasnya, untuk memanfaatkan cahaya matahari pada tapak. Slasar biarkan sedikit terbuka agar memberikan kesan menyatu dengan lingkungan sekitar



LAY-OUT OF THE BUILDING

Memberi lay-out pada tapak dengan taman-taman untuk memberikan kesan alami dan memberikan suasana nyaman dan sejuk pada tapak



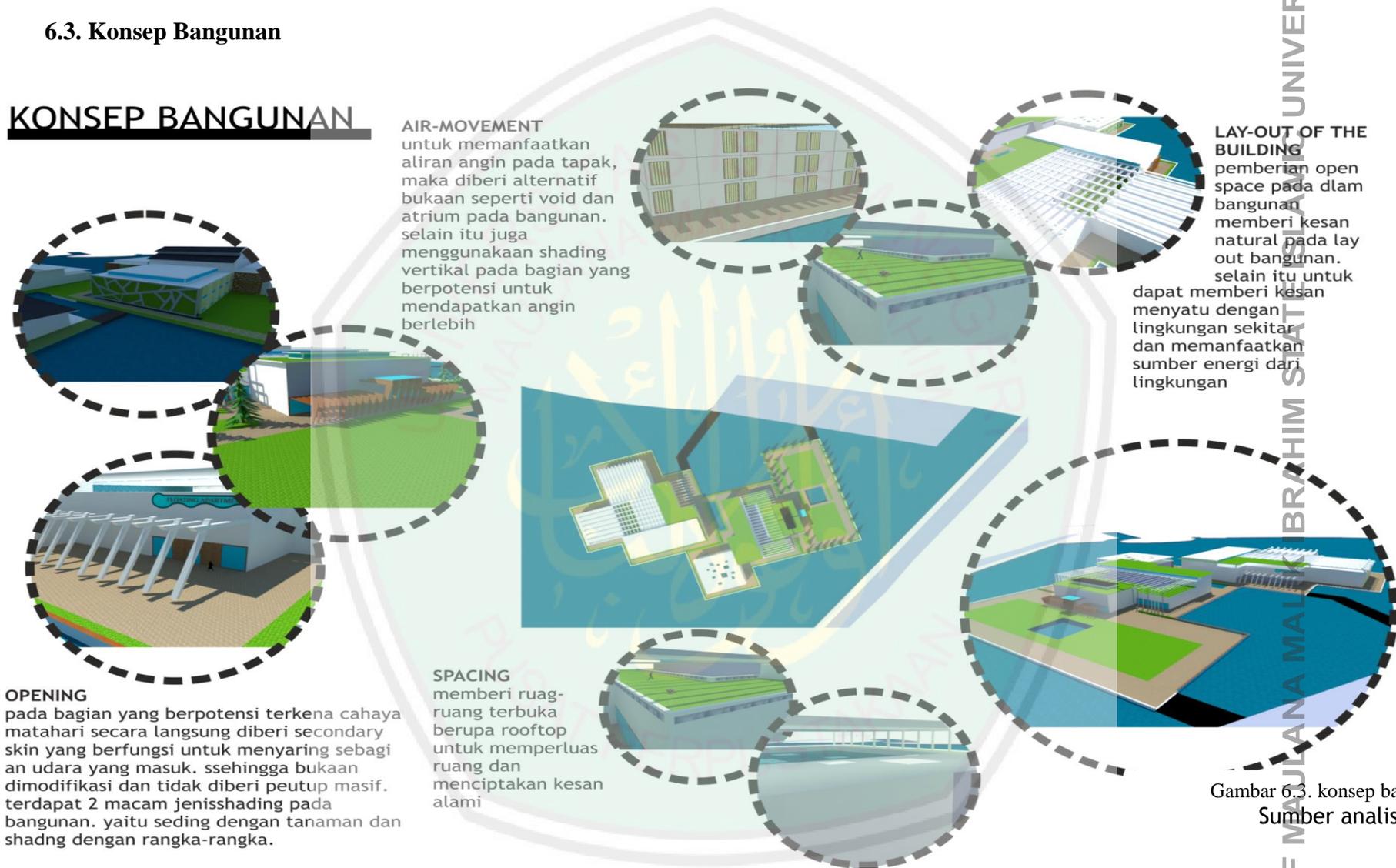
SPACING

Pemberian space pada taman sebagai ruang-ruang sosial agar penghuni ataupun pengunjung dapat berinteraksi dan berkomunikasi dengan baik, selain itu ruang terbuka tersebut juga bisa dimanfaatkan sebagai tempat refreshing dan mengambil udara segar.

Gambar 6.2. konsep tapak
Sumber analisis, 2016

6.3. Konsep Bangunan

KONSEP BANGUNAN



Gambar 6.3. konsep bangunan
Sumber analisis, 2016

6.3.2. Tatanan Massa

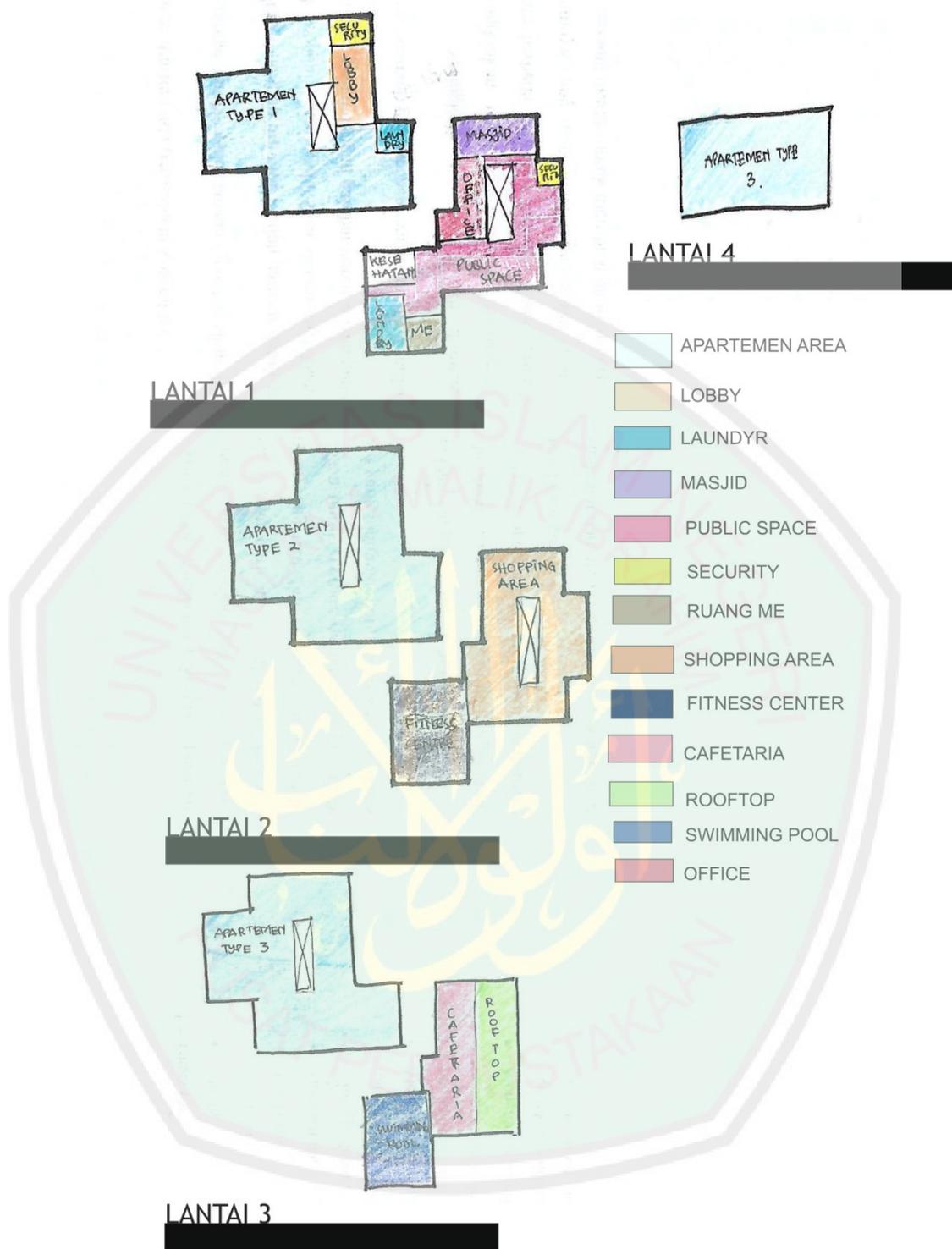
Tatanan massa pada perancangan apartemen terapan ini terdiri dari 2 maa. Massa utama merupakan area hunian sedangkan massa kedua adalah area public. Dengan fungsi utama sebagai area hunian dan penunjangnya sedangkan untuk fungsi sekunder dan penunjang sebagai area komersan fasilitas umum

6.4. Konsep Ruang

Konsep ruang pada kawasan bangunan terbagi menjadi 3 area, yaitu area public, fasilitas penunjang, dan area apartemen.



Dari penzoningan diatas dapat disimpulkan secara detail penzoningan pada bangunan adalah sebagai berikut

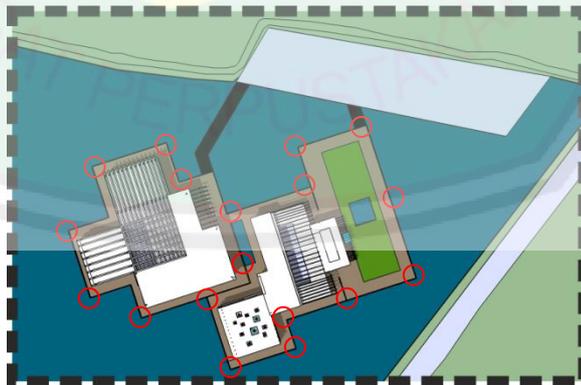


Gambar 6.5. block plan ruang
Sumber analisis, 2016

6.5. Konsep Struktur

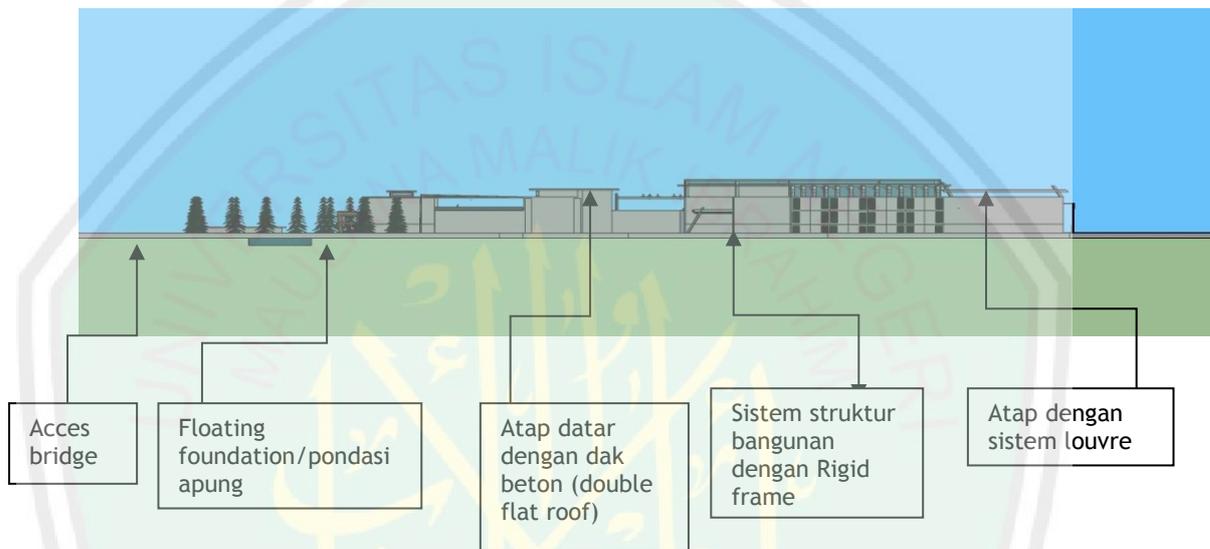
Struktur utama yang digunakan pada perancangan apartemen terapung ini adalah struktur Apung. Seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya struktur apung pada perancangan ini terdiri dari beberapa komponen antara lain:

- Pondasi apung: menggunakan material yang terbuat dari bahan EPS (*expanded polystyren*) *concrete*. EPS (*expanded polystyren*) *concrete* adalah plat beton ringan yang terbuat dari sement dan EPS
- Jembatan akses: menggunakan *aces bridge* dengan jenis *floating bridge* karena busem memiliki variasi elevasi permukaan air yang tidak terlalu besar atau tidak melebihi 10m.
- *Mooring system*: terdapat 2 jenis yaitu *offshore mooring* dan *onshore mooring*. Pada perancangan apartemen terapung, penggunaan onshore mooring dapat digantikan oleh *aces bridge* yang juga dapat berfungsi sebagai pengikat floating foundation selain berfungsi sebagai jembatan akses. Untuk *offshore mooring* yang akan dikaitkan pada dasar busem terdapat beberapa titik.



Gambar 6.6. Peletakkan titik-titik *mooring* pada pondasi apung tapak
Sumber analisis, 2016

- Struktur bangunan menggunakan *rigid frame* karena menyesuaikan dengan pondasi apung yang di gunakan
- Material dinding menggunakan bata ringan untuk efiseinsi pengerjaan, karena ketahanannya terhadap air, api dan kebisingan.
- Struktur atap menggunakan roof top garden, *double flat roof* dan *louvere roof* yang telah di sesuaikan dengan prinsip bioklimatik



Gambar 6.7 struktur pada tapak dan bangunan
Sumber analisis, 2016

6.6. Konsep Utilitas

KONSEP UTILITAS

konsep utilitas pada perancangan apartemen terapan dengan pendekatan bioklimatik menggunakan beberapa strategi utilitas antara lain

1-sistem air bersih = pengolahan air sistem reverse osmosis. menggunakan sistem RO dengan kapasitas 2000 GPD (setara 400 Galon /hari, 1 Galon = 19 Liter) dengan perhitungan per orang 60 liter/hari. sehingga membutuhkan 3 sistem RO.

2-sistem air kotor = menggunakan tangki biority dengan jenis BFV-500 dengan kapasitas tampung 83 orang. sehingga tangki yang di butuhkan sebanyak 3 tangki

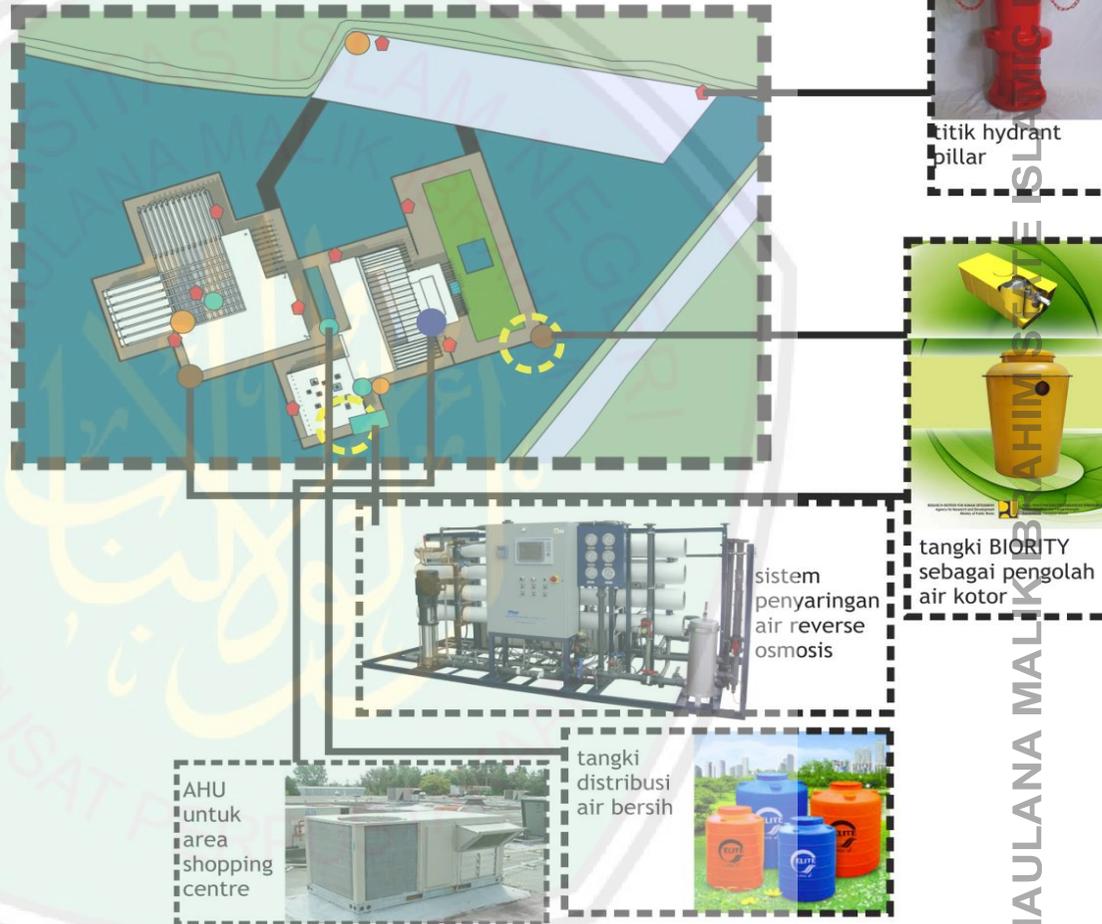
3-sistem air limpasan = dialirkan langsung menuju busem

4-sistem hydrant = hydrant gedung dan hydrant halaman yang berumber dari air busem dan air bersih

5-sistem kelistrikan bersumber dari PLN yang disalurkan melalui kabel yang di tanam di dalam acces bridge, dari panel fotovoltak, dan dari turbin angin

6-sistem persampahan dikumpulkan pada beberapa titik yang akan diangkut oleh dinas persampahan

7. sistem penghawaan buatan pada tapak memakai ac split untuk penerapan pada tiap unit hunian dan AC central untuk area shopping centre



Gambar 6.8. konsep utilitas
Sumber analisis, 2016

BAB VII

HASIL PERANCANGAN

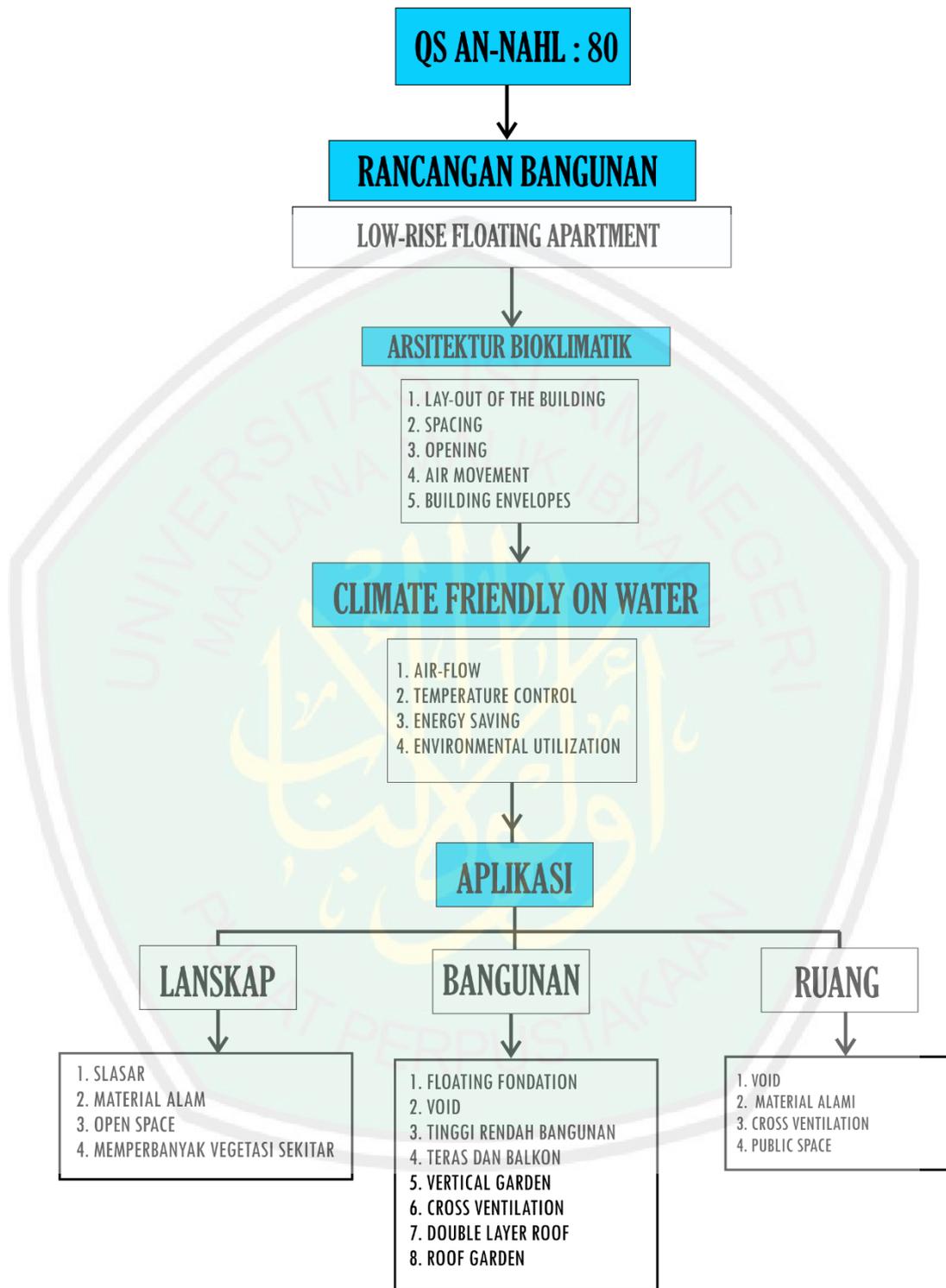
7.1. Dasar Perancangan

Perancangan *Low-Rise Floating Apartment* ini diilhami dari Q.S An-Nahl 80-81 yang mana rumah tinggal tidak hanya sebagai tempat berlindung melainkan juga untuk tempat mencari ketenangan dan kenyamanan. Dengan keadaan lingkungan yang berada di sekitar perairan tersebut sehingga diharapkan dapat menciptakan hunian yang tenang. Lalu untuk menciptakan kenyamanan dalam bangunan maka perancangan menggunakan pendekatan Arsitektur Bioklimatik yang merupakan cara untuk menciptakan ketenangan dalam bangunan, dengan beradaptasi dengan lingkungan di sekitar tapak. Karena pendekatan dan lokasi tersebut, sehingga menghasilkan sebuah konsep rancangan *climate friendly on water*. Konsep ini ditekankan pada adaptasi bangunan dengan iklim di lingkungan sekitar perairan. Penerapan konsep perancangan pada *Floating Apartment* ini menghasilkan bangunan dengan ruang-ruang yang dapat beradaptasi dengan iklim di sekitar bangunan dan memanfaatkan energi dari lingkungan sekitar. Sehingga penggunaan Arsitektur Bioklimatik pada apartemen ini sebagai penunjang kenyamanan dalam bangunan dan sebagai wujud penghematan energi.

Terdapat perubahan antara konsep dan perancangan yang terlihat dalam bentukan bangunan yang berubah akibat adanya pertimbangan iklim. Bentuk bangunan berubah menyesuaikan proporsi bangunan untuk bangunan dengan konsep bioklimatik. Pada analisis sebelumnya, bentukan berupa persegi panjang

tanpa memperhatikan proporsi bangunan secara bioklimatik, yaitu perbandingan 3:1 dengan rasio tertinggi menghadap ke arah utara dan selatan. Bentuk persegi juga terlalu kaku sehingga tidak mendukung pergerakan angin di sekitar bangunan. Sehingga proporsi bangunan berubah dengan proporsi pada bagian yang terpapar matahari secara langsung (Barat dan Timur) lebih sedikit daripada bagian Utara dan Selatan. Untuk struktur atap, tetap memakai atap miring *double layer roof* dengan struktur *space frame* yang berfungsi untuk menyaring dan memantulkan panas sebelum memasuki bangunan yang di kombinasikan dengan *green roof* dan panel surya. Bangunan yang sebelumnya hanya terdiri dari satu massa juga di bagi menjadi 3 massa bangunan, yaitu bangunan utama *apartment*, *lobby* dan *retail area*. Pemecahan massa ini bertujuan untuk lebih memunculkan karakter floating pada bangunan.

Sehingga berdasarkan pendekatan dan konsep yang telah dipaparkan pada bab VI sebelumnya, perancangan *Low-Rise Floating Apartment* ini menerapkan lima prinsip Arsitektur Bioklimatik yang di spesifikkan menjadi empat prinsip konsep sebagai dasar dalam perancangan. Keempat prinsip tersebut adalah : *air-flow*, *temperature control*, *energy saving*, *environmental utilization* yang diterapkan pada setiap aspek perancangan mulai dari perancangan tapak hingga perancangan ruang. Pada bab inilah akan dijelaskan hasil dari rancangan tersebut beserta penerapan keempat prinsip *climate friendly on water* dalam rancangan. Berikut ini adalah skema dari penerapan pendekatan dan konsep pada perancangan *Low-Rise Floating apartment* :



Gambar 7.1 Skema Dasar Rancangan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

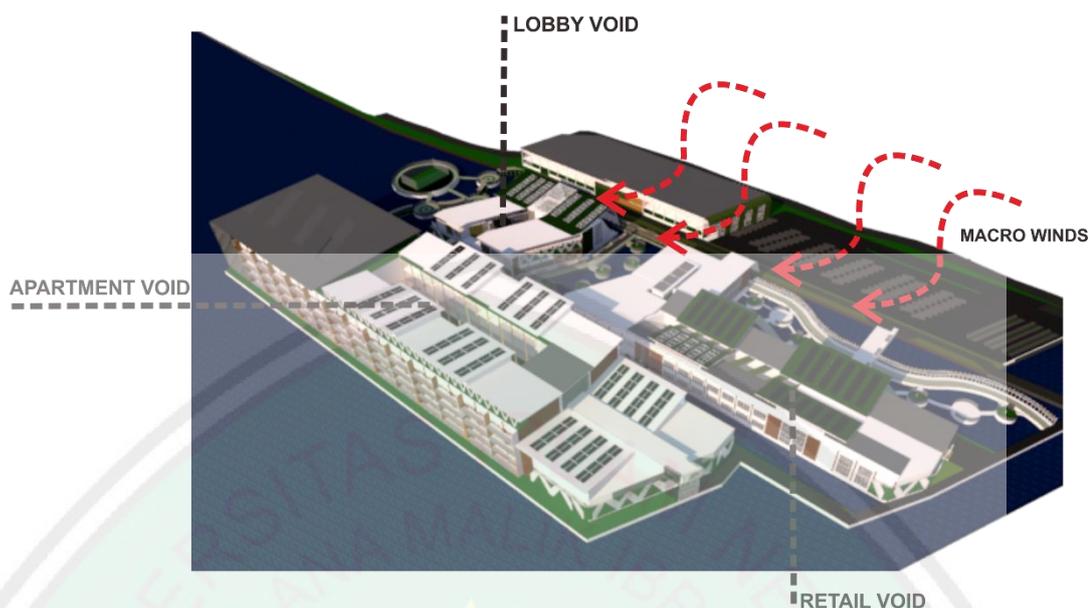
7.2. Perancangan Bangunan

Perancangan bangunan memiliki perubahan yang sangat dominan akibat penyesuaian terhadap iklim di sekitar bangunan. Untuk perubahan yang terdapat pada bangunan dijelaskan secara detail pada bab selanjutnya.

7.2.1 Bentuk bangunan

Bentuk dasar pada bangunan berupa persegi panjang dengan kombinasi bentukan diagonal. Bentuk berubah dari bab sebelumnya karena pertimbangan bentuk yang sebelumnya kurang maksimal dalam menanggapi aliran angin dan pencahayaan matahari. Sehingga bentukan ini didadapatkan akibat respon terhadap lingkungan di sekitar tapak dengan bentukan persegi panjang mengikut prinsip arsitektur bioklimatik dengan proporsi bangunan yang menghadap ke arah utara dan selatan lebih besar untuk meminimalisir panas dalam bangunan. Sedangkan bentukan miring diagonal dimaksudkan agar dapat memasukkan angin secara maksimal kedalam tiap ruang dalam bangunan yang sesuai dengan prinsip *air-flow*.

Untuk mengoptimalkan penerapan *air-flow* pada bangunan, bangunan di pecah menjadi beberapa massa untuk memungkinkan angin mikro bergerak di sekitar bangunan. Selain itu juga diberikan void-void pada bangunan, agar tiap ruang mendapatkan penghawaan alami yang cukup. Void juga berfungsi untuk pencahayaan alami sehingga dapat menghemat energi yang digunakan yang sesuai dengan konsep *environmental utilization*.



Gambar 7.2 air-flow pada bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Untuk penerapan lebih lanjut konsep *air-flow*, bagian barat bangunan di tutup sehingga angin dapat berbelok masuk ke dalam bangunan. Lalu angin dialirkan menuju ke arah timur untuk dikeluarkan, dibantu dengan permainan gelap terang pada interior bangunan. Bagian timur diberi warna lebih cerah agar angin bergerak kesana. Lalu pada bentukan bagian timur dibuat terbuka dan diberi banyak bukaan



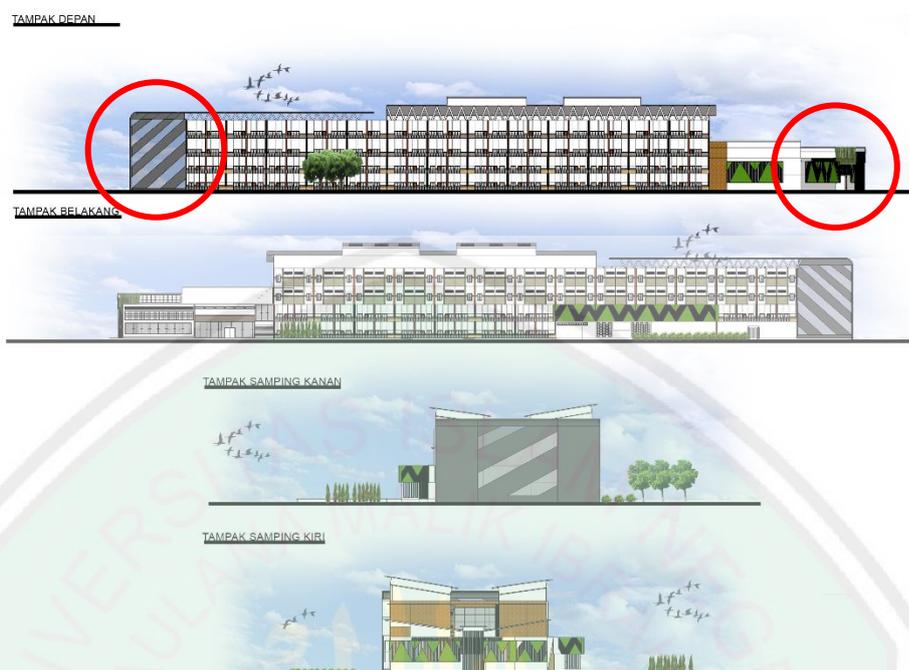
Gambar 7.3. Prespektif kawasan dari barat
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Bangunan terdiri dari 4 massa yaitu Apartment (bangunan utama), *Lobby*, *retail area* dan bangunan parkir. Bangunan dipisah untuk membedakan zona dan fungsi bangunan. Yang mana masing-masing bangunan masih saling berhubungan menggunakan jembatan, untuk memudahkan akses menuju ke fasilitas umum.

Bentukan atap yang digunakan menyesuaikan dengan prinsip *climate on water* yaitu atap *double roof* dengan bentuk miring sebagai adaptasi pada bangunan dengan iklim tropis. Atap *double roof* berfungsi untuk mengurangi panas yang terserap ke dalam bangunan, sedangkan atap miring, berfungsi untuk mempermudah aliran air hujan dan memasukkan angin ke dalam bangunan. Material atap bangunan menggunakan kombinasi spandex dan acp, dengan permukaan *roof garden* dan panel surya, sebagai respon terhadap cahaya matahari.

7.2.2. Fasad Bangunan

Fasad bangunan didominasi dengan *secondary skin* dan bukaan-bukaan pada bangunan. Bangunan dibuat terbuka pada bagian Barat untuk memasukkan angin ke dalam bangunan. Kemudian angin bergerak dan dikeluarkan di bagian Timur bangunan. Untuk mengantisipasi datangnya cahaya matahari pada bagian barat dan timur, bukaan-bukaan tersebut di beri *secondary skin* untuk menyaring cahaya matahari yang masuk kedalam bangun. *Secondary skin* berupa kisi-kisi aluminium yang dikombinasikan dengan *vertical garden*, sehingga selain menyaring panas ke dalam bangunan, juga membuat udara yang masuk menjadi lebih segar. Pada gambar tampak berikut menunjukkan bangunan utama yang memanjang dari barat ke timur sebagai adaptasi terhadap iklim pada tapak.



Gambar 7.4. Fasad Bangunan Utama
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Pada fasad bangunan penunjang juga di dominasi dengan bukaan dan secondary skin. Fasad pada bangunan lobby, di beri bukaan maksimal pada bagian depan (utara) karena letak bangunan yang berada di depan sehingga berpotensi untuk mendapatkan intensitas aliran angin yang tinggi. Pada bagian tersebut di beri roster dan kisi-kisi dengan vertikal garden.



Gambar 7.5. Fasad bagian timur pada bangunan penunjang
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.6. Fasad Bangunan penunjang (Lobby)
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.7. Fasad Bangunan penunjang (retail)
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

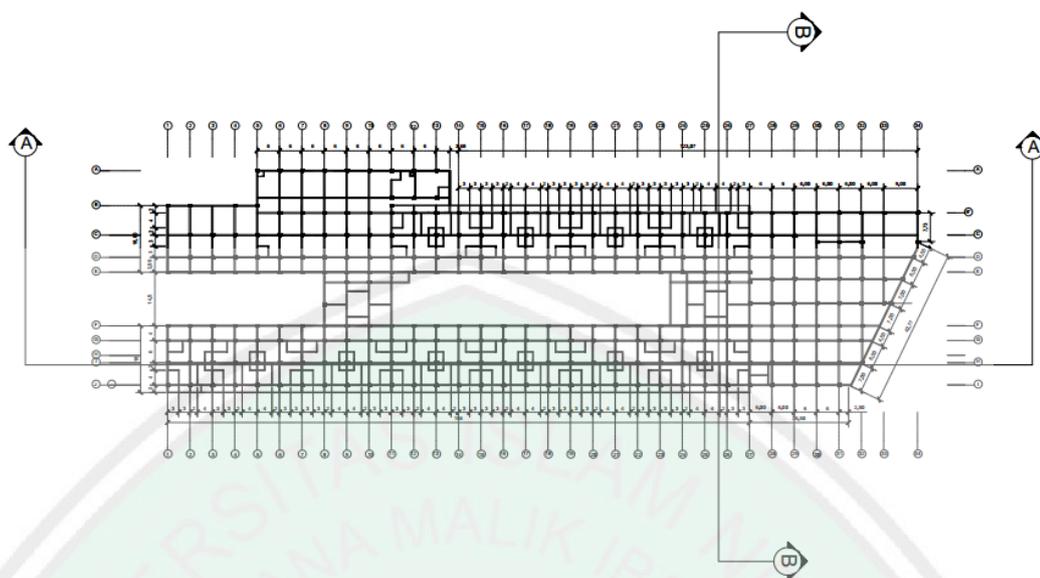
Kesatuan yang dimiliki pada fasad bangunan yaitu adanya pola pada *secondary skin* dan bukaan pada bangunan, yang disesuaikan dengan atap bangunan. Fasad bangunan di tonjolkan pada bagian Timur (karena terlihat dari jalan tol) dan bagian Selatan (*entrance* bangunan)

7.2.3. Struktur Bangunan

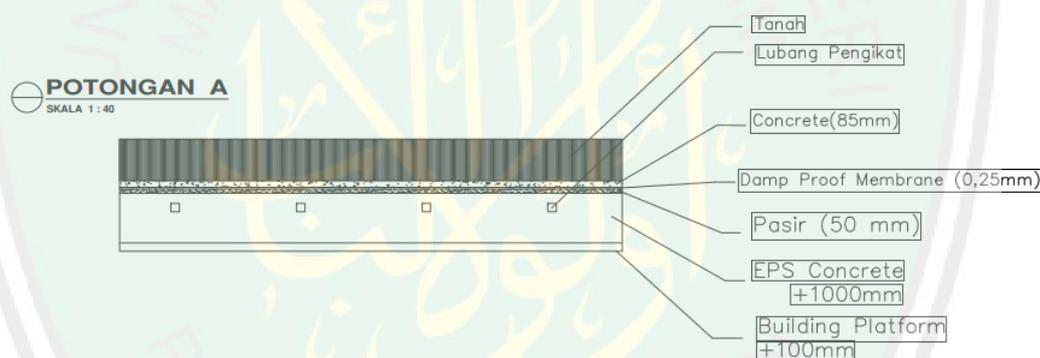
A. struktur pondasi

Terkait dengan struktur bangunan, untuk struktur pondasi utama yang digunakan yaitu struktur apung dengan menggunakan pondasi *EPS Concrete System*. Pondasi apung jenis ini merupakan pondasi apung yang tepat dengan kekuatan beban apung sebesar 5ton/m². Karena bentuk bangunan yang memanjang, maka diberlakukan dilatasi bangunan, terutama pada bangunan apartemen. Jarak dilatasi pada bangunan yaitu setiap 40m.

Untuk pondasi pada bangunan di daratan (gedung parkir) menggunakan pondasi footplat. Pondasi footplat banyak digunakan pada kondisi tapak yang cenderung datar dan dekat dengan perairan. Sehingga pondasi dapat menahan beban kendaraan pada bangunan parkir.



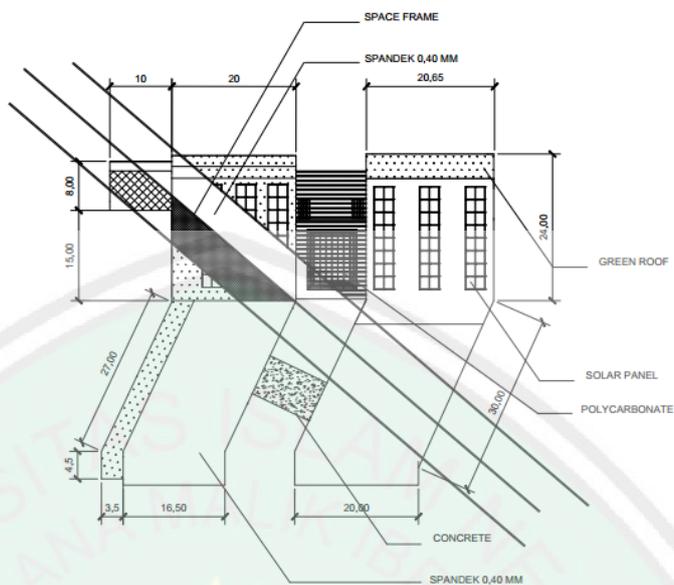
Gambar 7.8. Rencana Pondasi Terapung bangunan utama
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.9. Detail Pondasi Terapung dan Kolom bangunan utama
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

b. Struktur Atap

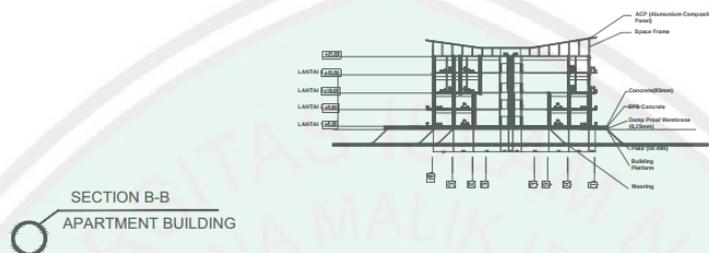
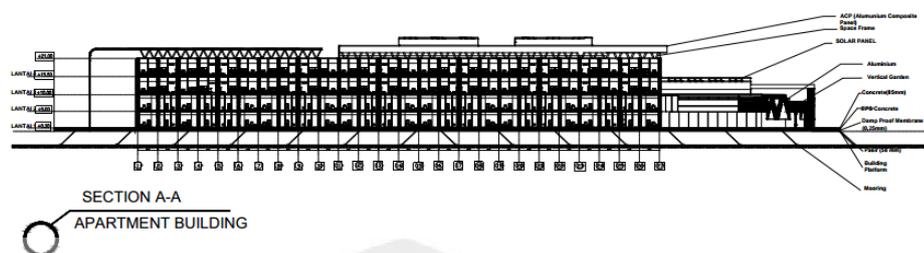
Rangka atap menggunakan struktur space frame dan dak beton. Material penutup atap berupa spandek, dan ACP. Atap spandek memiliki kelebihan ringan, kokoh dan awet, sehingga tidak terlalu memakan banyak beban struktur. Untuk bagian dengan roof garden, material penutup menggunakan bondek yang kemudian dilapisi tanah dan ditanam rumput pada bagian atasnya.



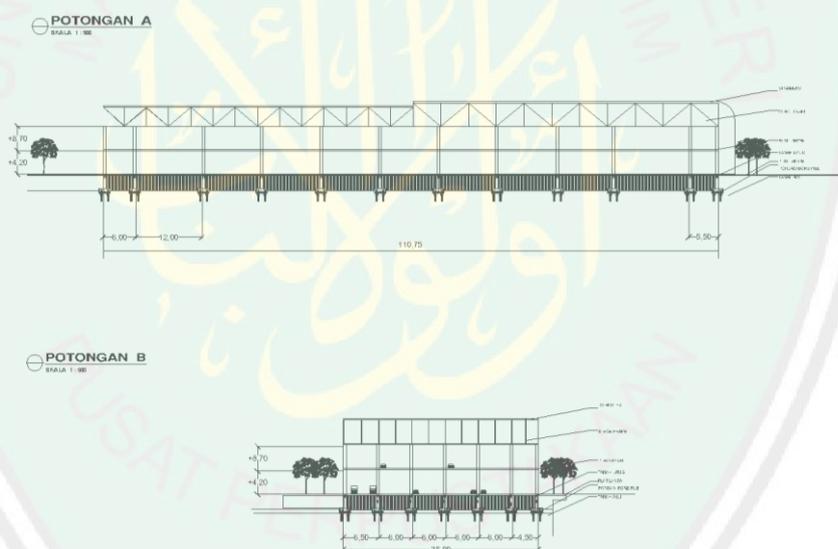
Gambar 7.12 Detail Struktur Atap *Spaceframe* bangunan lobby
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

c. Middle structure

struktur pada bagian tengah bangunan berupa kolom dan balok. Kolom pada bangunan utama berukuran 50x50 dengan jarak anatar kolom yaitu 6m. Sedangkan pada bangunan parkir, kolom juga berukuran 60x60 dengan jarak 12m karena mempertimbangkan untuk sirkulasi kendaraan dalam bangunan. Dengan jarak yang cukup jauh, maka perlu dimensi balok yang lebih besar. Balok yang di gunakan berukuran 30x60.



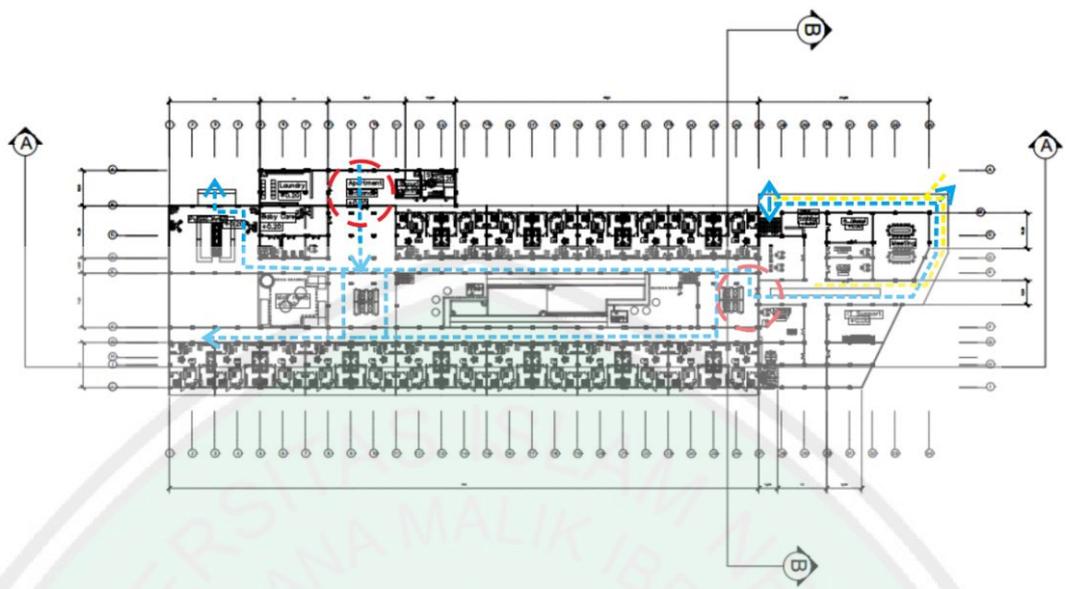
Gambar 7.13 Detail Pondasi Terapung dan Kolom bangunan utama
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.14 Detail Pondasi bore pile dan kolom bangunan parkir
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

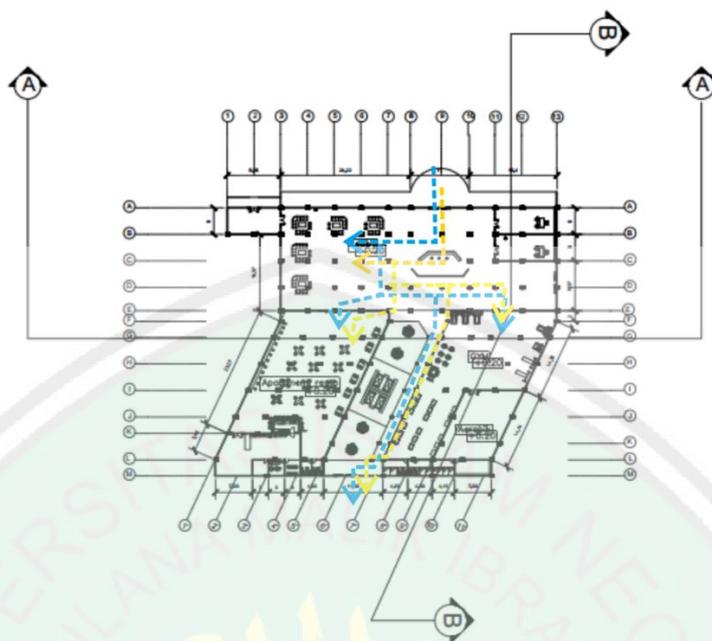
7.2.4 Sirkulasi di dalam Bangunan

Sirkulasi pada bangunan terbagi menjadi 2, yaitu sirkulasi untuk penghuni dan pengunjung. Sehingga penghuni tetap dapat menikmati fasilitas umum tanpa terganggu privasinya.



Gambar 7.15 Sirkulasi di dalam apartemen Lt 1
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Pada gambar terlihat garis biru menunjukkan sirkulasi untuk penghuni dan garis merah merupakan sirkulasi pengunjung/ umum. Untuk akses kedalam apartemen terdiri dari 2 pintu, melalui pintu utara dan timur (lingkaran merah pada gambar). Seperti apartemen pada umumnya kedua akses tersebut dilengkapi security sistem yang mana hanya penghuni yang dapat masuk kedalam apartment. Untuk sirkulasi vertikal menuju lantai di atasnya menggunakan lift dan tangga yang tersebar di beberapa titik pada bangunan.



Gambar 7.16 sirkulasi pada lobby
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Untuk akses pada lobby dapat diakses untuk penghuni dan pengunjung karena pada bangunan ini terdapat fasilitas semi publik seperti resto dan gym. Pada lantai 2 bangunan juga merupakan fasilitas apartement yang bersifat semi publik sehingga bisa diakses oleh penghuni maupun pengunjung. Fasilitas pada lantai 2 antara lain salon, klinik, dan skygarden resto. Untuk akses secara vertikal dapat melalui lift di bagian tengah bangunan.

7.3.5. Detail pada Bangunan

Salah satu karakteristik *climate friendly on water* pada bangunan adalah adanya *secondary skin*, *vertical garden* dan *opening* pada bangunan. *Secondary skin* dibuat berlubang, agar masih dapat memasukkan cahaya dalam bangunan. Detail tersebut mendukung bentuk bangunan, untuk dapat memasukkan angin ke dalam bangunan, sehingga *cross ventilation* dapat bekerja dengan maksimal.

Karena letaknya yang berada di sekitar perairan membuat angin yang datang menjadi lebih sejuk.



MEMBERI SECONDARY SKIN PADA BAGIAN YANG TERKENA INTENSITAS CAHAYA MATAHARI TINGGI, YAITU PADA BAGIAN TIMUR DAN BARAT. SECONDARY SKIN TERBUAT DARI ALUMUNIUM DAN VEGETASI SEHINGGA MASIH MEMUNGKINKAN ANGIN UNTUK MASUK KEDALAM BANGUNAN



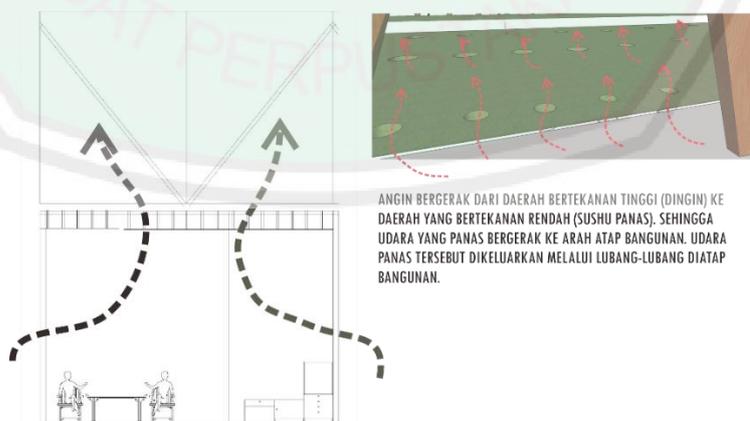
VOID PADA TIAP BANGUNAN DIMANFAATKAN SEBAGAI FASILITAS PENUNJANG.



ATAP DOUBL LAYER DENGAN WARNA CERAH UNTUK MENGURANGI THERMAL YANG MASUK KEDALAM BANGUNAN. DAN WARNA GELAP PADA BAGIAN DALAM UNTUK MENGGERAKKAN UDARA PANAS MENUJU KE ATAP. LALU DIKELUARKAN

Gambar 7.17 Detail Fasad Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Selain itu terdapat lubang-lubang pada bagian atap bangunan, untuk mengalirkan udara panas keluar bangunan. Udara panas cenderung bergerak ke atas ruang, sehingga di beri bukaan pada bagian atap bangunan sebagai cross ventilation.



ANGIN BERGERAK DARI DAERAH BERTEKANAN TINGGI (DINGIN) KE DAERAH YANG BERTEKANAN RENDAH (SUSHU PANAS). SEHINGGA UDARA YANG PANAS BERGERAK KE ARAH ATAP BANGUNAN. UDARA PANAS TERSEBUT DIKELUARKAN MELALUI LUBANG-LUBANG DI ATAP BANGUNAN.

Gambar 7.18 detail sistem opening pada bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

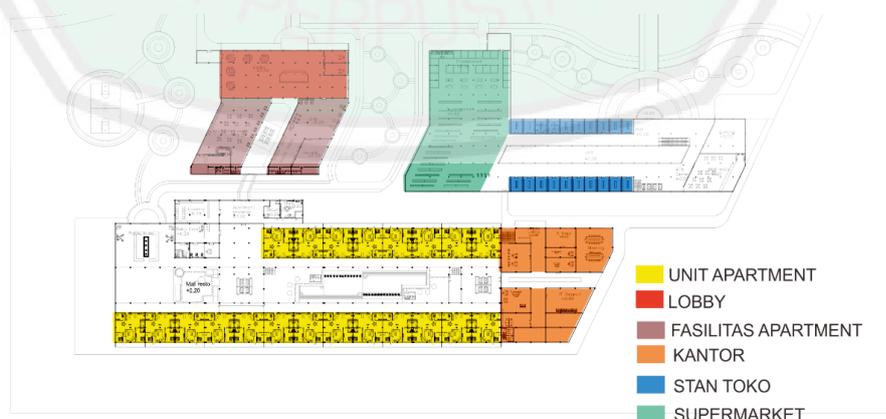
7.3 Perancangan Ruang

Penerapan prinsip Arsitektur Bioklimatik pada perancangan ruang dapat diwujudkan dengan pengoptimalan kenyamanan pengguna. Kenyamanan ruang salah satunya dapat dicapai dengan kenyamanan dari segi sains yang meliputi pencahayaan dan penghawaan. Selain itu, kemudahan akses dan sirkulasi dalam ruang serta penataan perabot juga berpengaruh pada kenyamanan ruang.

7.3.1. Penataan Ruang

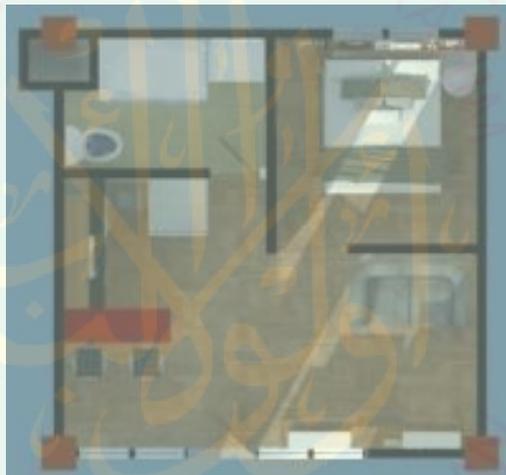
Hal terpenting dalam penataan ruang adalah sirkulasi serta ruang imajiner yang dihasilkan. Perletakan ruang yang tepat sehingga mudah diakses oleh pengguna juga dapat digunakan sebagai salah satu aspek yang meningkatkan kenyamanan pengguna. Peletakan perabot menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi sirkulasi dan kesan dalam ruangan.

Dalam prinsip *climate friendly on water*, peletakkan ruang juga sangat berpengaruh terhadap kenyamanan penggunanya. Sehingga sebisa mungkin setiap ruang dalam unit apartemen dapat mendapatkan pencahayaan langsung. Berikut ini adalah gambar untuk memperjelas penataan ruang pada bangunan



Gambar 7.19. Denah penataan Ruang Lt.1 bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Terlihat pada gambar setiap unit apartemen dan ruang-ruang pada bangunan memiliki akses terhadap pencahayaan alami dari void maupun dari luar bangunan. Penataan tersebut berfungsi untuk mengurangi penggunaan energi pada tiap ruang, dan untuk menambah kenyamanan dalam ruang. Setiap unit apartemen juga mendapatkan view kedalam dan luar berupa taman maupun view perairan di sekitar bangunan. Tidak hanya unit apartemen, ruang-ruang lain dalam bangunan juga mendapat pencahayaan alami dari void di beberapa titik dalam bangunan. Berikut merupakan tatanan ruang pada tiap unit apartment:



Gambar 7.20. Interior kamar type 1
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.21 Interior kamar type 2
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



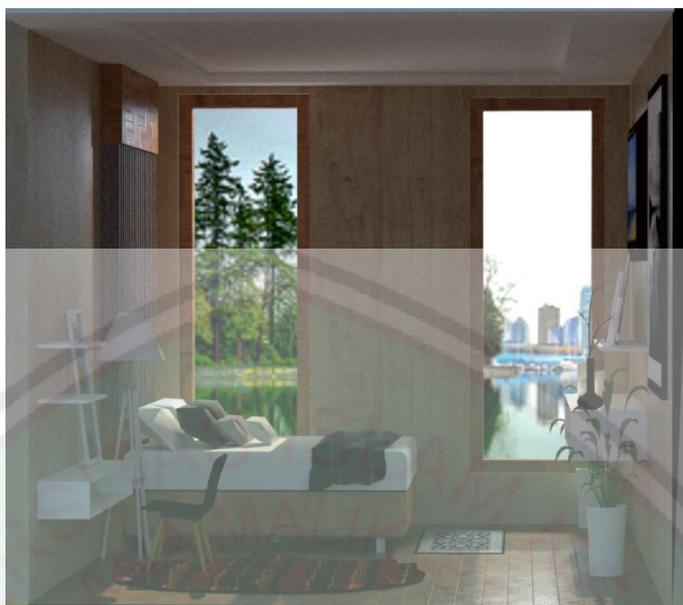
Gambar 7.22. Interior kamar type 3
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

7.3.2. Suasana Ruang

Desain pada ruang dalam bangunan (interior) dirancang dengan memberikan kesan nyaman dan hemat energi dengan memanfaatkan energi pada lingkungan. Material yang digunakan menggunakan dominan material alami seperti kayu dan warna putih dominasi coklat untuk memberikan kesan alami dan nyaman.

a. Unit apartment

Kamar utama dalam unit *Apartment* mendapatkan kesan alami dengan *view* langsung keluar bangunan yang merupakan perairan di sekitar busem. Diberi bukaan lebar untuk memanfaatkan *cross ventilation* dan untuk memberikan kesan luas pada ruang. Ruangan di desain dengan warna lebih cerah dari koridor agar angin bergerak masuk ke dalam ruang.



Gambar 7.23. Interior kamar unit apartemen
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.24. Interior ruang tamu unit apartemen
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

b. Public Space

Arsitektur bioklimatik memiliki arti dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar, begitu juga dengan para penghuni. Penghuni dapat beradaptasi dan

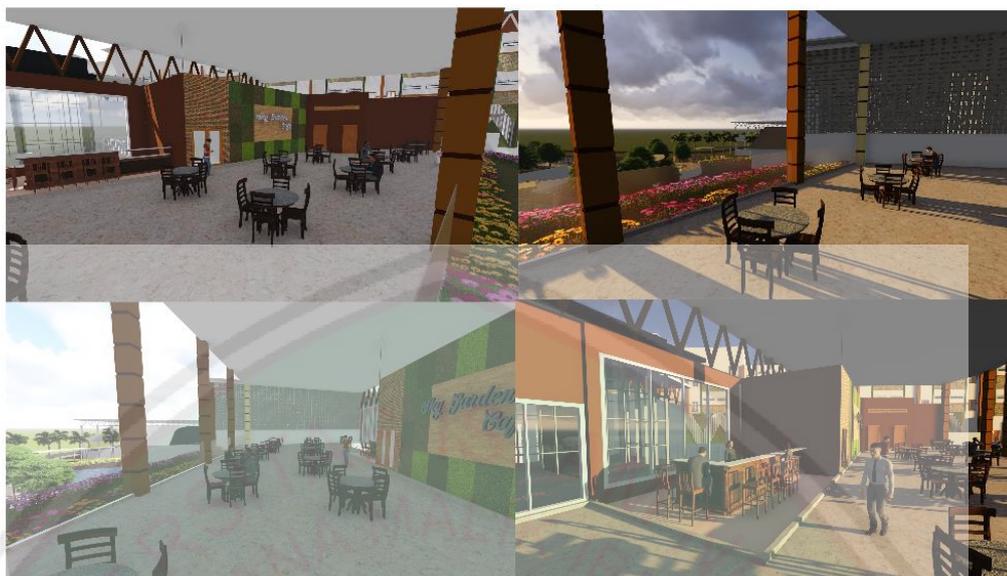
berinteraksi dengan penghuni lainnya lewat *public space* yang terdapat pada tiap lantai unit apartemen. *Public space* berfungsi untuk bersosialisai, dan bersantai.



Gambar 7.25. Interior Public Space
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

c. *Sky-Garden Cafe*

Adanya balkon dan teras merupakan upaya untuk mendinginkan suhu angin sebelum masuk ke dalam bangunan. Bagian tersebut dapat difungsikan, salah satunya sebagai *cafe*. Dengan *view* yang tepat yaitu perairan sekitar, dapat memberi kesan fresh dan menenangkan. Selain itu juga diberi penghijauan untuk memberikan kesan alami.



Gambar 7.26. interior SkyGarden Cafe
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

d. Lobby

Lobby merupakan tempat yang penting dari sebuah apartemen. Lobby berisikan resepsionis dan tempat untuk munggu dan bersantai para penghuni apartment. Desain interior lobby mengaplikasikan full kaca pada bagian utara untuk meberkan view, dan pemanfaatan *air-flow* pada bangunan. Selain itu kaca memberikan kesan luas pada pengguna.



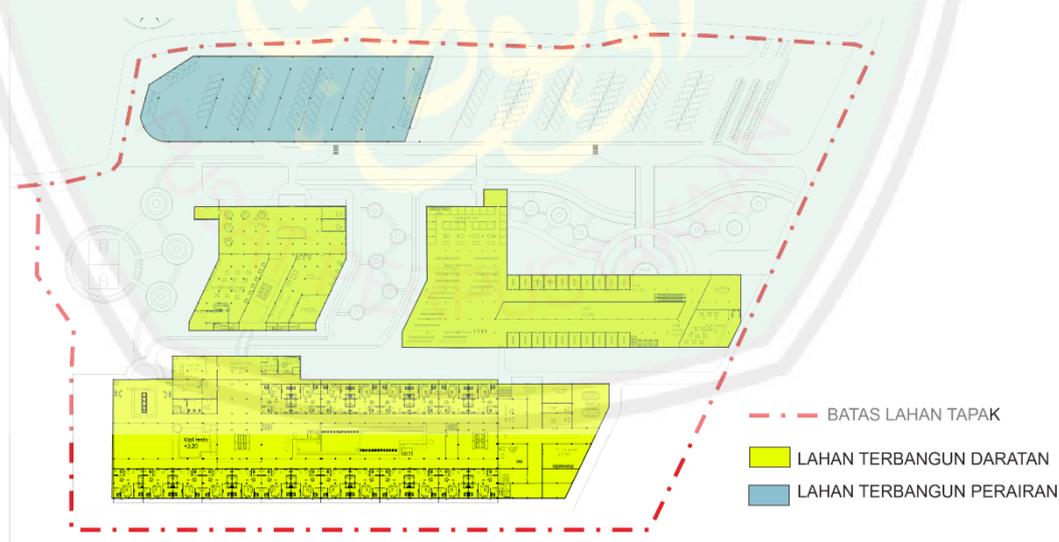
Gambar 7.27. Interior Lobby
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

7.4. Perancangan Tapak

Perancangan pada tapak mengacu pada konsep *climate friendly on water* yang di terapkan penataan massa, penzoningan, sirkulasi dan lain-lain

7.4.1. Penataan Massa

Dalam perancangan tapak, terdapat aspek penting yang harus diperhatikan, yaitu ruang terbangun atau massa bangunan dan ruang tidak terbangun atau RTH. Pada Bangunan Terapung, tidak terdapat peraturan yang spesifik mengenai penataan massa, hanya saja memiliki persyaratan yaitu tidak merusak lingkungan sekitar. Sehingga pertimbangan pada massa terbangun memperhatikan beban struktur pondasi apung dan RTH sebagai penyeimbang iklim di sekitar bangunan. Peletakkan bangunan parkir pada daratan juga merupakan pertimbangan struktur, karena pondasi apung tidak dapat menahan beban dinamis.



Gambar 7.28 Perbandingan Ruang Terbangun dan Tidak Terbangun pada Tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Penggunaan pondasi apung berbeda dengan bangunan diatas air lainnya. Pondasi apung tidak menggunakan pondasi menerus hingga ke dasar perairan. Melainkan hanya diikat dengan mooring pada beberapa titik. Pondasi apung juga mengikuti ketinggian air jika permukaan air naik. Sehingga bangunan nantinya tidak akan merusak ekosistem di bawah perairan. Sedangkan untuk bangunan parkir yang berada di daratan telah mengikuti ketentuan lahan terbangun yaitu maksimal 60%. Dan GSB minimal adalah setengah dari lebar jalan yaitu 4m.

Dari proses perancangan yang dilakukan, didapatkan hasil dari bentukan massa yang dominan kotak dan memanjang. Pertimbangan dipilihnya bentuk tersebut antara lain, dari fungsionalitas ruangan . Selain itu, penerapan dari konsep *climate friendly on water* memungkinkan bangunan beradaptasi dengan lingkungan sekitar.

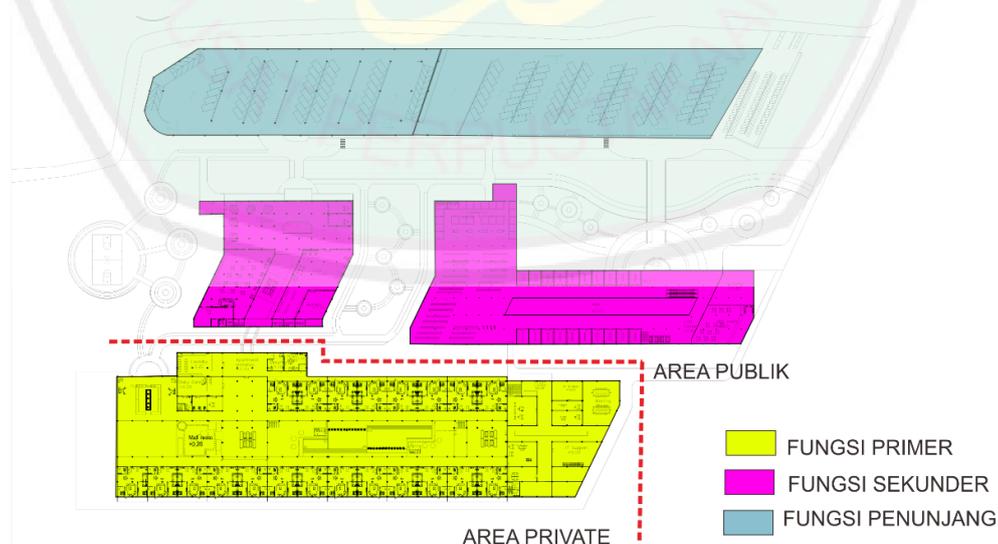
7.4.2. Penzoningan

Rancangan kawasan disesuaikan dengan lingkungan sekitar tapak yang disesuaikan dengan konsep *climate friendly on water* sehingga memberikan nilai arsitektur bioklimatik yang berfungsi untuk memberikan kenyamanan pada pengguna dengan memanfaatkan iklim di lingkungan sekitar bangunan

.Perancangan *Low-rise Floating Apartment* ini mewadahi 3 fasilitas meliputi kebutuhan primer, sekunder dan penunjang yang mana dari pembagian ini terbentuklah zoning yang sesuai dengan fungsi dan kebutuhan pada tapak. penzoningan dibentuk berdasarkan sirkulasi dan jenis kebutuhan pada bangunan. Kebutuhan primer yaitu hunian di letakkan pada bagian barat dengan pertimbangan untuk menjauhi kebisingan dari sebelah timur tapak, dan untuk memanfaatkan view

busem pada bagian barat tapak. Sedangkan untuk tapak pada bagian timur, ditunjukkan untuk fungsi sekunder berupa shopping center yang juga ditunjukkan untuk masyarakat sekitar selain untuk penghuni apartemen. Selain itu juga retail di letakkan pada bagian timur, diharapkan agar dapat menarik pengunjung yang melewati timur tapak. Untuk fungsi sekunder, diletakkan pada bagian dekat dengan apartment untuk memudahkan akses bagi para penghuni.

Dari proses perancangan yang dilakukan, didapatkan hasil bentukan massa yang berorientasi pada arah orientasi matahari dan arah mata angin. Bentuk massa ini juga banyak di pengaruhi oleh adaptasi bangunan terhadap lingkungan dan iklim di sekitar tapak. Proporsi bangunan yang memanjang pada bagian utara dan selatan berfungsi untuk mengurangi penyerapan thermal pada sisi barat dan timur, dan untuk memanfaatkan angin makro yang datang dari arah utara. Jembatan sebagai pemisah bangunan selain untuk memberikan kesan *floating*, juga berfungsi untuk membagi zoning antara area publik dan area private.



Gambar 7.29 Detail Zoning pada Tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

a. Fungsi primer

Fungsi primer pada bangunan *Low-Rise Floating Apartment* adalah unit apartemen, dan fasilitas apartemen lainnya. Fasilitas tersebut antara lain adalah, laundry, *baby care*, *security*, *public space* dll. Yang mana semua ruang tersebut termasuk dalam area private. Area apartemen diletakkan pada bagian sebelah barat tapak karena mempertimbangkan kebisingan yang ada pada tapak sebelah timur yang berdekatan dengan jalan tol.

b. Fungsi sekunder

Fungsi sekunder pada bangunan berupa fasilitas apartemen lainnya yang dapat dinikmati oleh pengunjung serta shopping center yang termasuk dalam area publik. Shopping center diletakkan pada area sebelah timur, karena lebih terlihat dari jalan tol sehingga dapat menarik pengunjung untuk datang.

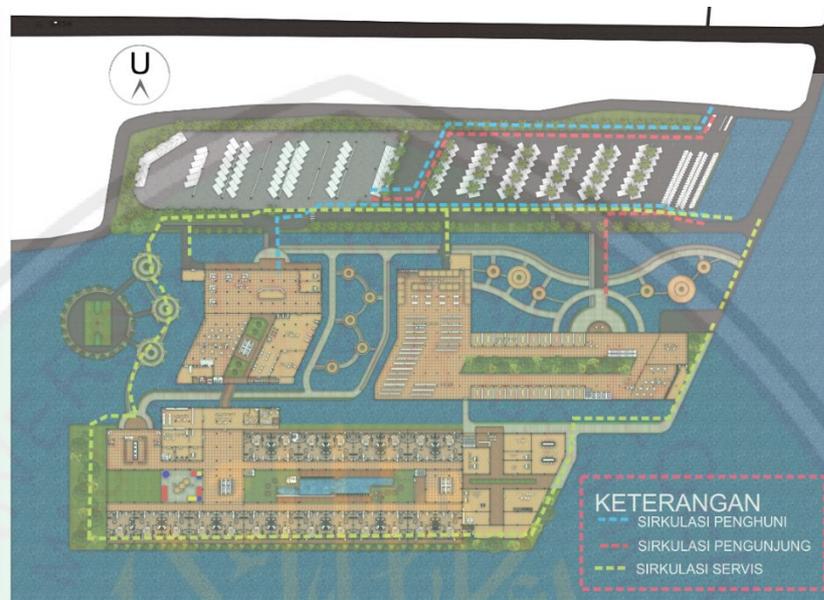
c. Fungsi penunjang

Fungsi penunjang pada bangunan adalah lahan parkir, *swimming pool area*, dan *public space* yang tersebar di beberapa bagian pada tapak. Fungsi penunjang termasuk dalam area public dan *semi-public*.

7.4.3. Sirkulasi dan Aksesibilitas

Prinsip sirkulasi pada perancangan *floating apartmen* ini ialah memberikan kenyamanan pada pengguna dengan memberikan sirkulasi yang dapat membedakan jalur private dan public. Sehingga Sirkulasi tapak terbagi menjadi 3 jalur, jalur untuk pengguna apartemen, jalur untuk pengunjung umum dan jalur servis. Jalur

tersebut dibedakan untuk tetap menjaga privasi para penghuni apartemen. sedangkan untuk jalur servis, terletak pada sisi tepi dan sekeliling bangunan.



2

Gambar 7.30 Detail Sirkulasi Dan Aksesibilitas
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

a. Sirkulasi penghuni

Sirkulasi penghuni diarahkan ke arah barat tapak. pada sirkulasi penghuni apartemen di beri drop off sendiri untuk menurunkan penumpang. Lalu kendaraan diarahkan menuju safety parking yang merupakan fasilitas penghuni apartemen. Dari tempat *drop off* penghuni langsung diarahkan ke arah *entrance* apartemen. Untuk memberikan kenyamanan, diberi slasar pada sirkulasi menuju kearah bangunan.

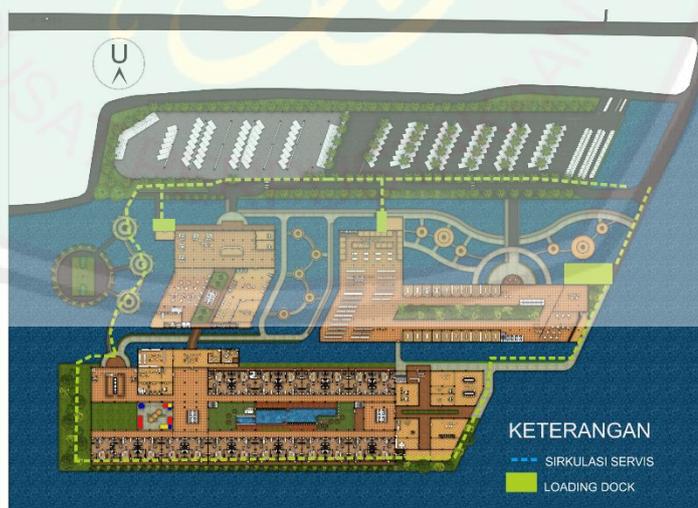


Gambar 7.31 Detail Slasar pada sirkulasi
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

b. Sirkulasi pengunjung

Sirkulasi pengunjung yang datang ke dalam bangunan langsung diarahkan menuju entrance mall. *Drop off* dibedakan dengan sirkulasi penghuni. Sirkulasi langsung diarahkan menuju kearah *entrance Shopping center* di sebelah timur bangunan. Pengunjung tidak diberikan akses menuju ke arah hunian, karena pintu masuk apartemen diperkuat dengan *security system*.

c. Sirkulasi servis



Gambar 7.32 Detail Sirkulasi servis
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Karena pondasi apung tidak dapat menahan beban dinamis, sirkulasi untuk servis diletakan pada bagian ujung timur dan barat tapak. sirkulasi tersebut tidak termasuk dalam pondasi apung, melainkan jmbatan pnghubung yang menghubungkan daratan dengan *loading dock*.

d. Safety pada sirkulasi tapak

Karena tapak berada diatas perairan maka diperlukan pagar untuk *safety* pada tapak. pada sekeliling tapak dberi pagar berupa kaca tempered sehingga tetap aman dan tidak menghalagi *view* di sekitar.



Gambar 7.33 Detail slasar pada sirkulasi
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

Untuk sirkulasi kendaraan pada tapak, diberi pagar masif dari dinding bata dengan kombinasi kaca sebagai view untuk kedalam dan keluar tapak. pagar dinding diberi tanaman rambat untuk memberi kesan hijau dan mendinginkan suhu pada tapak.



Gambar 7.34. Detail Sirkulasi Mobil pada Entrance
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

7.4.4 Ruang Terbuka

Selain ruang terbangun, bagian penting lainnya yang terpenting adalah ruang terbuka atau lansekap. Ruang terbuka pada tapak difungsikan sebagai taman-taman sosial, dan beberapa fasilitas apartemen lainnya yang dapat dimanfaatkan oleh penghuni maupun pengunjung. Ruang terbuka juga dimanfaatkan sebagai tempat parkir, yang diperuntukkan untuk pengunjung. Berikut adalah keterangan ruang terbuka dan detail lansekap pada tapak :



Gambar 7.35 Detail RTH pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.36. Detail taman pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

7.4.5 View pada tapak

a. View ke Dalam

View yang disuguhkan dari luar ke dalam tapak yang paling terlihat adalah pada bagian sebelah timur. Dari sebelah timur terlihat bagian belakang apartemen dan bagian shopping mall. Sehingga pada bagian tersebut diberi identitas bangunan berupa tulisan sebagai penanda fungsi bangunan



Gambar 7.37 Detail Penanda
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

View ke dalam bangunan diberi kesan hijau, dan terpisah-pisah untuk memberikan kesan alami dan mengapung yang sesuai dengan konsep *climate friendly on water*



Gambar 7.38 Detail view ke dalam tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

b. View Keluar

Kondisi tapak yang berada di perairan membuat view keluar tapak sangat berpotensi. Sehingga pada batas tapak hanya diberi pagar dengan kaca pada beberapa bagian sebagai keamanan dan agar tidak menghalangi view keluar tapak.

7.4.6. Utilitas pada Tapak

Utilitas pada bangunan terapung memiliki utilitas yang sedikit berbeda dengan bangunan pada umumnya. Karena letaknya yang berada di atas perairan sehingga memiliki potensi untuk memanfaatkan air yang ada di sekitar bangunan

a. Plumbing

1. Air bersih

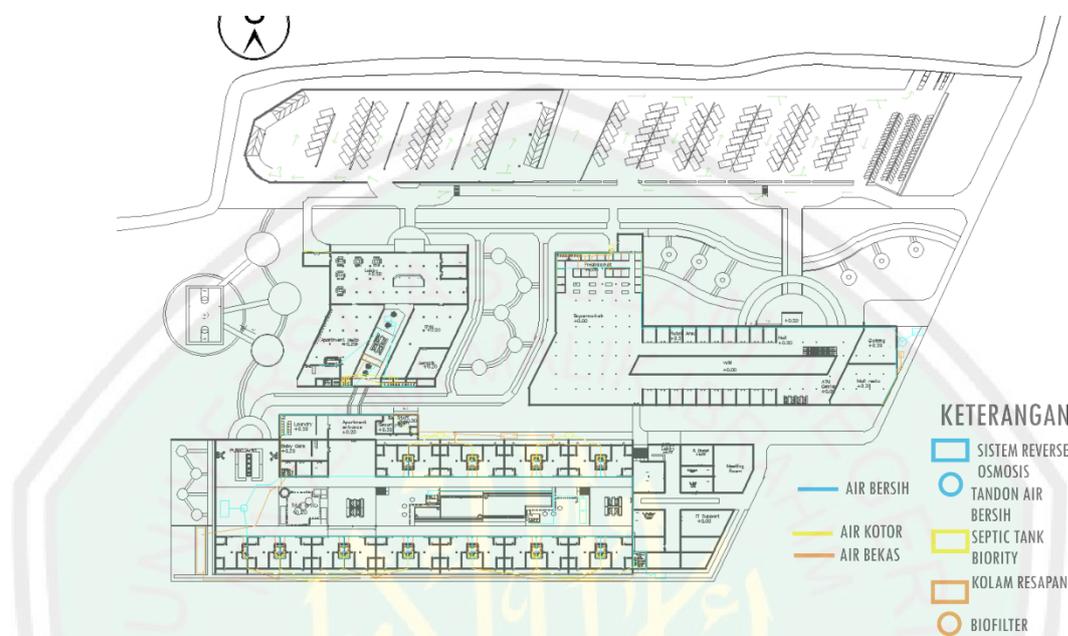
Air bersih berasal dari sumber air dari busem itu sendiri yang disaring menggunakan sistem reverse osmosis. Alat sistem RO (reverse Osmosis) di letakkan pada beberapa titik yang kemudian di salurkan melalui pipa ke tandon pada tiap titik pada tapak. Sistem reverse osmosis menggunakan alat dengan tipe 800GPD.

AIR BUSEM → SISTEM REVERSE OSMOSIS → TANDON → TIAP-TIAP UNIT



Gambar 7.39. skema penyaringan air bersih dan alat RO
(Sumber : <http://indonesian.airseparation-plant.com>)

Untuk *Supply* air menuju kolam renang, diberi mesin RO tersendiri yang nantinya tersambung dengan mesin pengolah air kolam renang



Gambar 7.40. Utilitas air bersih pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

2. Air Kotor

Sedangkan untuk air kotor (*grey water* dan *black water*), sistem pembuangannya melalui pipa air kotor, yang kemudian disalurkan menuju septitank biority pada masing-masing area. Biority® singkatan dari *Biological Purity* Dimana merupakan Tangki Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan memanfaatkan mikroorganisma yang dapat mereduksi volume lumpur tinja. Mikroorganisme tersebut mempercepat penguraian tinja sehingga ruang lumpur menjadi tidak cepat penuh sehingga umur pakai tanki septik menjadi lebih panjang dan pengurasan yang lebih jaran Untuk *grey water* dialirkan menuju sumur resapan terlebih dahulu lalu dialirkan menuju busen.



Gambar 7.41 Septic tank biority
<http://puskim.pu.go.id/biority/>

3. Air Bekas

Untuk air bekas pada bangunan, dialirkan menuju ke biofilter kemudian air dialirkan menuju kolam resapan yang kemudian baru dialirkan menuju ke arah busem. Kolam resapan selain untuk memberi indikasi bahwa air sudah dapat dialirkan ke busem, kolam diberi tumbuhan dan ikan.

4. Utilitas Air hujan

Air hujan yang jatuh dari atap maupun dari selokan yang ada di tapak akan terhubung oleh talang, semua disalurkan secara langsung menuju busem.

b. Elektrikal

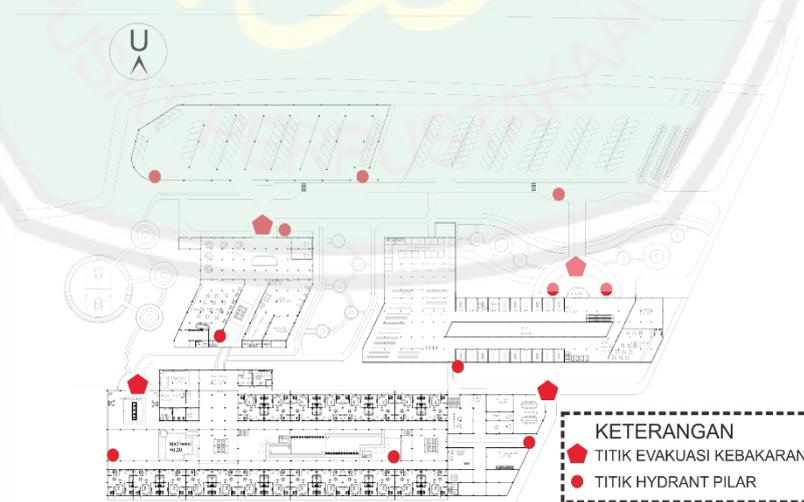
Energi listrik yang memenuhi kebutuhan energi pada apartemen ini bersumber dari PLN. Semua sumber pasokan listrik di salurkan terlebih dahulu pada panel utama yang berada pada ruang ME. Terdapat pula ruang generator set sebagai sumber cadangan energi ketika terjadi pemadaman.



Gambar 7.42. Utilitas elektrikal pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

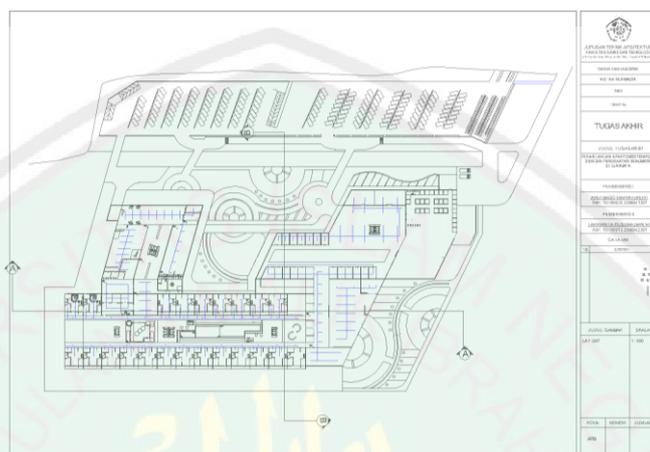
c. Hydrant

Utilitas hydrant pada bangunan berupa sprinkler, kotak hydrant, alarm kebakaran. Sedangkan untuk proteksi kebakaran pada tapak berupa hydrant pillar, titik evakuasi dan alat proteksi kebakaran lainnya. Air pada saluran hydrant berasal dari tandon air dan busem. Untuk utilitas hydrant pada tapak bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7.43 utilitas hydrant pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

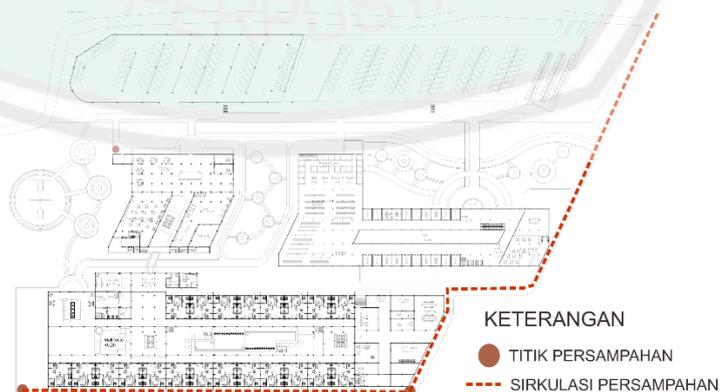
untuk utilitas hydrant pada bangunan, setiap ruang harus terdapat sprinkler yang terpasang pada plafon ruang. Jarak antar sprinkle yang sesuai dengan standart yaitu 3m.



Gambar 7.44. utilitas hydrant pada bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

b. Persampahan

Persampahan pada tapak berupa titik perkumpulan sampah yang kemudian akan diangkut melalui jalur servis dan disalurkan keluar tapak mejujnu daratan. Peletakkan titik persampahan dijauhkan dari keramaian dan terletak dekat dengan jalur servis. Berikut merupakan titik persampahan pada tapak.



Gambar 7.45. titik persampahan pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

b. Titik evakuasi

Pada bangunan bertingkat dibutuhkan beberapa titik evakuasi pada tapak. Untuk mengantisipasi adanya bahaya kebakaran, gempa, dll. Titik evakuasi sebaiknya terletak dekat dengan emergency exit seperti tangga darurat. Untuk titik evakuasi dan tangga darurat pada tapak bisa dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 7.46. Titik evakuasi dan emergency exit pada tapak (Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

7.4.7 Planting Plan

Tanaman pada tapak terbagi menjadi 3 macam, yaitu tanaman pada tapak di daratan, tanaman diatas floating fondation, dan tanaman air di sekeliling perairan tapak.



Gambar 7.47. Planting plan pada tapak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2017)

- Tanaman pada parkirannya berupa pohon palem yang berfungsi sebagai pengarah, dan pohon tanjung yang berfungsi sebagai peneduh pada area parkir outdoor.
- Tanaman di atas pondasi terapung menggunakan tanaman dengan akars serabut, antara lain, bambu cina, pohon pucuk merah, cemara udang, dll
- Tanaman air di sekeliling tapak berfungsi untuk memaksimalkan karakter floating pada bangunan. Tanaman yang di gunakan antara lain, bunga teratai, tanaman, apu-apu, dll

BAB VIII

KESIMPULAN

Perancangan Apartemen Terapung ini mengambil filosofi dari surat An-Nahl ayat 80 yang berarti bahwa rumah tidak hanya berfungsi sebagai tempat bermalam, berteduh (dari panas dan hujan) dan berlindung (dari segala macam bahaya) tempat beristirahata, tetapi dengan fungsi yang lebih luas yaitu sebagai tempat mencari ketenangan dan kebahagiaan batin serta mendapatkan sekian banyak manfaat lainnya.

Ide dasar perancangan sendiri dari pendekatan rancangan yaitu arsitektur bioklimatik yang memiliki artian bahwa bangunan dapat membaaur dengan iklim setempat/bisa memanfaatkan iklim setempat. Dimana didalamnya juga terkandung nilai-nilai universal tentang sunnatullah atau hukum alam yang apabila diterapkan maka bangunan nantinya tidak bertolak belakang dengan ekosistem melainkan tumbuh bersama-sama dan menjalin hubungan simbiosis mutualisme antara bangunan dengan lingkungannya. Dalam pendekatan arsitektur bioklimatik tersebut tidak menutup kemungkinan mendapatkan hikmah-hikmah yang diharapkan dalam perancangan ini menjadikan masyarakat bertambah keimanannya dan terus menunjang tinggi keseimbangan atau keberlanjutan kehidupan.

Pada perancangan apartemen terapung menggunakan teknik analisis *climatic design* yang merupakan pengaplikasian dari penerapan pendekatan dan prinsip arsitektur bioklimatik. Analisis yang digunakan pada perancangan ini membantu memberikan alternatif-alternatif yang dapat diterapkan pada konsep

selanjutnya. Konsep yang digunakan dalam perancangan apartemen terapung ini adalah *climate friendly*. *Climate friendly* memiliki artian bahwa bangunan dapat bersahabat/menyatu dengan iklim. Dimana bangunan sebisa mungkin di desain dengan memanfaatkan iklim setempat sehingga dapat menghemat energy (menggunakan energy dari alam). Konsep ini menekankan pada unsure-unsur iklim yang ada pada tapak yang di terapkan pada aspek tapak, bangunan serta ruang. Dengan menerapkan konsep ini di dalam perancangan, akan memberikan perasaan nyaman pada pengguna dan dapat meghemat energy yang digunakan.

7.2 Saran

Pengerjaan Tugas Akhir ini merupakan serangkaian dari beberapa tahap perancangan yang berisi cara berfikir sistematis untuk mengetahui apa yang diperlukan sebelum menuju ke perancangan hingga pada tahap perancangan. Oleh karenanya, perlu kiranya penulis memberikan sedikit masukan untuk pengembangan lebih lanjut mengenai objek perancangan Apartemen terapung dengan pendekatan arsitektur bioklimatik di Surabaya .Karena adanya keterbatasan penulis dalam menulis sebuah laporan maka sedikit saran dari penulis baik mengenai penulisan maupun cara berfikir dalam tahap perumusan masalah hingga tahap perancangan, antara lain:

1. Keterbatasan

- Keterbatasan penulis dalam hal penerapan pendekatan arsitektur bioklimatik yang mengutamakan aspek iklim lingkungan sekitar terhadap bangunan. Dengan terbatasnya data berupa kondisi iklim

yang akurat karena tidak adanya alat canggih yang dapat digunakan untuk menganalisis iklim secara detail

- Keterbatasan dalam hal studi bangunan terapung karena merupakan teknologi baru sehingga penerapannya pada bangunan di Indonesia masih sangat sedikit.

2. Kekurangan

- Kurangnya referensi perihal bangunan apartemen terapung dikarenakan pengembangan struktur bangunan apung di Indonesia masih sangat jarang ditemui. Pengembangan struktur apung banyak digunakan di Negara Belanda. Terlebih lagi dengan jenis bangunan apartemen. Hal ini yang membuat penulis harus menyatukan beberapa persyaratan bangunan apartemen secara umum dan struktur bangunan terapung yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

Neufert, Ernst, diterjemahkan oleh Sjamsul Amril, *Data Arsitek Jilid 1 Edisi 33*,

Jakarta : Erlangga

Neufert, Ernst, diterjemahkan oleh Sjamsul Amril, *Data Arsitek Jilid 2 Edisi 33*,

Jakarta : Erlangga

De Chiara, Joseph & John Callender. 1987. *Time-Saver Standarts For Building Types: 2nd edition*. Singapura: National Printers Ltd

DK.Ching, Francis, di terjemahkan oleh I.r. Paulus Hanoto Ajie, 1996, *Arsitektur, Bentuk, Ruang, dan Susunannya*, Jakarta ; Erlangga

Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah*,(Jakarta: Lentera Hati, 2007) 307

akmal, Imelda. *Menata Apartemen, Gramedia pustakaI, Jakarta: 2007.*

Poerbo, Hartono, *Utilitas Bangunan*, Penerbit Djambatan, Jakarta:2002

Suwana, Jimmy S. 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Media matrasain, vol 8 no 1 mei 2011 tumimomor, inggrid A.G dkk

Saberi, Ommid et. Al, 2005. *Thermal Comfort in Architecture*. Iranian Fuel Conservation, Org.

Vissilia A.M. *Bioclimatic Lesson from James C. Rose's Architecture*. Building and Environment volume 44 (2009) page 1758-1768

Koekoek, Maarten. 2010. *Connecting Modular Floating Structures*. Gemeente Rotterdam

Jahnkassim, Puteri Shireen dan Ip, Kenneth, *Linking bioclimatic theory and environmental performance in its climatic and cultural context-analysis into the tropical highrise of Ken Yang*

Hutabarat, Sahala dan Stewart M. Evans, 1986, Pengantar Oseanografi, (Jakarta: Universitas Indonesia Press), cet III

Yee, Lee Jo, *The Use Of The Double Roof Structure To Reduce Heat Gain In The Climatic Responsive Design Of The Safari Roof House, Petalingjaya*

Norwegian University of science and technology (2000) *Biocimatic Strategies*. Norwegia.

Anselm, Akubue Jideofor. *Building with nature (Ecological Principle in building Design)*. Journal of applied sciences 6 (4):958-963, 2006

Fajar, aulia. *Beton kedap air sebagai pemberat terapung untuk hydropower elevator.2010*. ITS undergraduate.

<http://puskim.pu.go.id/biority/>

<http://www.b-panel.com/>

<http://www.b-foam.com/floating/?lang=id>

<http://www.plasticsplusfabricating.ca/docks-floatation-billets>

<http://www.bromindo.com>

<http://nanosmartfilter.com/tag/cara-kerja-reverse-osmosis>

<http://digilib.its.ac.id>

<http://solarcloset.com/>

<http://www.grow-city.org/>

<http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>

<http://www.ideaonline.co.id/>

<https://cultureforfriends.eu/article/ken>

<http://www.chinagb.net/>

<http://www.arch.columbia.edu/>

<http://inhabitat.com/the-citadel-europes-first-floating-apartment-complex/>

<http://www.evolo.us/architecture/water-building-resort-transforming-air-into-water-orlando-de-urrutia/>

<http://architectura.com/>

<http://web.ipb.ac.id/>

<http://science.howstuffworks.com/>

LAMPIRAN

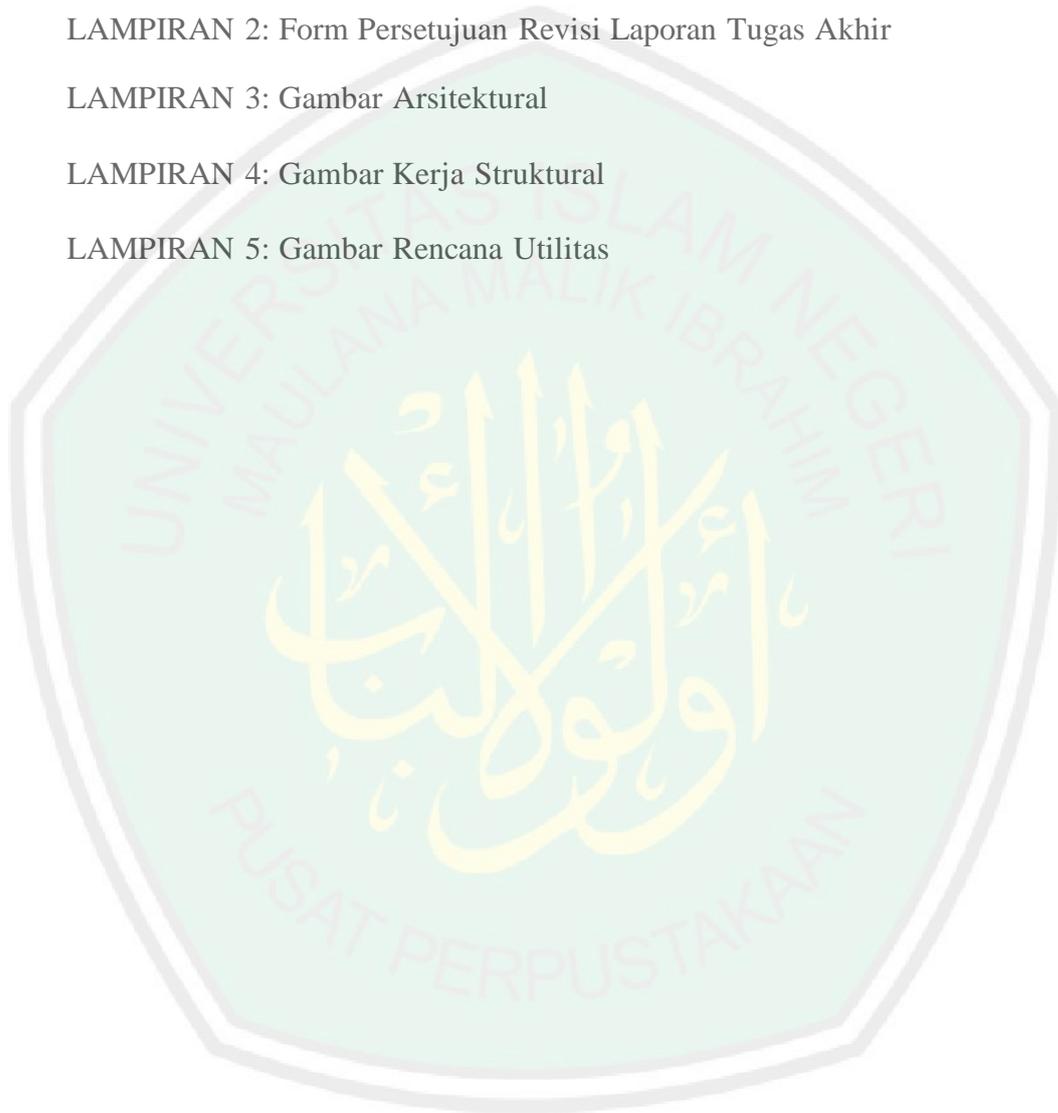
LAMPIRAN 1: Pernyataan Kelayakan Cetak Karya

LAMPIRAN 2: Form Persetujuan Revisi Laporan Tugas Akhir

LAMPIRAN 3: Gambar Arsitektural

LAMPIRAN 4: Gambar Kerja Struktural

LAMPIRAN 5: Gambar Rencana Utilitas



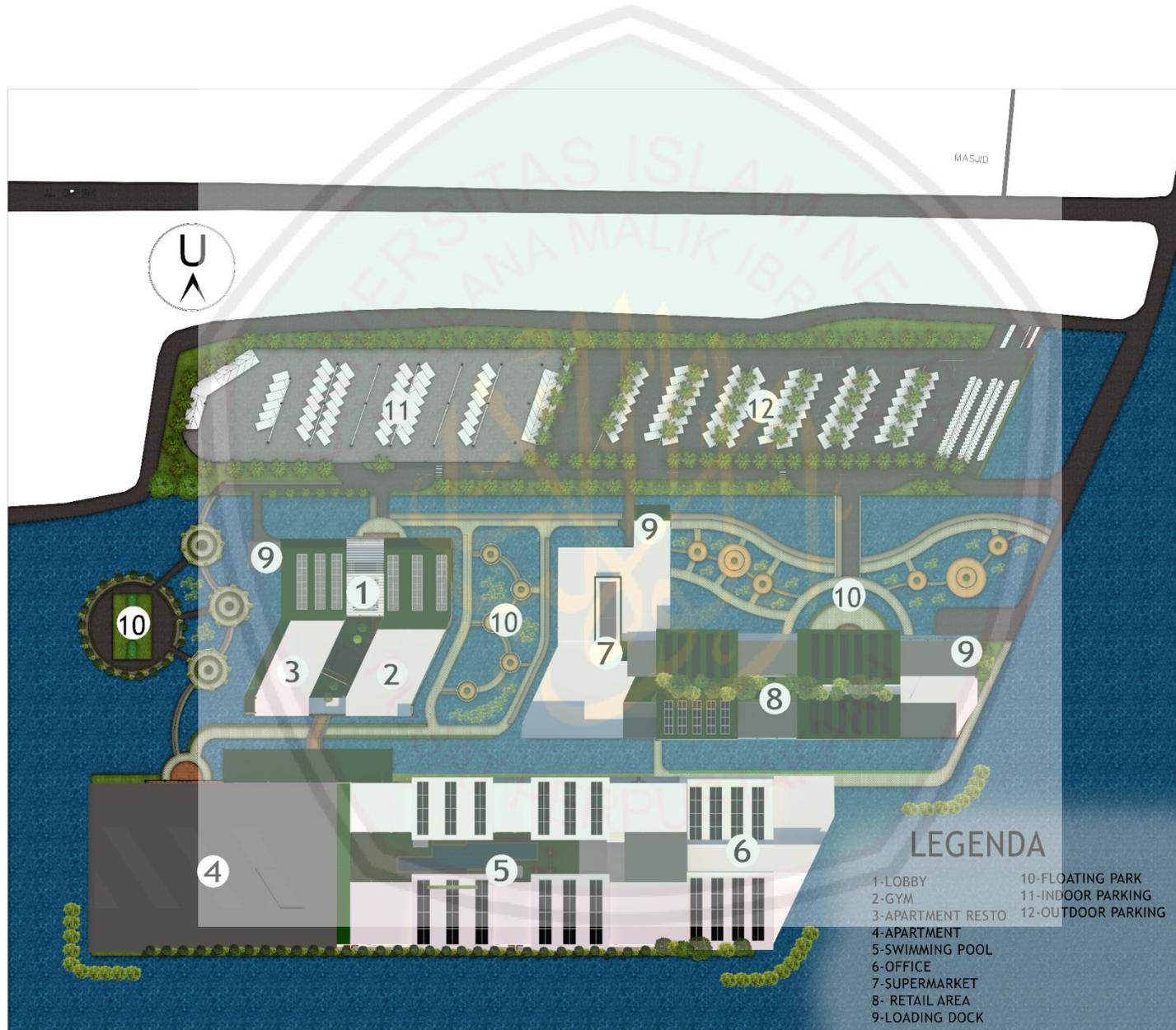


LEGENDA

- 1- LOBBY
- 2- GYM
- 3- APARTMENT RESTO
- 4- APARTMENT
- 5- SWIMMING POOL
- 6- OFFICE
- 7- SUPERMARKET
- 8- RETAIL AREA
- 9- LOADING DOCK
- 10- FLOATING PARK
- 11- INDOOR PARKING
- 12- OUTDOOR PARKING

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN LOW-RISE FLOATING APARTMENT DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDHIASO MAPPATURU, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
LAY OUT PLAN	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF



LEGENDA

- 1-LOBBY
- 2-GYM
- 3-APARTMENT RESTO
- 4-APARTMENT
- 5-SWIMMING POOL
- 6-OFFICE
- 7-SUPERMARKET
- 8- RETAIL AREA
- 9-LOADING DOCK
- 10-FLOATING PARK
- 11-INDOOR PARKING
- 12-OUTDOOR PARKING



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

ASIAH NURMALITA

NIM

13680102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN LOW-RISE FLOATING APARTMENT DENGAN PENERKATAN ARSITEKTUR BLOK/MATIK DI SURABAYA

PENBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780530.200604.1.001

PENBIMBING II

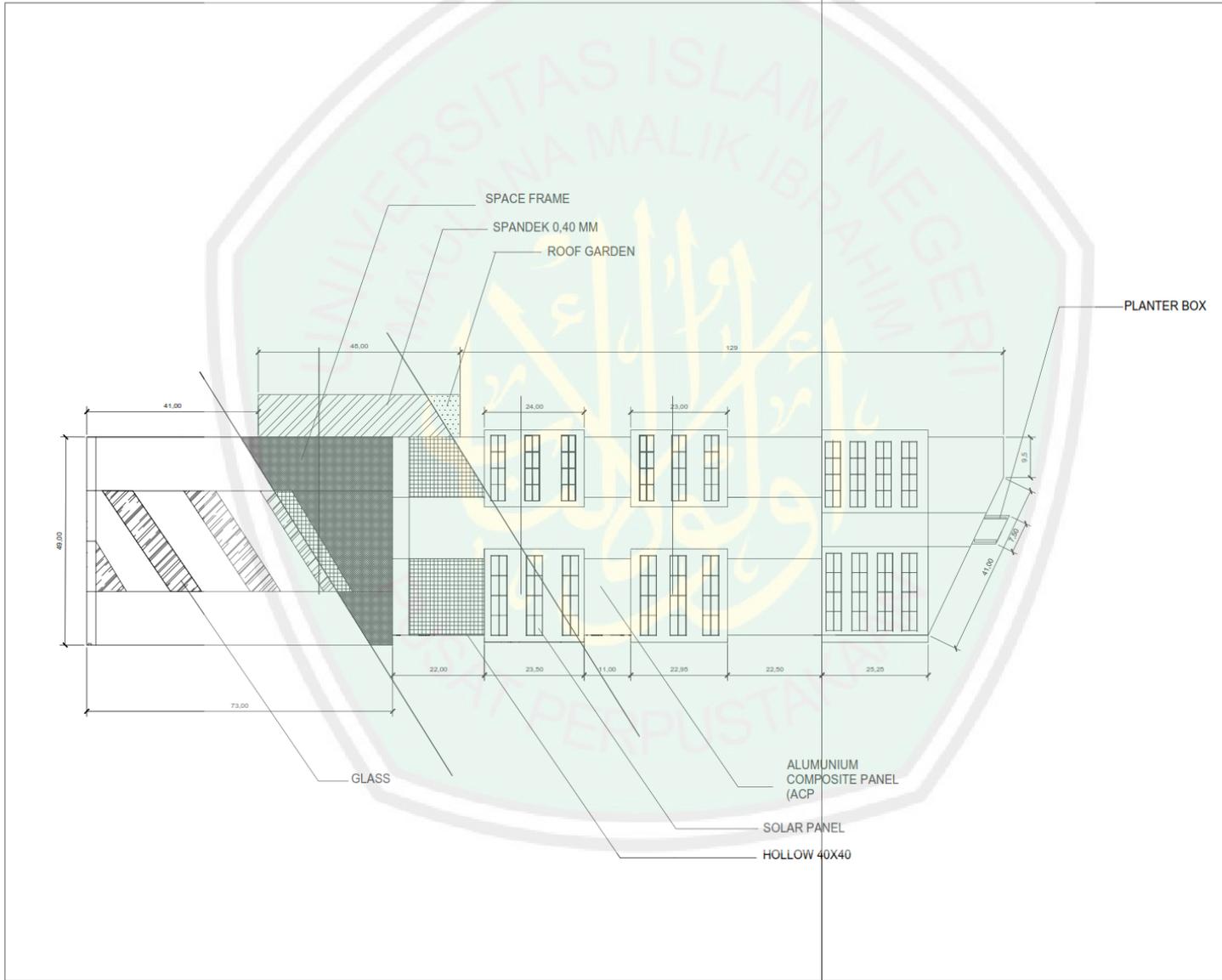
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
LAY OUT PLAN	1 : 500

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
ANISYAH NURMALITA
NIM
13660102

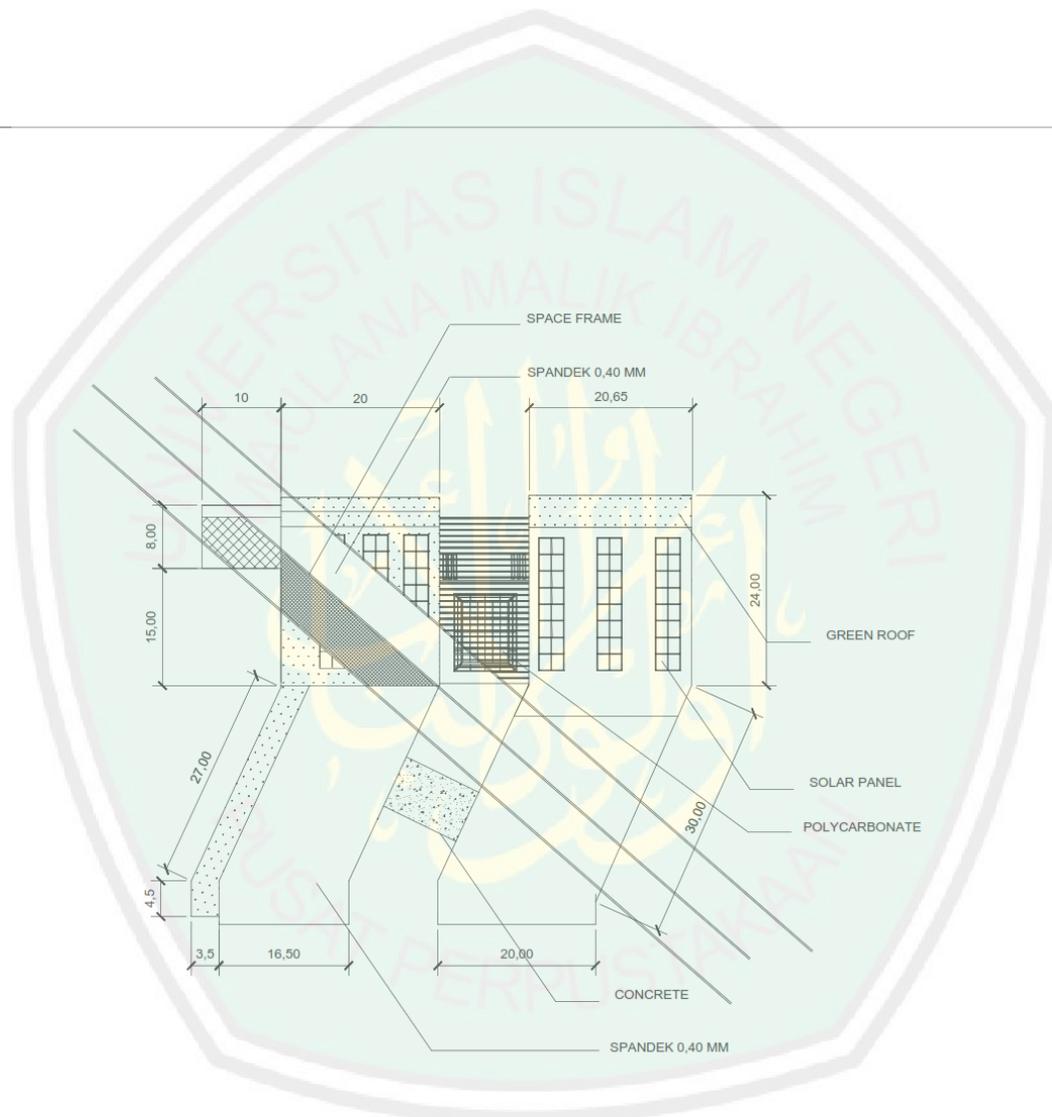
TUGAS AKHIR
JUDUL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I
ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001
PEMBIMBING II
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA	
PENGARAH ATAP	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
 AISYAH NURMALITA
 NIM
 13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
 PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
 DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

PEMBIMBING I
 ANDI BASO MAPPATURI, MT
 NIP. 19720630.200604.1.001

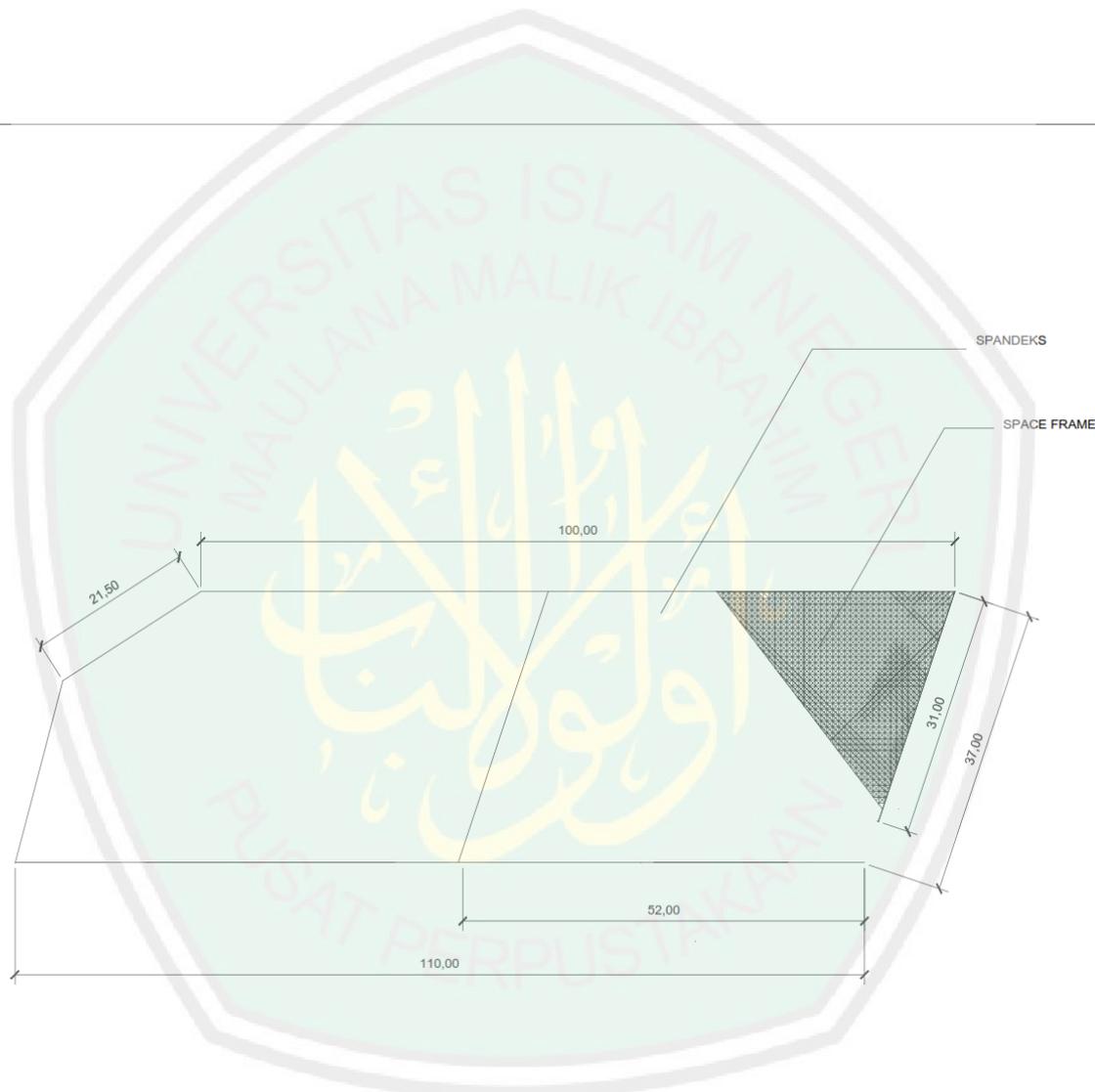
PEMBIMBING II
 TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA ATAS	1 : 350

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

12660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO. CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

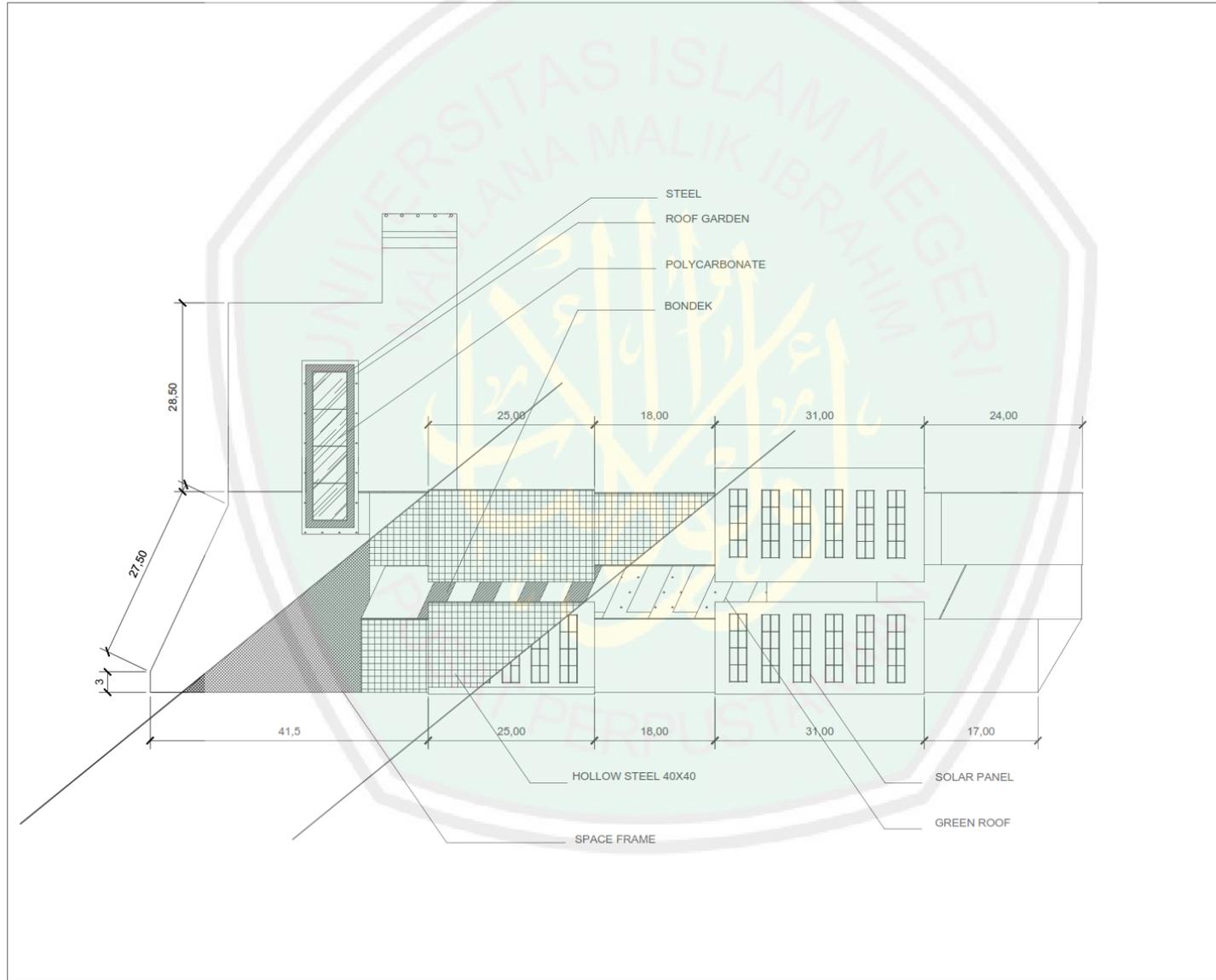
SKALA

RENCANA ATAP

1 : 500

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
AISYAH NURMALITA
NIM
12660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I
ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

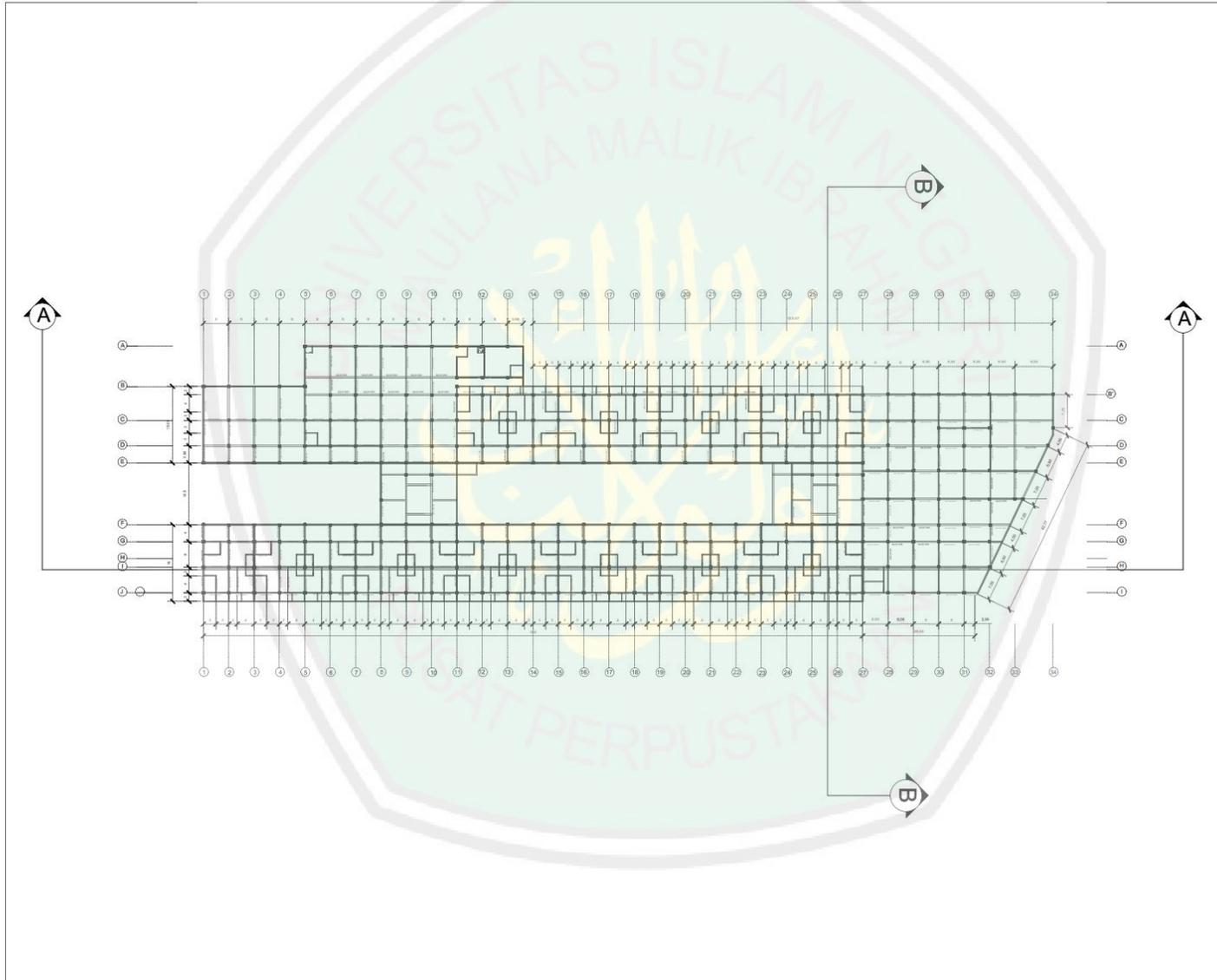
CATATAN

NO.	CATATAN

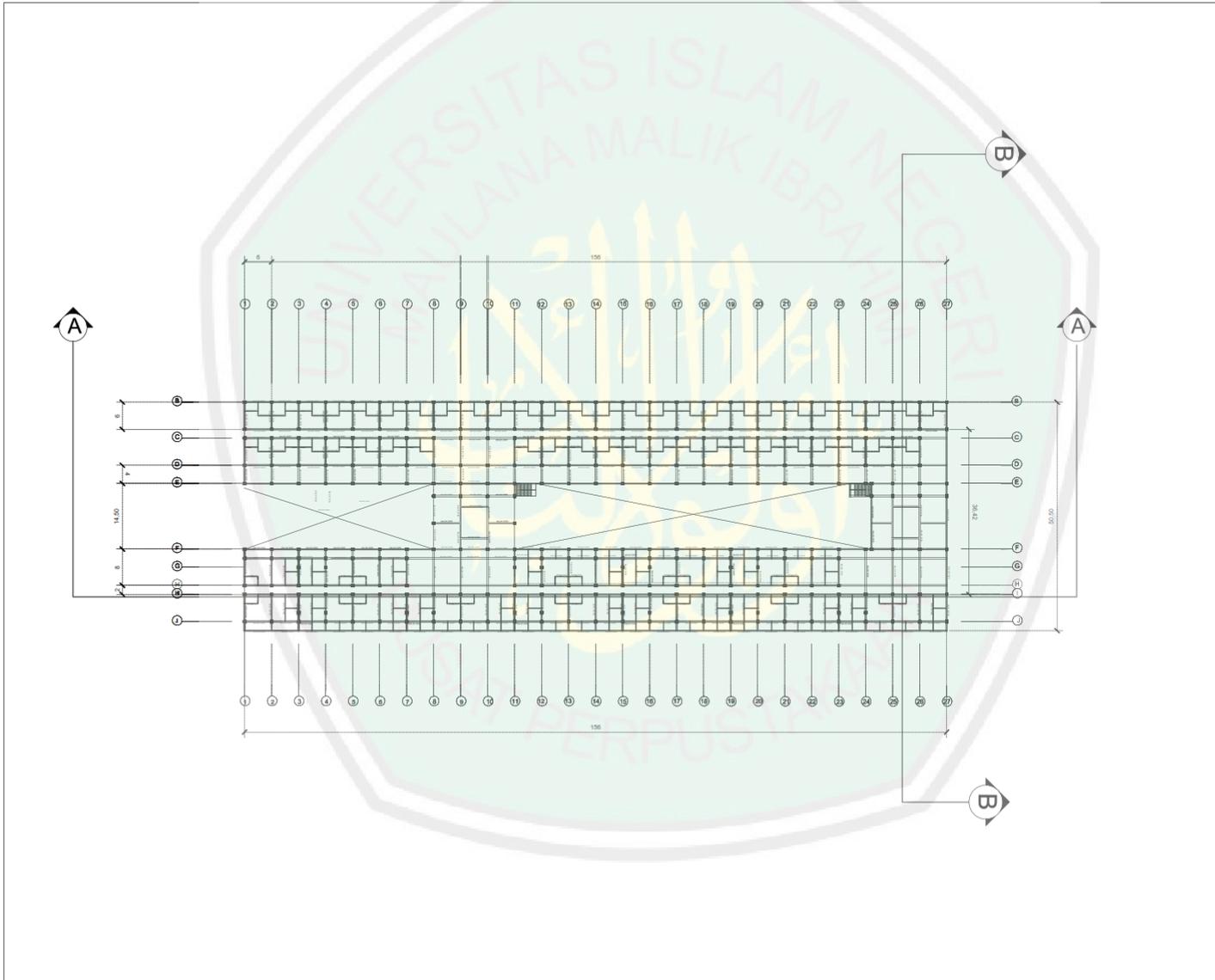
JUDUL GAMBAR
RENCANA ATAP

SKALA
1 : 350

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
AISYAH NURMALITA
NIM
13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I
ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19790630.200604.1.001

PEMBIMBING II
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19760813.200604.2.001

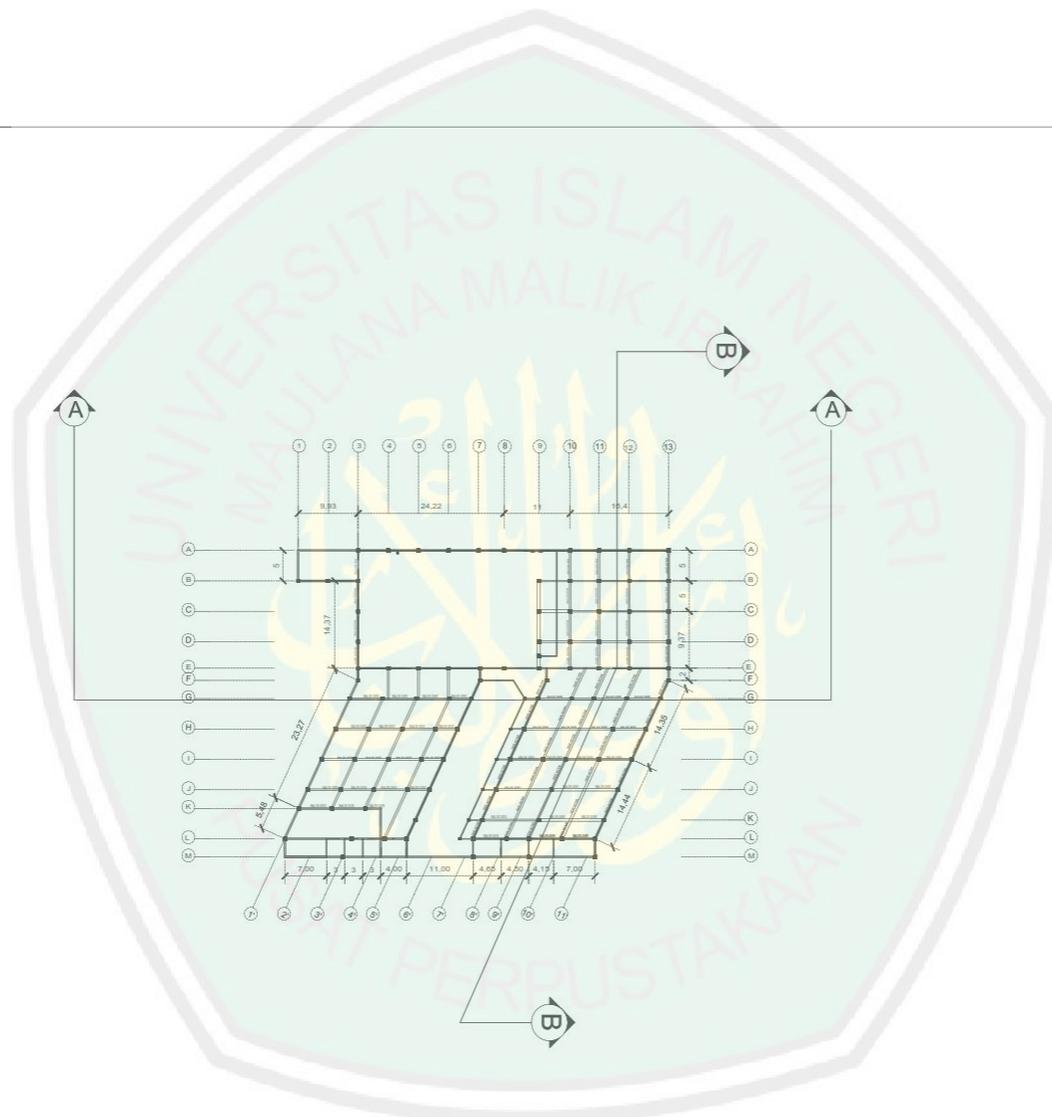
CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

DENAH LT 1 : 500

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

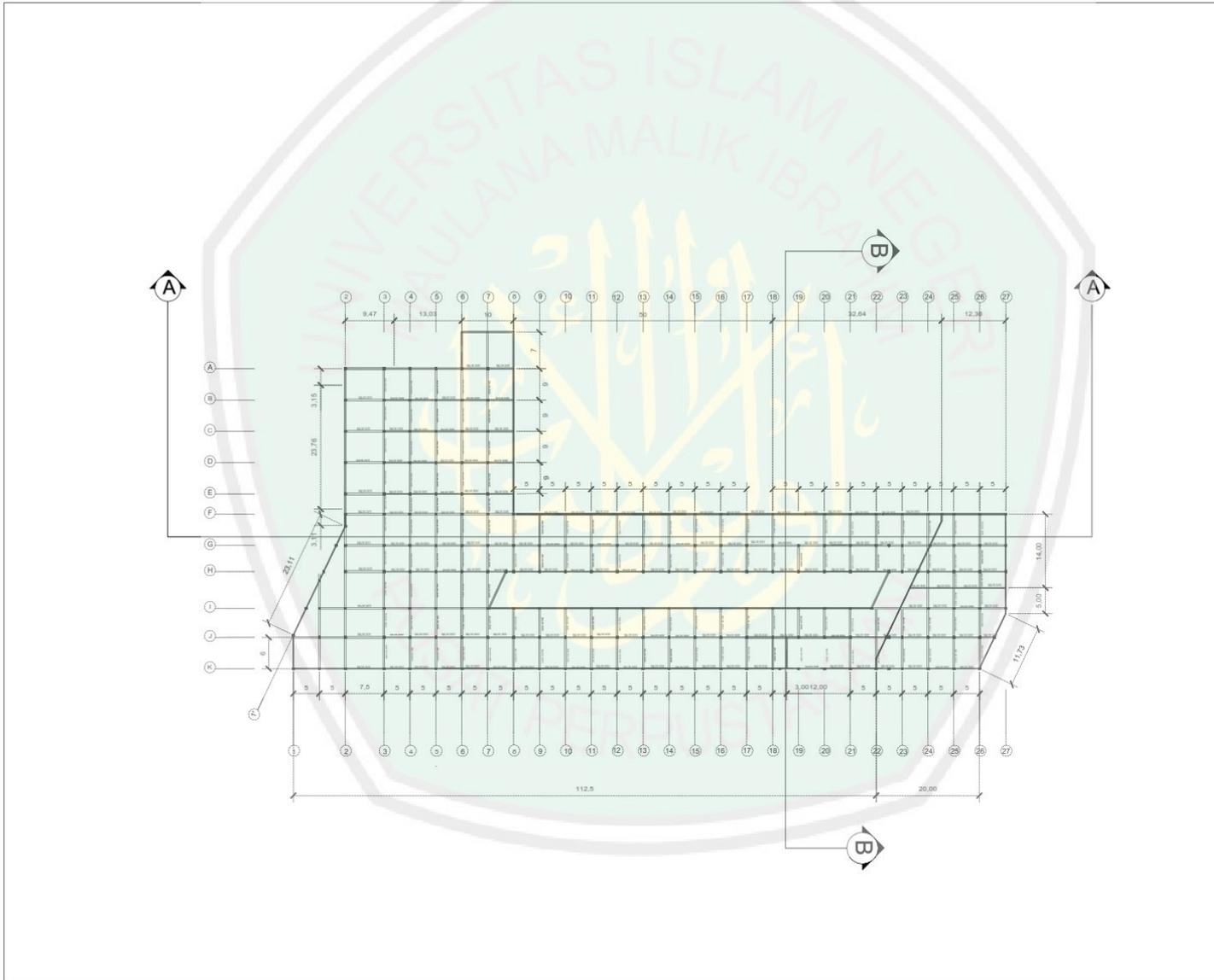
PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19760913.200604.2.001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
AISYAH NURMALITA
NIM
12660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I
ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

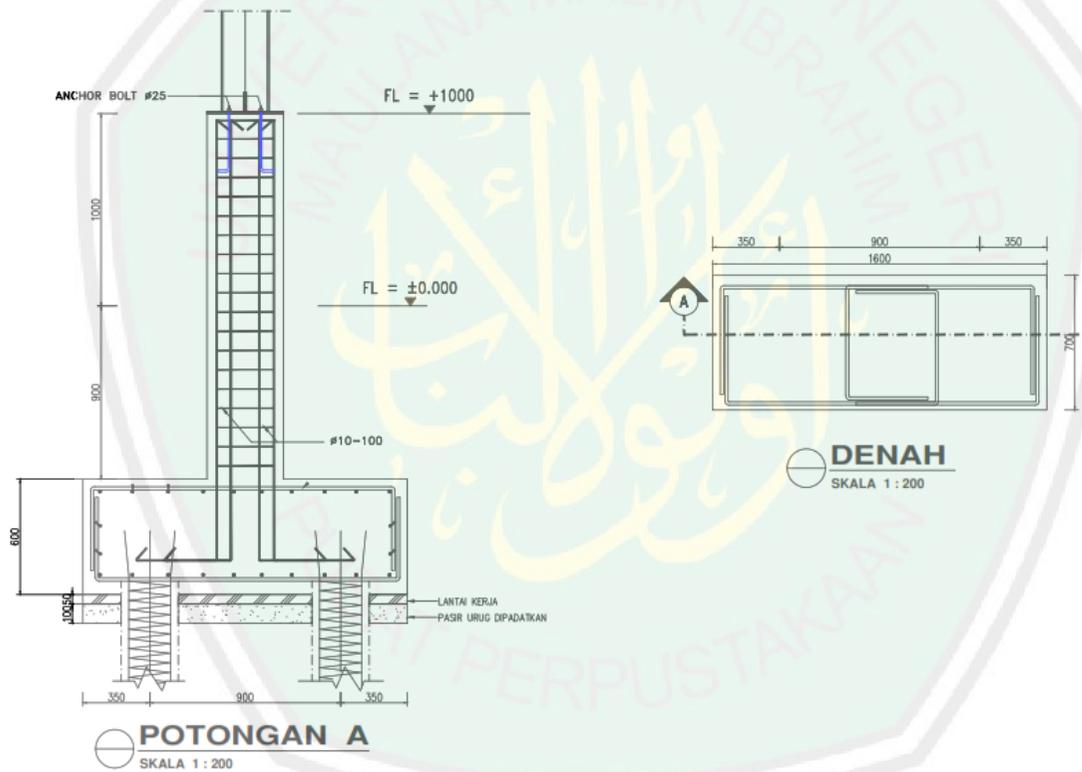
PEMBIMBING II
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN	
NO.	CATATAN

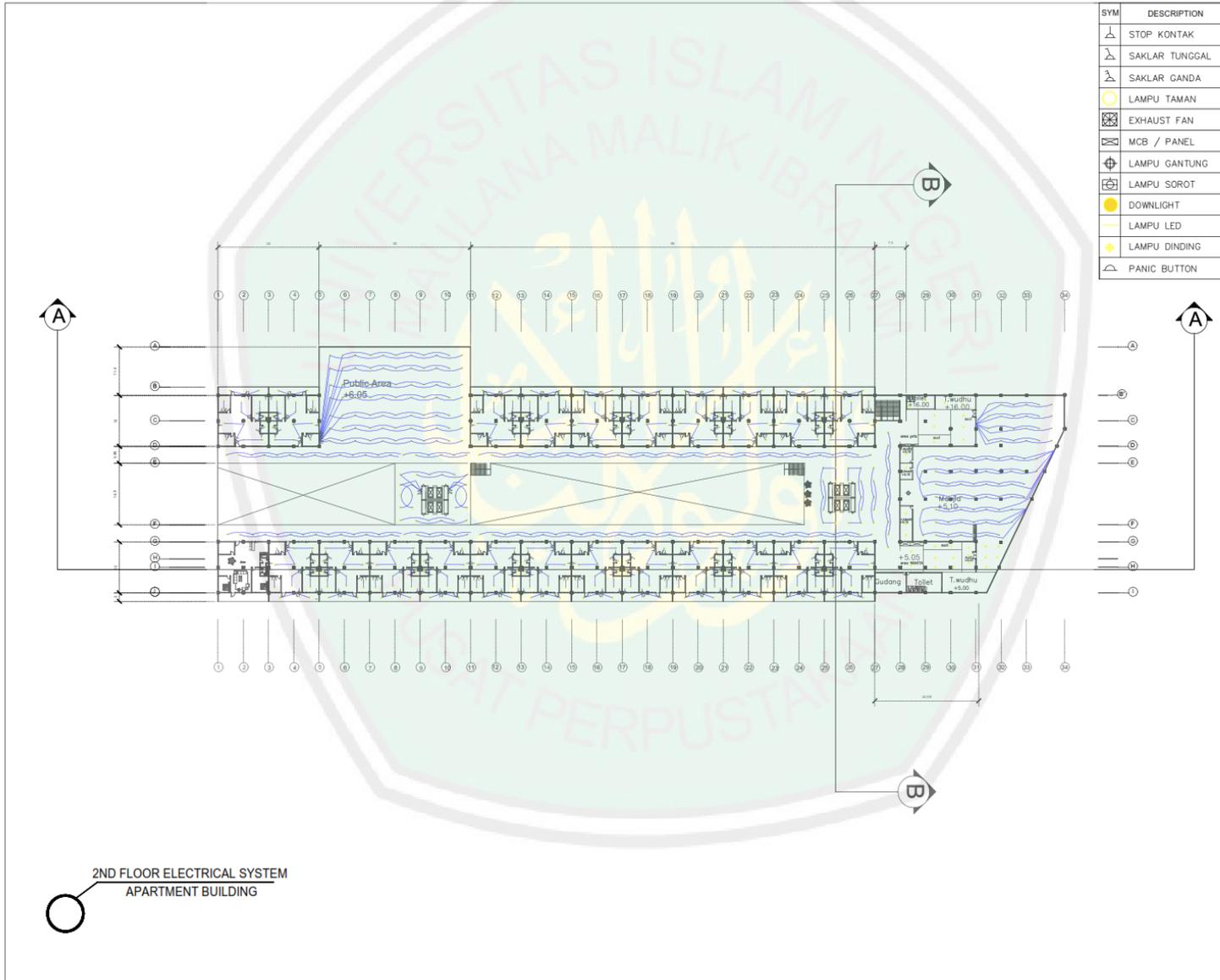
JUDUL GAMBAR
DENAH LT

SKALA
1 : 500

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

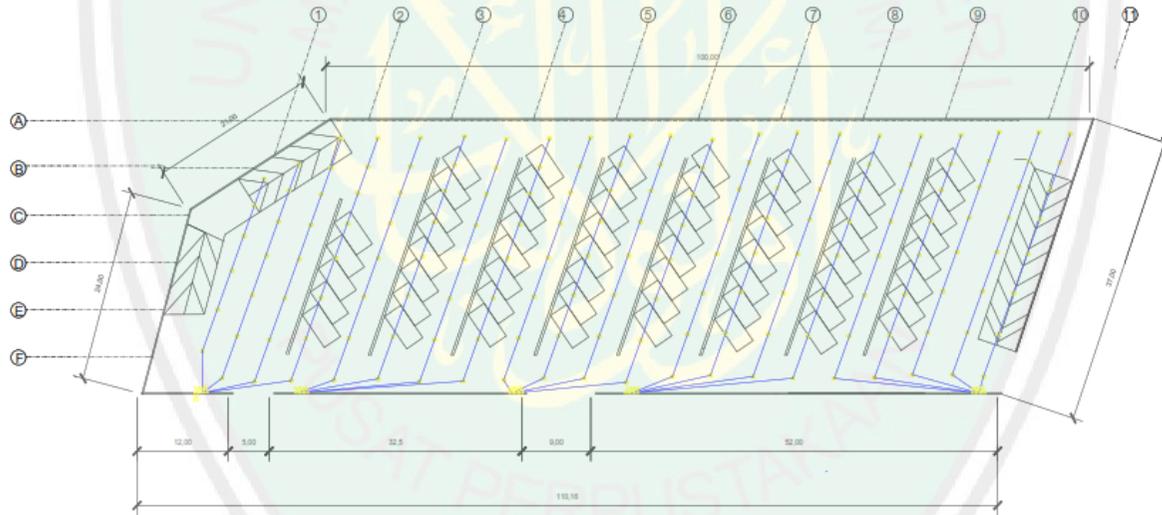


 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NPM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURU, MT NIP. 19780630200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790818200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	
NAMA MAHASISWA	
NISWAH NURMALITA	
NIM	
13660102	
TUGAS AKHIR	
JUDUL TUGAS AKHIR	
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA	
PEMBIMBING I	
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001	
PEMBIMBING II	
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001	
CATATAN	
NO.	CATATAN
JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT	1 : 500
KODE	NOMOR
ARS	JUMLAH

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF JEMBER



1-2ND ELECTRICAL SYSTEM
PARKING BUILDING



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AYYAH NURMALITA

NIM

19660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURRI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO CATATAN

NO	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

RENCANA LISTRIK

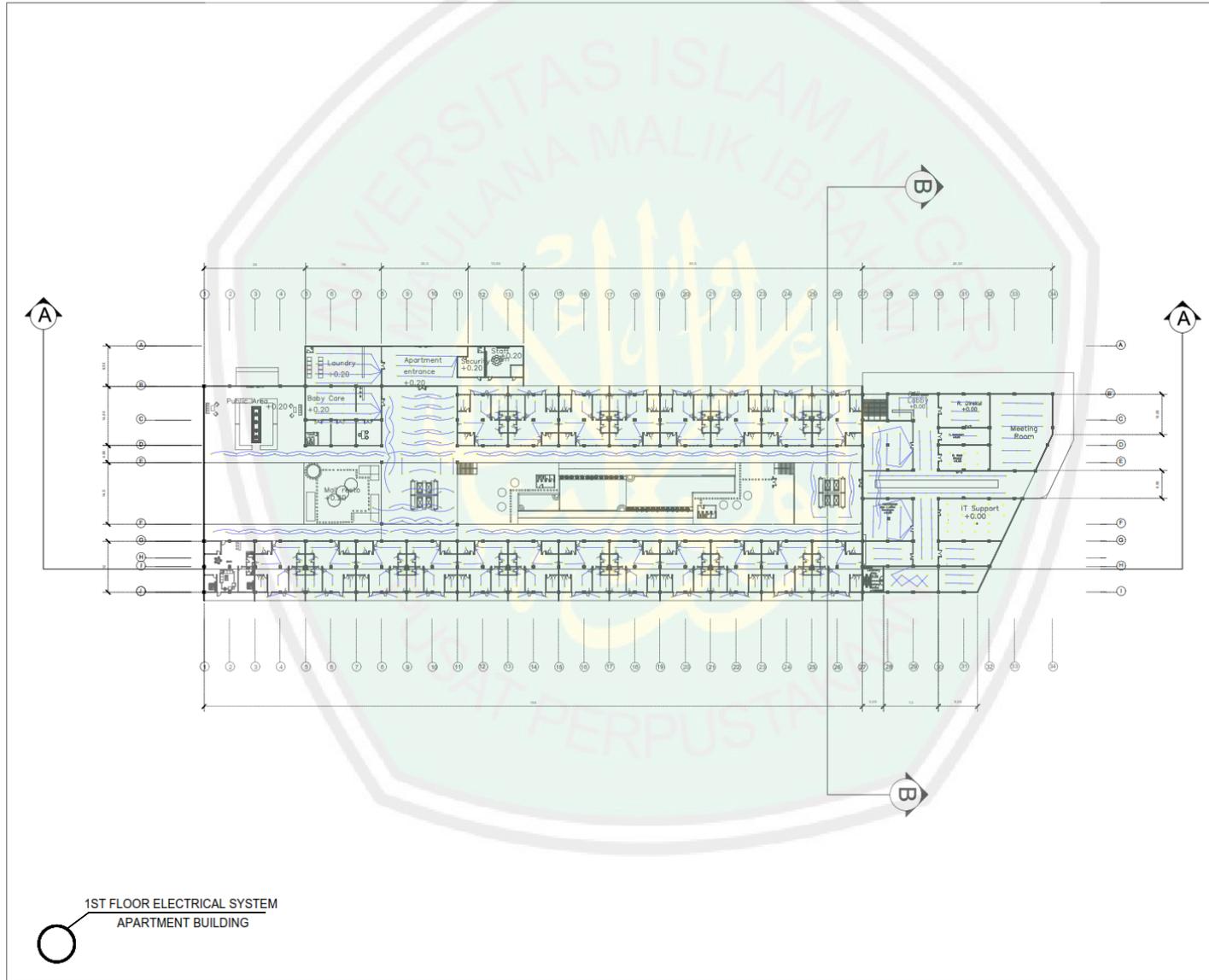
1 : 500

KODE

NOMOR

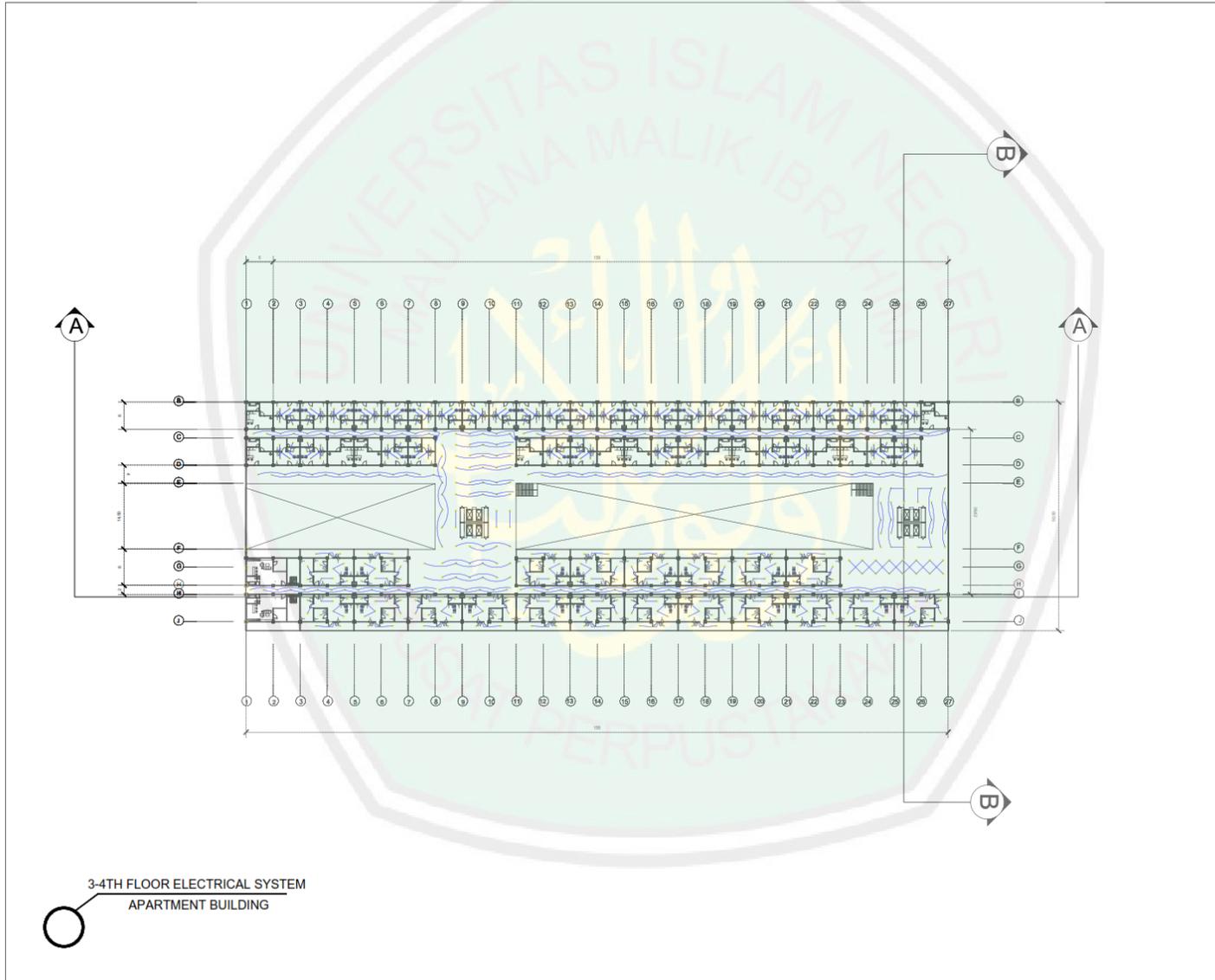
JUMLAH

ARS



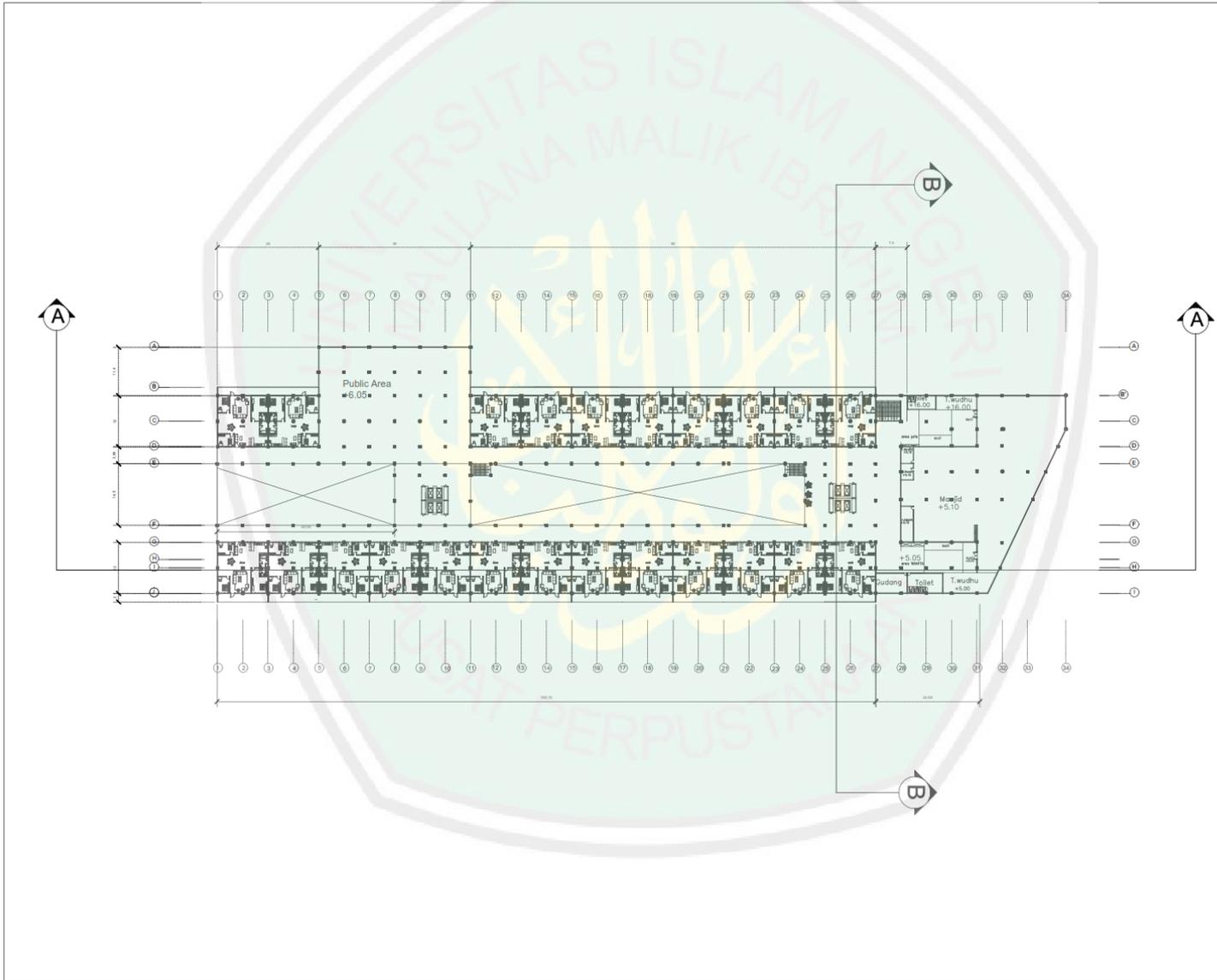
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	
NAMA MAHASISWA	
AISYAH NURMALITA	
NIM	
13660102	
TUGAS AKHIR	
JUDUL TUGAS AKHIR	
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BICIKL.MATIK TERUSABAYA	
PEMBIMBING I	
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001	
PEMBIMBING II	
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001	
CATATAN	
NO.	CATATAN
JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LT	1 : 500
KODE	NOMOR
ARS	JUMLAH

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



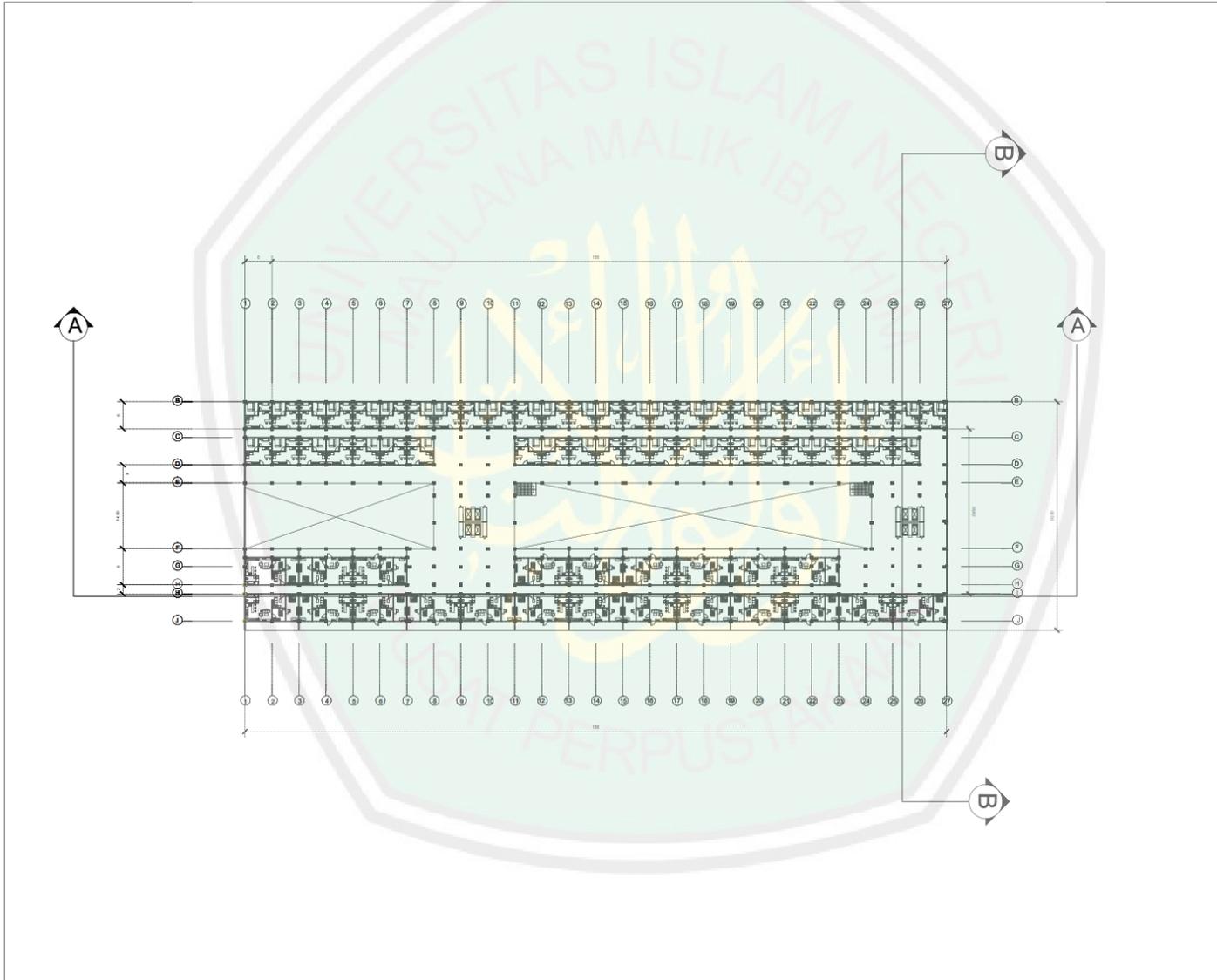
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630 200604 1 001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19730313 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

ASYAH MURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
 DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
 NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO. CATATAN

--	--

JUDUL GAMBAR

SKALA

DENAH APARTEMEN
 LT 3-4

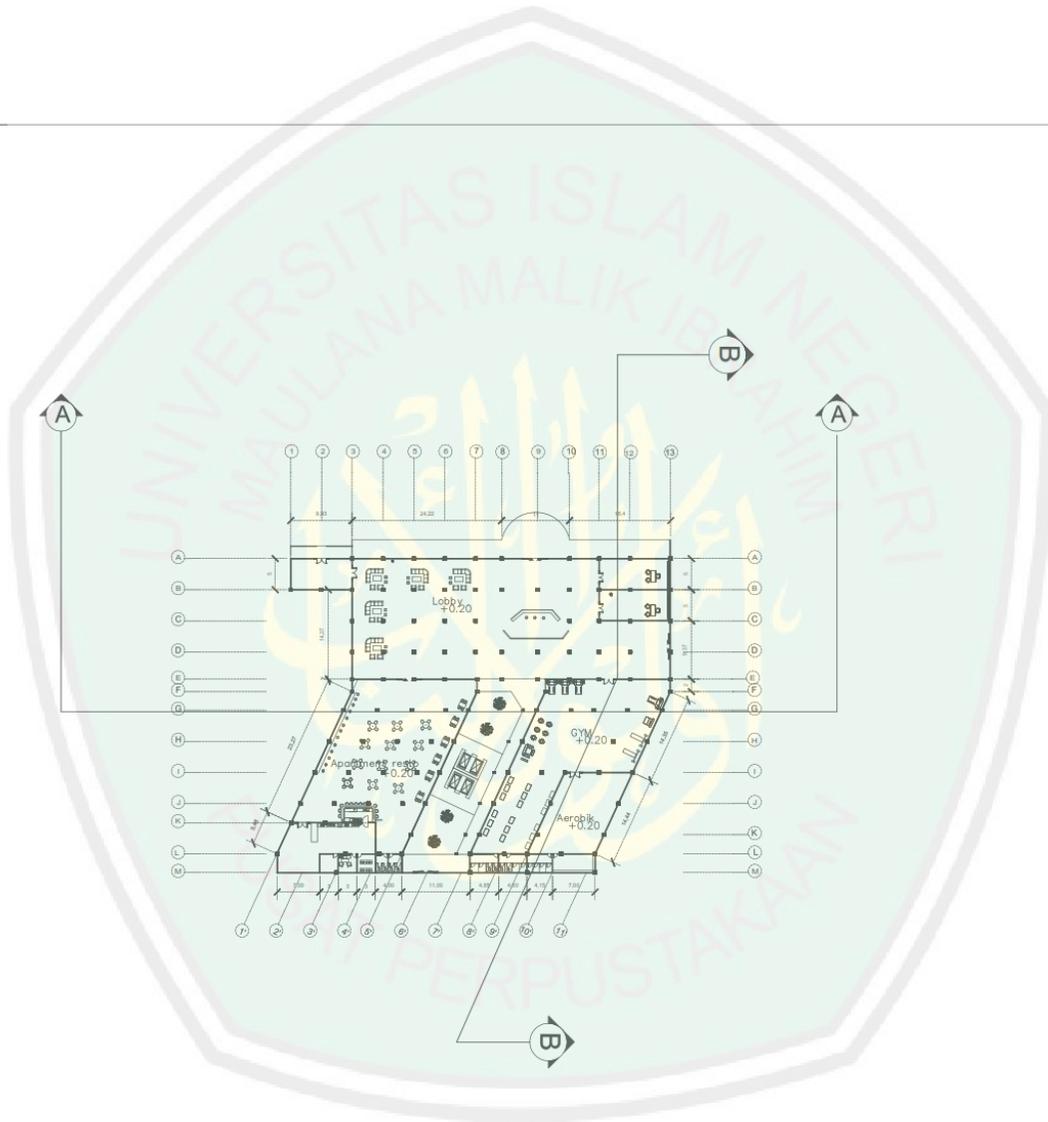
1 : 500

KODE

NO. NOMOR

JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

WISYAH NURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

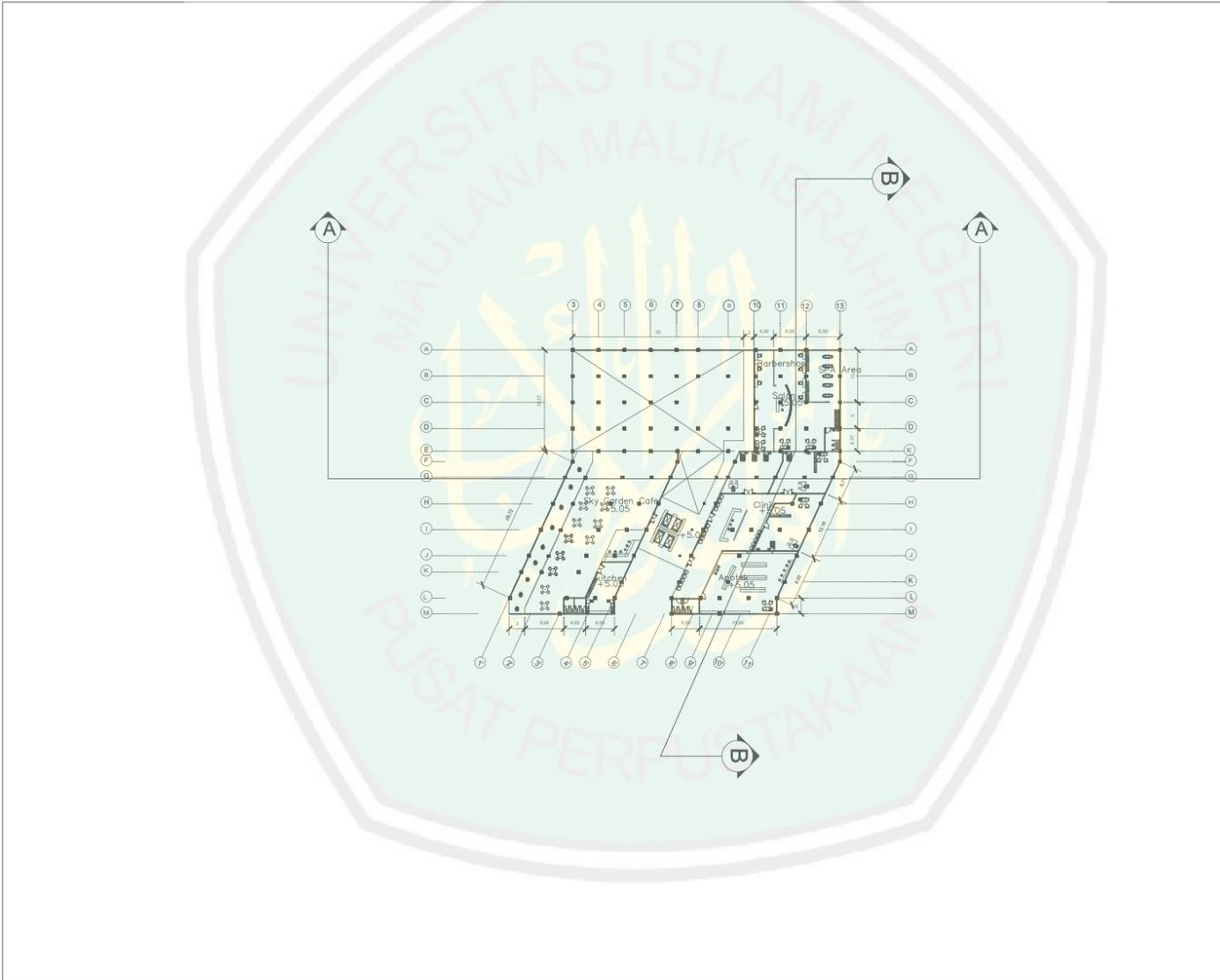
SKALA

DENAHLT

1 : 500

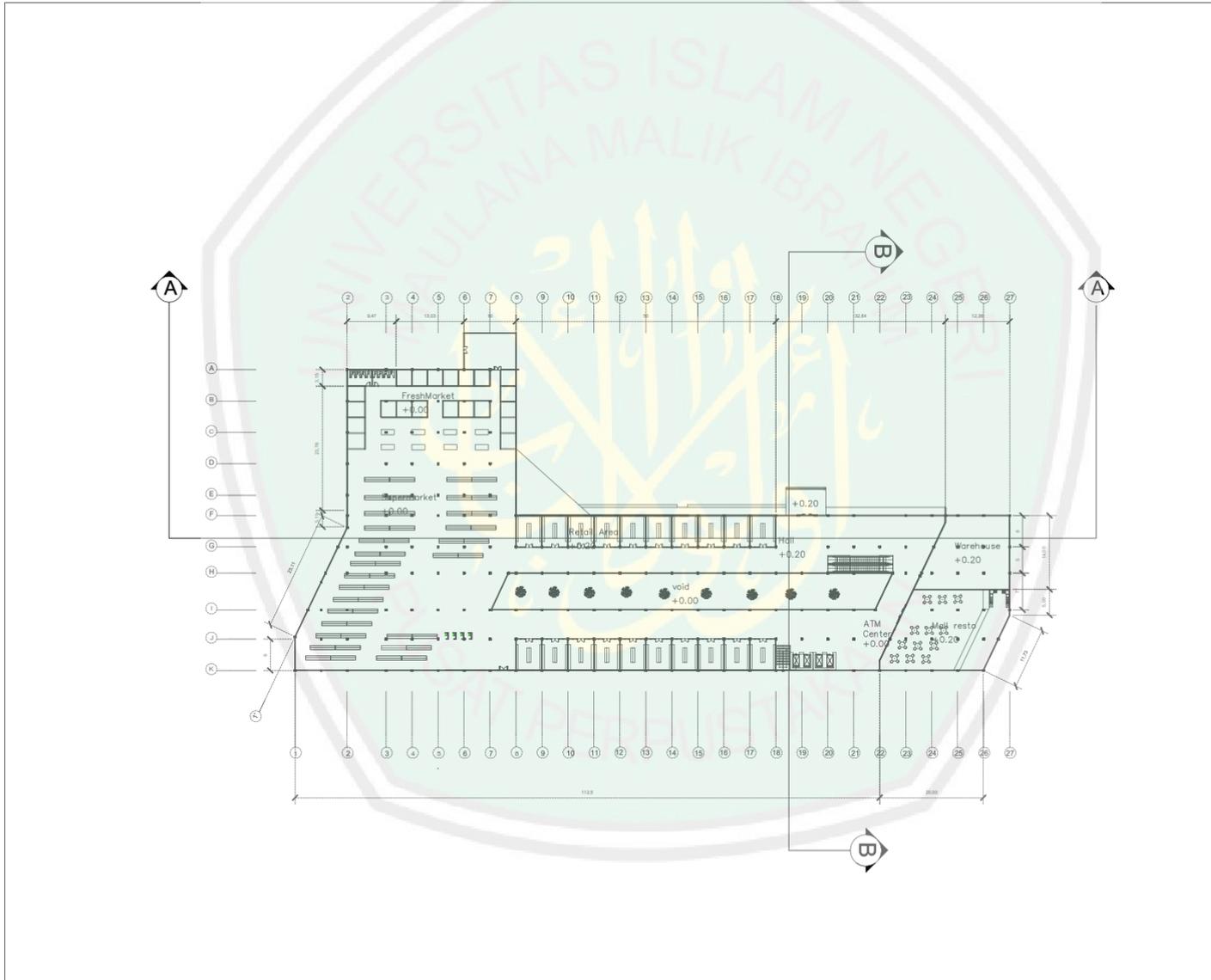
KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19700919.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
12660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 18780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 18780813.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

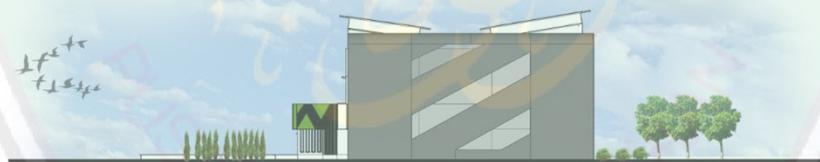
TAMPAK DEPAN



TAMPAK BELAKANG



TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK SAMPING KIRI



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
 DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
 NIP. 19760630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19780813.200604.2.001

CATATAN

NO. CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
TAMPAK BANGUNAN	1:500

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

TAMPAK DEPAN



TAMPAK BELAKANG



TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK SAMPING KIRI



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19790913.200604.2.001

KATATAN

NO. KATATAN

NO.	KATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

TAMPAK BANGUNAN

1:500

KODE NOMOR JUMLAH

ARS

TAMPAK DEPAN



TAMPAK BELAKANG



TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK SAMPING KIRI



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

13860102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
NIP. 19730313.200604.2.001

CATATAN

NO. CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

TAMPAK BANGUNAN

1:500

KODE NOMOR JUMLAH

ARS

TAMPAK UTARA



TAMPAK SELATAN



TAMPAK BARAT



TAMPAK TIMUR



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN LOW RISE
 FLOATING APARTMENT
 DENGAN PENDEKATAN
 ARSITEKTUR BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO WAPPATURI, MT
 NIP. 19730608.200604.1.001

PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

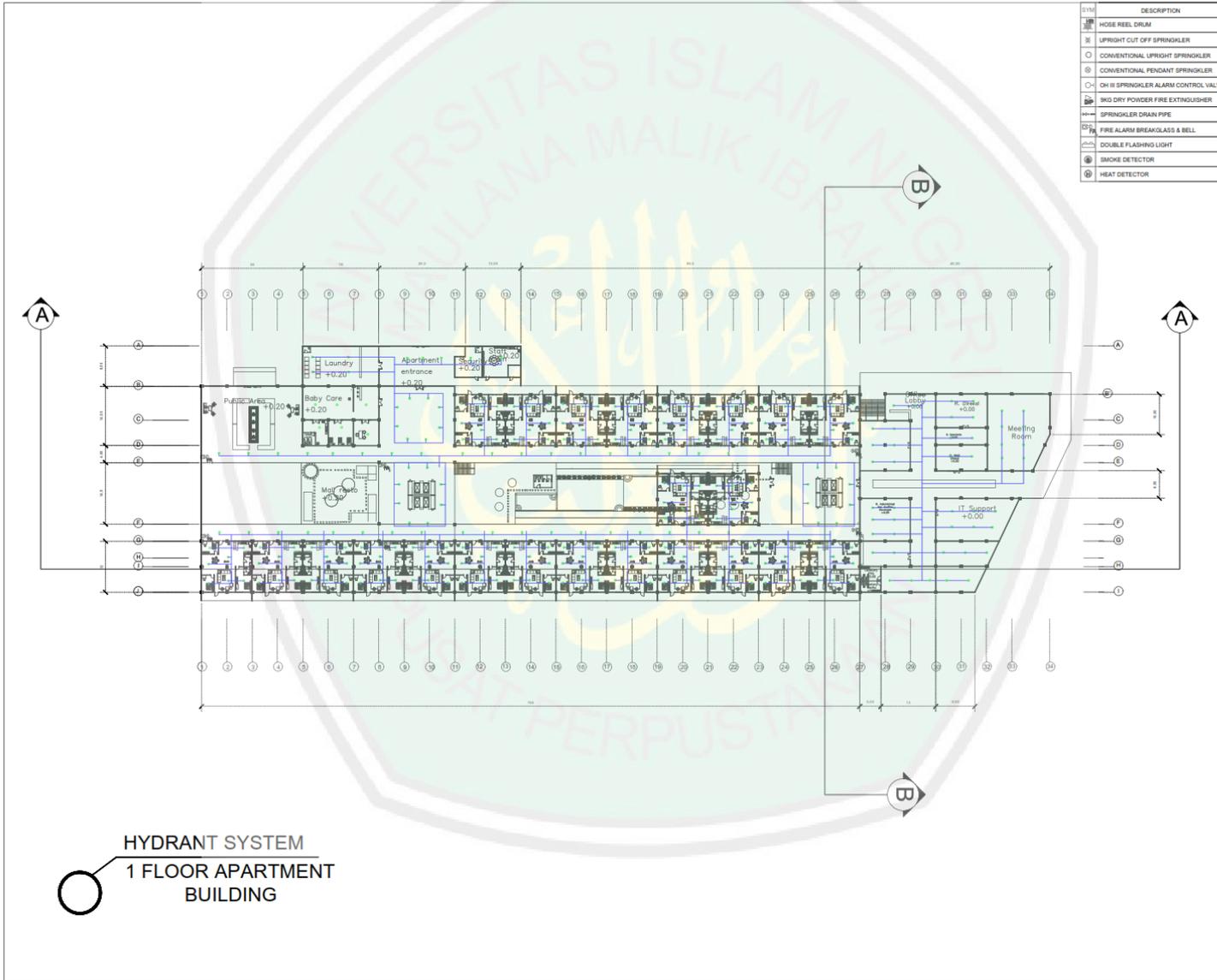
SKALA

TAMPAK KAWASAN

1:500

KODE NOMOR JUMLAH

ARS

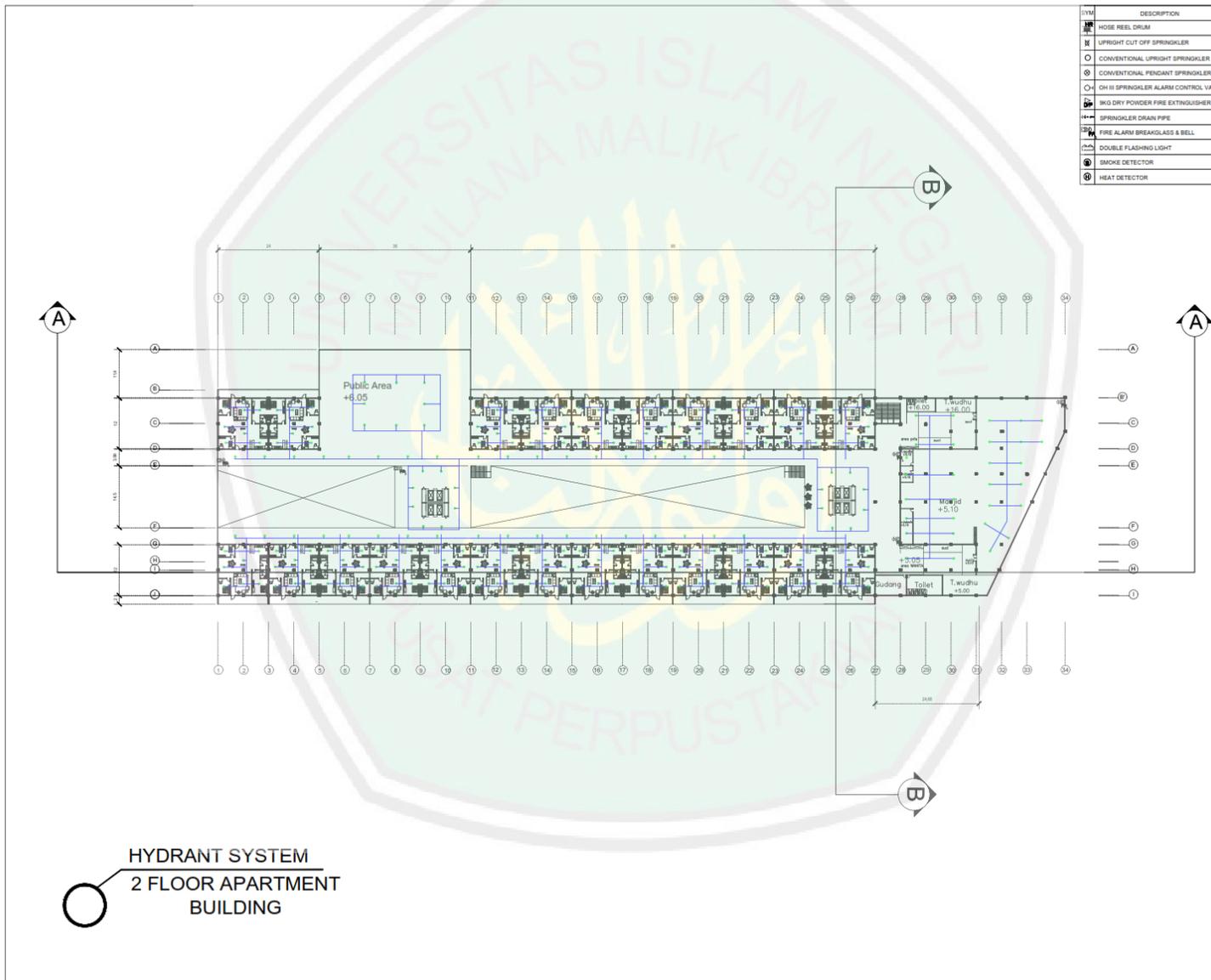


HYDRANT SYSTEM
1 FLOOR APARTMENT
BUILDING

SYM	DESCRIPTION
	HOSE REEL DRUM
	UPRIGHT CUT OFF SPRINKLER
	CONVENTIONAL UPRIGHT SPRINKLER
	CONVENTIONAL PENDANT SPRINKLER
	OH II SPRINKLER ALARM CONTROL VALVE
	WIG DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER
	SPRINKLER DRAIN PIPE
	FIRE ALARM BREAKGLASS & BELL
	DOUBLE FLASHING LIGHT
	SMOKE DETECTOR
	HEAT DETECTOR

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAHT LT		1 : 500
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

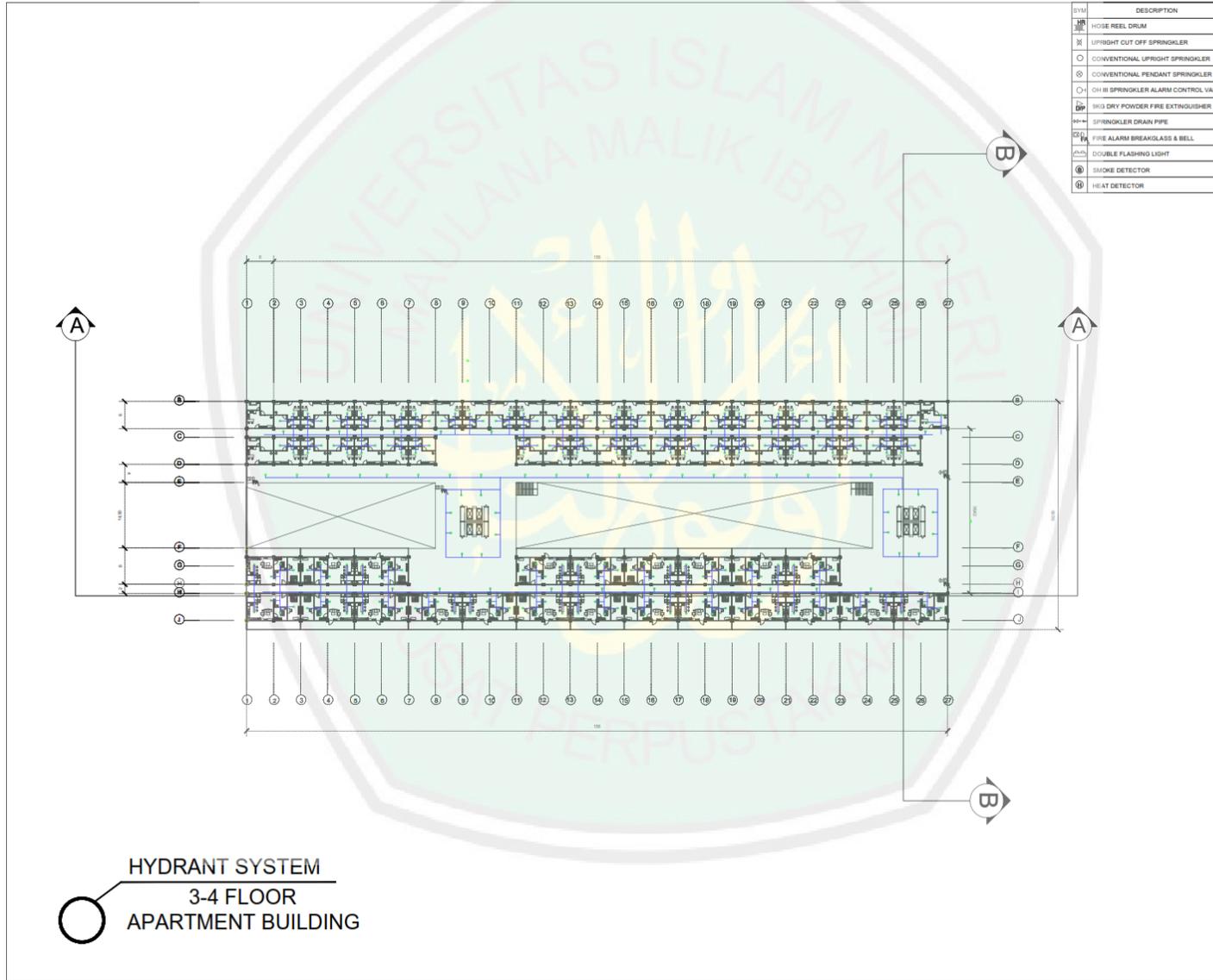


HYDRANT SYSTEM
2 FLOOR APARTMENT
BUILDING

SYMB	DESCRIPTION
	HOSE REEL DRUM
	UPRIGHT CUT OFF SPRINKLER
	CONVENTIONAL UPRIGHT SPRINKLER
	CONVENTIONAL PENDANT SPRINKLER
	OH II SPRINKLER ALARM CONTROL VALVE
	SFG DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER
	SPRINKLER DRAIN PIPE
	FIRE ALARM BREAKGLASS & BELL
	DOUBLE FLASHING LIGHT
	SMOKE DETECTOR
	HEAT DETECTOR

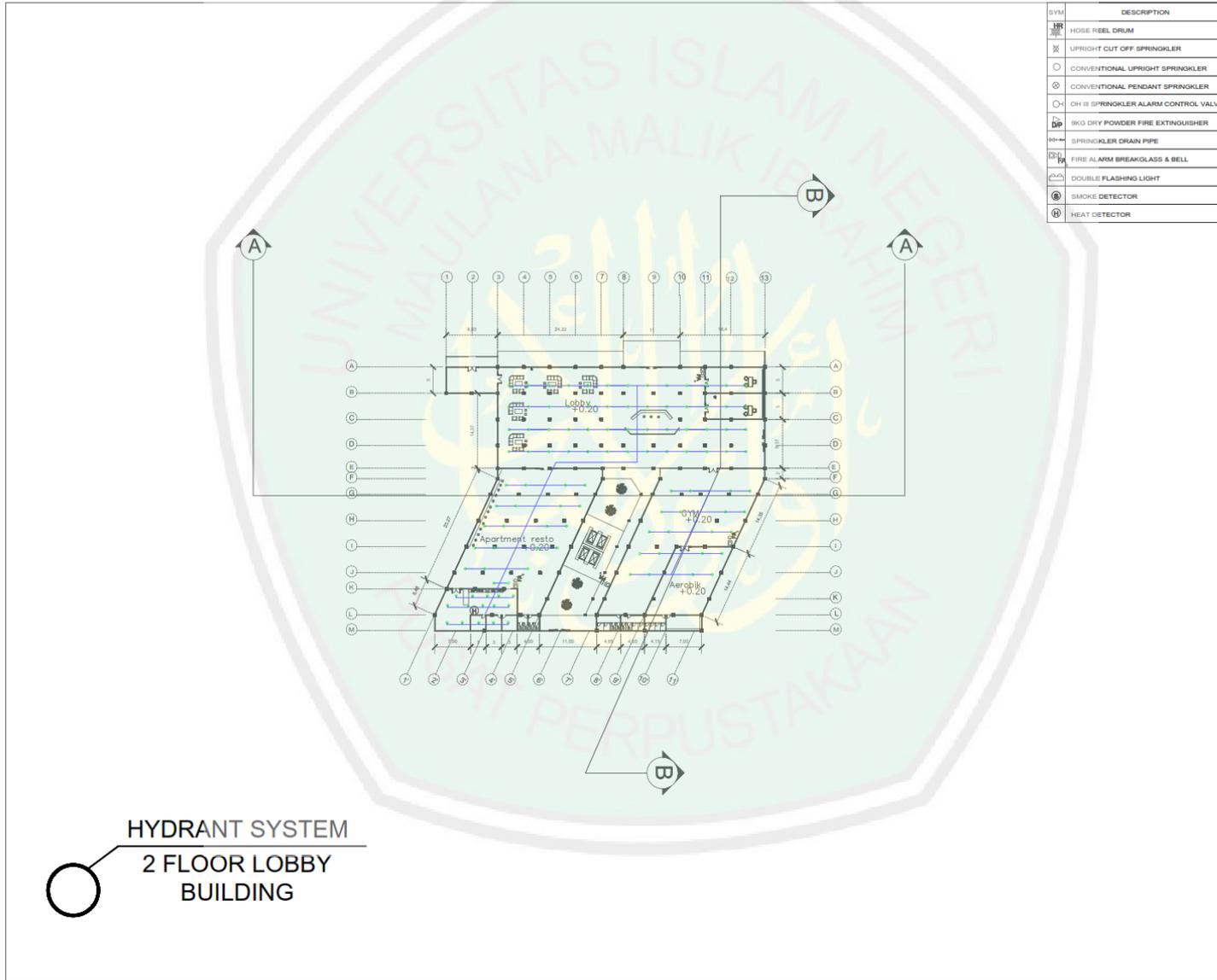
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
ASYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURU, MT NIP. 19780630 200604 1 001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF JEMBER



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEVI, MT NIP. 19780913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

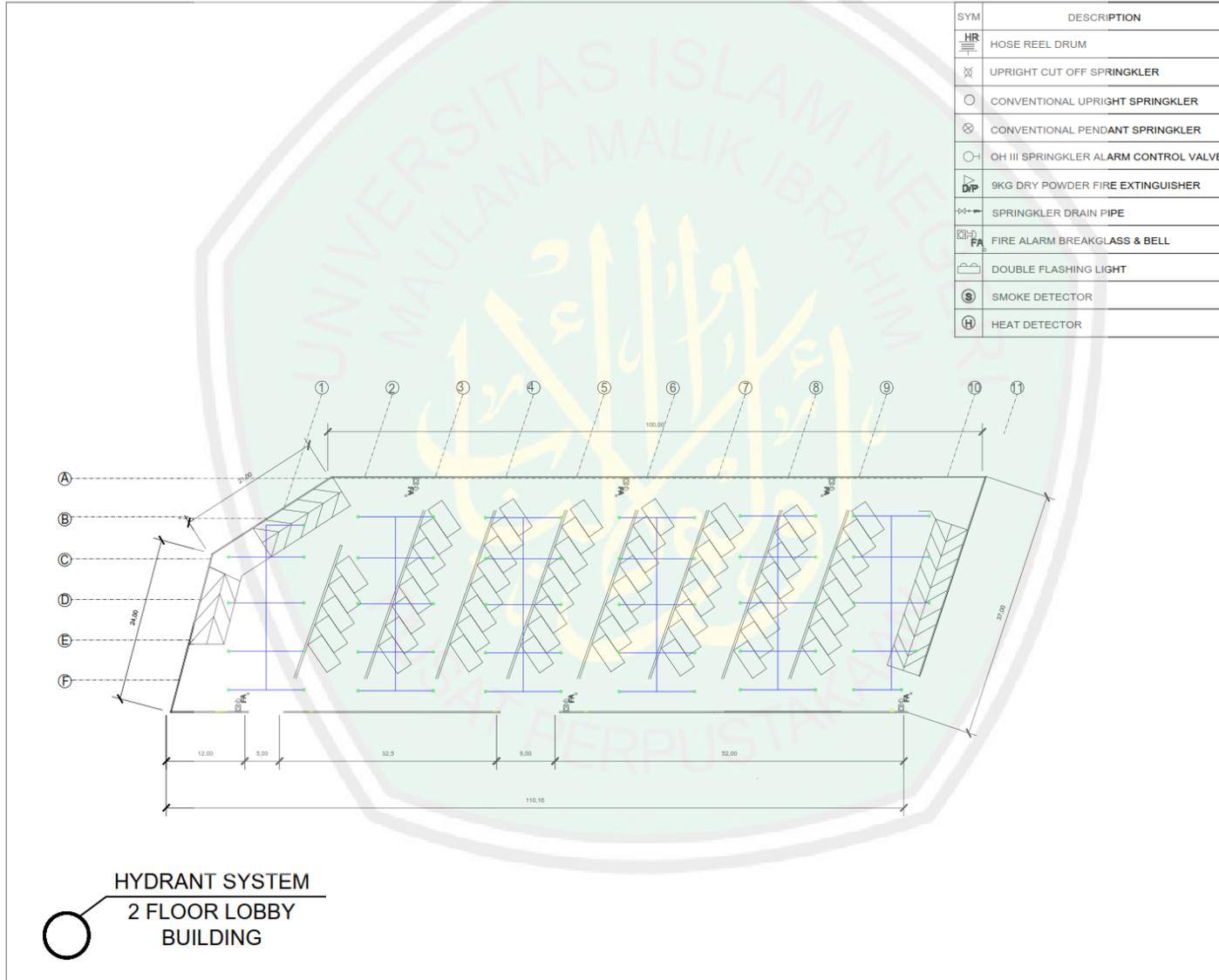
LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF



SYM	DESCRIPTION
	HOSE REEL DRUM
	UPRIGHT CUT OFF SPRINKLER
	CONVENTIONAL UPRIGHT SPRINKLER
	CONVENTIONAL PENDANT SPRINKLER
	OH II SPRINKLER ALARM CONTROL VALVE
	SFG DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER
	SPRINKLER DRAIN PIPE
	FIRE ALARM BREAKGLASS & BELL
	DOUBLE FLASHING LIGHT
	SMOKE DETECTOR
	HEAT DETECTOR

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
12660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAH LT		1 : 500
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

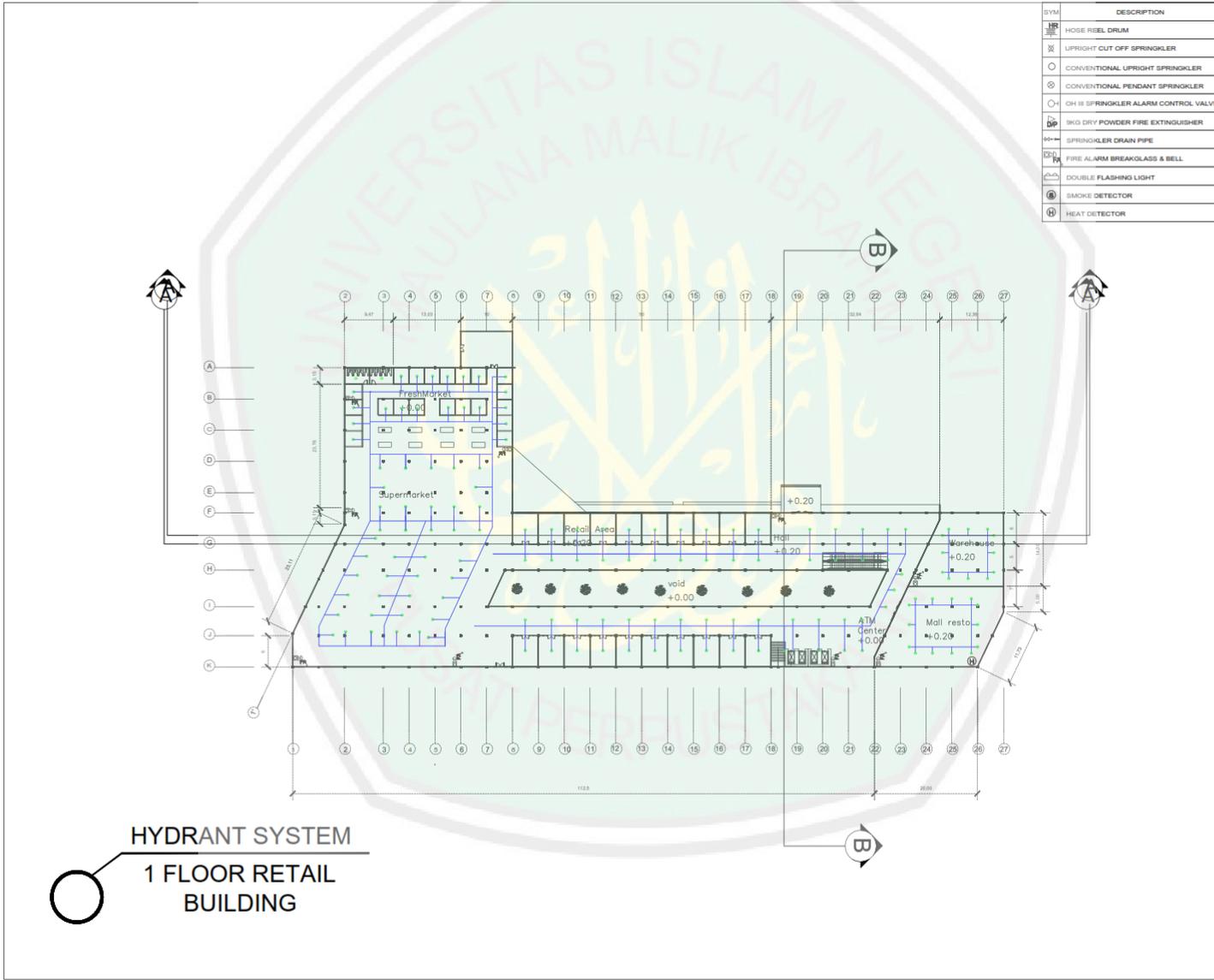
LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



SYM	DESCRIPTION
HR	HOSE REEL DRUM
UR	UPRIGHT CUT OFF SPRINKLER
OR	CONVENTIONAL UPRIGHT SPRINKLER
OP	CONVENTIONAL PENDANT SPRINKLER
OV	OH III SPRINKLER ALARM CONTROL VALVE
DVP	9KG DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER
SDP	SPRINKLER DRAIN PIPE
FAB	FIRE ALARM BREAKGLASS & BELL
DFL	DOUBLE FLASHING LIGHT
S	SMOKE DETECTOR
H	HEAT DETECTOR

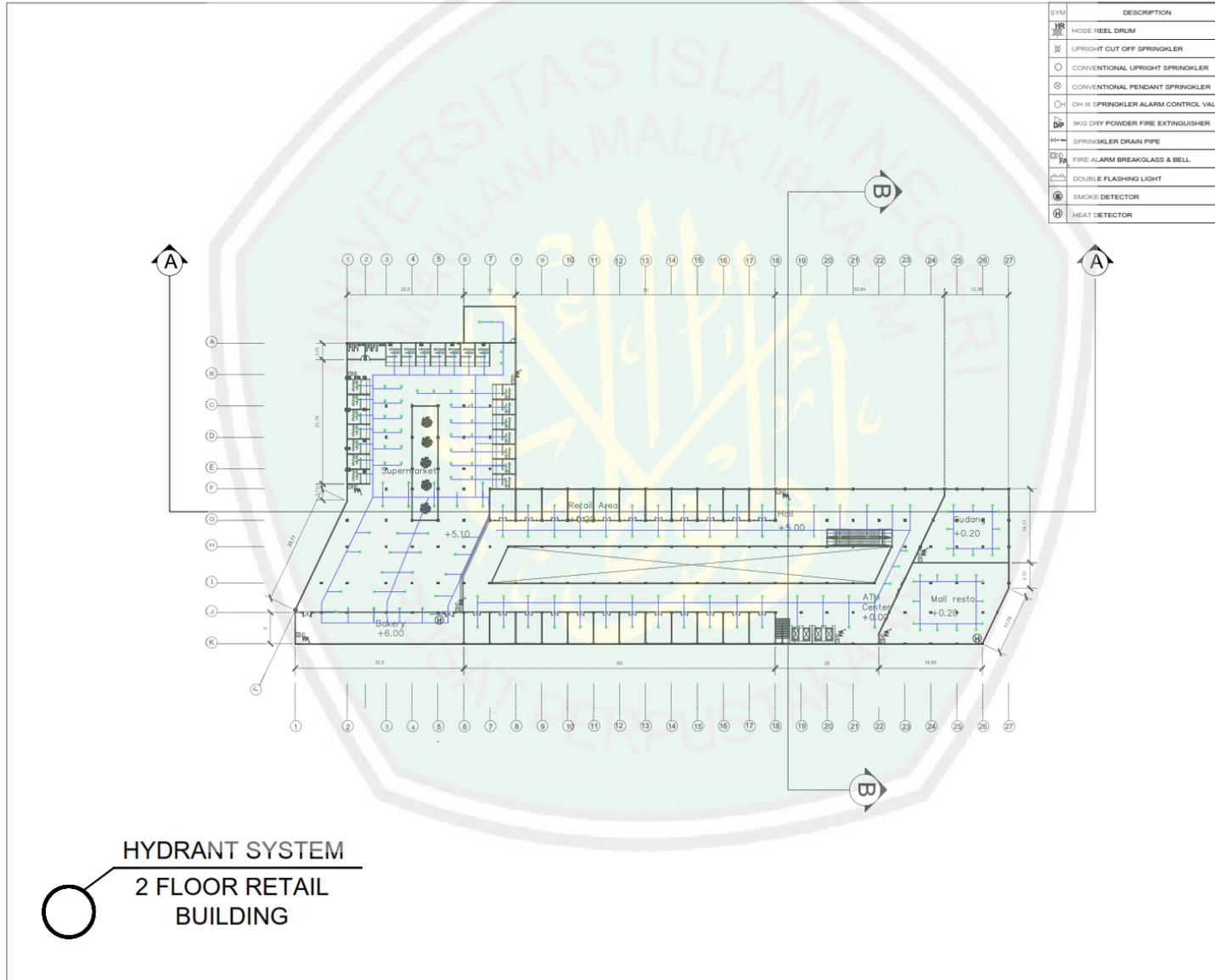
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780650.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
RENCANA LISTRIK	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SURABAYA		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19790630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790813.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

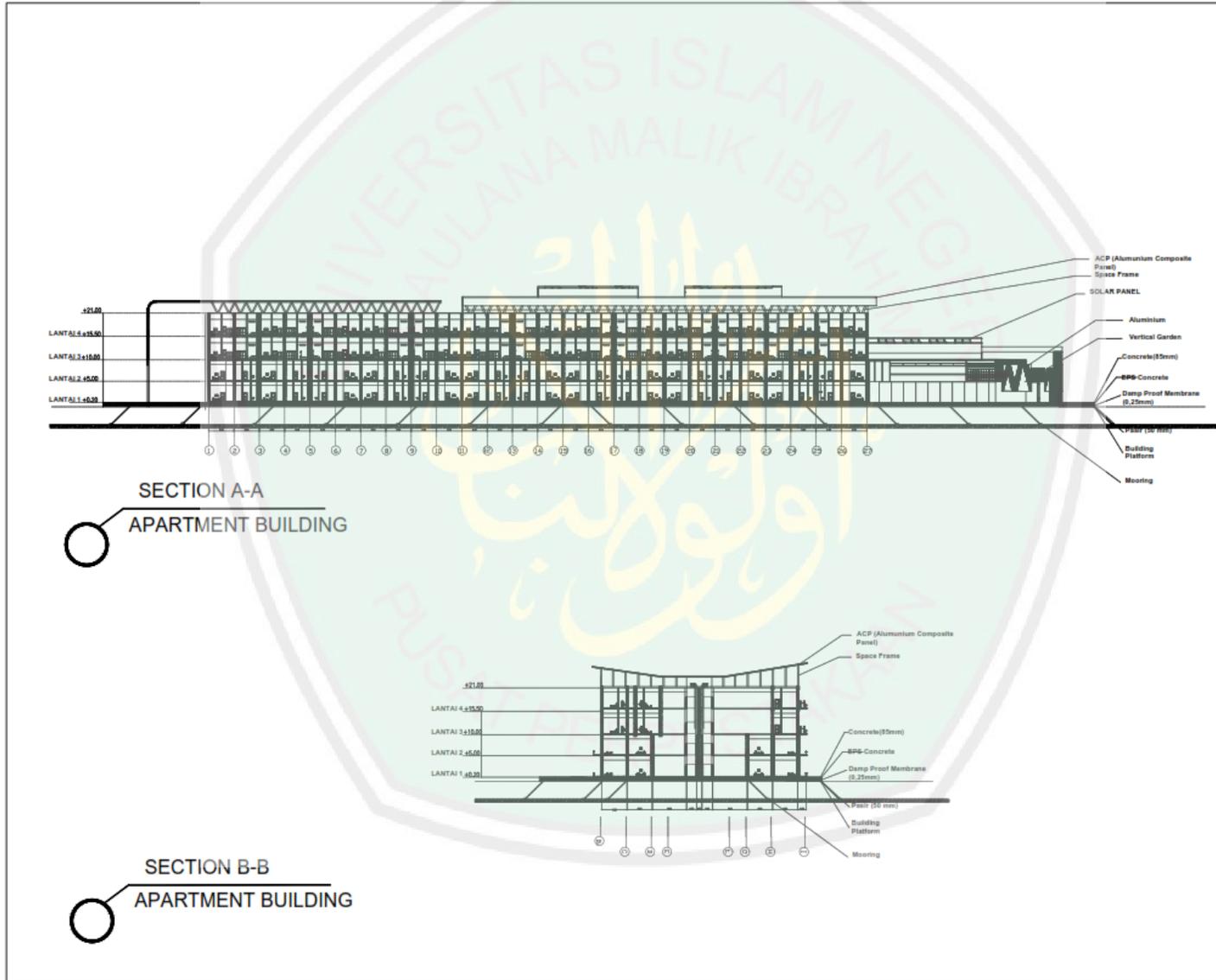
LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF SURABAYA



SYM	DESCRIPTION
HR	HOSE REEL DRUM
UR	UPRIGHT CUT OFF SPRINKLER
U	CONVENTIONAL UPRIGHT SPRINKLER
P	CONVENTIONAL PENDANT SPRINKLER
CH	CH II SPRINKLER ALARM CONTROL VALVE
DP	DRY POWDER FIRE EXTINGUISHER
SD	SPRINKLER DRAIN PIPE
FB	FIRE ALARM BREAKGLASS & BELL
FL	DOUBLE FLASHING LIGHT
SD	SMOKE DETECTOR
HT	HEAT DETECTOR

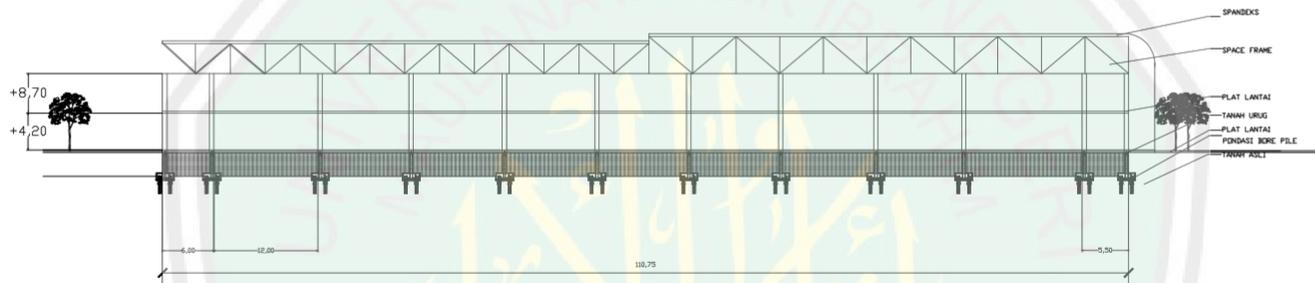
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
NUSYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAH LT		1 : 500
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF

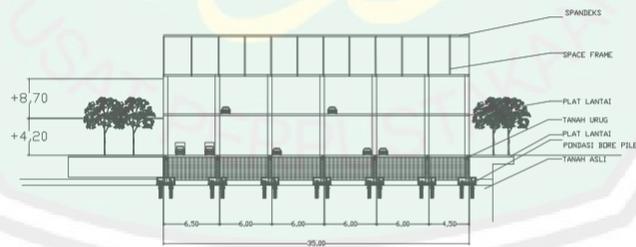


 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH KURNALITA		
NIM		
13860102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
REMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
REMBING II		
TARRANITA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19780913.200604.2.001		
CATATAN		
NO	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF



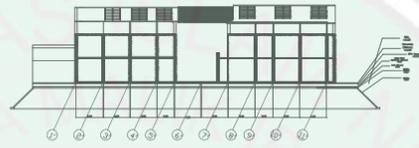
SECTION A-A
PARKING BUILDING



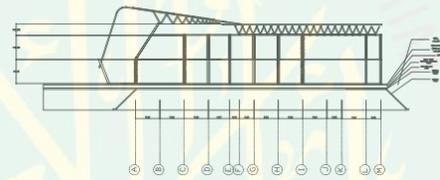
SECTION B-B
PARKING BUILDING

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANTA KUSUMA DEWI, MT NIP. 19760813.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
POTONGAN BANGUNAN	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

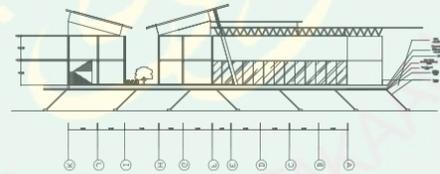
SECTION A-A
RETAIL BUILDING



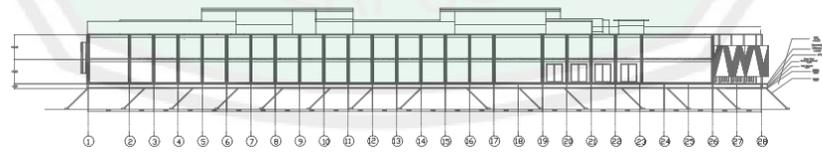
SECTION B-B
RETAIL BUILDING



SECTION A-A
RETAIL BUILDING

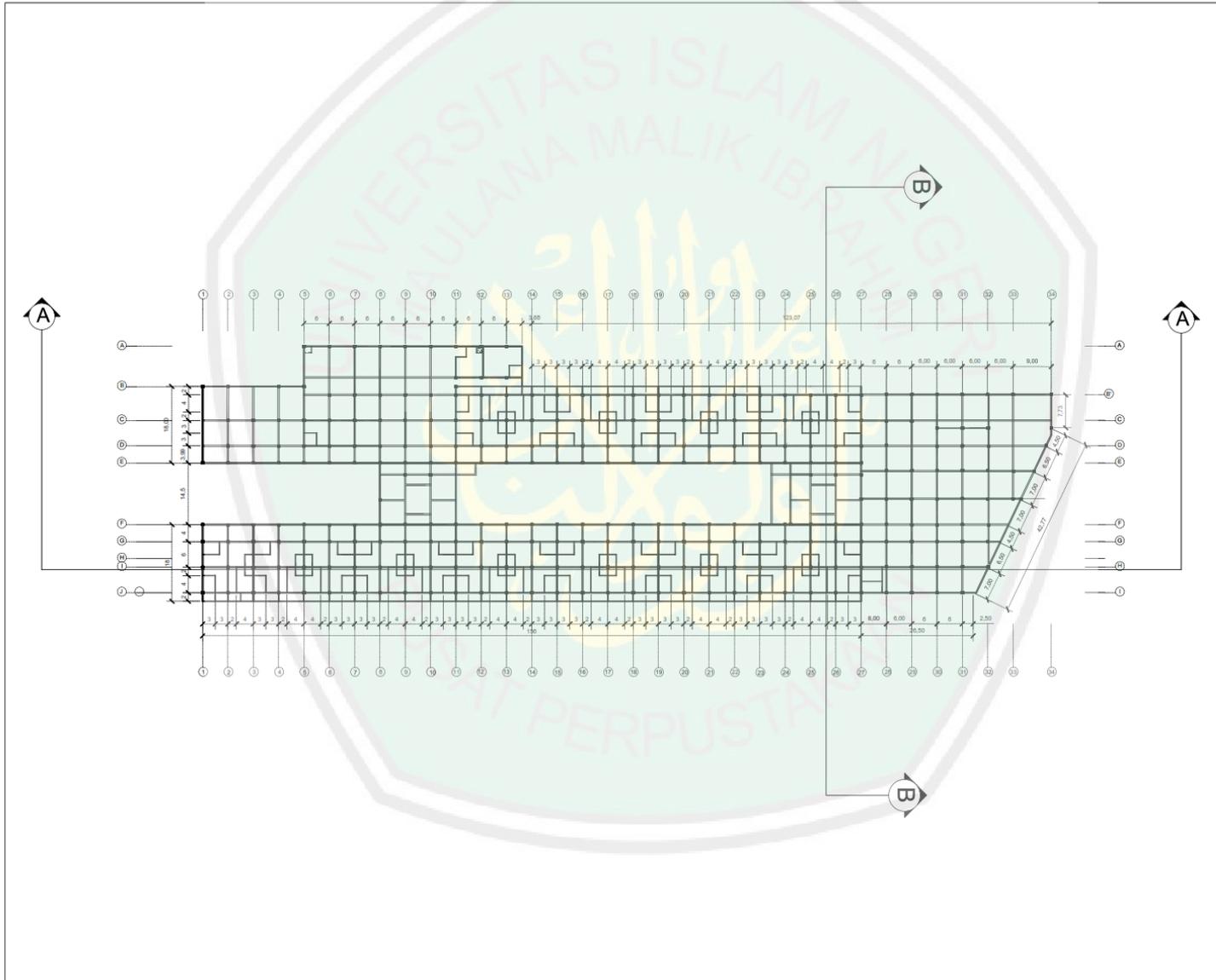


SECTION B-B
RETAIL BUILDING



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
AISYAH NURMALITA		
NIM		
13660102		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SURABAYA		
PEMBIMBING I		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP. 19780630.200604.1.001		
PEMBIMBING II		
TARRANITA KJUSUMA DEWI, MT NIP. 19790913.200604.2.001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF MALANG



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
 AISYAH NURMALITA
 NIM
 13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
 PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
 DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

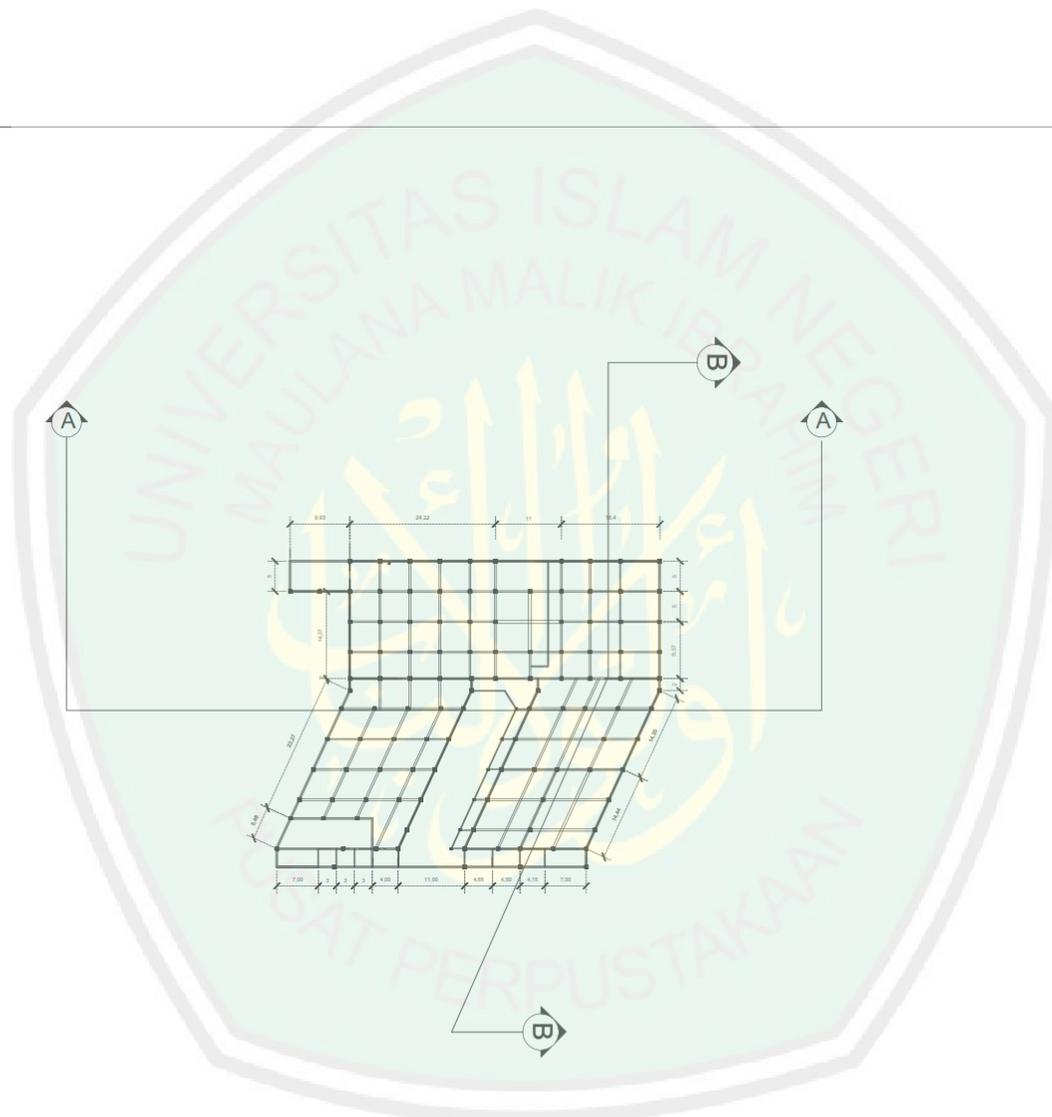
PEMBIMBING I
 ANDI BASO MAPPATURI, MT
 NIP. 19780630.200604.1.001

PEMBIMBING II
 TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN	
NO	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA PONDASI	1 : 500

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA

AISYAH NURMALITA

NIM

13660102

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
 PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
 DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT
 NIP. 19760630.200604.1.001

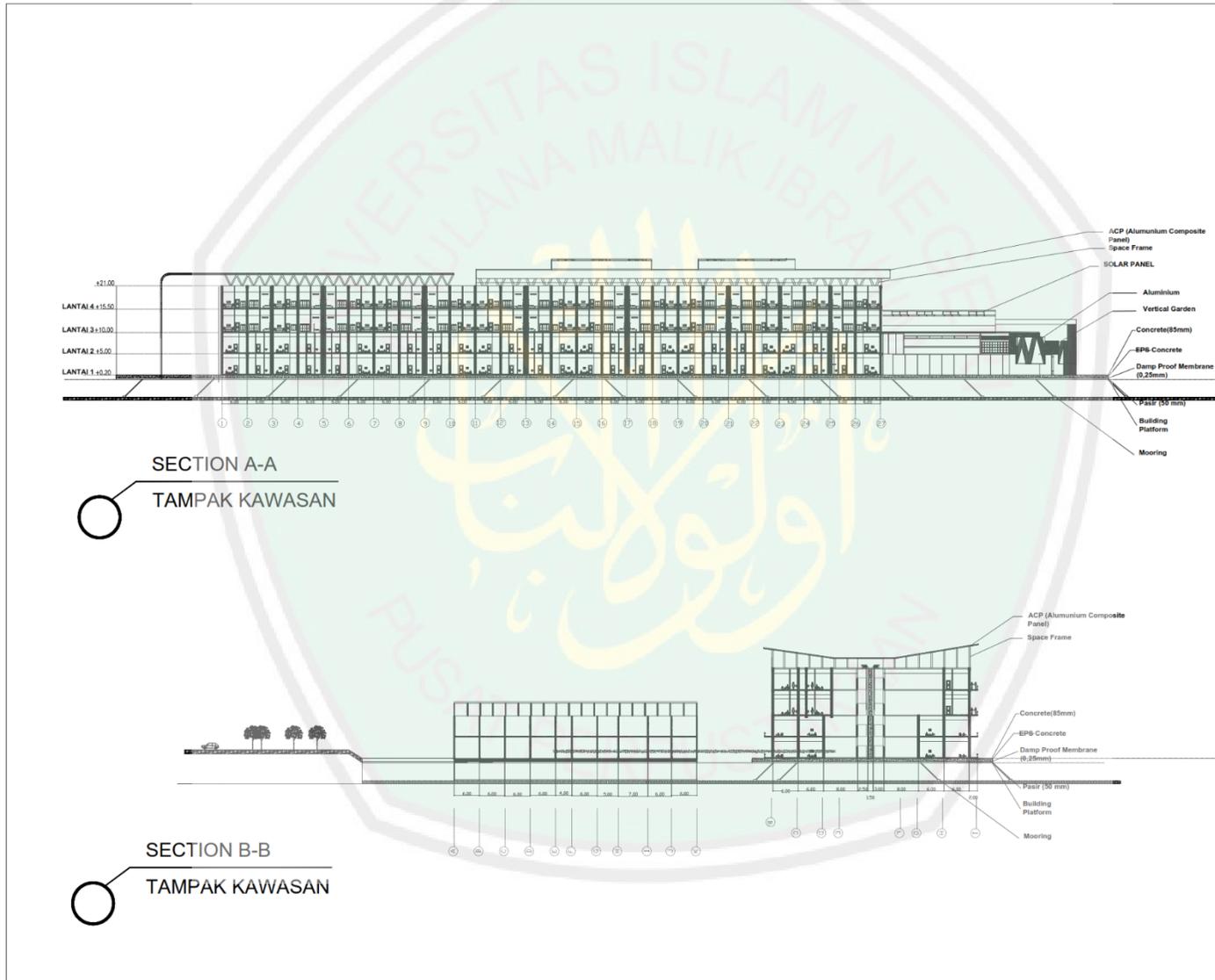
PEMBIMBING II

TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19780913.200604.2.001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA	
RENCANA FONDASI	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA MAHASISWA
 AISYAH NURMALITA
 NIM
 13660102

TUGAS AKHIR
 JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN APARTEMEN TERAPUNG
 DENGAN PENEROKAN BIOKLIMATIK
 DI SURABAYA

PEMBIMBING I
 ANDI BASO MAPPATUR, MT
 NIP. 19790630.200604.1.001

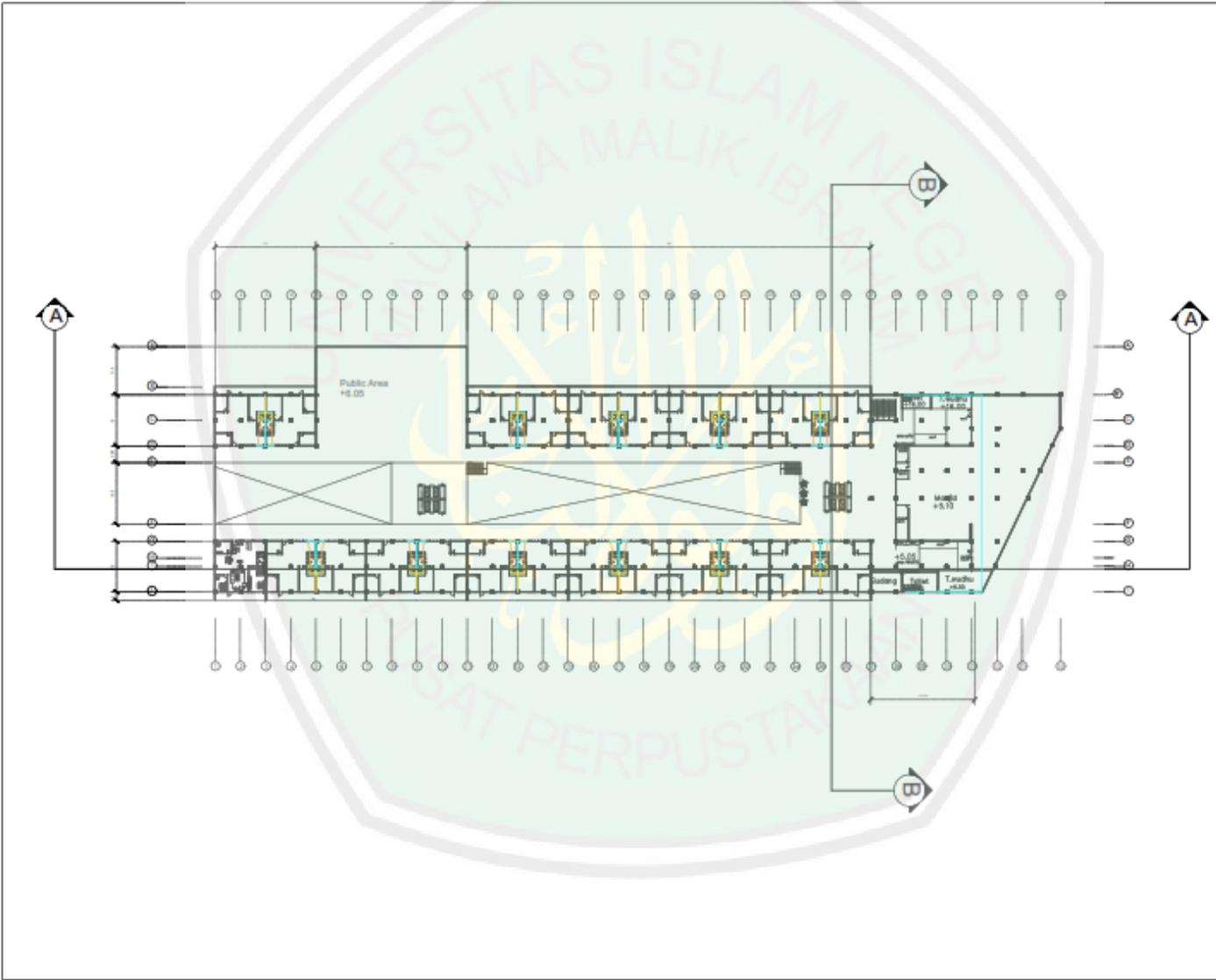
PEMBIMBING II
 TARRANITA KUSUMA DEWI, MT
 NIP. 19790913.200604.2.001

CATATAN

NO.	CATATAN

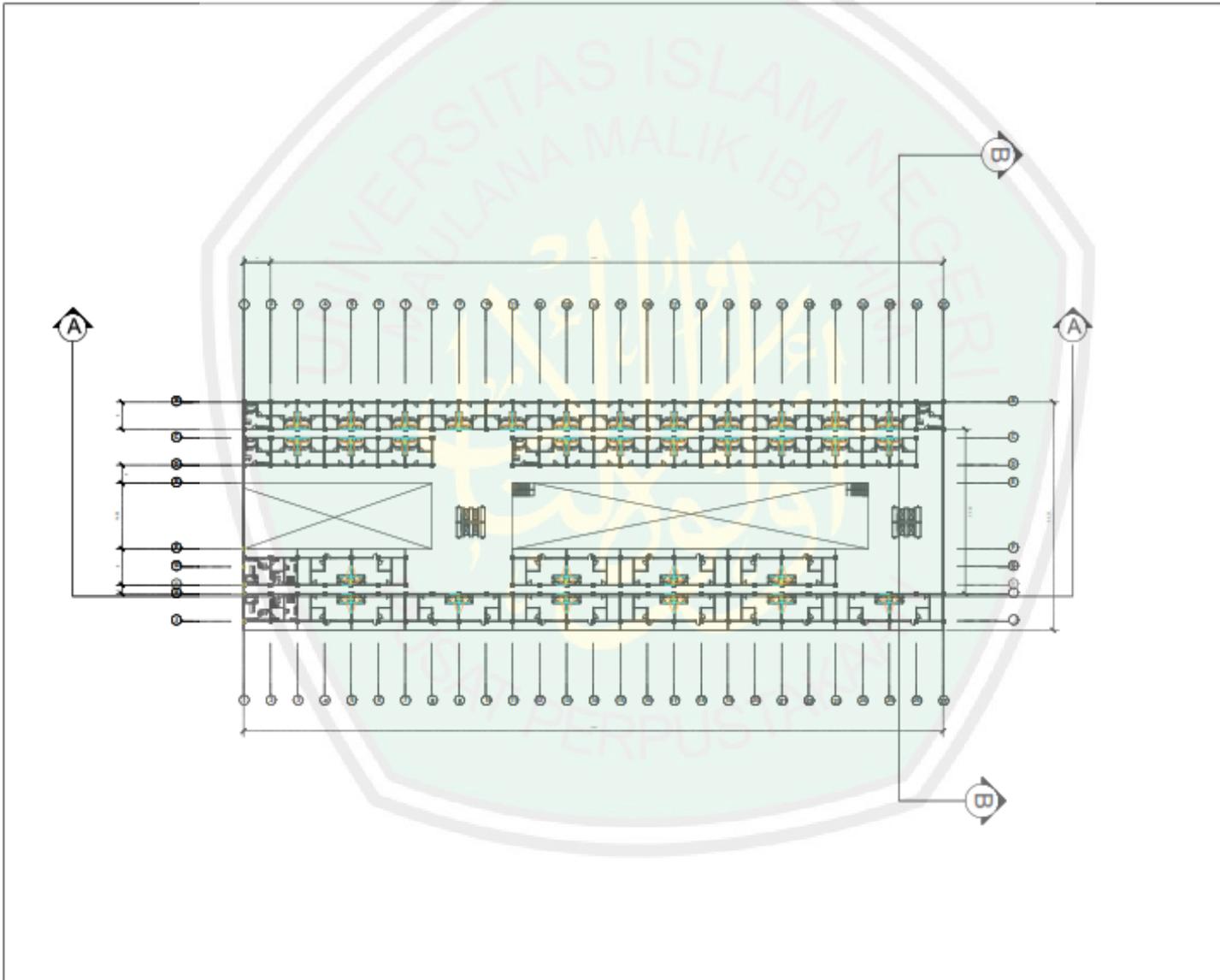
JUDUL GAMBAR SKALA
 POTONGAN KAWASAN 1 : 750

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



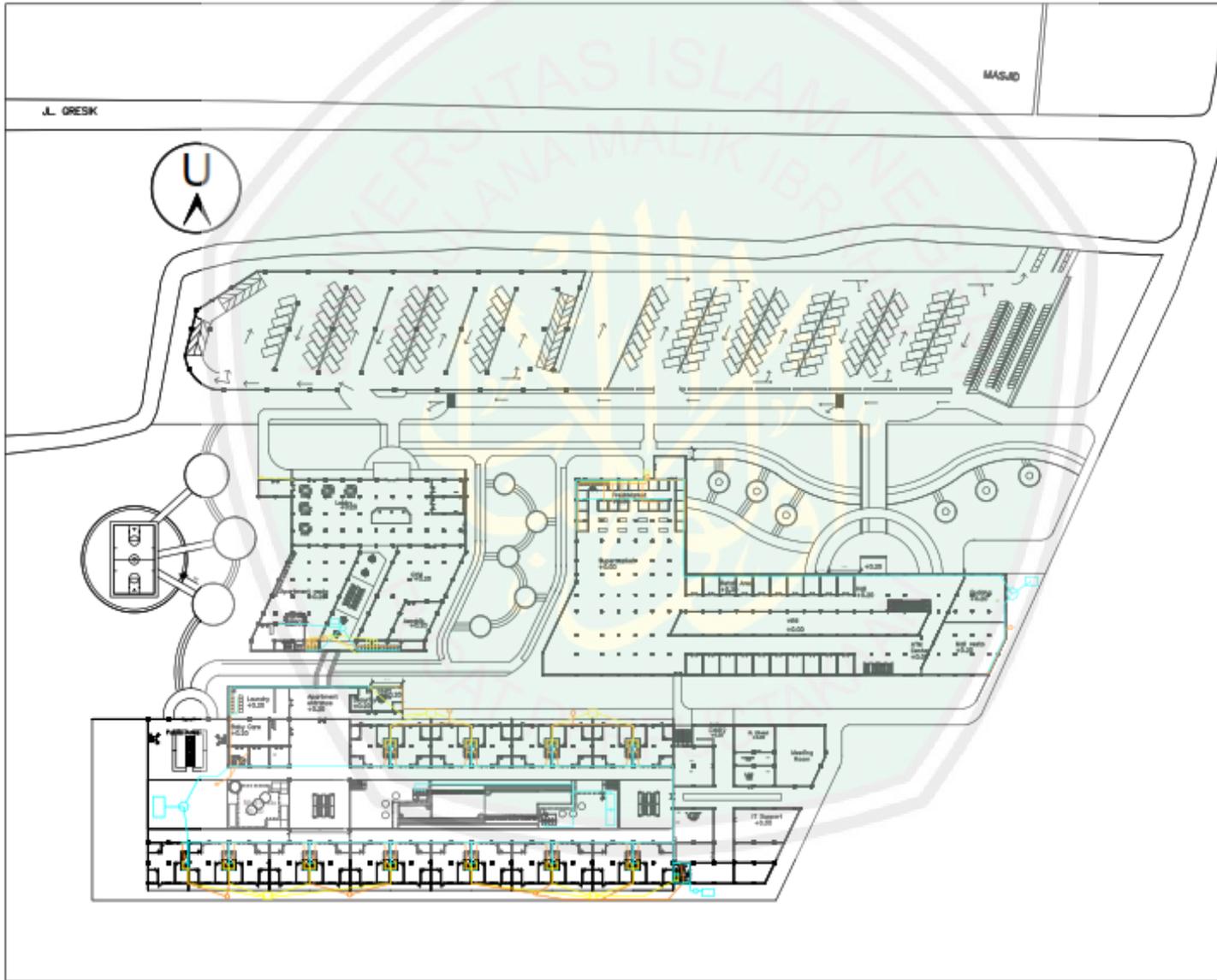
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAKEBANGUN TERKOLABORASI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
ARYAN SURALITA		
13060152		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN SISTEM TERPUNGKUT DENGAN PENCIPTAN BOKLAMATIK DI SURABAYA		
PEMBUATAN I		
ASIA BASO MPPATULI MT N.P. 15170066200604.1.001		
PEMBUATAN II		
TARRANITA WUSUMA DEWIL MT N.P. 15170071200604.2.001		
CATATAN		
NO	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	CADR	JUMLAH
ARS		

UNIVERSITY OF MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG



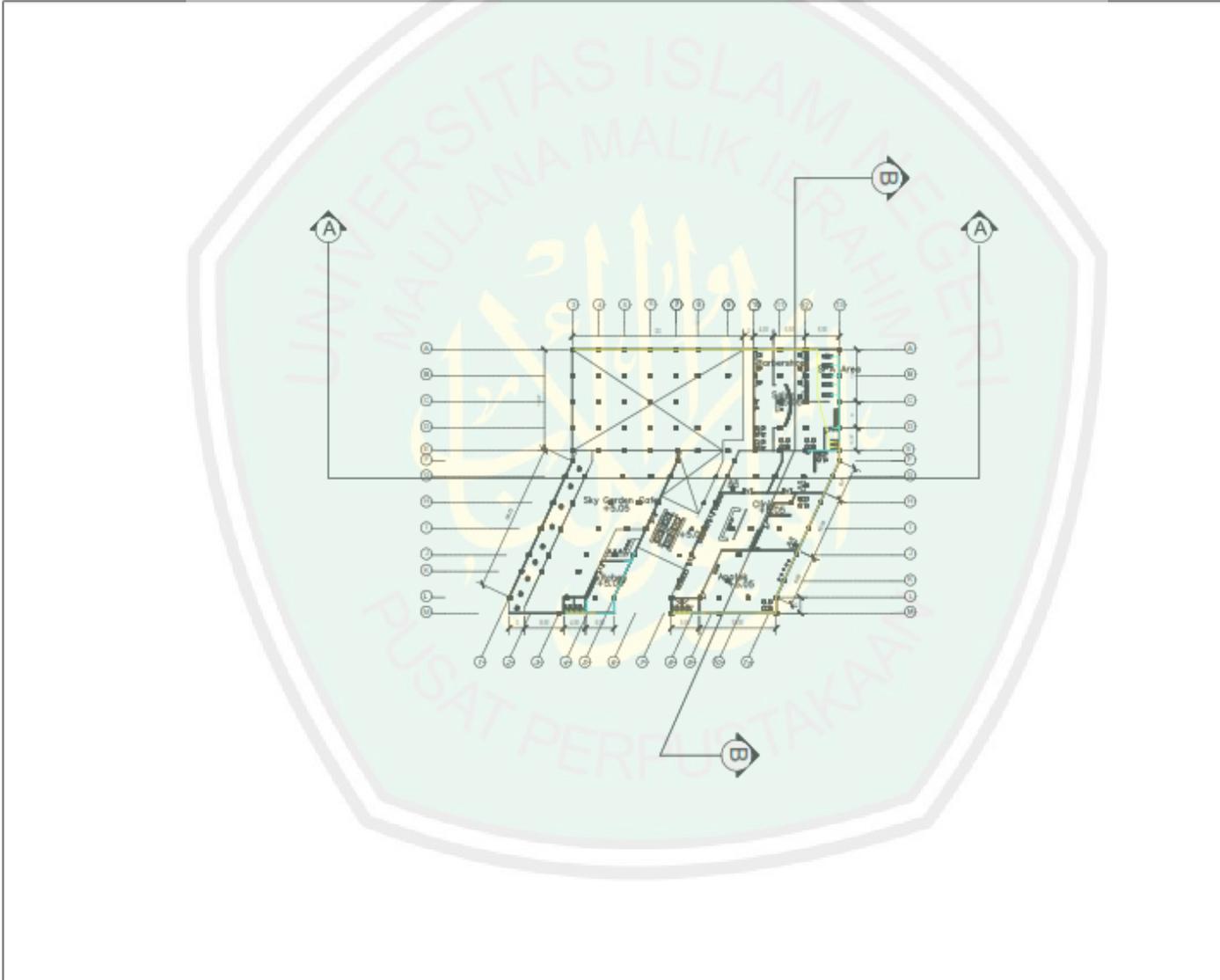
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
ANDI SASO MAPPATULIL MI		
NIM		
190902		
TUGAS AKHIR		
JENIS TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PERWARTENAN TERAPAN DENGAN PENDEKATAN BERKELANJUTAN BERKEMAYANGAN		
PERSEMBAH I		
ANDI SASO MAPPATULIL MI N.P. 190902030004.1001		
PERSEMBAH II		
TARSIANUSUSUMA DEWI MI N.P. 190902030004.2001		
CATATAN		
NO	CATATAN	
1		
JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAH LT		1 : 500
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



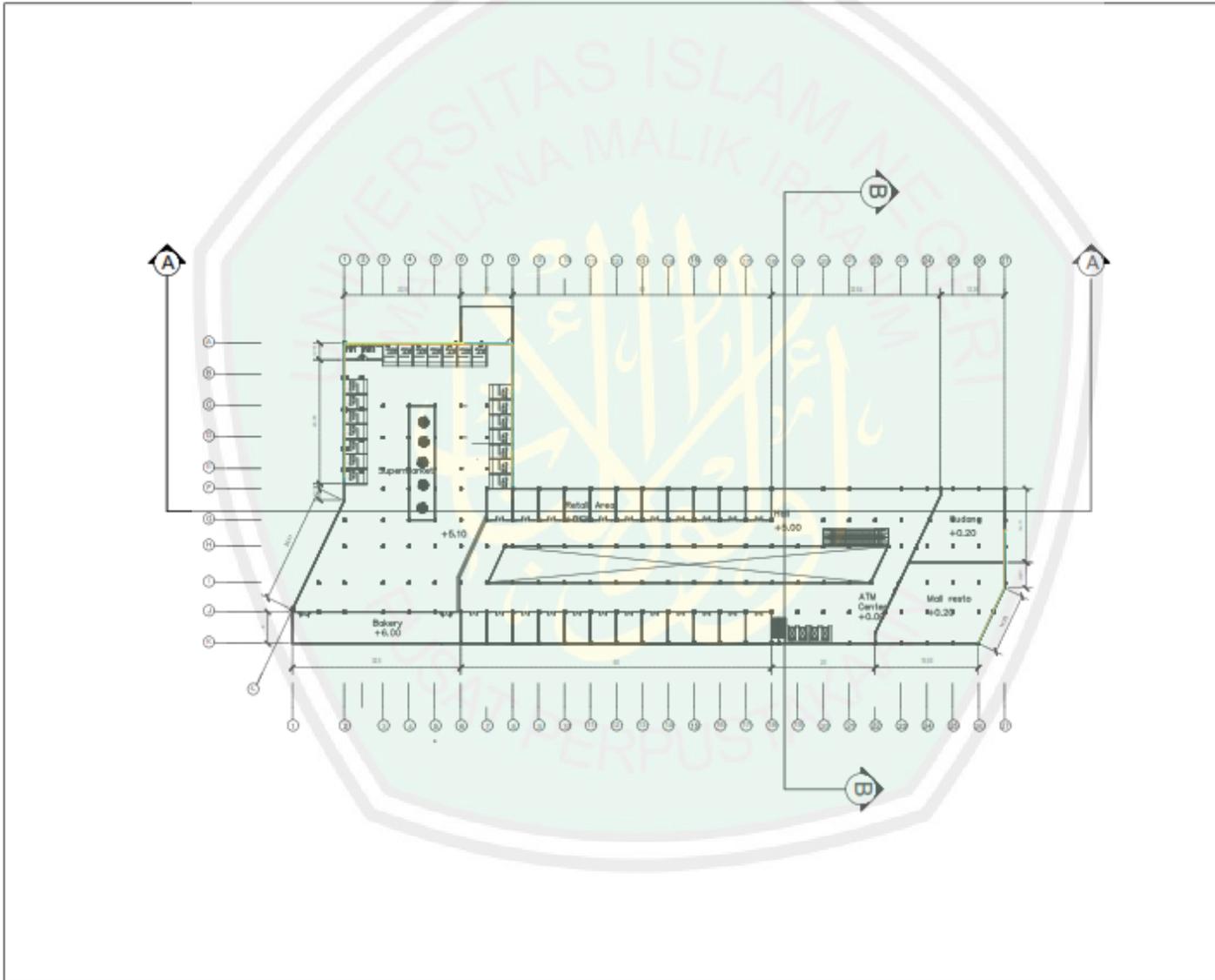
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
ABDURRUPHALLITA		
NIM		
19060192		
TUGAS AKHIR		
JENIS TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PARTITIMEN TERANPLAS DENGAN PENYEDIAAN BOKLAMATIK DI SURABAYA		
PERFORMING I		
ANOK RASO MAPPATUILLI MT N.P. 86280630-200604-1001		
PERFORMING II		
TARSIATI SUSUMA DEWI MT N.P. 86280613-200604-2001		
CATATAN		
NO	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAH LT		1 : 500
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
ASTYANURAHMATA		
TANGGAL		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN ARSITEKTUR TERPADU DENGAN PENDEKATAN EKOLAMBIK DI SURABAYA		
PEMERIKSA I		
ANDI BASO ANDIPATRI MIT NIP. 197803042009041201		
PEMERIKSA II		
TARRANTA WULUMA DEWI MIT NIP. 197803042009042201		
GABRIEL AN		
NO	GAMBAR	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
DENAH LT	1 : 500	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

UNIVERSITY OF MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
 LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM	
NAMA MAHASISWA	
ASYABUHANALITA	
TANGGAL	
TUGAS AKHIR	
JUDUL TUGAS AKHIR	
PERANCANGAN PARTISIPEN TERAMPUNG DENGAN PENERAPAN BIM/AR/VR	
PEMBAHAS I	
ANDI RASO WAPATUN, MT N.P. 191001812000041201	
PEMBAHAS II	
TARRAMTA KUSUMA DEWI, MT N.P. 191001812000042001	
KORITAN	
NO. KORITAN	
JUDUL GAMBAR	
SKALA	
DENAH LT	1 : 500
KODE	NO. KORITAN
JMLAH	JMLAH
ANS	

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF MAULANA MALIK IBRAHIM