

**PERANCANGAN BALAI PENELITIAN VERTICAL URBAN FARMING DI
KOTA MALANG
(TEMA: SUSTAINABLE ARCHITECTURE)**

TUGAS AKHIR

Oleh:
MOHAMAD FAROUK ADINUGROHO
NIM. 12660027



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

**PERANCANGAN BALAI PENELITIAN *VERTICAL URBAN FARMING*
DI KOTA MALANG**

(TEMA: *SUSTAINABLE ARCHITECTURE*)

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada:

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

Oleh:

**MOHAMAD FAROUK ADINUGROHO
NIM. 12660027**

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

2018



DEPARTEMEN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

NIM : 12660027

Jurusan : Teknik Arsitektur

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming di Kota Malang

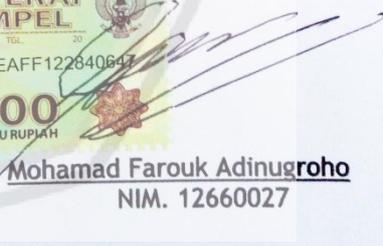
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggung jawab atas orisinalitas karya ini. Saya bersedia bertanggung jawab dan sanggup menerima sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk kecurangan, tindakan plagiatisme dan indikasi ketidakjujuran di dalam karya ini.

Malang, 26 Juni 2018
Pembuat pernyataan,

METERAI
TEMPEL

TGL. 20
A233EAFF122840647

6000
ENAM RIBU RUPIAH


Mohamad Farouk Adinugroho
NIM. 12660027

PERANCANGAN BALAI PENELITIAN *VERTICAL URBAN FARMING*
DI KOTA MALANG

(TEMA: *SUSTAINABLE ARCHITECTURE*)

TUGAS AKHIR

Oleh:
MOHAMAD FAROUK ADINUGROHO
NIM. 12660027

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 4 Juni 2018

Pembimbing I,

Pembimbing II,

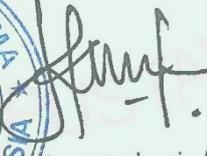
Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001

A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur




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

PERANCANGAN BALAI PENELITIAN VERTICAL URBAN FARMING DI KOTA MALANG
(TEMA: SUSTAINABLE ARCHITECTURE)

TUGAS AKHIR

Oleh:
MOHAMAD FAROUK ADINUGROHO
NIM. 12660027

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

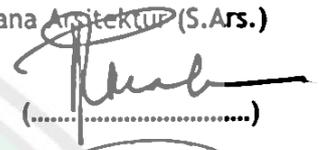
Tanggal: 26 Juni 2018

Penguji Utama : Prima Kurniawaty, M.Si.
NIP. 19830528 20160801 2 081

Ketua Penguji : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001

Sekretaris Penguji : Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

Anggota Penguji : A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002


(.....)


(.....)


(.....)


(.....)

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur


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

ABSTRAK

Adinugroho, Mohamad Farouk. 2018. *Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming di Kota Malang*. Dosen Pembimbing Aldrin Yusuf Firmansyah M.T., dan A. Ghanaim Fasya, M.Si.

Kata Kunci: Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang, *Sustainable Architecture*, Balai Penelitian, *Vertical Farming*

Perkembangan pembangunan di Indonesia termasuk juga di Kota Malang kini telah dapat dirasakan dampaknya melalui perubahan iklim. Hal ini merupakan akibat dari banyak dibangunnya gedung-gedung baru yang kurang berwawasan lingkungan, seperti *mall*, apartemen, ruko, hotel, perumahan dan sebagainya serta perubahan fungsi lahan yang sebenarnya merupakan lahan hijau, persawahan dan area resapan berubah menjadi area bangunan. Selain itu, kota Malang dan kota-kota besar pada umumnya memiliki masalah yakni tidak dapat mencukupi kebutuhan makanannya sendiri bahkan hingga saat ini masih harus mengimpor dari negara lain. Padahal kota saat ini dituntut untuk mampu memenuhi kebutuhannya sendiri. Maka dari itu, diharapkan dengan adanya balai penelitian *vertical urban farming* sebuah proto tipe gedung yang mampu memenuhi kebutuhannya sendiri serta menerapkan arsitektur sustainabel dapat menjadi representasi dan contoh bangunan berwawasan lingkungan di kota Malang khususnya dan Indonesia umumnya.

Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming ini terletak di jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Kelurahan Purwantoro, Kecamatan Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Tapak tersebut merupakan area kota Malang dengan potensi yang sesuai dengan objek yaitu memiliki tanah yang subur, pencahayaan cukup baik, dekat dengan pasar dan rekreasi serta ekonomi pertanian lainnya, dekat dengan sumber air seperti air tanah dan air sungai serta parameter lainnya.

Tema yang digunakan dalam perancangan ini adalah *sustainable architecture*, sehingga dengan penggunaan tema ini sebagai batasan diharapkan dapat benar-benar membuat bangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dengan prinsip-prinsip yakni *environment sustainability*, *social sustainability*, dan *economy sustainability*.

Konsep yang digunakan adalah *reanimating architecture*. Ide Konsep tersebut berarti menghidupkan kembali (*reanimating*) bangunan yang selama ini benda mati menjadi seolah-olah hidup, bernafas, berkembang dan bermanfaat bagi lingkungannya (alam, dan manusia) seperti dengan menghasilkan oksigen, menyaring polusi, menghasilkan buah, sayur dan manfaat lainnya. Bangunan tersebut seperti halnya sebuah bunga atau buah yang hendak ditanam oleh seorang Seperti itulah Balai Penelitian Vertical Urban Farming ini, dimana manusia merupakan sosok khalifah yang berusaha mampu mengelolanya dengan baik sesuai petunjuk Ilahi. Dimana terdapat aspek ilmu yang dikembangkan melalui balai penelitian, diujicoba hingga diterapkan di dalamnya, sehingga ilmu tidak hanya sebatas teori tetapi diterapkan untuk menghasilkan produk tanaman yang baik, sayur yang sehat, dan buah yang lezat tanpa merusak alam bahkan justru berkontribusi memperbaiki alam yang semakin hari semakin panas ini.

Selain itu juga, dalam perancangan ini Balai Penelitian *vertical urban farming* berupaya untuk memelihara keberlangsungan proses sosial untuk menghindarkan manusia menjadi individu yang individualistik yang tak memperdulikan alam dan sesamanya dan juga untuk membangkitkan ekonomi yang berkelanjutan yakni ekonomi yang berazas pada kerakyatan sesuai nilai *environment sustainability*, *social sustainability*, dan *economy sustainability* yang terangkum dalam *sustainable architecture* sebagai tema.

ABSTRACT

Adinugroho, Mohamad Farouk. 2018. *Designing Research Center of Vertical Urban Farming in Malang City*. Advisors: Aldrin Yusuf Firmansyah M.T., and A. Ghanaim Fasya, M.Si.

Keywords: Designing Research Center of Vertical Urban Farming in Malang City, Sustainable Architecture, Research Center, Vertical Farming

Development in Indonesia including in Malang now be perceived impacts through climate change. This is the result of a lot of the construction of new buildings that are less environmentally friendly, such as malls, apartments, shops, hotels, housing and so forth as well as changes in land use which is actually a green land, rice fields and catchment area turned into the building. In addition, the city of Malang and big cities generally have a problem that is not enough to meet their own food needs even to this day still has to import from other countries. Though the city is now required to be able to meet their own needs. Therefore, it is expected by the research centers vertical urban farming is a proto-type building that is able to meet its own needs and implement a sustainable architecture can be a representation and an example of environmentally sound buildings in the city of Malang in particular and Indonesia in general.

Design Vertical Urban Farming Research Center is located on the road Sunandar Priyo Sudarmo, Village Purwantoro, District Blimbing, Malang, East Java. The site is an area of the city of Malang with the potential corresponding to the object which has fertile soil, the lighting is quite good, close to the market and recreation and other agricultural economy, close to a water source such as groundwater and river water as well as other parameters. The theme used in this design is sustainable architecture, so as to use this theme as a limitation is expected to actually make the building sustainable and environmentally friendly with the principles of the environment sustainability, social sustainability, and sustainability economy.

The concept used is reanimating architecture. Idea concept is meant to revive (reanimating) building during this inanimate object becomes as if living, breathing, evolving and beneficial to the environment (natural and human) as to produce oxygen, filter pollution, resulting in fruits, vegetables and other benefits. The building as well as a flower or fruit to be grown by a Such is the Vertical Urban Farming Research Center, where the man is trying to figure Caliphs were able to manage it properly as per the instructions of the Divine. Where there are aspects of knowledge developed through research centers, tried to apply in it, so that science is not merely theoretical but applied to produce a good crop, vegetables are healthy and tasty fruit without damaging nature even actually contribute to improve the natural growing day getting hot. In addition, in this design Research Institute vertical urban farming seeks to maintain the continuity of social processes to prevent people becoming individual individualistic not care about nature and each other, and also to generate sustainable economic ie economic berazas on citizenship according to the value of environment sustainability, social sustainability, economy and sustainability are summarized in sustainable architecture as a theme.

مستخلص البحث

أدي نوغروهو، محمد فاروق، ٢٠١٨، تصميم عموض الزراعة الحضرية في مالانج، المشرف الأول: ألدن يوسف فرمنشاح الماجستير، المستشا: أحمد غنائم فشا الماجستير .
الكلمات الإشارية: تصميم عموض الزراعة الحضرية في مالانج، العمارة المستدامة، مركز البحث، تاثير الرأسي

شعر تطوير الإنشاءات في إندونيسيا من تحويل الجو، لأن كثير من البناء على المباني الجديدة لا يتفق مع أحوال العالم، المثال السوق، وشقة، والفندق وغيرها، حتى تحويل فوائد الميدان من الزراعة إلى مكان البناء. أما المشكلات في مالانج لا تقتصر إلى هذا شأن، بل لا يمكن لكسب الإحتياجات اليومية، حتى يحمل من بلاد أخرى. أما في هذا العصر تطلب امدينة لكسب الإحتياجات نفسها، فهذا البحث لكسب التخطيط من البناء يمكن له لكسب الإحتياجات نفسه. هذا البناء تبنى على أساس المستدامة، ويكون المثالية والإمكانية لبناء وفق على الحي في إندونيسيا وكذلك بمالانج.

حدث تصميم عموض الزراعة الحضرية في شارع سوناندر بربو سودرمو، بمنطقة فورونتو، والناحية بليمبنق، مالانج، جاوى الشرقية. هذا المكان هو من مدينة مالانج على كفاءة الأض الإحياء، و كانت الإضاءة جيدة جدا، وقريب من السوق ومكان الترويح، ومصدر المياه، كمثل الماء الأرض وغيرها.

أما الموضوع من هذا التصميم فهو العمارة المستدامة، وهذا بمعنى الإحياء العماد الموات حتى يحي، ويتنفس، ويتطور، وينفع لحوله (العالم والناس)، المثال يحصل الأوكسجين، وتلوث فلتير، وحصل الفاكحة، والبرطقال وغيرها. أما المركز البحث هنا فيقع الناس خليفة في الأرض ويحفظ كلها على هداية الله. وهناك تطوير العلم من البحث ويجرب، حتى لا يقتصر العلم من النظري بل تطبيقي، وهذا التطبيق يصلح الأرض والعالم. هذا المركز البحث يحاول لحفظ عملية الإجتماعية لكي يكون الناس الفرد، لا يحفظ العالم وغيره، ولبناء الإقتصادية الإستمرارية على الأساس الرعاية والإستدامة البيئية، والإستدامة الإجتماعية، والإستدامة الإقتصادية وكلها جزء من العمارة المستدامة

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahiladhi bi ni'matihi tatimus sholihaat, segala puji dan syukur penulis haturkan hanya kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga kita menjadi manusia yang beriman dan berislam hingga saat ini. Kemudian, sholawat serta salam selalu kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam atas kesabaran dan suri tauladan yang telah membawa agama suci, agama Islam. Dan juga semoga sholawat tersebut juga bersambung kepada istri-istri beliau, keluarga beliau, sahabat-sahabat beliau, dan para nabi dan rasul semuanya.

Puji syukur *alhamdulillah* karena penulis atas pertolongan Allah dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang dengan tema *Sustainable Architecture* dengan lancar dan diberikan kemudahan. Dan penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu atas kehendak Allah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Untuk itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, terutama kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, baik berupa pikiran, waktu, dukungan dan motivasi demi terselesaikannya Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan syukur kepada:

1. Allah Jalla Jalaaluh yang berkat ridho-Nya, kuasa-Nya, kehendak-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tanpa-Nya, penulis tidak kira akan dapat menyelesaikan-Nya.

Dan tidak lupa sholawat serta salam selalu teruntuk Nabi Muhamaad Shallallahu 'alaihi wasallam. Serta ucapan terima kasih dan iringan doa *jazaakumullah ahsanal jazaa'* kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Tarranita Kusumadewi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang sabar menghadapi mahasiswa lama serta memberi motivasi.
4. Bapak Aldrin Yusuf Firmansyah, MT., bapak Achmad Gat Gautama, MT., dan Bapak A. Ghanaim Fasya, M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini yang senantiasa memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan, motivasi, serta

kesediannya untuk berdiskusi sehingga memberikan masukan yang berarti sampai akhir pembuatan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Arief Rakhman Setiono, M.T., serta Ibu Prima Kurniawaty, M.Si selaku dosen penguji Preview 1, 2, dan Sidang Tugas akhir yang memberi saran dan ilmu demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Luluk Maslucha, M.Sc selaku koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan pengarahan dan motivasi.
7. Bapak Aldrin Yusuf Firmansyah, MT. selaku dosen wali yang selalu memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan dan motivasi.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah dengan tulus membimbing dan mengajarkan ilmu dan wawasannya.
9. Almarhum Ayah dan Ibu, serta seluruh keluarga tersayang yang senantiasa memberikan bantuan, doa dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
10. Teman-teman angkatan 2012 dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang sudah memberikan bantuan dan motivasi.
11. Dan semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini baik berupa moril maupun materil.

Penulis menyadari tentunya di dalam laporan ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan dari semua pihak, sehingga nantinya Tugas Akhir ini menjadi lebih baik dan dapat dijadikan sebagai kajian lebih lanjut tentang pembahasan dan rancangan objek. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan ini bisa bermanfaat dan dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis, bagi mahasiswa dan masyarakat pada umumnya, aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 07 Juni 2018

Penulis,

Mohamad Farouk Adinugroho

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
مستخلص البحث.....	vi
KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR TABEL.....	15
BAB I PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang.....	16
1.2 Rumusan Masalah	22
1.3 Tujuan Perancangan	22
1.4 Manfaat Perancangan	22
1. Bagi Perancang.....	22
2. Bagi Masyarakat	23
3. Bagi Pemerhati Pertanian	23
4. Bagi Pemerintah Daerah	23
1.5 Batasan Ruang Lingkup Perancangan.....	23
1.5.1 Skala Layanan Objek	23
1.5.2 Subyek atau Pengguna	23
1.5.3 Obyek	23
1.5.4 Tema	23
1.6 Batas Area/wilayah Perancangan.....	24
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	25
2.1 Kajian Teori Perancangan Objek	25
2.1.1 Definisi; Perancangan <i>Vertical Urban Farming</i> di Kota Malang	25
2.1.2 Karakteristik Obyek Rancangan.....	27
1. Definisi Balai Penelitian <i>Vertical Urban Farming</i> di Kota Malang.....	27

2.	Elemen pada Balai Penelitian	28
3.	Elemen pada Balai Penelitian <i>Vertical Urban Farming</i>	28
A.	Batasan Tanaman	28
2.1.3	Bahan Material.....	63
2.2	Kajian Struktural.....	65
2.2.1	Buttressed Core	65
2.3	Kajian Utilitas.....	66
2.3.1	Sistem Utilitas Supply Air Bersih (<i>Water Supply Sistem</i>).....	66
2.3.2	Sistem Utilitas Pembuangan dan Pengelolaan Limbah Cair dan Limbah Padat ...	68
2.3.3	Sistem Utilitas Pencahayaan, Elektrikal dan Mekanikal	70
2.3.4	Sistem Utilitas Transportasi Gedung	71
2.3.5	Sistem Utilitas Keamanan / <i>Security</i>	71
2.4	Tinjauan Tema	72
2.3.1	Aspek Ekonomi	72
2.3.2	Aspek Sosial.....	73
2.3.3	Aspek Lingkungan	73
2.5	Kajian Keislaman.....	75
2.4.1	Kajian Keislaman Terkait Objek	75
2.4.2	Kajian Keislaman Terkait Tema.....	78
2.6	Studi Banding	79
3.5.1	Studi Banding Tema.....	79
3.5.2	Studi Banding Objek	81
BAB III METODE PERANCANGAN		84
3.1	Ide Perancangan	84
3.2	Identifikasi Masalah	85
3.3	Tujuan Perancangan	85
3.4	Pencarian dan pengolahan data	85
3.4.1	Data primer	85
3.4.2	Data sekunder.....	86
3.5	Analisis	86

3.5.1 Analisis Tapak	86
3.5.2 Analisis Objek	86
3.6 Konsep Rancangan	87
3.7 Sistematika Rancangan	88
BAB IV TINJAUAN LOKASI	90
4.1 Gambaran Umum Lokasi	90
4.1.1 Wilayah Administrasi	90
4.1.2 Letak Geografis	91
4.2 Data Fisik Tapak	92
4.2.1 Topografi	92
4.2.2 Jenis Tanah	92
4.2.3 Penggunaan Lahan	92
4.2.4 Hidrologi	94
4.2.5 Geologi	94
4.2.6 Iklim	95
4.2.7 Kebisingan	96
4.2.8 Aroma	96
4.3 Data Non Fisik	96
4.4.1 Ukuran Tapak	98
4.4.2 Batas Tapak	99
4.4.3 Titik Keramaian Sekitar	102
4.4.4 Pencapaian Tapak dan Arahan Akses	103
4.4.5 Kebijakan Tapak	104
4.4.6 Utilitas Tapak	104
4.4.7 Pertimbangan Pemilihan Lokasi	105
BAB V ANALISIS PERANCANGAN	107
5.1 Analisis S.W.O.T	107
5.1.1 <i>Strengths</i> (Potensi / Kekuatan)	107
5.1.2 <i>Weaknesses</i> (Kelemahan / kekurangan)	109
5.1.3 <i>Opportunity</i> (Peluang)	110

5.1.4 <i>Threats</i> (Ancaman)	112
5.2 Analisis Fungsi	119
5.3 Analisis Aktifitas	120
5.4 Analisis Pengguna	128
5.5 Analisis Ruang	133
5.5.1 Analisis Kebutuhan Ruang	134
5.5.2 Analisis Besaran Ruang	137
5.5.3 Analisis Persyaratan Ruang	140
5.5.4 Analisis Hubungan Antar Ruang	144
5.5.4.1 Zoning Kawasan	145
5.5.4.2 Zoning High Rise Building	146
5.5.4.3 Zoning Podium Building	146
5.6 Objek, Tema, Prinsip Dasar Tema, Prinsip Objek, dan Prinsip Integrasi Ke-Islaman	147
5.6.1 Objek	147
5.6.2 Tema	148
5.6.3 Prinsip Dasar Tema <i>Sustainable Architecture</i>	148
5.6.4 Prinsip Obyek	148
5.6.5 Prinsip Integrasi Ke-Islaman	149
5.7 Ide Dasar Perancangan	151
5.8 Analisis Bentuk Dasar	151
5.9 Analisis Tapak	154
5.9.1 Analisis Batas, Bentuk, dan Kontur Tapak	152
5.9.2 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak	158
5.9.3 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban	163
5.9.4 Analisis Angin dan Hujan	169
5.9.5 Analisis View Ke Dalam	175
5.9.6 Analisis View Ke Luar	179
5.9.7 Analisis Kebisingan	188
5.9.8 Analisis Utilitas	193

5.9.9 Penentuan Alternatif Terpilih	198
BAB VI KONSEP RANCANGAN.....	200
6.1 Ide Konsep Rancangan	200
6.2 Konsep Bentuk.....	204
6.3 Konsep Tapak	205
6.4 Konsep Bangunan	206
6.5 Konsep Pengguna	211
BAB VII HASIL RANCANGAN.....	218
7.1 Dasar Rancangan	218
7.2 Hasil Rancangan Kawasan	221
7.2.1 Pembagian Zona Vertikal	221
7.2.2 Pembagian Zona Horizontal	222
7.2.3 Site Plan	226
7.2.4 Layout Plan.....	227
7.3 Hasil Rancangan Bangunan.....	228
7.3.1 Denah	228
7.2.5 Tampak	237
7.2.6 Potongan.....	239
7.2.7 Perspektif	240
7.2.8 Detail.....	243
BAB VIII PENUTUP	246
8.1 Kesimpulan	246
8.2 Saran.....	247
DAFTAR PUSTAKA	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI	x

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Kenaikan Suhu Rata-rata Kota Malang dari Tahun ke Tahun	16
Gambar I.2 Grafik Perbandingan Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian Menurut Subsektor	19
Gambar I.3 Perbandingan Gambaran Model Pengembangan Kota Metropolitan Sebagai Wujud Kota Ekologis Modern Berupa City-Region Terhadap Model Kota Konvensional Pada Umumnya	20
Gambar I.4 Lokasi Tapak	24
Gambar II.1 Ladang Hidroponik	30
Gambar II.2 Skematika Penanaman Aeroponik	32
Gambar II.3 Teknik NFT (Nutrient film technique)	36
Gambar II.4 Teknik NFT (Nutrient film technique)	36
Gambar II.5 Skematik Teknik DFT.....	37
Gambar II.6 Aplikasi Teknik DFT	38
Gambar II.7 Skematik sistem hidroponik Deep water culture.....	39
Gambar II.8 Teknik hidroponik Floating Raft	40
Gambar II.91 Teknik hidroponik Floating Raft	40
Gambar II.10 Gambar Perkiraan Ukuran Bak Nutrisi	43
Gambar II.11 Gambar Perkiraan Ukuran Aerator	44
Gambar II.12 Fasilitas Wadah Tanaman.....	44
Gambar II.13 Fasilitas Wadah Tanaman.....	45
Gambar II.14 Fasilitas Wadah Tanaman.....	45
Gambar II.15 Fasilitas Selang dan Penyemprot Nutrisi	46
Gambar II.16 Fasilitas Mesin Pompa Air.....	46
Gambar II.17 Fasilitas Alat Penghambur Air.....	46
Gambar II.18 Fasilitas Alat Penghambur Air.....	47
Gambar II.19 Fasilitas Ruang Tanam	47
Gambar II.20 Fasilitas Selang Air	47
Gambar II.21 Pembangkit Listrik PLN	48
Gambar II.22 Fasilitas Pembangkit Listrik Generator Set.....	48
Gambar II.23 Fasilitas Pengatur Waktu Hidup Mesin / <i>Timer</i>	48
Gambar II.24 Aplikasi Persawahan	49
Gambar II.25 Peralatan Pengolah Tanah.....	51
Gambar II.26 Fasilitas Ruang Tanam Padi 1 dan 2	52
Gambar II.27 Potongan Lapisan Tanam Padi	52

Gambar II.28 Fasilitas <i>High-Pressure Vapor Sodium Lamps</i>	53
Gambar II.29 Mold Board Plow.....	54
Gambar II.30 Disk plow	54
Gambar II.31 Rotary plow	55
Gambar II.32 Chisel plow	55
Gambar II.33 Subsoil plow	56
Gambar II.34 Garu	56
Gambar II.35 Ani-ani	57
Gambar II.36 Sabit	57
Gambar II.37 Skematika Kerja Mesin Reaper.....	58
Gambar II.38 Mesin reaper padi	58
Gambar II.39 Skematika Kerja Mesin Binder	58
Gambar II.40 Skematika Kerja Mesin Binder	59
Gambar II.41 Skematika Kerja Mesin Binder	59
Gambar II.42 Mini Combine	59
Gambar II.43 Skematika Kerja Mesin Combine	60
Gambar II.44 Mesin combine.....	60
Gambar II.45 Ruang Pengelola.....	61
Gambar II.46 Ruang Penampungan Bibit.....	61
Gambar II.47 Potongan Ruang Multipurpose	61
Gambar II.48 Proyeksi Pandang Ruang Multipurpose	62
Gambar II.49 Dimensi Meja Makan	62
Gambar II.50 Ruang Makan Besar	62
Gambar II.51 Denah Toilet Dual Rows WCs.....	63
Gambar II.52 Spasi Sholat	63
Gambar II.53 Kaca	64
Gambar II.54 Baja Ringan Anti Karat	64
Gambar II.55 Acrylic.....	64
Gambar II.56 Polycarbonate	65
Gambar II.57 Fiberglass Reinforced Polyester	65
Gambar II.58 Sistem Struktur Buttressed Core	66
Gambar II.59 Ground Water Thank	67
Gambar II.60 Skema Water Supply	68
Gambar II.61 Skema Pengelolaan Limbah Bangunan Bertingkat.....	69
Gambar II.62 Septic Tank.....	69

Gambar II.63 Berbagai Komponen Utilitas Pencahayaan, Elektrikal, Mekanikal	70
Gambar II.64 Lift	71
Gambar II.65 Utilitas Keamanan (CCTV, <i>Hydant</i> , <i>Emergency Exit</i> , <i>Sprinkle</i>)	72
Gambar II.66 Gambar Skema Arsitektur Berkelanjutan	72
Gambar II.67 Gambar Pendalaman Prinsip Arsitektur Berkelanjutan	74
Gambar II.68 Gambar Skema Hubungan Arsitektur Berkelanjutan	79
Gambar II.69 Perspektif Penang Global City Center	79
Gambar II.70 Detail Tower Penang Global City Center	80
Gambar II.71 Detail Tower Penang Global City Center	80
Gambar II.72 Detail Plaza Penang Global City Center	81
Gambar II.73 Euroméditerranée Skyscraper	81
Gambar II.74 Skema Konsep Euroméditerranée Skyscraper	82
Gambar II.75 Skema Pembagian zona Euroméditerranée Skyscraper	82
Gambar II.76 Green House di Agrowisata Batu	83
Gambar IV.1 Peta Kota Malang dan Lokasi Tapak	90
Gambar IV.2 Jalan Sunandar Priyo Sudarmo	90
Gambar IV.3 Letak Geografis Tapak Skala Besar	91
Gambar IV.4 Letak Geografis Tapak Skala Kecil	91
Gambar IV.5 Topografi	92
Gambar IV.6 Tanah Persawahan Tapak	92
Gambar IV.7 Gambar Lokasi Tapak Berdasarkan BWP Malang Timur Laut	93
Gambar IV.8 Laboratorium SIMA	93
Gambar IV.9 Hotel Pinus	93
Gambar IV.10 Goedang Oleh-oleh	94
Gambar IV.11 Sentra Keripik Tempe Sanan	94
Gambar IV.12 Sungai Kecil di Selatan Tapak	94
Gambar IV.13 Ukuran Tapak	98
Gambar IV.14 Keterangan Batas Tapak	99
Gambar IV.15 Dealer dan showroom Honda	99
Gambar IV.16 Kartika Rasa Resto	99
Gambar IV.17 Goedang Oleh-oleh	100
Gambar IV.18 Ruko-ruko	100
Gambar IV.19 Perumahan	101
Gambar IV.20 Kebun kacang tanah, kangkung, dan singkong	101
Gambar IV.21 Sungai	102

Gambar IV.22 Rumah penduduk	102
Gambar IV.23 Hotel Ibis Styles	102
Gambar IV.24 Jalan Sunandar Priyo Sudarmo	102
Gambar IV.25 Pasar Blimbing	102
Gambar IV.26 Stasiun Blimbing	103
Gambar IV.27 Pencapaian Tapak	103
Gambar IV.28 Utilitas Tapak	105
Gambar V.1 Padi yang Subur dan Berbiji	108
Gambar V.2 Padi yang Subur dan masih Bibit	108
Gambar V.3 Matahari Terbenam pada Tapak	108
Gambar V.4 Kondisi Tanah Tapak	109
Gambar V.5 Kondisi Aliran Air Di Dalam Tapak	109
Gambar V.6 Akses yang Mudah Melalui Jalan S. P. Sudarmo	110
Gambar V.7 Goedang Oleh-oleh	110
Gambar V.8 SMAN 7 Malang	111
Gambar V.9 Hotel Pinus Blimbing	111
Gambar V.10 Pasar Bunul	111
Gambar V.11 Pasar Blimbing	111
Gambar V.12 Hama Wereng dan Burung	112
Gambar V.13 Kekeringan Mengancam Persawahan di Indramayu 2014	113
Gambar V.14 Banjir Merendam Persawahan	113
Gambar V.16 Kondisi Sungai Di Sisi Tapak	114
Gambar V.15 Jalan Sunandar P. Sudarmo Merupakan Sumber Bising dan Polusi Udara	114
Gambar V.17 Diagram Fungsi Primer, Sekunder, dan Penunjang	119
Gambar V.18 Zoning Kawasan Balai Penelitian Vertical Urban Farming	145
Gambar V.19 Zoning Kawasan Balai Penelitian Vertical Urban Farming	146
Gambar V.20 Zoning Kawasan Balai Penelitian Vertical Urban Farming	146
Gambar V.21 Alternatif Bentuk 1	151
Gambar V.22 Alternatif Bentuk 2	152
Gambar V.23 Alternatif Bentuk 3	153
Gambar V.24 Lokasi Perancangan	154
Gambar V.25 Keterangan Data Eksisting Batas, Bentuk, dan Kontur Tapak	153
Gambar V.26 Analisis Batas, Bentuk dan Kontur tapak Alternatif Bentuk 1	154
Gambar V.27 Analisis Batas, Bentuk dan Kontur tapak Alternatif Bentuk 2	155
Gambar V.28 Analisis Batas, Bentuk dan Kontur tapak Alternatif Bentuk 3	156

Gambar V.29 Keterangan Data Eksisting Akses, dan Sirkulasi Tapak	158
Gambar V.30 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak Alternatif Bentuk 1.....	159
Gambar V.31 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak Alternatif Bentuk 2.....	160
Gambar V.32 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak Alternatif Bentuk 3.....	161
Gambar V.33 Keterangan Data Eksisting Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak	164
Gambar V.34 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak Alternatif Bentuk 1	165
Gambar V.35 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak Alternatif Bentuk 2	166
Gambar V.36 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak Alternatif Bentuk 3.....	167
Gambar V.37 Keterangan Data Eksisting Angin, dan Hujan.....	170
Gambar V.38 Analisis Angin, dan Hujan Alternatif Bentuk 1	171
Gambar V.39 Analisis Angin, dan Hujan Alternatif Bentuk 2	172
Gambar V.40 Analisis Angin, dan Hujan Alternatif Bentuk 3	173
Gambar V.41 Keterangan Data Eksisting View Ke Dalam	175
Gambar V.42 Analisis View Ke Dalam Alternatif Bentuk 1 dan 2	176
Gambar V.43 Analisis View Ke Dalam Alternatif Bentuk 3	177
Gambar V.44 Keterangan Data Eksisting View Ke Luar Skala Kecil	179
Gambar V.45 Keterangan Data Eksisting View Ke Luar Skala Besar	180
Gambar V.46 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 1 - Podium	181
Gambar V.47 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 1 - High Rise	182
Gambar V.48 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 2 - Podium	183
Gambar V.49 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 2 - Hi-Rise.....	184
Gambar V.50 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 3 - High Rise	185
Gambar V.51 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 3 - Podium	186
Gambar V.52 Keterangan Data Eksisting Kebisingan.....	188
Gambar V.53 Analisis Kebisingan Alternatif Bentuk 1	189
Gambar V.54 Analisis Kebisingan Alternatif Bentuk 2	190
Gambar V.55 Analisis Kebisingan Alternatif Bentuk 3	191
Gambar V.56 Keterangan Data Eksisting Analisis Utilitas.....	193
Gambar V.57 Analisis Utilitas Alternatif Bentuk 1	194
Gambar V.58 Analisis Utilitas Alternatif Bentuk 2	195
Gambar V.59 Analisis Utilitas Alternatif Bentuk 3	196
Gambar VI.1 Bentuk Sisi 1	201
Gambar VI.2 Bentuk Sisi 2	201
Gambar VI.3 Bentuk Sisi 3	201
Gambar VI.4 Ide Konsep Rancangan	202

Gambar VI.5 Ide Konsep Rancangan	203
Gambar VI.6 Konsep Tapak.....	204
Gambar VI.7 Konsep Tapak.....	205
Gambar VI.8 Konsep Bangunan (Massa, dan Struktur)	206
Gambar VI.9 Konsep Bangunan (Fasad <i>High Rise Building</i>)	207
Gambar VI.10 Konsep Bangunan (Fasad Podium).....	208
Gambar VI.11 Konsep Bangunan (Utilitas).....	209
Gambar VI.12 Konsep Bangunan (Utilitas).....	210
Gambar VI.13 Konsep Pengguna (Program Ruang, dan Bubble Diagram Kawasan)	211
Gambar VI.14 Konsep Pengguna (Bubble Diagram High Rise)	212
Gambar VI.15 Konsep Pengguna (Bubble Diagram Podium)	213
Gambar VI.16 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)	214
Gambar VI.17 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)	215
Gambar VI.18 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)	216
Gambar VI.19 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)	217
Gambar VII.1 Konsep Dasar	219
Gambar VII.2 Konsep Bentuk.....	220
Gambar VII.3 Perletakan Pohon	220
Gambar VII.4 Pembagian Zona Vertikal	221
Gambar VII.4 Site Plan	226
Gambar VII.5 Layout Plan	227
Gambar VII.6 Denah Lantai 1 Gedung Penelitian.....	228
Gambar VII.7 Denah Lantai 2 Gedung Penelitian.....	228
Gambar VII.8 Denah Lantai 3 Gedung Penelitian.....	229
Gambar VII.9 Denah Lantai 4 Gedung Penelitian.....	229
Gambar VII.10 Denah Lantai 5 Gedung Penelitian	230
Gambar VII.11 Denah Lantai 6 Gedung Penelitian	230
Gambar VII.12 Denah Lantai 7 Gedung Penelitian	231
Gambar VII.13 Denah Lantai 8 Gedung Penelitian	231
Gambar VII.14 Denah Lantai 9 Gedung Penelitian	232
Gambar VII.15 Denah Lantai 10 Gedung Penelitian	232
Gambar VII.16 Denah Lantai 11 Gedung Penelitian	233
Gambar VII.17 Denah Lantai 12 Gedung Penelitian	233
Gambar VII.18 Denah Agro Mart dan Agro Clinic	234
Gambar VII.19 Denah Kantor Kebun dan Saung.....	234

Gambar VII.20 Denah Auditorium	235
Gambar VII.21 Denah Kafetaria	235
Gambar VII.22 Denah Gudang.....	235
Gambar VII.23 Denah Ruang Wudhu	236
Gambar VII.24 Denah Ruang Wudhu	236
Gambar VII.25 Tampak Kawasan Depan/Timur	237
Gambar VII.26 Tampak Kawasan Samping/Selatan	237
Gambar VII.27 Tampak Kawasan Samping/Selatan	237
Gambar VII.28 Tampak Balai Penelitian dan Office Timur, Utara, Barat, Selatan	238
Gambar VII.29 Potongan Kawasan A-A'	239
Gambar VII.30 Potongan Kawasan B-B'	239
Gambar VII.31 Potongan Bangunan A-A'dan B-B'	239
Gambar VII.32 Perspektif Kawasan 1	240
Gambar VII.33 Perspektif Kawasan 2	240
Gambar VII.34 Perspektif Kawasan 3	240
Gambar VII.35 Perspektif Kawasan 4	241
Gambar VII.36 Perspektif Bangunan 1	241
Gambar VII.37 Perspektif Bangunan 2	241
Gambar VII.38 Perspektif Bangunan 3	242
Gambar VII.39 Perspektif Bangunan 3	242
Gambar VII.40 Perspektif Bangunan 4	242
Gambar VII.41 Sculpture	243
Gambar VII.42 Verticulture NFT	243
Gambar VII.43 Selasar Pedestrian.....	243
Gambar VII.44 Kebun Verticulture Cabai	244
Gambar VII.45 Taman Tengah	244
Gambar VII.46 Open Space	244
Gambar VII.47 Kebun Budidaya Aneka Sayuran	245

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Beras Nasional.....	18
Tabel I.2 Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian Pengguna Lahan Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2003 dan 2013.....	19
Tabel II.1 Intisari Teori tentang Elemen <i>Vertical Urban Farming</i>	41
Tabel IV.1 Aspek Geologi Tapak.....	94
Tabel V.1 Analisis S.W.O.T.....	114
Tabel V.2 Tabel Analisis Aktifitas.....	120
Tabel V.3 Sebagai tempat penelitian agrikultur (pertanian dan perkebunan).....	128
Tabel V.4 Sebagai tempat pembudidayaan tanaman pertanian dan perkebunan.....	128
Tabel V.5 Sebagai tempat wisata edukasi pertanian dan perkebunan.....	129
Tabel V.6 Sebagai wadah perekonomian kerakyatan di bidang pertanian dan perkebunan.....	130
Tabel V.7 Sebagai tempat konferensi.....	130
Tabel V.8 Sebagai tempat konferensi.....	130
Tabel V.9 Tempat kantor kepegawaian.....	131
Tabel V.10 Tempat beribadah.....	131
Tabel V.11 Tempat makan dan minum.....	131
Tabel V.12 Tempat Memarkir kendaraan.....	132
Tabel V.13 Tempat Pusat informasi.....	132
Tabel V.14 Tempat menjaga keamanan.....	132
Tabel V.15 Tempat buang air.....	133
Tabel V.16 Tempat servis.....	133
Tabel V.17 Tabel Analisis Kebutuhan Ruang.....	134
Tabel V.18 Tabel Analisis Besaran Ruang.....	137
Tabel V.19 Tabel Analisis Persyaratan Ruang.....	141
Tabel V.20 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Batas, Bentuk, dan Kontur.....	157
Tabel V.21 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Akses dan Sirkulasi Tapak.....	162
Tabel V.22 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Matahari dan Kelembaban.....	168
Tabel V.23 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Angin dan Hujan.....	174
Tabel V.24 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis View Ke Dalam.....	178
Tabel V.25 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis View Ke Dalam.....	187

Tabel V.26 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Kebisingan 192
Tabel V.27 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Utilitas 197
Tabel V.28 Tabel Perhitungan Jumlah Kelebihan dan Kekurangan..... 198

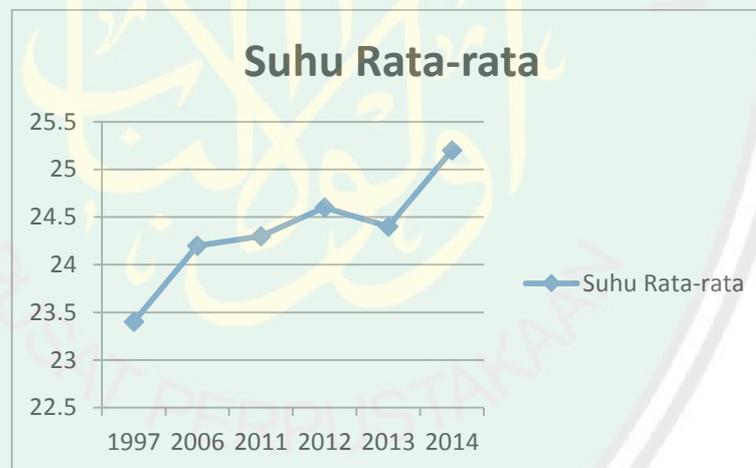


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pembangunan di Indonesia termasuk juga di Kota Malang kini telah dapat dirasakan dampaknya melalui perubahan iklim. Hal ini merupakan akibat dari banyak dibangunnya gedung-gedung baru yang kurang berwawasan lingkungan, seperti *mall*, apartemen, ruko, hotel, perumahan dan sebagainya. Dalam perkembangan pembangunannya tersebut, tentu sudah banyak lahan-lahan yang sebelumnya hijau dirubah menjadi lahan berpengeras semen.

Salah satu indikator iklim yang berubah di suatu daerah adalah semakin tingginya suhu. Di Kota Malang sendiri, yang dahulu dirasakan masyarakat adalah Malang merupakan Kota yang dingin dan sejuk. Namun yang ditemukan saat ini adalah status tersebut semakin hari semakin berkurang karena suhu Kota Malang yang semakin meningkat. Hal ini dibuktikan oleh data kenaikan suhu rata-rata Kota Malang yang dikeluarkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso sebagai berikut.



Gambar I.1 Grafik Kenaikan Suhu Rata-rata Kota Malang dari Tahun ke Tahun
(Sumber: BMKG Karangploso, Malang)

Tabel di atas berisi data penelitian tentang suhu rata-rata di kota Malang yang dilakukan oleh BMKG Karangploso dari tahun ke tahun yaitu data suhu rata-rata pada tahun 1997 di kota Malang hanya bersuhu 23,4°C. Kemudian meningkat drastis hingga tahun 2006 atau 10 tahun kemudian menjadi 24,2°C. Suhu tersebut meningkat kembali di tahun 2011 menjadi 24,3°C dan ditahun 2012 menjadi 24,6°C. Pada tahun 2013, suhu tersebut menurun menjadi 24,4°C, namun meningkat kembali dengan drastis menjadi 25,2°C ditahun 2014. Jadi dari grafik hasil penelitian yang dilakukan BMKG Karangploso

terhadap suhu rata-rata di kota Malang dari tahun ke tahun di atas telah dapat disimpulkan secara ilmiah dan objektif bahwa suhu di kota Malang adalah semakin tinggi atau semakin panas.

Hal pertama yang merupakan penyebab kenaikan suhu di kota Malang adalah adanya pembangunan gedung beremisi besar seperti *mall*, hotel, apartemen, perumahan dan bangunan lainnya di area hijau atau area resapan. Salah satu contohnya adalah pembangunan *Malang Town Square (MATOS)* dan *Mall Olympic Garden (MOG)* pada area hijau dan area pendidikan. Akibat yang ditimbulkan adalah membuat daerah di sekitarnya menjadi tidak kondusif, seperti mulai terjadi banjir dan macet.

Dan hal ini sangat disayangkan pula karena pembangunan yang dilakukan tersebut tidak diimbangi dengan disediakannya area hijau kembali. Maka dari itu sangat penting untuk didesain bangunan yang berukuran besar namun juga dapat memenuhi aspek ruang hijau dan juga sustainabel baik secara lingkungan, ekonomi dan sosial.

Kemudian dari pemakaian area hijau tersebut untuk pembangunan bangunan tidak berwawasan lingkungan maka juga berdampak tidak langsung pada ketersediaan RTH (Ruang Terbuka Hijau) di kota Malang. Pada UU No.26 pasal 2 dan 3 tahun 2007 telah jelas menyebutkan bahwa penataan ruang harus sesuai dengan keserasian, keterpaduan, keterbukaan karena hal tersebut digunakan untuk mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Jadi di dalam UU No.26 tahun 2007 tersebut telah jelas bahwa pembangunan yang dilakukan harus memenuhi Ruang Terbuka Hijau suatu daerah (dalam hal ini kota Malang) guna mewujudkan wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan dikarenakan setiap lapisan masyarakat berhak untuk mendapatkan lingkungan yang layak, yang bebas dari polusi, yang nyaman, sejuk karena dengan adanya Ruang Terbuka Hijau baik privat ataupun publik maka secara otomatis polusi udara yang ada di Kota Malang juga tidak akan semakin bertambah bahkan perlahan-lahan semakin berkurang. Hal tersebut disebabkan karena RTH mampu meminimalisir polusi udara yang ada dan menjadikannya paru-paru kota (Anintika, 2014).

Lebih lanjut, persyaratan luas minimum ruang terbuka hijau kota atau RTHK menurut UU No. 26 Tahun 2007 Tentang RTH (Ruang Terbuka Hijau) dan Perda Kab. Malang No. 3 tahun 2010 adalah 30 persen (20% publik dan 10% privat) dari total luas kota. Kondisi ini diperkuat oleh pendapat Walikota Malang HM. Anton, bahwa kota Malang sendiri memiliki persentase RTH hanya 17 persen RTH publik dan jumlah itu semakin berkurang karena adanya pembangunan perumahan dan gedung baru yang terus berjalan sehingga dirasa perlu untuk membuat solusi untuk mewujudkan Malang sebagai kota hijau (*green city*). (infopublik.id, 2015)

Perwujudan RTH yang semakin berkurang ini ternyata tak hanya terjadi pada jalur hijau dan daerah area resapan saja, melainkan juga pada lahan-lahan pertanian. Akibat adanya pembangunan yang tidak memperhatikan tata guna lahan, maka lahan-lahan yang tadinya merupakan lahan persawahan kini telah berganti menjadi gedung-gedung. Dan di sisi lain, sebuah kota tersebut juga perlu untuk mendukung ketahanan pangan daerahnya sendiri meskipun tidak sepenuhnya. Lahan-lahan terbuka termasuk pertanian budidaya seperti persawahan, dan perkebunan yang ada di kota Malang sendiri pun semakin habis tergantikan oleh pembukaan lahan perumahan dan gedung-gedung baru karena keberadaannya dianggap ringan.

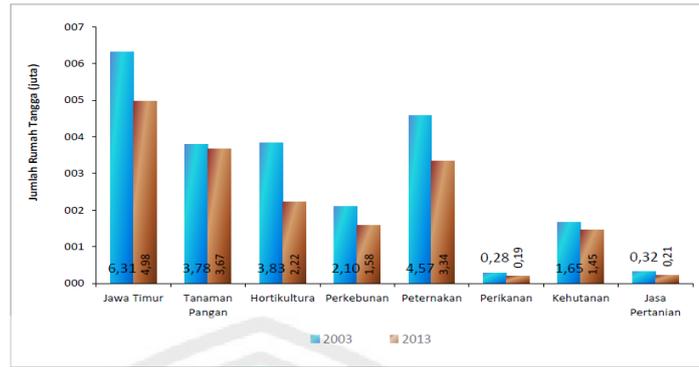
Masalah semakin habisnya lahan pertanian, perkebunan ini berdampak secara langsung dan tidak langsung bagi kehidupan masyarakat. Salah satunya yakni semakin menipisnya tingkat produksi bahan pangan yang ada di kota Malang. Masalah ini kemudian akan menyebabkan terjadinya kenaikan harga bahan makanan akibat kelangkaan tersebut, sehingga apabila produksi pangan di kota Malang tersebut tidak segera meningkat dengan sisa lahan yang ada, maka ketahanan pangan kota tersebut akan semakin menurun. Solusi yang efektif dan bervisi ke depan harus segera ditegakkan oleh pemerintah dan mengurangi kegiatan impor bahan makanan dari luar negeri yang hanya menyelesaikan masalah jangka pendek, menghabiskan devisa dan menimbulkan ketergantungan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah impor

Golongan barang Commodity Group	2008	2009	2010	2011
(Berat Bersih: Ribu Tons / Net Weight: Thousand Tons)				
Beras / rice	289,7	250,5	687,6	2750,5

bahan makanan Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun.

Tabel I.1 Data Impor Beras Nasional
Sumber : BPS indikator ekonomi (Tahun 2011)

Permasalahan semakin habisnya lahan pertanian dan perkebunan ini juga pada akhirnya akan semakin menambah jumlah pengangguran yang ada di Indonesia khususnya kota Malang. Hal ini jelas dapat terjadi mengingat banyaknya jumlah penduduk yang bekerja sebagai petani, dan pekebun. Padahal potensi tenaga kerja ini masih cukup banyak dalam membantu ketersediaan bahan pangan di kota Malang sendiri dan Indonesia secara umum.



Gambar 1.2 Grafik Perbandingan Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian Menurut Subsektor
(Sumber :Berita Resmi Statistik BPS Provinsi Jawa Timur, No. 82/12 12/35 Th. XI, 2 Desember 2013)

Tabel I.2 Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian Pengguna Lahan Menurut Kabupaten/Kota
Tahun 2003 dan 2013

No	Kabupaten/Kota	Rumah Tangga Usaha Pertanian Pengguna Lahan			
		2003	2013	Perubahan	
				Absolut	%
1	Kabupaten Malang	382.765	327.769	-54.996	-14,37
2	Kota Malang	16.417	6.038	-10.379	-63,22
3	Batu	18.979	17.337	-1.642	-8,65
4	Kediri	8.406	4.418	-3.988	-47,44
5	Blitar	9.656	4.917	-4.739	-49,08

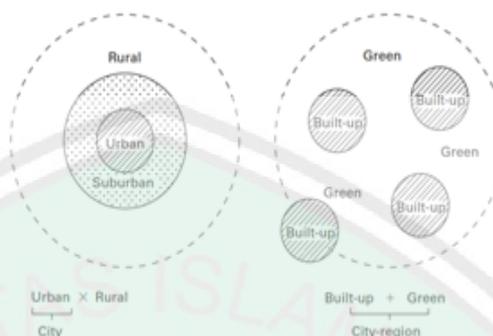
(Sumber: Berita Resmi Statistik BPS Provinsi Jawa Timur, No. 82/12/35/Th. XI, 2 Desember 2013)

Dari data tabel di atas menunjukkan bahwa jumlah penurunan tenaga kerja pertanian khususnya di kota Malang merupakan yang terbesar dibanding kota-kota lain di sekitarnya. Selain itu, di kota Malang sebenarnya masih banyak jumlah tenaga kerja yang memiliki keahlian dan kemampuan pertanian ini. Akibat lahan yang semakin habis, masyarakat tersebut kemudian beralih ke profesi lain seperti pedagang kaki lima (PKL), kuli atau tukang bangunan, dan sebagainya. Sebenarnya adanya kemampuan pertanian tersebut sayang bila diabaikan. Maka dibutuhkanlah solusi yang dapat menampung masyarakat tersebut, sehingga selain dapat menambah produksi pangan dan RTH, juga akan mengurangi tingkat pengangguran yang ada. Maka diharapkan dengan munculnya obyek Balai Penelitian Vertical Urban Farming ini dapat menjadi solusi untuk pemecahan masalah tersebut.

Peran suatu balai penelitian terkait pertanian sebagai media edukasi juga sangatlah penting. Masyarakat perlu untuk diedukasi masalah pertanian agar sektor pertanian di Indonesia tidak kalah dengan negara lain dan yang lebih penting kesejahteraan para petanipun juga semakin baik karena dari hasil pengamatan terhadap permasalahan yang telah diuraikan di atas dapat diambil benang merah bahwa pertanian di Indonesia umumnya dan Malang khususnya masih stagnan atau jalan

ditempat, sehingga dibutuhkanlah balai penelitian urban farming yang utama dapat meneliti, dan mengedukasi masyarakat dengan fasilitas-fasilitas yang dipunyai.

Balai penelitian Vertikal Urban Farming sebagai perwujudan kota ideal saat ini (Meta Urban).



Gambar 1.3 Perbandingan Gambaran Model Pengembangan Kota Metropolitan Sebagai Wujud Kota Ekologis Modern Berupa City-Region Terhadap Model Kota Konvensional Pada Umumnya (Sumber: Okabe, 2005)

Terkait arahan pengembangan kota modern dunia saat ini, kota dituntut untuk mampu menjawab tantangan sebagai kota ekologis (eco-city) yaitu kota harus mampu lebih banyak menyediakan RTH yang semakin terbatas dan mahal serta tanggap terhadap ekosistem dan biodiversitas, termasuk pertanian di gedung-gedung perkotaan (*vertical urban farming*) guna menjawab permasalahan efek pemanasan global maupun ketahanan pangan, diantaranya berwujud sebagai balai penelitian vertikal urban farming.

Bentuk kota ekologis kontemporer tidak muncul dari idealisasi masa lalu melalui desentralisasi pengembangan polisentrik sebagai kota-desa dalam bentuk gerakan kota taman, atau sebaliknya dalam bentuk pengembangan sentralisasi secara monosentrik berupa pengembangan vertikal pada gedung-gedung. Pengembangan kota yang ekologis berkelanjutan adalah berupa penggabungan antara bentuk kota monosentrik dan polisentrik dalam wujud sebagai city-region yang disebut sebagai metapolis. Hal ini didasarkan pada premis bahwa kota global dibentuk oleh inti-inti tunggal dan saling pengaruh dengan sekitarnya, dan berarti kota global dinilai oleh distribusi populasi dan kegiatan ekonomi, lingkungan, termasuk ekonomi berbasis pertanian, selain untuk mencapai keseimbangan pangan serta untuk peningkatan kualitas lingkungan hidup. (Okabe, 2005)

Dari uraian di atas diketahui bahwa kondisi perkotaan di Kota Malang telah mengalami pergeseran-pergeseran nilai pembangunan alam dan binaan yang mengarah ke hal yang negatif yaitu kerusakan lingkungan dan perubahan iklim berupa suhu rata-rata yang semakin panas. Keadaan tersebut sudah seharusnya dibenahi guna

mewujudkan lingkungan yang sehat dan nyaman untuk ditinggali. Untuk itu, perancangan bangunan yang ramah lingkungan serta dapat memwadahi kegiatan pertanian dalam berbagai bentuk harus segera dilaksanakan. Perancangan Balai Penelitian Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* ini dapat menjadi solusi agar segala permasalahan tersebut dapat segera teratasi dengan memanfaatkan lahan yang tersedia secara maksimal. Solusi tersebut berupa pembangunan bangunan tinggi yang berfungsi sebagai balai penelitian, lahan pertanian, perkebunan, dan agrowisata yang terpadu dalam satu bangunan.

Untuk keperluan perancangan obyek tersebut, diperlukan suatu tema yang dapat benar-benar mewujudkan bangunan yang efisien dalam menggunakan energi, dan dapat secara efektif beradaptasi dengan kondisi iklim yang ada serta memberikan suplai bahan makanan. Maka dipilihlah tema *Sustainable Architecture* sebagai tema rancangan agar bangunan benar-benar bisa efektif menghemat energi dan menghasilkan hasil pertanian, dan perkebunan yang baik.

Arsitektur berkelanjutan memiliki banyak pengertian dari berbagai pihak. Beberapa diantaranya adalah pengertian yang dikutip dari buku James Steele, *Sustainable Architecture* adalah, "Arsitektur yang memenuhi kebutuhan saat ini, tanpa membahayakan kemampuan generasi mendatang, dalam memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Kebutuhan itu berbeda dari satu masyarakat ke masyarakat lain, dari satu kawasan ke kawasan lain dan paling baik bila ditentukan oleh masyarakat terkait. "

Dalam perancangan ini, pengintegrasian nilai keislaman tetaplah menjadi landasan utama agar hasil dari perancangan nantinya tidak menyimpang dari kaidah syariah Islam dan juga dapat bernilai ibadah di hadapan Tuhan. Perintah untuk membangun bangunan yang berwawasan lingkungan tersebut telah secara tersirat diperintahkan dalam firman Allah dalam Al-Qur'an Surat *Al-Baqarah* ayat 30 yang berbunyi :

Artinya :

Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui".

Ayat tersebut mengandung makna peringatan kepada Nabi *Muhammad Shallahu 'Alaihi Wasallam* dan kaum-kaum sesudahnya termasuk generasi saat ini untuk mengingat kembali kedudukan manusia di muka bumi, yakni sebagai khalifah atau pemimpin di muka bumi. Pemimpin tersebut sudah seharusnya tidak membuat kerusakan di muka bumi, justru sebaliknya pemimpin tersebut seharusnya dapat mengelola bumi dan seisinya termasuk segala pertanian, dan perkebunan serta seluruh

sumberdaya alam yang ada dengan baik untuk kemaslahatan bersama. Allah telah menganugerahkan manusia dengan akal dan ilmu pengetahuan untuk dapat berpikir bagaimana dapat mewujudkan bumi yang makmur. Salah satu bentuk penggunaan akal dan ilmu pengetahuan dalam pengelolaan bumi dan seisinya tersebut adalah dalam bentuk bangunan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* karena bangunan ini dapat memproduksi bahan pangan yang lebih banyak dengan lahan yang terbatas yang berasal dari pengelolaan pertanian dan perkebunan secara khusus dengan tingkat pemakaian energi yang rendah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan obyek Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* mampu menjadi balai penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat utamanya petani?
2. Bagaimana rancangan obyek Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* yang berwawasan lingkungan dan mampu produktif menghasilkan bahan makanan bagi penduduk kota Malang?
3. Bagaimana rancangan obyek Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* yang menerapkan tema *Sustainable Architecture*?

1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang ini adalah:

1. Untuk mencapai penerapan nilai Al Qur'an bahwa manusia sebagai khalifah
2. Untuk mencapai balai penelitian sebagai dasar dan representasi ilmu
3. Untuk mencapai perancangan gedung Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* yang berpedoman pada arsitektur yang berkelanjutan dan bermanfaat bagi kehidupan masyarakat dengan menghasilkan hasil pertanian, dan perkebunan.
4. Sebagai media untuk menambah produksi bahan pangan pada lahan yang terbatas bagi penduduk kota Malang dan sekaligus bangunan yang prototipe berwawasan lingkungan.

1.4 Manfaat Perancangan

1. Bagi Perancang

Diantara manfaat perancangan ini bagi perancang adalah:

- a) Menambah wawasan dan pengetahuan perancang dalam hal perancangan bangunan, khususnya bangunan *high rise* yang berkelanjutan.
- b) Menambah wawasan dan pengetahuan perancang terkait perancangan media pertanian yang terintegrasi dalam bangunan.

2. Bagi Masyarakat

- a) Dapat menambah pasokan bahan pangan bagi masyarakat.
- b) Menambah lapangan pekerjaan khususnya terkait pertanian, dan perkebunan.
- c) Menstabilkan harga bahan pertanian, dan perkebunan karena bertambahnya ketersediaan bahan tersebut.
- d) Mengurangi biaya produksi dan transportasi pertanian.

3. Bagi Pemerhati Pertanian

- a) Memberikan wawasan baru mengenai budidaya bahan pertanian, dan perkebunan yang berbasis bangunan tinggi.
- b) Mengurangi biaya produksi dan transportasi pertanian.

4. Bagi Pemerintah Daerah

- a) Menambah luasan RTH kota sehingga dapat berdampak menurunkan suhu rata-rata kota tersebut.
- b) Menambah produksi pangan sehingga memudahkan dalam pengendalian harga pangan dalam upayanya meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- c) Mengurangi jumlah pengangguran khususnya dalam bidang pertanian, dan perkebunan.

1.5 Batasan Ruang Lingkup Perancangan

1.5.1 Skala Layanan Objek

Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* ini berskala kota, khususnya kota Malang.

1.5.2 Subyek atau Pengguna

Diantara subjek atau pengguna yang menjadi sasaran lingkup perancangan ini adalah petani; pekebun; peneliti dan akademisi terkait pertanian, dan perkebunan; dan masyarakat luas; dan pelaku ekonomi kerakyatan dibidang pertanian dan perkebunan.

1.5.3 Obyek

- a) Fasilitas
 - Balai Penelitian Pertanian, dan Perkebunan
 - Budidaya tanaman pertanian, dan perkebunan
 - Edukasi Agrowisata
- b) Tanaman Pertanian: Tanaman Hortikultura (Sayur dan Buah)

1.5.4 Tema

Tema yang digunakan adalah *Sustainable Architecture*, sehingga dengan penggunaan tema ini sebagai batasan diharapkan dapat benar-benar membuat bangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.6 Batas Area/wilayah Perancangan

Parameter wilayah *urban farming*:

1. Memiliki atau dekat dengan sumber tanah yang subur seperti tanah organosol humus atau tanah vulkanis. (Wijaya, Algo 2012)
2. Dapat bertahan di semua kondisi iklim dan cuaca karena pertanian vertikal tidak rentan terhadap perubahan iklim dan faktor cuaca karena adanya sistem pengaturan iklim lokal. Bahkan jika terjadi bencana alam, kerugian dalam pertanian vertikal tidak sebanyak pertanian horizontal, dan regenerasinya akan lebih mudah. (Setiawan, Johny 2014)
3. Memiliki pencahayaan alami sinar matahari yang cukup setiap hari dan sepanjang tahun. (Setiawan, Johny 2014)
4. Iklim di Indonesia relatif stabil, baik dari suhu udara maupun kelembabannya. (Setiawan, Johny 2014)

Dari uraian parameter tersebut, maka seluruh area di lingkup kota Malang dapat digunakan sebagai batas area/wilayah perancangan obyek karena kota Malang memiliki tanah yang subur, memiliki suhu udara yang sejuk, dan kelembaban yang stabil. Sehingga sesuai parameter tersebut, tapak berada di Jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Tapak tersebut dipilih karena sesuai dengan parameter di atas diantaranya memiliki tanah yang subur, pencahayaan cukup baik, dan dekat dengan pasar.



Gambar 1.4 Lokasi Tapak
(Sumber : maps.google.com)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori Perancangan Objek

Untuk merancang sebuah objek, terlebih dahulu harus dipahami tentang makna dari objek tersebut agar tidak terjadi kesalahan dalam perancangan tersebut.

2.1.1 Definisi; Perancangan *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

1. Perancangan

Perancangan berasal dari kata dasar rancang yang artinya bangun desain bangunan. Sedangkan merancang adalah mengatur segala sesuatu (sebelum bertindak, mengerjakan, atau melakukan sesuatu); merencanakan. Sedangkan merencanakan adalah merancang untuk orang lain. (Kamus Besar Bahasa Indonesia - KBBI)

Dengan demikian, perancangan adalah proses, cara, perbuatan merancang. Sedangkan rancangan adalah sesuatu yang sudah dirancang; hasil merancang; rencana; program; desain. Perancang adalah orang yang merancang(kan); perancang grafis orang yang pekerjaannya merancang ilustrasi, tipografi, fotografi, dan metode melukis; perancang mode orang yang pekerjaannya merancang model (pakaian, rambut, dsb). (Kamus Besar Bahasa Indonesia - KBBI)

2. Balai

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, balai berarti 1. gedung; rumah (umum); kantor; 2. Kl rumah (dalam lingkungan istana).

3. Penelitian

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, Penelitian berarti 1. Pemeiksaan yang teliti; penyelidikan; 2. Kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data, yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum.

4. *Vertical*

Menurut kamus *Webster*, "*vertical is 1. Of or pertaining to the vertex; situated at the vertex, or highest point; directly overhead, or in the zenith; perpendicularly above one. 2. Perpendicular to the plane of the horizon; upright; plumb; as, a vertical line.* Atau apabila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, *vertical* berarti 1. Dari atau berkaitan dengan titik tersebut; terletak di puncak, atau titik tertinggi; tepat di atas kepala, atau di zenit; tegak lurus di atas satu. 2. Tegak lurus terhadap bidang cakrawala; tegak; pipa; sebagai, garis vertikal.

5. Urban

Menurut kamus Webster, “urban is 1. Of or belonging to a city or town; as, an urban population. 2. Belonging to, or suiting, those living in a city; cultivated; polite; urbane; as, urban manners.” Atau apabila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, urban berarti 1. Dari atau milik sebuah kota besar atau kota sedang; sebagai, populasi perkotaan. 2. Milik, atau setelan, mereka yang tinggal di kota; dibudidayakan; sopan; berbudi; sebagai, sopan santun perkotaan.

6. Farming

Menurut kamus Webster, “Farming is Pertaining to agriculture; devoted to, adapted to, or engaged in, farming; as, farming tools; farming land; a farming community. (noun) The business of cultivating land.” Atau apabila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, farming berarti berkaitan dengan pertanian; dikhususkan untuk, disesuaikan dengan, atau terlibat dalam, pertanian; sebagai, alat-alat pertanian; lahan pertanian; sebuah komunitas pertanian. Sedangkan jika farming dalam kata benda berarti usaha budidaya lahan.

7. Kota Malang

Kota Malang adalah sebuah kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kota tersebut berpenduduk 857.891 jiwa (2014) yang berada di dataran tinggi yang cukup sejuk, terletak 90 km sebelah selatan Kota Surabaya, dan wilayahnya dikelilingi oleh Kabupaten Malang. Luas wilayah kota Malang adalah 110,06 km². Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya. Bersama dengan Kabupaten Malang dan Kota Batu, Kota Malang merupakan bagian dari kesatuan wilayah yang dikenal dengan Malang Raya. (id.wikipedia.org/wiki/Kota_Malang)

8. Vertical Urban Farming

Istilah *vertical urban farming* biasanya digunakan dengan istilah *vertical farming* atau merupakan pertanian vertikal yang berlokasi di perkotaan karena sesuai dengan kata urban yang berarti kota. Sedangkan *vertical farming sendiri* berarti “Vertical farming is the practice of cultivating plant life within a skyscraper greenhouse or on vertically inclined surfaces. The modern idea of vertical farming uses techniques similar to glass houses, where natural sunlight can be augmented with artificial lighting.” (Hix, John. 1974). Atau apabila diterjemahkan pertanian vertikal adalah praktek budidaya tanaman hidup di dalam rumah kaca gedung pencakar langit atau pada permukaan vertikal miring. Ide pertanian vertikal modern menggunakan

teknik yang mirip dengan rumah kaca, di mana sinar matahari alami dapat ditambah dengan pencahayaan buatan. (Hix, John. 1974)

Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Dari uraian definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di kota Malang adalah suatu proses merancang atau merencanakan suatu sarana balai penelitian yang meneliti tentang budidaya tanaman yang dibudidayakan secara vertikal dalam bangunan tinggi berlantai banyak yang berada di daerah perkotaan khususnya kota Malang.

2.1.2 Karakteristik Obyek Rancangan

Dalam perancangan balai penelitian *vertical urban farming* ini, perlu diketahui pula mengenai karakteristik obyek perancangan tersebut guna menghasilkan desain yang efisien dan sesuai dengan yang dibutuhkan masyarakat.

1. Definisi Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Vertical urban farming tersebut merupakan bangunan yang berbasis bangunan tinggi (*high rise*). Bangunan tersebut tidak difungsikan seperti halnya bangunan *high rise* lainnya melainkan digunakan sebagai bangunan yang menjadi tempat bercocok tanam tanaman pertanian. Di dalam bangunan tersebut dapat berisikan perkebunan hidroponik dengan pot-pot yang disusun secara vertikal. Sehingga dalam bangunan tersebut akan menjadi bangunan yang sehat, hijau, minim polusi, dan mampu memproduksi bahan makanan karena terdapat banyak tanaman produktif di dalamnya. Selain itu, bangunan ini juga dikembangkan menjadi bangunan edukasi dan pariwisata yang menyesuaikan dengan iklim lokal di kota Malang.

Jika dirancang dengan benar menggunakan prinsip-prinsip berkelanjutan, *vertical urban farming* dapat menghilangkan kebutuhan untuk membuat lahan pertanian tambahan dan membantu menciptakan lingkungan yang bersih, dengan mengurangi transportasi bahan makanan untuk konsumsi populasi massa dan mengurangi penutup tahanan. (John Cornacchia, 2011)

Selain *vertical urban farming*, pertanian vertikal juga memiliki nama lain *urban agriculture*. *Urban Agriculture* memiliki pengertian dan karakteristik sebagai suatu industri yang terletak di dalam kota (intra-urban) atau di pinggiran kota (peri-urban) dari suatu kota kecil atau kota besar, yang tumbuh dan berkembang, distribusi dan proses ke aneka ragam makanan dan produk bukan makanan (nonfood produk), sebagian besar menggunakan sumberdaya alam dan manusia (lahan, air, genetika,

energi matahari dan udara), jasa dan produk-produk yang tersedia di dalam dan di sekitar wilayah kota, dan pada gilirannya sebagai penyedia sumberdaya material dan manusia, sebagian jasa dan produk untuk wilayah perkotaan itu. Karakteristik dari *vertical urban farming* diantaranya adalah kedekatannya dengan pasar, kompetisi tinggi untuk lahan, lahan yang sangat terbatas, menggunakan sumber daya kota seperti sampah organik dan air buangan, rendahnya tingkat organisasi petani, mengandalkan produk yang dapat terurai, dan memiliki tingkat spesialisasi yang tinggi. (Luc Mougeot, 1999)

2. Elemen pada Balai Penelitian

Secara garis besar, jenis ruang yang diperlukan dalam balai penelitian ialah berupa laboratorium, fasilitas budidaya, auditorium, kantor dan lain-lain. Pada laboratoriumnya menggunakan beberapa jenis laboratorium yaitu laboratorium benih, laboratorium tanah, laboratorium pasca panen, laboratorium agronomi, laboratorium hama dan penyakit, dan laboratorium kultur jaringan.

3. Elemen pada Balai Penelitian *Vertical Urban Farming*

Elemen-elemen yang ada pada *Vertical Urban Farming* ini nantinya sebagai tinjauan dalam perancangan dalam pengambilan unsur dalam rancangan. Elemen tersebut yakni sebagai berikut :

A. Batasan Tanaman

1) Tanaman Hortikultura Olerikultura dan Frutikultura Lokal

Hortikultura berasal dari bahasa latin hortus / tanaman kebun an cultura / budidaya dan dapat diartikan sebagai budidaya tanaman kebun. Istilah hortikultura digunakan pada jenis tanaman yang dibudidayakan di bidang kerja: pembenihan, pembibitan, kultur jaringan, produksi tanaman, hama dan penyakit, panen, pengemasan, dan distribusi.

Hortikultura merupakan cabang dari agronomi. Berbeda dengan agronomi, hortikultura memfokuskan pada budidaya tanaman buah (pomologi/frutikultur), tanaman bunga (florikultura), tanaman sayuran (olerikultura), tanaman obat-obatan (biofarmaka), dan taman (lansekap). Salah satu ciri khas produk hortikultura adalah perisabel atau mudah rusak karena segar.

Macam-macam hortikultura adalah:

- Pomologi / Frutikultur : Manggis, Mangga, Apel, Durian, Salak, dan lain-lain

- Florikultura : Melati, Mawar, Krisan, Anyelir, Begonia, Bugenvil, dan lain-lain
- Olerikultura : Tomat, Selada, Bayam, Wortel, Kentang, (Melon & Semangka: termasuk kelompok tanaman sayuran yang di panen buahnya), dan lain-lain
- Biofarmaka : Purwoceng, Rosela, Kunyit, dan lain-lain
- Lansekap : Taman Bali, Taman Jawa, dan lain-lain

Pada rancangan, dibatasi yang diterapkan adalah holtikultura olerikultura dan frutikultura dikarenakan lebih mudah diterapkan di masyarakat, dekat dengan kehidupan masyarakat, serta dapat ditanam lalu dikonsumsi sendiri maupun dijual oleh penanamnya atau masyarakat.

Jenis tanaman olerikultura dan frutikultura yang digunakan adalah sebagai berikut:

Olerikultura	
Kentang	Semangka
Kangkung	Kubis
Wortel	Mentimun
Cabai rawit	Anggur
Tomat	Markisa kuning
Cabai hijau	Sawi daging
Labu waluh	Paprika merah
Bawang putih	Paprika hijau
Bawang Bombay	Selada keriting
Bawang merah	Melon
Bayam	Kacang panjang
Sawi	

Frutikultura	
Mangga gadung	Sawo kecil
Pisang emas	

Buah Naga Merah	
-----------------	--

B. Hidroponik

Hidroponik (Inggris: *hydroponic*) berasal dari bahasa Yunani yaitu *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang artinya daya. Hidroponik juga dikenal sebagai *soilless culture* atau budidaya tanaman tanpa tanah. Jadi hidroponik berarti budidaya tanaman yang memanfaatkan air dan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau *soilless*. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Hidroponik>, 2015)

Hidroponik memiliki pengertian secara bebas sebagai teknik bercocok tanam dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, atau dalam pengertian sehari-hari bercocok tanam tanpa tanah. Dari pengertian ini terlihat bahwa munculnya teknik bertanam secara hidroponik diawali oleh semakin tingginya perhatian manusia akan pentingnya kebutuhan pupuk bagi tanaman. Di mana pun tumbuhnya sebuah tanaman akan tetap dapat tumbuh dengan baik apabila nutrisi (unsur hara) yang dibutuhkan selalu tercukupi. Dalam konteks ini fungsi dari tanah adalah untuk penyangga tanaman dan air yang ada merupakan pelarut nutrisi, untuk kemudian bisa diserap tanaman. Pola pikir inilah yang akhirnya melahirkan teknik bertanam dengan hidroponik, di mana yang ditekankan adalah pemenuhan kebutuhan nutrisi. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Hidroponik>, 2015)



Gambar II.1 Ladang Hidroponik
(Sumber :gothicarchgreenhouses.com/hydroponics-systems)

1) Macam-macam Hidroponik

Ada beberapa macam jenis hidroponik seperti *static solution culture* (kultur air statis); *continuous-flow solution culture*, contoh : *NFT (Nutrient Film Technique)*, *DFT (Deep Flow Technique)*; *Aeroponics*; *Passive sub-irrigation*; *Ebband flow* atau *flood and*

drain sub-irrigation; run to waste; Deep water culture; Bubbleponics; dan bioponic.
(id.wikipedia.org/wiki/Hidroponik, 2015)

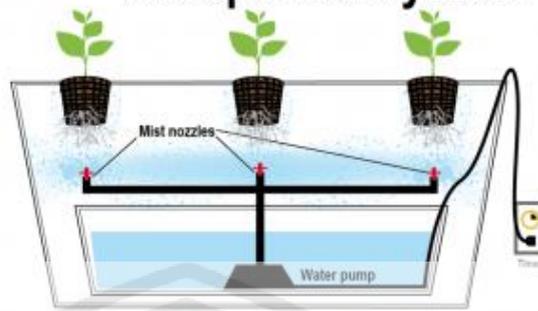
a) Teknik Aeroponik

Aeroponik merupakan teknik dimana akar tanaman secara berkala dibasahi dengan butiran-butiran larutan nutrisi yang halus (seperti kabut). Metode ini tidak memerlukan media (tanah) dan memerlukan tanaman yang tumbuh dengan akar yang menggantung di udara atau tumbuh pada ruang yang luas yang secara berkala akar dibasahi dengan kabut halus dari larutan nutrisi. Aerasi secara sempurna merupakan kelebihan utama dari aeroponik. (id.wikipedia.org/wiki/hidroponik, 2015)

Teknik aeroponik telah terbukti sukses secara komersial untuk perkecambahan biji, produksi benih kentang, produksi tomat, dan tanaman daun. (Research News. "Commercial Aeroponics: The Grow Anywhere Story," *In Vitro Report (Society for In Vitro Biology), Issue 42.2 (April - June 2008)*). Kelebihan aeroponik yang berbeda dari teknik lainnya adalah bahwa setiap jenis tanaman dapat tumbuh (dalam sistem aeroponik yang benar), karena lingkungan mikro dari aeroponik benar-benar dapat dikontrol. Keunggulan aeroponik adalah bahwa tanaman aeroponik yang di jeda pembasahannya akan dapat menerima 100% dari oksigen yang ada, dan karbon dioksida pada bagian akar, batang, serta daun, sehingga mempercepat pertumbuhan biomassa dan mengurangi waktu perakaran. (id.wikipedia.org/wiki/Hidroponik, 2015)

Penelitian NASA pada teknik aeroponik, bahwa tanaman dapat mengalami peningkatan pertumbuhan sebesar 80% dalam massa berat kering (mineral penting) dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh pada hidroponik lain. Aeroponik menggunakan 65% air dari kebutuhan air hidroponik. NASA juga menyimpulkan bahwa tanaman yang tumbuh dengan aeroponik, membutuhkan $\frac{1}{4}$ nutrisi yang digunakan dibandingkan dengan hidroponik lain. Bercocok tanam dengan aeroponik menawarkan kemampuan petani untuk mengurangi penyebaran penyakit dan patogen. Aeroponik juga banyak digunakan dalam penelitian laboratorium fisiologi tanaman dan patologi tanaman. Teknik aeroponik mendapat perhatian khusus oleh Nasa karena kabut lebih mudah untuk ditangani daripada menangani cairan di tempat tanpa gravitasi. Kelebihan lain dari aeroponik ini, kentang dapat dipanen tanpa merusak jaringan akar pada tanaman sehingga sebuah tanaman dapat dipanen berkali-kali dan dapat memilih umbi kentang yang siap panen. (id.wikipedia.org/wiki/Hidroponik, 2015)

Aeroponics system



Gambar II.2 Skematika Penanaman Aeroponik
(sumber : google.picture)

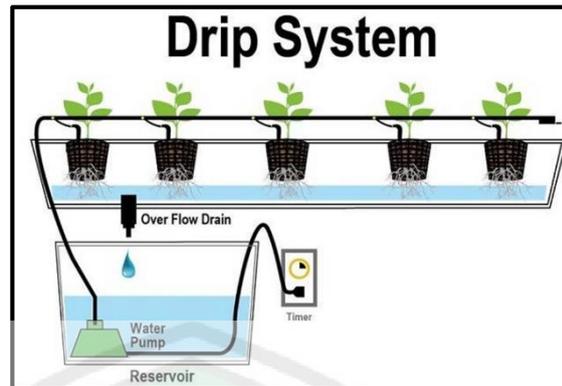
Pada perancangan ini, teknik aeroponik diaplikasikan untuk tanaman kentang, sawi, kangkung, selada keriting.



Gambar II.4 Penerapan Aeroponik Kentang
(sumber : google.picture)

b) Teknik *Drip Irrigation*

Teknik hidroponik *drip irrigation* sering disebut juga sebagai sistem tetes. Adapun media tanam yang diperlukan yaitu *clay ball* atau dengan menggunakan pecahan dari batu bata atau dengan pecahan arang kayu. Jika sudah maka tahap selanjutnya melakukan perawatan secara rutin hingga memasuki masa panen. Penyiramannya menggunakan sistem irigasi air dengan peralatan seperti pompa air, saringan air, pipa air, dan tabung pemupukan.



Gambar II.4 Ilustrasi Penanaman Hidroponik dengan Sistem Drip Irrigation atau Irigasi Tetes.
(sumber : bibitbunga.com/blog/cara-menanam-wortel-hidroponik)

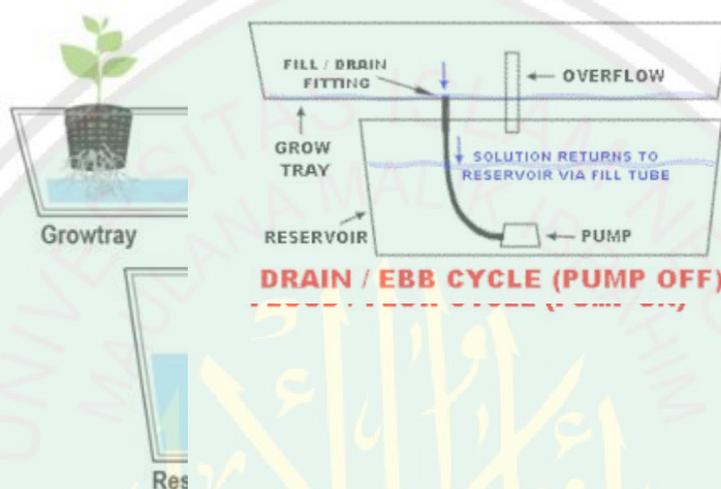
Salah satu hal yang harus diperhatikan dan harus benar benar dilakukan untuk mendapat hasil panen yang maksimal maka dibutuhkan tehnik perawatan yang benar dan tepat. Cara perawatan untuk tanaman yang dibudidayakan di ladang dengan pembudidayaan secara hidroponik sangatlah berbeda. Pada sistem hidroponik membutuhkan nutrisi yang menjadi pengaruh besar terhadap peningkatan tumbuh kembang tanaman wortel tersebut. Dan nutrisi hidroponik yang alami dapat dibuat sendiri dengan cara yang sangat mudah. (bibitbunga.com/blog/cara-menanam-wortel-hidroponik, 2018). Pada perancangan drip irrigation diterapkan pada tanaman wortel.



Gambar II.5 Penerapan Sistem Drip Irrigation Untuk Tanaman Wortel
(sumber : bibitbunga.com/blog/cara-menanam-wortel-hidroponik/)

c) Teknik *Flood and drain*

Flood and Drain System atau Sistem Pasang Surut merupakan salah satu sistem hidroponik dengan prinsip kerja yang unik. Tanaman mendapatkan air, oksigen, dan nutrisi melalui pemompaan larutan nutrisi dari bak penampung, yang dipompakan ke media yang nantinya akan dapat membasahi akar (pasang). Selang beberapa waktu air bersama dengan nutrisi akan turun kembali menuju bak penampungan (surut). Waktu pasang dan surut dapat diatur menggunakan timer sesuai kebutuhan tanaman sehingga tanaman tidak akan tergenang atau kekurangan air.



Gambar II.6 Skematika Sistem Hidroponik *Flood And Drain*

(sumber: www.stechfarm.com/wp-content/uploads/2014/06/ebband-flow-system-hydroponic-stechfarm dan klinik hidroponik.com)

Sistem seperti ini umumnya dilakukan dengan pompa air yang dibenamkan dalam larutan nutrisi (*submerged pump*) yang dihubungkan dengan timer (pengatur waktu). Ketika timer menghidupkan pompa, larutan nutrisi akan dipompa ke *grow tray* (keranjang/tempat/pot tanaman). Ketika timer mematikan pompa air, larutan nutrisi akan mengalir kembali ke bak penampungan. Timer diatur dapat hidup beberapa kali dalam sehari, tergantung ukuran dan tipe tanaman, suhu, kelembaban, dan tipe media pertumbuhan yang digunakan. Sistem hidroponik ini dapat digunakan untuk beberapa media pertumbuhan. Media yang dapat menyimpan air cukup baik untuk sistem hidroponik ini seperti *rock wool*, *vermiculite*, dan *coconut fiber*.

Pada perancangan ini, sistem hidroponik *flood and drain* diterapkan untuk tanaman tomat.

d) Teknik Vertikultur



Gambar II.7 Vertikultur Bawang Merah

(sumber: urbanhidroponik.com/2016/11/cara-berkebun-bawang-merah-vertikultur-pipa-pvc)

Sistem vertikultur merupakan sistem hidroponik dengan menggunakan pipa PVC 4" dan 1" sebagai medianya. Pipa-pipa tersebut dibuat berdiri tegak setinggi 2 meter dengan 120 lubang tanam setiap pipanya. Dalam setiap pipa bisa menghasilkan panen 4 kg bawang merah.

Campuran sekam dan arang sekam 50%, abu batu bata 2,5%, belerang 2,5%, pupuk kandang 10%, tanah gembur 10%, dan serbuk gergaji kayu menjadi media tanaman tumbuh.

Pada perancangan, teknik ini digunakan pada bawang merah, bawang putih, dan bawang bombay.

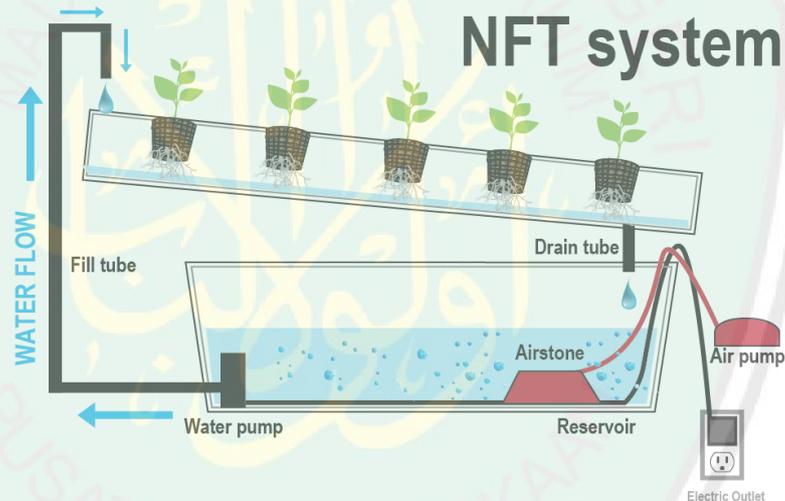
e) Teknik *Nutrient film technique (NFT)*

Nutrient film technique (NFT) adalah teknik hidroponik dimana aliran air yang sangat dangkal yang mengandung semua nutrisi yang terlarut yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman digunakan sebagai sumber nutrisi yang diserap oleh akar tanaman dari parit atau pipa ke air. Idealnya, kedalaman aliran sirkulasi air tersebut haruslah cukup dangkal agar dapat dipastikan bahwa akar yang berkembang di dasar saluran dapat menyerap nutrisi yang ada. Meskipun saluran ini lembab namun di dalamnya tetap berlimpah oksigen untuk diserap akar tanaman. Sistem NFT dirancang berdasarkan saluran dengan kemiringan yang tepat, laju alir yang tepat, dan panjang saluran yang tepat. Keuntungan utama dari sistem NFT dari bentuk-bentuk hidroponik lainnya adalah bahwa akar tanaman yang ada akan mendapatkan pasokan air, oksigen dan nutrisi yang baik. Hasil keuntungan ini adalah bahwa hasil yang lebih tinggi berkualitas tinggi menghasilkan diperoleh selama jangka tanam. Kelemahan dari NFT adalah bahwa ia memiliki sangat sedikit penyangga terhadap gangguan dalam aliran, misalnya, pemadaman listrik, namun, secara keseluruhan, itu adalah salah satu teknik yang lebih produktif. (en.wikipedia.org/wiki/Nutrient_film_technique, 2015)



Budidaya Tanaman Hidroponik Dengan Paralon NFT System

Gambar II.3 Teknik NFT (Nutrient film technique)
(Sumber : Kebunhidro.com/NFT)



Gambar II.4 Teknik NFT (Nutrient film technique)
(Sumber : klinikhidroponik.com/dasar-sistem-hidroponik-dan-bagaimana-sistem-hidroponik-tersebut-bekerja-bagian-6-nutrient-film-technique-nft)

Teknik ini digunakan untuk tanaman selada, dan sawi.

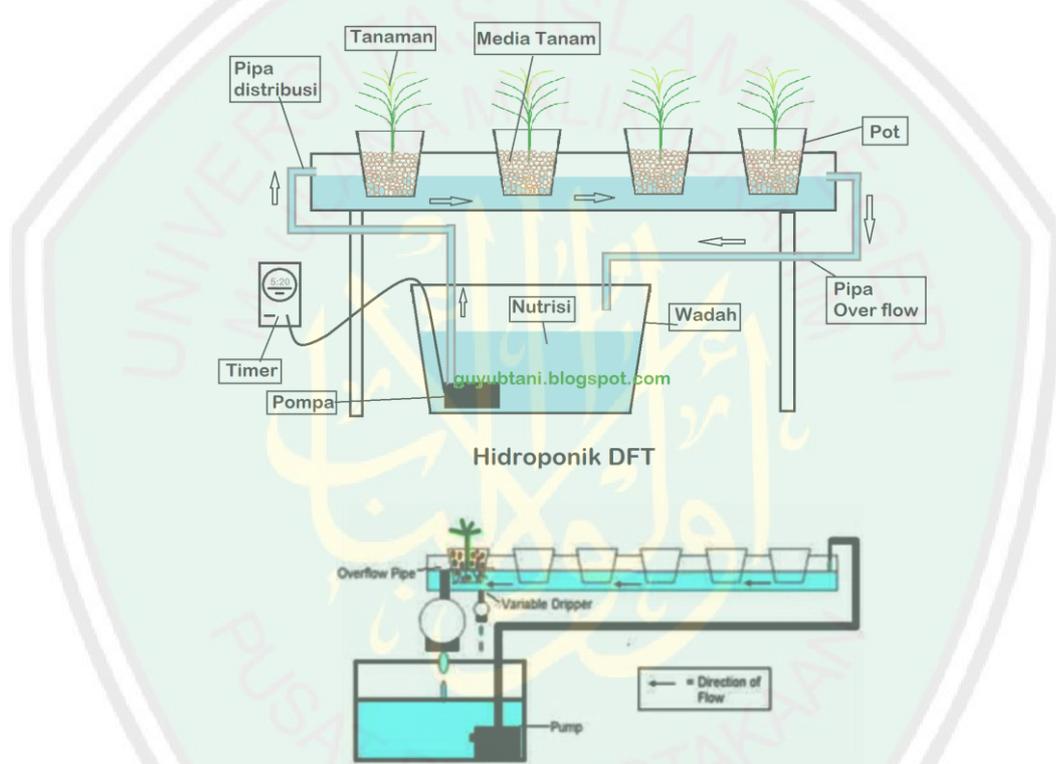
f) **Teknik Deep Flow Technique (DFT)**

Teknik Sistem *Deep Flow Technique* (DFT) merupakan salah satu teknik hidroponik dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air kedalaman berkisar antara 4-6 cm.

Sistem DFT memerlukan pasokan listrik untuk mensirkulasikan air ke dalam talang-talang dengan menggunakan pompa. Untuk menghemat penggunaan listrik,

dapat digunakan *timer* (untuk mengatur waktu hidup dan mati pompa). Sebagai contoh pada pagi hari pompa hidup dan sore hari pompa mati, begitu seterusnya. Kelebihan sistem DFT adalah pada saat aliran arus listrik padam maka larutan nutrisi tetap tersedia untuk tanaman, karena pada sistem ini ke dalam larutan nutrisinya mencapai kedalaman 6 cm.

Jadi pada saat tidak ada aliran nutrisi maka masih ada larutan nutrisi yang tersedia. Sedangkan untuk kekurangannya adalah pada sistem DFT ini memerlukan larutan nutrisi yang lebih banyak dibandingkan dengan sistem *NFT (nutrient Film Technique)*.



Gambar II.5 Skematik Teknik DFT
(Sumber : carahidroponik.blogspot.com/2015/01/cara-bertanam-hidroponik-sistem-deep)

Cara kerja dari hidroponik sistem DFT adalah mensirkulasikan larutan nutrisi tanaman secara terus-menerus selama 24 jam pada rangkaian aliran tertutup. Larutan nutrisi tanaman di dalam tangki dipompa oleh pompa air menuju bak penanaman melalui jaringan irigasi pipa, kemudian larutan nutrisi tanaman di dalam bak penanaman dialirkan kembali menuju tangki.



Gambar II.6 Aplikasi Teknik DFT

(Sumber : carahidroponik.blogspot.com/2015/01/cara-bertanam-hidroponik-sistem-deep)

Perbedaan NFT dan DFT

Teknik hidroponik memiliki sistem budidaya yang hampir tidak beda jauh dalam mekanismenya, yakni NFT dan DFT.

NFT atau Nutrient Film Technique secara umum adalah metode hidroponik dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan yang dangkal, $\pm 0,5 - 1$ cm. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran dapat berkembang di dalam larutan nutrisi karena sekeliling akar terdapat selapis larutan nutrisi. Bagian akar tanaman tidak semua terendam di dalam air nutrisi, akar yang tidak terendam air tersebut diharapkan mampu mengambil oksigen untuk pertumbuhan tanamannya.

Hidroponik NFT idealnya dibuat dengan menggunakan media datar seperti talang air yang persegi, permukaan yang rata akan membuat air nutrisi mengalir secara merata. Bisa juga memakai pipa paralon, hanya saja pastikan untuk menyambungkan dengan sambungan L, bila memakai Pokshok berarti sedang membuat hidroponik DFT.

Dan apabila memakai dove, berarti sedang membuat instalasi hidroponik sistem sumbu atau wick system.

Sedangkan DFT atau Deep Flow Technique memiliki prinsip yang hampir sama, perbedaannya hanya pada kedalaman air nutrisi, pada hidroponik DFT air yang dialirkan dalam pipa lebih dalam, sekitar 5cm, $\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{4}$ bagian pipa. Artinya ada air yang tergenang dalam pipa tidak seperti NFT yang semua air nutrisinya selalu mengalir, tidak tergenang.

Output aliran nutrisi DFT dibuat agak tinggi, jadi air nutrisi baru akan mengalir sampai batas output nya.

Adapun kelebihan dan kelemahan dari dua sistem hidroponik tersebut, NFT memiliki kelebihan asupan oksigen yang lebih banyak untuk tanaman sehingga pertumbuhan bisa lebih maksimal. Kemudian pemakaian nutrisi yang lebih merata karena air terus-menerus berputar secara merata.

Kelemahan sistem NFT adalah masalah daya listrik. Sirkulasi air bagaimanapun dipompa oleh alat yang memakai tenaga listrik, ketika dalam keadaan mati lampu otomatis tanaman tidak mendapatkan nutrisi karena di pipa instalasi tidak ada persediaan air.

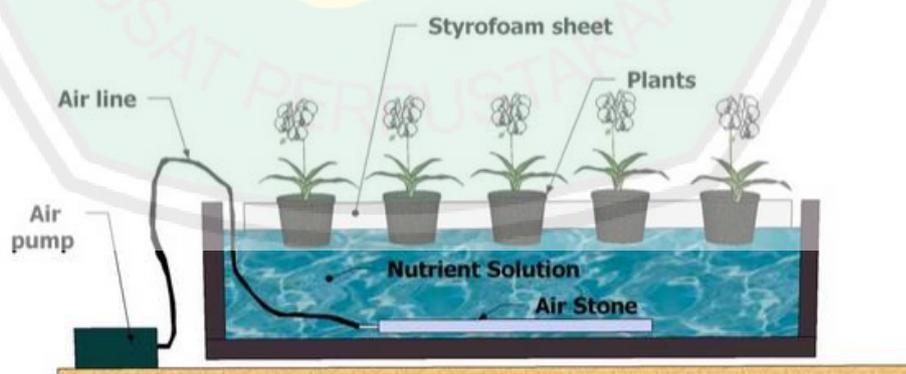
Sedangkan kelebihan sistem DFT adalah terletak pada ketersediaan air nutrisi yang selalu konstan, maksudnya bila terjadi pemadaman listrik, tanaman tidak akan kekurangan air karena ada cadangan nutrisi yang tergenang dalam pipa.

Dan untuk kelemahan sistem DFT adalah terletak pada pemakaian nutrisi yang lebih boros dan kemungkinan bisa dijadikan sarang nyamuk bila tidak secara rutin melakukan pengecekan atau pembersihan pipa.

(<http://hidroponikshop.com/blog/hidroponik-sistem-nft-dan-dft/>)

g) *Deep Water Culture* atau *Bubbleponic*

Cara kerja *deep water culture* adalah dengan menggantung tanaman pada baki atau wadah sehingga akar tanaman tersebut terendam dalam air yang telah dicampur larutan nutrisi dan diberi oksigen. Penempatan net pot (posisi) sangat penting dan harus tepat agar hanya bagian akar saja yang terendam. Pompa udara memegang peranan yang sangat penting dan apabila padam cukup lama dapat menyebabkan pembusukan pada akar.



Gambar II.7 Skematik sistem hidroponik Deep water culture
(Sumber : hidroponiq.com/2014/07/deep-water-culture-dwc/)

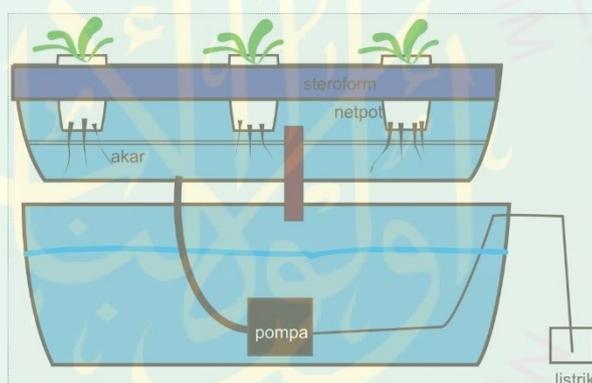
h) *Floating Raft*

Floating raft (sistem rakit apung). Pada teknik ini, tanaman ditanam pada lubang styrofoam yang mengapung di atas permukaan nutrisi. Media tersebut diletakkan di dalam bak atau kolam sehingga akar terendam dalam larutan nutrisi. Di mana larutan nutrisi tersebut tidak disirkulasikan, namun dibiarkan tergenang pada bak media. Jika terjadi sirkulasi pun, hanya dengan aliran rendah, dan sedikit pergantian air pada lapisan atas. (sahabatpetani.com, 2018)



Floating Raft

Gambar II.8 Teknik hidroponik Floating Raft
(Sumber: sahabatpetani.com/2018/01/03/budidaya-hidroponik)

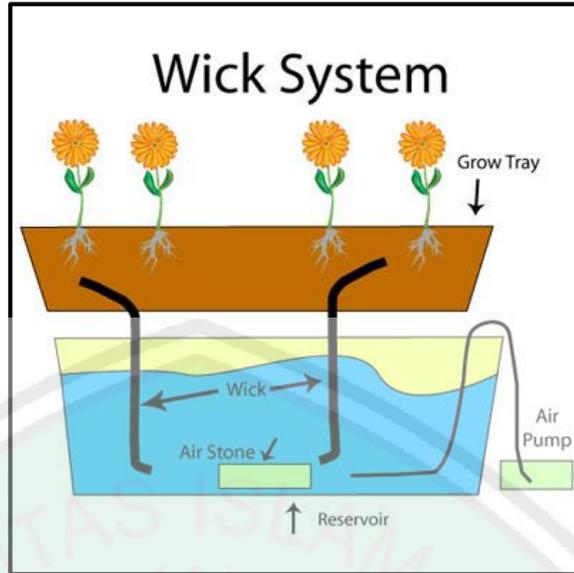


Gambar II.91 Teknik hidroponik Floating Raft
(Sumber: google.picture)

i) Teknik Sumbu / Wick System

Wick System adalah sistem penanaman yang membutuhkan sumbu yang dapat menghubungkan antara larutan nutrisi pada bak penampung dengan media tanam. Sistem ini adalah sistem yang pasif yang berarti tidak ada bagian yang bergerak. Larutan nutrisi ditarik ke media tanam dari bak/tangki penampung melalui sumbu. Air dan nutrisi akan dapat mencapai akar tanaman dengan memanfaatkan daya kapilaritas pada sumbu.

(<http://klinikhidroponik.com/dasar-sistem-hidroponik-dan-bagaimana-sistem-hidroponik-tersebut-bekerja-bagian-2-wick-system-sistem-sumbu/>)



Gambar II.11 Teknik hidroponik Wick System

(Sumber: klinikhidroponik.com/dasar-sistem-hidroponik-dan-bagaimana-sistem-hidroponik-tersebut-bekerja-bagian-2-wick-system-sistem-sumbu)

Tabel II.1 Intisari Teori tentang Elemen Vertical Urban Farming

No	Elemen Urban Farming	Peralatan	Pengaplikasian pada Jenis Tanaman	Pengaruh Terhadap Fasilitas Perancangan Arsitektur
1	Aeroponic	a. Timer b. Water Pump c. Pipa d. Mist Nozzles e. Box Plastik f. Tanaman penghasil sayur / buah dari akarnya	a. Kentang b. Kangkung c. Wortel	a. Perlu Sumber Listrik b. Sumber air untuk penyiraman c. Penyediaan larutan air nutrisi d. Sumber cahaya alami / buatan
2	Drip	a. Timer b. Wadah/reservoir	a. Cabai rawit b. Tomat	

	<i>Irrigation</i>	<ul style="list-style-type: none"> c. Water Pump d. Pipa/Selang e. Over Low drain f. Net Pot g. Arang/tanah 	<ul style="list-style-type: none"> c. Wortel d. Cabai hijau e. Labu waluh f. Kentang g. Bawang putih h. Bawang Bombay i. Bawang merah j. Bayam k. Sawi l. Selada keriting m. Melon n. Kacang panjang o. Semangka 	
3	Teknik <i>Flood and drain</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Timer b. Water Pump c. Baki d. Selang e. Fill/drain fitting f. Saluran pipa ketika air overflow g. Net pot 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tomat b. Kubis c. Mentimun d. Anggur e. Markisa kuning 	
4	<i>Verti-culture</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Pipa PVC 4" dan 1 " b. Sekam c. Arang d. Abu Batu Bata e. Belerang f. Pupuk Kandang g. Tanah Gembur h. Serbuk Gergaji Kayu 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bawang merah 	
5	Nutrient film technique (NFT)	<ul style="list-style-type: none"> a. Pipa PVC 3 inch b. Gelas plastik air mineral bekas c. Water pump d. Selang e. Wadah air/ember 	<ul style="list-style-type: none"> a. Sawi b. Cabai rawit 	
6	Deep Flow Technique (DFT)	<ul style="list-style-type: none"> a. Pipa PVC 3 inch b. Water pump c. Pipa PVC 3/4 inch d. Water pump e. Gelas plastik air mineral bekas 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bawang putih b. Cabai Keriting Merah 	
7	<i>Bubbleponic</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Baki b. Net pot/gelas plastik bekas c. Air pump d. Air Ine 	<ul style="list-style-type: none"> a. Bayam b. Sawi daging c. Tomat 	
8	<i>Floating Raft</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Sterofoam tebal 2 atau 3 cm b. Net pot/gelas plastik bekas 	<ul style="list-style-type: none"> a. Selada Keriting b. Paprika merah 	

		c. Wadah Kotak kayu d. Pump e. Pump line		
9	Wick System	a. Sumbu kompor/ kain b. Sterofoam c. Net pot d. Wadah	a. Bawang Bombay b. Paprika hijau	

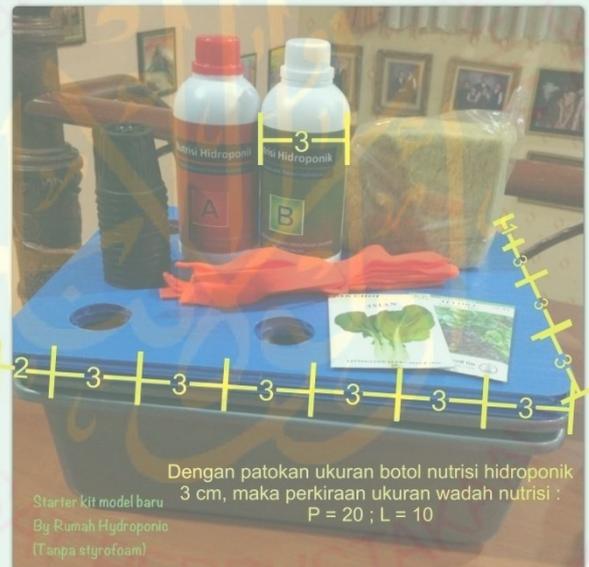
(Sumber : Pengamatan Pribadi)

Intisari tentang elemen balai penelitian *vertical urban farming*, maka didapatkan beberapa indikasi kriteria fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan. Setelah langkah tersebut, maka langkah selanjutnya yaitu dicari standar fasilitas dari objek perancangan tersebut sebagai berikut.

1.2 Standar Fasilitas

a. Standar Fasilitas Bak Penampung Nutrisi

Dari hasil analisa, standar ukuran bak penampung nutrisi yang dibutuhkan adalah panjang = 20 cm, lebar = 10 cm dan tinggi 10 cm.



Gambar II.10 Gambar Perkiraan Ukuran Bak Nutrisi
(Sumber : google.picture)

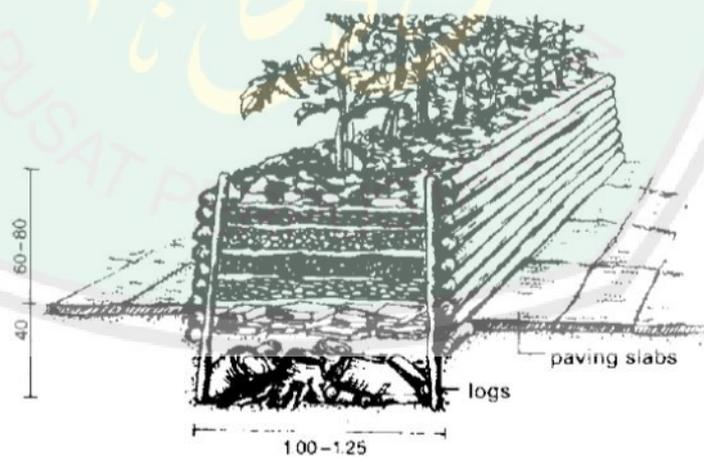
b. Standar Fasilitas Mesin Gelembung Udara / Aerator

Dari hasil analisa, standar ukuran aerator adalah panjang = 7,5 cm, lebar = 8,5 cm dan tinggi 7,5 cm.

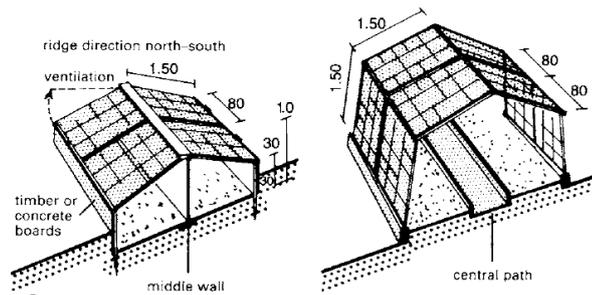


Gambar II.11 Gambar Perkiraan Ukuran Aerator
(Sumber : google.picture)

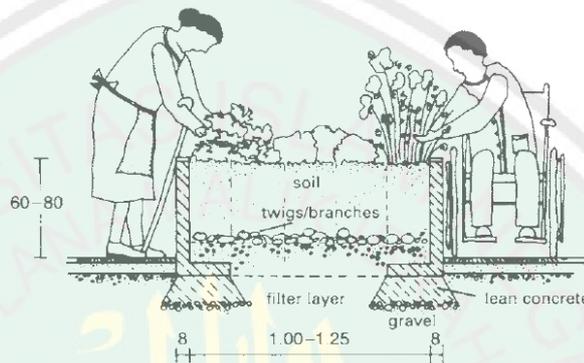
c. Fasilitas Wadah Tanaman



Gambar II.12 Fasilitas Wadah Tanaman
(Sumber : Neufert's Data 3)

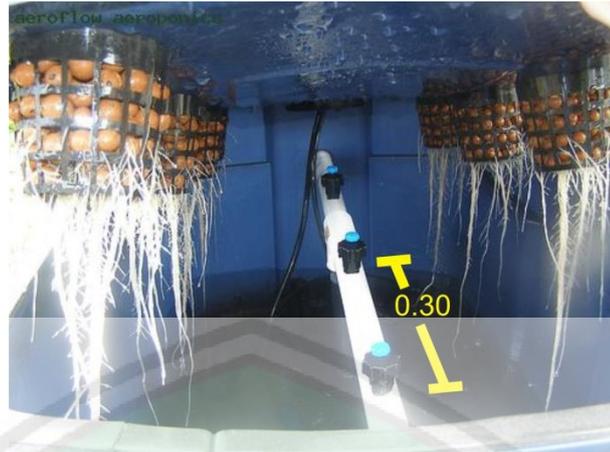


Gambar II.13 Fasilitas Wadah Tanaman
(Sumber : Neufert's Data 3)



Gambar II.14 Fasilitas Wadah Tanaman
(Sumber : Neufert's Data 3)

d. Fasilitas Mesin Penyemprot Nutrisi



Gambar II.15 Fasilitas Selang dan Penyemprot Nutrisi
(Sumber : google.picture)



Gambar II.16 Fasilitas Mesin Pompa Air
(Sumber : google.picture)



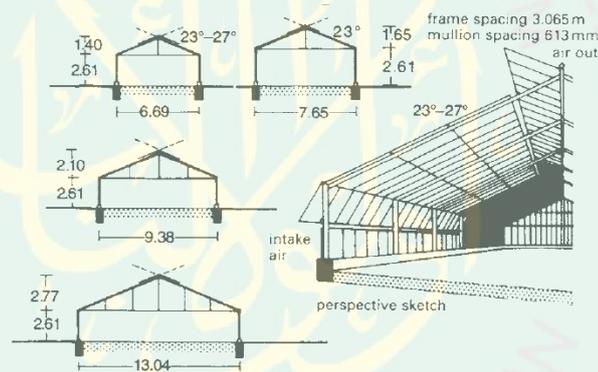
Gambar II.17 Fasilitas Alat Penghambur Air
(Sumber : Neufert's Data 3)

- e. Fasilitas Wadah Menanam Tanaman Vertikal Yang Menggantungkan Akar di Udara



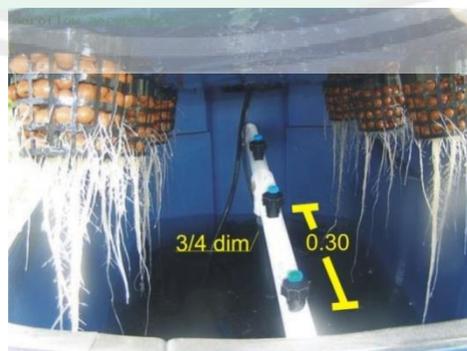
Gambar II.18 Fasilitas Alat Penghambur Air
(Sumber : www.laughteryoga101.com/index.php?p=1_17_Tower-Garden, 2015)

f. Fasilitas Ruang Tanam yang Luas



Gambar II.19 Fasilitas Ruang Tanam
(Sumber : Neufert's Data 3)

g. Perlu saluran nutrisi yang kedap air dengan kedalaman aliran air tertentu



Gambar II.20 Fasilitas Selang Air
(Sumber : google.picture)

h. Fasilitas Pembangkit Listrik Utama dan Cadangan



Gambar II.21 Pembangkit Listrik PLN
(Sumber : google.picture)



Gambar II.22 Fasilitas Pembangkit Listrik Generator Set
(Sumber : google.picture)

i. Fasilitas Pengatur Waktu Hidup Mesin / *Timer*



Gambar II.23 Fasilitas Pengatur Waktu Hidup Mesin / *Timer*
(Sumber : google.picture)

C. Persawahan

Sawah adalah tanah yg. digarap dan diairi untuk tempat menanam padi (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Untuk keperluan ini, sawah harus mampu menyangga genangan air karena padi memerlukan penggenangan pada periode tertentu dalam pertumbuhannya. Untuk mengairi sawah digunakan sistem irigasi dari mata air, sungai atau air hujan. Sawah yang terakhir dikenal sebagai sawah tadah hujan, sementara yang lainnya adalah sawah irigasi. Padi yang ditanam di sawah dikenal sebagai padi lahan basah (lowland rice).

Pada lahan yang berkemiringan tinggi, sawah dicetak berteras atau lebih dikenal terasiring atau sengkedan untuk menghindari erosi dan menahan air. Sawah berteras banyak terdapat di lereng-lereng bukit atau gunung di Jawa dan Bali.

Sebuah studi yang dipublikasikan *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* menemukan bahwa semua jenis padi yang dibudidayakan saat ini, baik dari spesies *indica* maupun *japonica*, berasal dari satu spesies padi liar *Oryza rufipogon* yang ada pada tahun 8200 tahun hingga 13500 tahun yang lalu di China. Padi sawah dibudidayakan di berbagai negara seperti Bangladesh, China, Filipina, India, Indonesia, Iran, Jepang, Kamboja, Korea Selatan, Korea Utara, Laos, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, dan Vietnam. Padi sawah juga ditanam di Eropa seperti di Piedmont (Italia) dan Camargue (Prancis). ("Riz de Camargue, Silo de Tourtoulon, Riz blanc de Camargue, Riz et céréales de Camargue". Riz-camargue.com. Diakses pada tanggal 25 april 2013. Dalam wikipedia.com, 2015)



Gambar II.24 Aplikasi Persawahan

(Sumber : artikelsiana.com/2014/11/pengertian-sawah-macam-macam-sawah)

1. Jenis-jenis sawah

Sawah berdasarkan sistem irigasi atau pengairannya dibedakan menjadi beberapa macam sebagai berikut :

a) Sawah pengairan teknis

Sawah yang bersumber pengairannya berasal dari sungai, artinya selalu tersedia sepanjang tahun, dan air pengairan yang masuk ke saluran primer, sekunder, dan tersier volume terukur. Oleh karena itu, pola tanam pada sawah teknis ini lebih

fleksibel dibandingkan dengan sawah lainnya. Ciri sawah jenis ini dalam pola tanamnya sebagian besar selalu padi-padi, meskipun ada pola tanam lain biasanya terbatas di daerah-daerah yang para petaninya sudah mempunyai orientasi ekonomi yang tinggi, seperti di daerah Kabupaten Kuningan dan kabupaten Garut.

b) Sawah pengairan setengah teknis : sawah yang sumber pengairannya dari sungai, ketersediaan airnya tidak seperti sawah pengairan teknis, biasanya air tidak cukup tersedia sepanjang tahun. Pola tanam pada sawah ini biasanya padi-palawija atau palawija-padi. Sawah tipe ini banyak terdapat di daerah kabupaten Garut bagian selatan, kabupaten Cianjur selatan, dan kabupaten Sukabumi selatan.

c) Sawah pengairan pedesaan : sawah yang sumber pengairannya berasal dari sumber-sumber air yang terdapat di lembah-lembah bukit yang ada di sekitar sawah yang bersangkutan. Prasarana irigasi seperti saluran, bendungan dibuat oleh pemerintah desa dan petani setempat, serta bendungan irigasi umumnya tidak permanen. Pola tanam pada sawah pengairan pedesaan ini biasanya padi-padi, dan padi-palawija, atau padi-bera. Petani yang melakukan padi-padi biasanya terbatas di daerah-daerah yang berdekatan dengan sumber air saja, sedangkan yang jauh biasanya hanya ditanami padi sekali saja pada musim hujan dan pada musim kemarau dibiarkan bera. Sawah jenis ini hampir di seluruh kabupaten ada namun luasannya terbatas sekali.

d) Sawah tadah hujan : sawah yang sumber pengairannya bergantung pada ada atau tidaknya curah hujan. Sawah jenis ini biasanya terdapat di daerah-daerah yang topografinya tinggi dan berada di lereng-lereng gunung atau bukit yang tidak memungkinkan dibuat saluran irigasi. Oleh karena itu, pada sawah semacam ini pola tanamnya adalah padi-bera, padi-palawija, dan palawija-padi.

e) Sawah rawa : sawah yang sumber airnya tidak dapat diatur. Karena sawah ini kebanyakan terdapat di daerah lembah dan cekungan atau pantai. Kondisinya selalu tergenang air karena airnya tidak dapat dikeluarkan atau diatur sesuai dengan kebutuhan. Ciri utama sawah rawa adalah diolah atau ditanami pada musim kemarau dan dipanen menjelang musim hujan. Tanaman yang utama adalah padi rawa yang mempunyai sifat tumbuhnya mudah menyesuaikan dengan permukaan air apabila tergenang melebihi batas permukaan atau dilanda banjir. Sawah rawa banyak terdapat di kabupaten Karawang sebelah utara, kabupaten Indramayu, dan di pulau-pulau luar Jawa, seperti Kalimantan Selatan, Jambi, Sumatera Selatan.

f) Sawah rawa pasang surut : sawah yang system pengairannya dipengaruhi naik dan turunnya air laut (pasang laut). Ciri khas sawah pasang surut ini adalah bahwa pengolahan tanah sangat sederhana yaitu hanya pembabatan rumput pada musim kemarau menjelang musim hujan tiba dan panen pada musim hujan. Sawah rawa

pasang surut ini banyak terdapat sepanjang sungai yang besar - besar seperti di Kalimantan Selatan, Sumatera Selatan, dan Irian Jaya.

g) Sawah Lebak : sawah yang terdapat di kanan-kiri tebing sungai dan di delta-delta sungai yang besar. Sawah ini sumber pengairannya dari sungai yang bersangkutan. Pemasukan airnya dilakukan dengan memakai alat seperti timba atau kincir air yang dibuat di sebelah kiri kanan sawah yang bersangkutan. Sawah jenis ini biasanya ada pada musim kemarau ketika air sungai yang bersangkutan surut, pengolahan dan penanaman pada musim kemarau dan panen menjelang musim hujan. Sawah lebak terdapat di Jawa Timur lembah Bengawan Solo, Kali Berantas, dan Delta Musi di Sumatera Selatan. (<https://aristyakristina.wordpress.com/tag/pertanian/>, 2015)

Di dalam usaha pengelolaan lahan pertanian dibutuhkan peralatan guna menghasilkan hasil panen yang baik. Peralatan tersebut diuraikan dalam bagan di bawah ini :



Gambar II.25 Peralatan Pengolah Tanah

(Sumber : Handout Mesin dan Alat Pengolahan Tanah. Departemen Teknik Pertanian. Universitas Sumatra Utara.)

Khusus untuk persawahan yang berada di dalam bangunan menggunakan teknik yang berbeda yaitu teknik irigasi yang otomatis. Persawahan tersebut juga harus dilengkapi dengan lampu pemanas yang tingkat panas dan cahayanya disesuaikan dengan kondisi sinar matahari pada persawahan terbuka yang baik. Sehingga, persawahan dalam gedung harus dilengkapi dengan lampu neon, LED, HEFL (Hybrid Electrode Fluorescent Lamp). Penanaman pad dalam gedung ini, cukup baik untuk menghemat pemakaian lahan dan tentunya akan lebih terhindar dari gangguan hama, banjir, dan erosi.

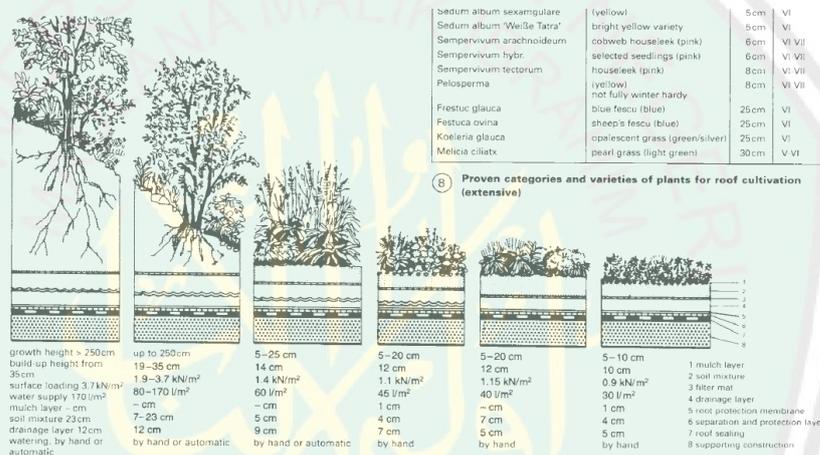
2. Standar Fasilitas

a) Ruang Tanam Padi



Gambar II.26 Fasilitas Ruang Tanam Padi 1 dan 2
(Sumber : google.picture)

Ruang tanam padi memiliki ukuran yang beraneka ragam menyesuaikan dengan luas ruang yang tersedia di dalam bangunan. Untuk bentuknya pun tidak harus berbentuk persegi atau persegi panjang seperti pada bentuk sawah pada gambar di atas dapat berbentuk persegi panjang atau lingkaran, oval dan sebagainya.



Gambar II.27 Potongan Lapisan Tanam Padi
(Sumber : neufert's data 3)

b) Fasilitas Lampu LED Growlight

Lampu LED untuk pertumbuhan tanaman pertama kali ditemukan oleh perusahaan SolarOasis di tahun 2002. Tak hanya cahaya putih saja, juga warnanya asa ini beraneka ragam.

Keunggulan menggunakan Lampu LED GrowLight adalah:

1. Ditanam di dalam ruangan / indoors, meminimalkan serangan serangga dan penyakit pengganggu
2. Suhu dan kelembaban udara bisa dimodifikasi
3. Sayuran lebih tahan simpan 2 - 3 kali lebih lama sebab tidak ada bakteri penyebab busuk merusak daun
4. Penyerapan sinar optimal diserap tanaman
5. Tanaman sayuran bernilai jual tinggi

(<http://sentralhidroponik.blogspot.co.id/2016/10/lampu-led-growlight-alternatif.html>)



Gambar II.2X Fasilitas Lampu LED Growlight
(Sumber : google.picture)



Gambar II.2X Fasilitas Lampu LED Growlight 2
(Sumber : google.picture)

c) Fasilitas *High-Pressure Sodium Lamps*



Gambar II.28 Fasilitas *High-Pressure Vapor Sodium Lamps*
(Sumber : google.picture)

d) Bajak (Plow)

Berdasarkan bentuk dan kegunaannya, secara garis besar bajak dibedakan atas beberapa jenis, yaitu:

a. Bajak singkal (mold board plow)

Bajak singkal termasuk jenis bajak yang paling tua. Di Indonesia jenis bajak singkal inilah yang paling umum digunakan oleh petani untuk melakukan pengolahan

tanah mereka, dengan menggunakan tenaga ternak hela sapi atau kerbau, sebagai sumber daya penariknya. Sering dijumpai beberapa bentuk rancangan bajak singkal, hal ini dimaksudkan untuk dapat memperoleh penyesuaian antara kondisi tanah dengan tujuan pembajakan. Aneka ragam rancangan yang dijumpai selain pada bentuk mata bajak, juga di bagian perlengkapannya. Mata bajak adalah bagian dari bajak yang berfungsi aktif untuk mengolah tanah.



Gambar II.29 Mold Board Plow
(Sumber : www.funkworkz.com)

b. Bajak piringan (disk plow)

Adanya kelemahan-kelemahan bajak singkal maka orang menciptakan bajak piringan. Bajak piringan cocok untuk bekerja pada : tanah yang lengket, tidak mengikis dan kering dimana bajak singkal tidak dapat masuk; tanah berbatu, atau banyak sisa-sisa akar; tanah gambut; serta untuk pembajakan tanah yang berat. Namun penggunaan bajak piringan ini untuk pengolahan tanah ada juga kelemahannya antara lain: tidak dapat menutup seresah dengan baik; bekas pembajakan tidak dapat betul-betul rata; hasil pengolahan tanahnya masih berbongkah-bongkah, tetapi untuk lahan yang erosinya besar hal ini justru dianggap menguntungkan.



Gambar II.30 Disk plow
(Sumber: www.tinyfarmblog.com)

c. Bajak rotari atau bajak putar (rotary plow)

Pengolahan tanah dengan menggunakan bajak, akan diperoleh bongkahan-bongkahan yang masih cukup besar, biasanya masih diperlukan tambahan pengerjaan untuk mendapatkan keadaan tanah yang lebih halus lagi. Dengan menggunakan bajak

putar maka pengerjaan tanah dapat dilakukan sekali tempuh. Bajak putar/bajak rotary dapat digunakan untuk pengolahan tanah kering ataupun tanah sawah. Kadang-kadang bajak putar ini digunakan untuk mengerjakan tanah kedua dan juga dapat digunakan untuk melakukan penyiangan ataupun pendangiran. Penggunaan bajak putar untuk pengolahan tanah dapat diharapkan hasilnya baik, bila tanah dalam keadaan cukup kering atau basah sama sekali. Untuk mengatasi lengketnya tanah pada pisau dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah pisau dan mempercepat putaran dari rotor dan memperlambat gerakan maju. Makin cepat perputaran rotor akan lebih banyak daya yang digunakan tetapi diperoleh hasil penggemburan yang lebih halus. Dalam penggunaan, dipilih kebutuhan daya yang terkecil tetapi memenuhi persyaratan ukuran partikel tanah yang dituntut oleh tanaman.



Gambar II.31 Rotary plow
(Sumber: ibuonline.com)

d. Bajak pahat (chisel plow)

Dalam pengerjaan tanah, bajak pahat dipergunakan untuk merobek dan menembus tanah dengan menggunakan alat yang menyerupai pahat atau ujung skop sempit yang disebut mata pahat atau chisel point. Mata pahat ini terletak pada ujung dari tangkai atau batang yang biasa disebut bar.



Gambar II.32 Chisel plow
(Sumber: www.buctraco.com)

e. Bajak tanah bawah (sub soil plow)

Bajak tanah bawah termasuk di dalam jenis bajak pahat tetapi dengan konstruksi yang lebih berat. Fungsi bajak ini tidak banyak berbeda dengan bajak pahat,

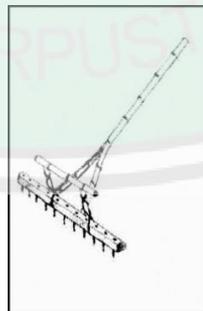
namun dipergunakan untuk pengerjaan tanah dengan kedalaman yang lebih dalam, yaitu mencapai kedalaman sekitar (50 - 90) cm. Untuk jenis standard tunggal biasanya dipergunakan untuk mengerjakan tanah dengan kedalaman sampai 90 cm, sedang penarikannya menggunakan traktor dengan daya (60 - 85) HP. Kemudian untuk bajak tanah bawah jenis standard dua atau lebih, biasanya dipergunakan untuk pekerjaan yang lebih dangkal.



Gambar II.33 Subsoil plow
(Sumber : www.roll-a-cone.com)

f. *Garu* (harrow)

Tanah setelah dibajak pada pengolahan tanah pertama, pada umumnya masih merupakan bongkah-bongkah tanah yang cukup besar, maka untuk lebih menghancurkan dan meratakan permukaan tanah yang terolah dilakukan pengolahan tanah kedua. Alat dan mesin pertanian yang digunakan untuk melakukan pengolahan tanah kedua adalah alat pengolahan tanah jenis garu (harrow). Penggunaan garu sebagai pengolah tanah kedua, selain bertujuan untuk lebih menghancurkan dan meratakan permukaan tanah hingga lebih baik untuk pertumbuhan benih maupun tanaman, juga bertujuan untuk mengawetkan lengas tanah dan meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah dengan jalan lebih menghancurkan sisa-sisa tanaman dan mencampurnya dengan tanah. Macam-macam garu yang digunakan untuk pengolahan tanah kedua adalah : garu piringan (disk harrow); garu bergigi paku (spikes tooth harrow); garu bergigi per (springs tooth harrow); dan garu-garu untuk pekerjaan khusus (special harrow).



Gambar II.34 Garu
(Sumber : google.picture)

Dalam cara dan peralatan pengolahan padi pun ada beberapa macam. Pada cara pemanenan padi dapat dibagi dua macam cara, yaitu cara tradisional dan cara mekanis. Pada cara tradisional alat yang digunakan adalah ani-ani atau sabit. Sedangkan macam-

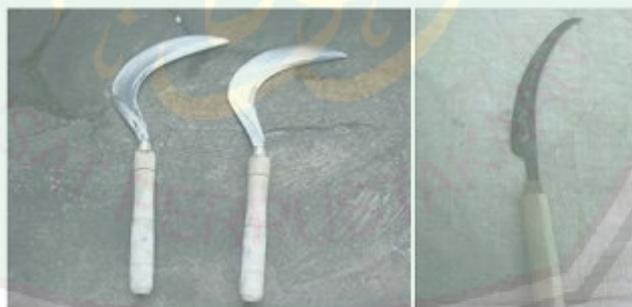
macam alat/mesin tersebut, terlebih dulu mengurutkan kegiatan-kegiatan yang terjadi sejak dari panen, kemudian pengumpulan/pengikatan, perontokan, pengeringan dan penggilingan.

e) *Alat Panen Tradisional*

Alat panen tradisional dari sejak jaman dahulu hingga kini masih tetap digunakan oleh para petani untuk memanen padinya. Alat ini sangat sederhana, yaitu ani-ani dan sabit yang digunakan dengan tenaga tangan. Oleh karena itu disamping ada beberapa keuntungan, juga banyak kerugian oleh alat ini. Alat panen ani-ani terdiri dari dua bagian utama, yaitu pisau dan kayu genggam yang juga tempat meletakkannya pisau. Sedangkan sabit juga terdiri dari dua bagian yang sama, hanya perbedaannya dalam bentuk.

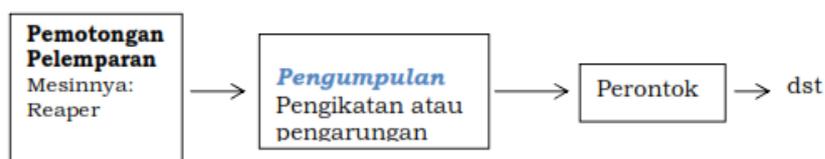


Gambar II.35 Ani-ani
(Sumber : google.picture)



Gambar II.36 Sabit
(Sumber : google.picture)

f) *Mesin Reaper*



Gambar II.37 Skematika Kerja Mesin Reaper
(Sumber : google.picture)

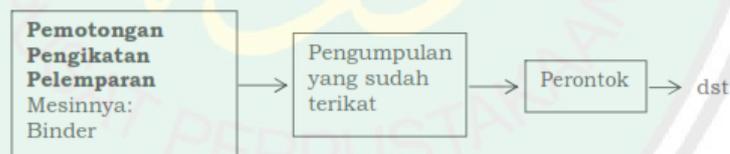
Seperti yang telah diterangkan pada skema di atas bahwa mesin *reaper* ini bekerja dengan mengait rumpun padi, kemudian memotong dan selanjutnya dilempar ke sebelah kanan mesin di atas permukaan tanah. Setiap lemparan terdiri dari 3-10 rumpun tanam padi tergantung dari jumlah alur pemotongan dari mesin. Untuk memudahkan pengangkutan ke tempat perontokan biasanya diikat dulu atau dimasukkan ke dalam karung agar tidak banyak gabah yang hilang karena rontok dari rantainya.



Gambar II.38 Mesin reaper padi
(Sumber : google.picture)

Mesin *reaper* dioperasikan oleh satu orang dan dibantu 2 orang untuk mengikat atau mengarungkan. Tenaga motor penggeraknya berkisar antara 2,5 sampai 3 Daya Kuda (DK). Kapasitas kerja dari *reaper* adalah antara 30-35 jam setiap hektar dengan satu alur pemotongan, sedangkan yang tiga alur pemotongan berkisar antara 18-20 jam tiap hektar.

g) *Mesin Binder*



Gambar II.39 Skematika Kerja Mesin Binder
(Sumber : google.picture)

Prinsip kerja mesin *binder* lebih tinggi dari mesin *reaper*. Mesin *binder* bekerja selain memotong padi, juga mengikat dan selanjutnya melempar. Baik konstruksinya maupun ukurannya berbeda dengan mesin *reaper*, sehingga harganya pun lebih mahal. Akan tetapi, kapasitas kerjanya lebih tinggi dari *reaper*. Mesin *binder* dengan pemotongan satu jalur (motor 3,5 DK) mampu mengerjakan panen 10-20 jam tiap hektar. Sedangkan yang lebar jalur pemotongan 2 jalur dan tenaga 5 DK, kapasitas kerjanya 5-10 jam tiap hektar. Mesin lain yang bertenaga 12 DK dan lebar pemotongan 1,27 m, memerlukan waktu sebanyak 4 jam untuk ukuran petakan 180 x 25 m (= 0,45

hektar). Mengenai kelemahan dan keuntungan sama dengan mesin reaper. Hanya kelebihanannya adalah sudah diikat dan kapasitas kerjanya lebih tinggi.



Gambar II.40 Skematika Kerja Mesin Binder
(Sumber : www.tube.7s-b.com)

h) *Mesin Mini Combine*



Gambar II.41 Skematika Kerja Mesin Binder
(Sumber : google.picture)

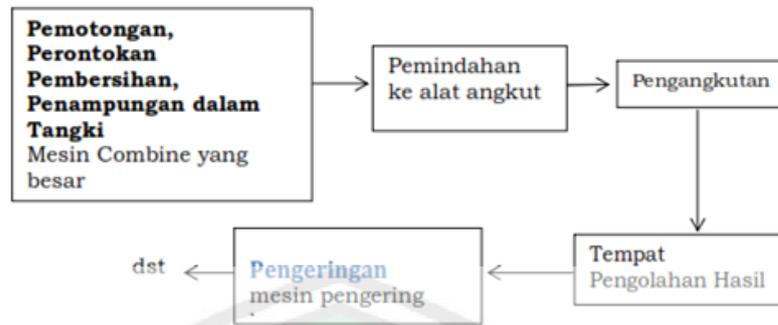
Berbeda dengan dua mesin sebelumnya, mesin panen mini combine ini bekerja pada sampai pengarungan gabah yang sudah lepas dari malainya, dan gabah ini sudah bersih dari kotoran dan gabah hampa. Dengan demikian urutan yang dilakukan oleh mesin jenis ini adalah memotong, merontok, membersihkan dan mengarungkan, sehingga gabahnya tinggal dibawa ke tempat pengeringan untuk diturunkan kadar airnya sampai pada kering giling.

Ukuran dari mesin *combine* ditentukan dari berapa lebar pemotongannya (jumlah jalur pemotongannya). Jumlah jalur pemotongannya adalah dari 2 sampai 4 jalur tanam padi. Demikian dari tenaga motor penggeraknya juga lebih tinggi dari mesin reaper dan binder, yaitu antara 10 sampai 25 DK. Untuk mesin mini combine yang lebar pemotongan 4 jalur, tenaga motor penggeraknya sekitar 25 DK. Dengan satu orang operator dan satu orang pengatur pengarungan dapat naik di atasnya.



Gambar II.42 Mini Combine
(Sumber : www.tradekey.com)

i) Mesin Combine



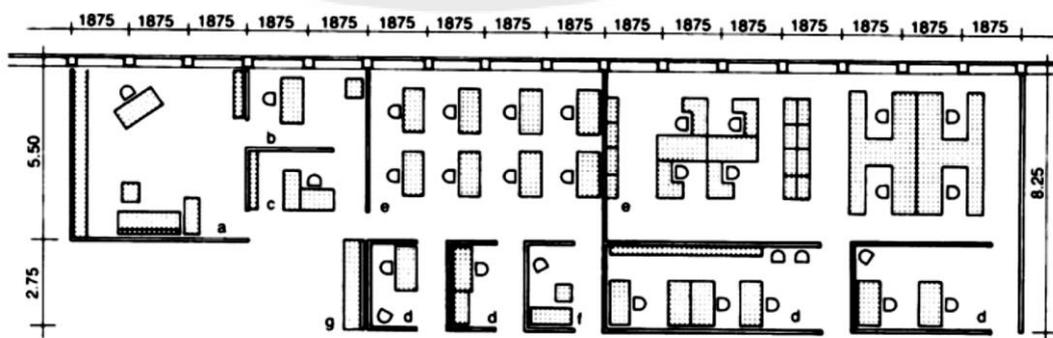
Gambar II.43 Skematika Kerja Mesin Combine
(Sumber : google.picture)

Pada prinsipnya mesin *combine* ini sama dengan mesin Mini Combine, hanya yang berbeda adalah ukurannya yang besar dan beberapa konstruksi. Pada mesin combine gabah yang sudah bersih ditampung pada tempat penampung yang disebut tangki gabah yang isinya dapat menampung 3-5 ton gabah bersih. Jadi proses yang dikerjakan pada mesin combine adalah pemotongan, perontokan, pembersihan dan penampungan dalam tangki gabah. Lebar pemotongannya dapat berkisar antara 4-5 meter dengan kapasitas kerja sekitar 2 sampai 4 jam per hektar. Karena ukurannya yang besar maka mesin jenis ini hanya banyak digunakan pada perusahaan-perusahaan besar atau benih yang besar atau yang merupakan suatu pusat perusahaan padi yang luas (rice estate). Dalam pemakaian mesin ini, untuk memperoleh efisiensi kerja yang optimum, maka luas petakan antara 5-12 hektar.



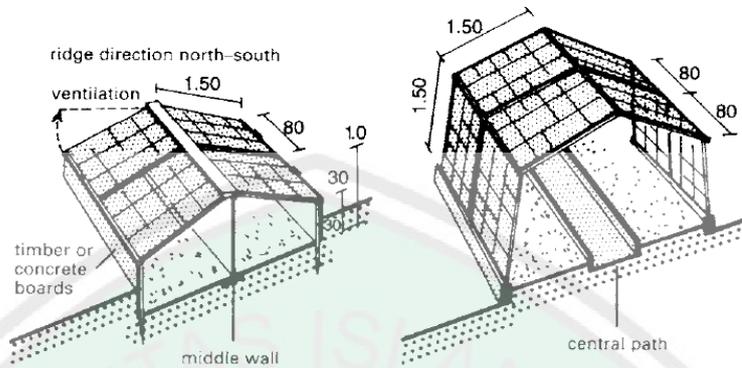
Gambar II.44 Mesin combine
(Sumber : www.kotatuban.com)

j) Fasilitas Ruang Pengelola



Gambar II.45 Ruang Pengelola
(Sumber : Neufert's Data 3)

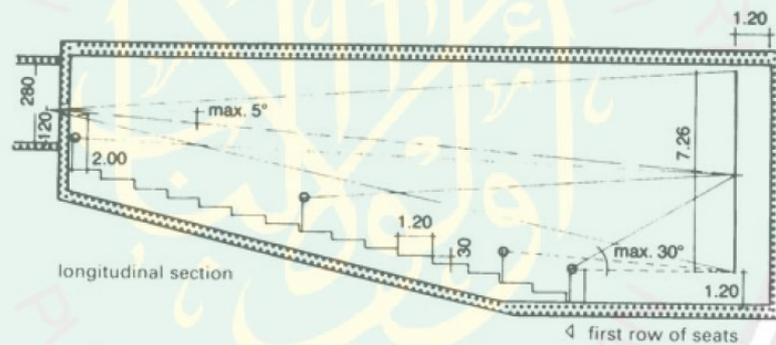
k) Fasilitas Ruang Penampungan Bibit



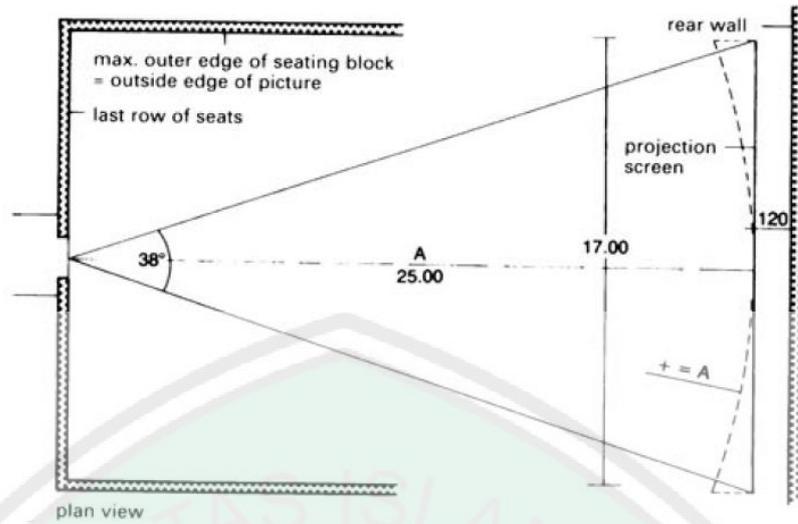
Gambar II.46 Ruang Penampungan Bibit
(Sumber : Neufert's Data 3)

l) Ruang Multipurpose

Karena obyek perancangan ini juga difungsikan untuk pariwisata, maka diperlukan suatu ruang yang dapat memiliki banyak fungsi guna menunjang kepariwisataan tersebut yaitu ruang *multipurpose*.

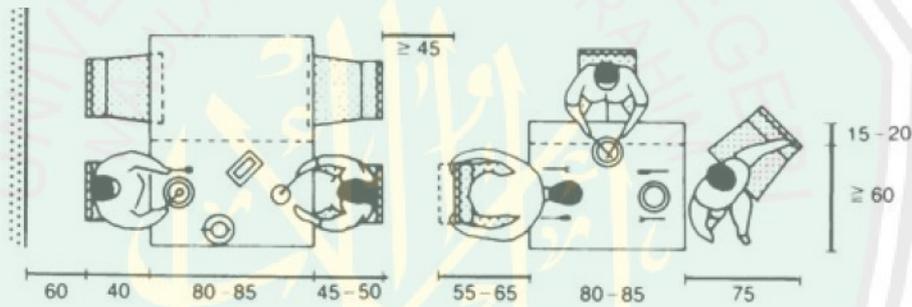


Gambar II.47 Potongan Ruang Multipurpose
(Sumber : Neufert's Data 3)

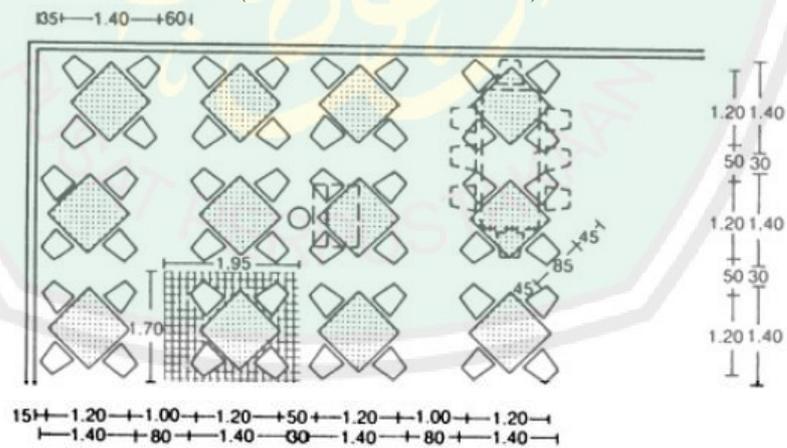


Gambar II.48 Proyeksi Pandang Ruang Multipurpose
(Sumber : Neufert's Data 3)

m) Ruang Food Court

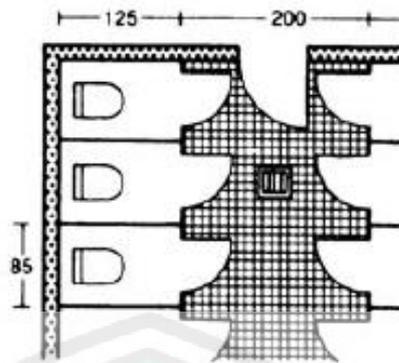


Gambar II.49 Dimensi Meja Makan
(Sumber : Neufert's Data 3)



Gambar II.50 Ruang Makan Besar
(Sumber : Neufert's Data 3)

g. Toilet



Gambar II.51 Denah Toilet Dual Rows WCs
(Sumber : Neufert's Data 3)

h. Musholla dan Tempat Wudhu



Gambar II.52 Spasi Sholat
(Sumber : Neufert's Data 3)

2.1.3 Bahan Material

Penggunaan material dalam perancangan sangat terkait dengan prinsip berkelanjutan yang mencoba menyesuaikan diri dengan lingkungan dan mengoptimalkan potensi sinar matahari, angin, dan segala pengaruh alam lainnya.

Material yang lebih digunakan adalah kaca, baja ringan BRC, *Acrylic*, *Polycarbonate*, *Fiberglass*, *Reinforced Polyester*, *Polyethylene film*, *Polyvinyl chloride film*, Plastik UV (*ultra violet*).

a. Kaca

Kaca adalah amorf (non kristalin) material padat yang bening dan transparan (tembus pandang), biasanya rapuh. Jenis yang paling banyak digunakan selama berabad-abad adalah jendela dan gelas minum. Kaca dibuat dari campuran 75% silikon dioksida (SiO_2) plus Na_2O , CaO , dan beberapa zat tambahan. Suhu lelehnya adalah 2.000 derajat Celsius. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Kaca>)

Kaca dibutuhkan sebagai material selubung dari *urban farming* karena kaca memiliki daya hantar cahaya matahari yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis tanaman.



Gambar II.53 Kaca

(Sumber :google.picture)

b. Baja Ringan Anti Karat / BRC (*British Reinforced Concrete*)

Dalam pembangunan *urban farming* dibutuhkan selubung dengan kerangka yang kuat dan bertahan untuk jangka panjang. Untuk kebutuhan tersebut maka digunakanlah kerangka dari bahan pipa besi atau baja ringan anti karat (BRC). Dengan bahan besi ini di jamin lebih kuat terhadap terpaan angin dan perubahan cuaca.



Gambar II.54 Baja Ringan Anti Karat

(Sumber : google.picture)

c. *Acrylic*

Acrylic sangat tahan terhadap perubahan cuaca , tahan pecah serta sangat transparan. Penyerapan sinar ultra violet yang berasal dari matahari lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang terbuat dari kaca. Penggunaan *acrylic* sebanyak dua lapis mampu menghantarkan sekitar 83 % cahaya dan mengurangi kehilangan panas sekitar 20-40% dibandingkan penggunaan 1 lapis. Bahan ini tidak akan menguning walaupun digunakan dalam waktu yang lama. Namun kekurangan dari bahan *acrylic* adalah : mudah terbakar, sangat mahal, dan sangat mudah tergores/tidak tahan gores.

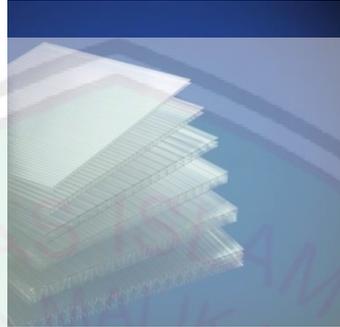


Gambar II.557Acrylic

(Sumber : google.picture)

d. *Polycarbonate*

Polycarbonate memiliki ciri-ciri : lebih tahan, lebih fleksibel, lebih tipis, serta lebih murah dibandingkan acrylic. Penggunaan dua lapis polycarbonate mampu menghantarkan cahaya sekitar 75-80 % dan mengurangi kehilangan panas sekitar 40% dibandingkan satu lapis. Namun bahan ini sangat mudah tergores, mudah memuai, gampang menguning, dan akan membuat lapisan kurang transparan dalam waktu satu tahun (meskipun kini hadir jenis baru yang tidak cepat menguning).



Gambar II.56 Polycarbonate
(Sumber : google.picture)

e. *Fiberglass Reinforced Polyester*

Bahan ini memiliki sifat-sifat : lebih tahan lama, penampilannya menarik, harganya terjangkau dibandingkan kaca, serta FRP ini lebih tahan pengaruh perubahan cuaca. Bahan plastik ini mudah sekali dibentuk menjadi bentuk bergelombang maupun berupa lempengan. Meskipun demikian kekurangannya adalah bahan ini mudah memuai.



Gambar II.57 Fiberglass Reinforced Polyester
(Sumber : google.picture)

2.2 Kajian Struktural

Penggunaan struktur yang tepat sangat penting bagi efisiensi bangunan *vertical urban farming*. Fungsinya selain sebagai penguat berdirinya bangunan, juga cukup akan berpengaruh pada suplai zat-zat yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan sirkulasi dalam bangunan.

2.2.1 Buttressed Core



Gambar II.58 Sistem Struktur Butressed Core
(Sumber : google.picture)

Sistem struktur ini menggunakan inti bangunan atau *core* pada bagian tengah bangunan dengan menggunakan bentuk segitiga. Ruang-ruang berikutnya menerus dari *core* dan membentuk ruang baru.

Sistem struktur ini sangat cocok untuk digunakan sebagai struktur *vertical urban farming*. Karena selain kuat, juga tidak terdapat banyak kolom di tengah bangunan karena *urban farming* khususnya persawahan butuh tidak banyak kolom agar dapat maksimal menggunakan ruang.

Dengan struktur ini pula maka akan meningkatkan luasan permukaan kulit bangunan sehingga memudahkan sinar matahari untuk dapat masuk ke dalam bangunan. Sirkulasi angin pun dapat optimal. Selain itu, sirkulasi barang , manusia pun juga memungkinkan seminimal mungkin.

2.3 Kajian Utilitas

Pada kajian utilitas ini, dibahas mengenai pustaka-pustaka utilitas terkait perancangan sebagai berikut.

2.3.1 Sistem Utilitas Supply Air Bersih (*Water Supply Sistem*)

Seperti bangunan pada umumnya, bangunan gedung bertingkat yang bersifat vertikal secara struktur maupun jenis bangunan bentang lebar memerlukan sistem transportasi berupa suplai air bersih yang direncanakan dengan baik sejak awal sehingga dapat mencukupi kebutuhan air di setiap lantainya.

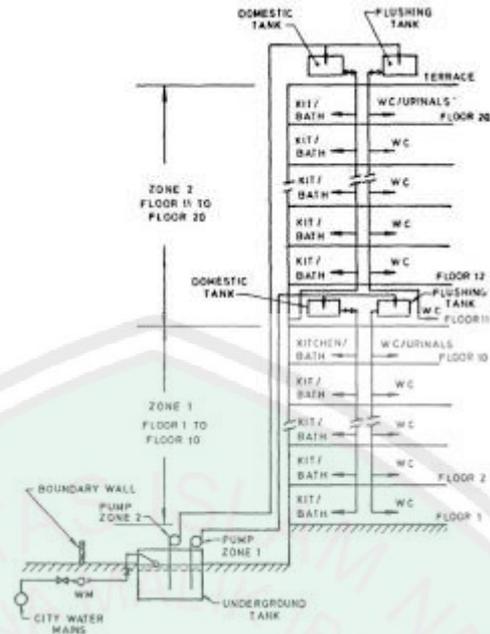
Sistem supply air pada bangunan tinggi dimulai dari pengambilan air dari sumur maupun dari PDAM/meteran dan dilanjutkan dengan pembuatan penampung air atau biasa disebut dengan Ground Water Tank (GWT) jika diletakkan pada dasar bangunan (Underground) atau tangki yang diletakkan di atas bangunan yaitu berupa penampungan yang berupa bak besar dengan ukuran volume yang disesuaikan dengan kebutuhan air pada gedung. Kemudian dilanjutkan dengan sistem pemompaan dengan mesin yang

memiliki besar daya yang bervariasi sesuai kebutuhan debit pompa yang terdistribusikan melalui sistem perpipaan ke setiap lantai sesuai dengan desain pada titik-titik pengambilan air yang telah direncanakan dalam denah baik untuk keperluan WC misalnya shower, kran wastafel, jacuzzi, kolam renang, kran air bersih, hydran, sprinkler, dsb.

Untuk bangunan dengan interval ketinggian yang cukup tinggi biasanya dibuat sistem distribusi air dengan pola pemompaan dua sampai tiga kali sesuai kemampuan daya pompa yang direncanakan yang biasanya dilengkapi dengan sistem penampungan transisi pada daerah dilatasi tersebut, hal ini dikarenakan karena keterbatasan kemampuan pompa untuk menyuplai air pada elevasi gedung yang cukup tinggi sehingga membutuhkan daerah dilatasi/transisi untuk melakukan penampungan ke tingkat berikutnya. (Thoengsal, James)



Gambar II.59 Ground Water Tank
(Sumber: jamesthoeengsal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)



Gambar II.60 Skema Water Supply
(Sumber: jamesthengsal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)

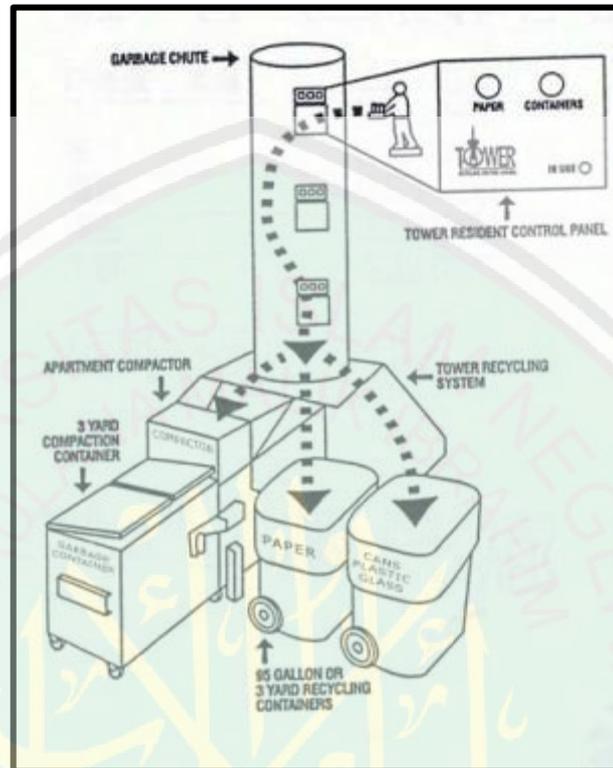
2.3.2 Sistem Utilitas Pembuangan dan Pengelolaan Limbah Cair dan Limbah Padat

Sama halnya dengan sistem pendistribusian air bersih untuk keperluan kebutuhan gedung bertingkat, sisa penggunaan air tersebut juga akan menghasilkan limbah yang harus direncanakan sistem pendistribusian dan pengelolannya. Dalam sistem pengelolaan sisa buangan limbah pada bangunan gedung bertingkat tentunya dibutuhkan perencanaan yang baik.

Perencanaan sistem pembuangan limbah pada bangunan gedung bertingkat dimulai dengan pembuatan sistem pengolahan sisa limbah yang umumnya berasal dari pembuangan dari WC (*Floor drain*), wastafel cuci tangan atau limbah dapur dan buangan dari kotoran closed toilet yaitu dengan membuat sistem *Sewage Treatment Plant* (STP) berupa *septic tank* yang merupakan jenis utilitas modern yang berfungsi tidak hanya dalam menampung melainkan dapat mengolah sisah limbah agar sisa buangan tersebut aman bagi lingkungan dan dapat pula digunakan kembali/*recycle* untuk keperluan air untuk operasional penyiraman tanaman.

Umumnya konstruksi STP dapat terbuat dari konstruksi beton konvensional maupun yang telah terfabrikasi berupa fiber tank dengan volume dan teknologi pengolahan limbah yang disesuaikan dengan perencanaan. Untuk bangunan gedung bertingkat seperti apartemen maupun hotel sering juga dilengkapi dengan pembuatan utilitas berupa *Waste Shaft - Trash Chute* yaitu instalasi berupa pembuangan sampah dengan sistem cerobong/pipa vertikal yang dibuang secara gravitasi di setiap lantai

bangunan bertingkat berupa sampah yang tidak mudah terurai seperti sampah konsumsi sehari-hari berupa plastik, kertas, kaca, dan sebagainya; dan ditampung di lantai dasar bangunan berupa bak penampungan dan kemudian didistribusikan ke truk-truk pembuangan sampah. (Thoengsal, James)



Gambar II.61 Skema Pengelolaan Limbah Bangunan Bertingkat
(Sumber: jamesthoeingsal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)



Gambar II.62 Septic Tank
(Sumber: jamesthoeingsal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)

2.3.3 Sistem Utilitas Pencahayaan, Elektrikal dan Mekanikal

Untuk bangunan gedung bertingkat maupun jenis bangunan lainnya sistem pencahayaan merupakan hal yang perlu direncanakan sesuai dengan peletakan titik-titik pencahayaan yang hendak ditentukan. Begitupun dengan sistem elektrikal dan mekanikal suatu bangunan merupakan hal yang perlu direncanakan dengan baik. Dalam hal ini pencahayaan dapat berupa instalasi pembuatan titik lampu interior maupun exterior dimana seorang arsitek harus pandai dalam penentuan letak titik lampu agar efek pencahayaan yang dihasilkan dapat meyebar secara efektif di setiap ruangan.

Sistem pencahayaan juga tidak hanya bergantung pada perangkat lampu saja melainkan dapat berupa pengaturan bukaan pencahayaan alami dari sinar matahari khususnya pada bangunan bertingkat yang membutuhkan banyak lampu tentunya dengan perencanaan pengaturan cahaya alami di siang hari berupa bukaan setidaknya dapat mereduksi biaya operasional listrik.

Di samping itu sistem elektrikal selain pencahayaan yaitu berupa instalasi pemasangan stop kontak, saklar lampu, sekering listrik, ground penangkal petir, water heater instalasi, sliding automatic door dan sebagainya dimana inputnya berasal dari PLN dan instalasi pemasangan mesin generator sebagai pendukung sumber listrik pada suatu bangunan gedung bertingkat jika terjadi pemadaman listrik. Pemilihan generator harus sesuai dengan daya yang diinginkan berdasarkan besar energi listrik yang dibutuhkan dalam suatu bangunan. (Thoengsal, James)



Gambar II.63 Berbagai Komponen Utilitas Pencahayaan, Elektrikal, Mekanikal
(Sumber: jamesthoeengsal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)

2.3.4 Sistem Utilitas Transportasi Gedung

Sistem transportasi dalam hal ini merupakan sistem pengangkut untuk memuat manusia ke tingkat elevasi bangunan bertingkat. Sistem transportasi ini dapat berupa transportasi vertikal (*Elevator/Lift*) dan sistem transportasi tangga berjalan (Eskalator). Dalam konstruksi gedung bertingkat maintenance terhadap instalasi transportasi ini perlu secara berkala diperhatikan agar memberikan tingkat kenyamanan dan keselamatan bagi penggunanya misalnya pengecekan mesin, rantai/slink dan sistem elektrikal pada elevator/lift dan begitu pula pada instalasi sistem transportasi eskalator.



Gambar II.64 Lift

(Sumber: jamesthogensal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)

2.3.5 Sistem Utilitas Keamanan / Security

Sistem ini merupakan instalasi yang dibuat pada suatu gedung bertingkat guna memberikan rasa aman bagi pengguna gedung tersebut dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti mengurangi ancaman kriminalitas dan pencegahan terhadap bencana seperti kebakaran dan lain-lain. Sistem ini dapat berupa instalasi pemasangan CCTV, *hydrant*, tabung pemadam, *smoke detector*, *Exthinguisher*, *Cencor detector gate*, *door emergency* dan sebagainya.

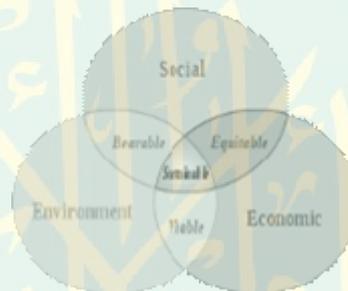


Gambar II.65 Utilitas Keamanan (CCTV, Hydrant, Emergency Exit, Sprinkle)
(Sumber: jameshoengsal.blogspot.co.id/p/blog-page_2.html)

2.4 Tinjauan Tema

Arsitektur berkelanjutan memiliki banyak pengertian dari berbagai pihak. Beberapa diantaranya adalah pengertian yang dikutip dari buku James Steele, Sustainable Architecture adalah, "Arsitektur yang memenuhi kebutuhan saat ini, tanpa membahayakan kemampuan generasi mendatang, dalam memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Kebutuhan itu berbeda dari satu masyarakat ke masyarakat lain, dari satu kawasan ke kawasan lain dan paling baik bila ditentukan oleh masyarakat terkait."

Sustainable atau berkelanjutan pada dasarnya tidak saja berkonsentrasi pada isu-isu lingkungan, namun mencakup aspek yang lebih luas, pembangunan berkelanjutan mencakup tiga lingkup kebijakan (KTT dunia 2005) yaitu: aspek ekonomi, aspek sosial, aspek lingkungan.



Gambar II.66 Gambar Skema Arsitektur Berkelanjutan
(Sumber : google.picture)

2.3.1 Aspek Ekonomi

Aspek ekonomi ditinjau dari potensi pertumbuhan (growth potential) yang mengukur batas pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Pembangunan berkelanjutan dilakukan sebagai salah satu upaya menjaga agar potensi pertumbuhan selalu meningkat seiring dengan jumlah penduduk yang juga meningkat. Hal-hal yang menentukan batas pertumbuhan adalah: kualitas institusi, kualitas sumber daya manusia, sumber kekayaan alam, teknologi.

Era globalisasi, yang membawa dampak terhadap perekonomian, dimana setiap fenomena/perubahan di salah satu bagian dunia atau pada bidang tertentu akan dengan cepat berpengaruh pada fenomena lain, atau meluas ke bagian dunia yang lain. Sistem perekonomian pasar sekarang sedang meluas menjadi sistem pasar global, sehingga tidak ada satu negarapun yang dapat mengisolasi diri dari dunia luar, namun perubahan ini juga memberikan peluang pada pembangunan ekonomi nasional jika dapat dikelola dengan baik.

Ketahanan ekonomi nasional menjadi bagian penting dalam menghadapi globalisasi yang dapat berdampak positif maupun negatif. Ketahanan ekonomi suatu negara ditunjukkan dari kemampuan suatu negara dalam memberi kesejahteraan yang meningkat kepada rakyatnya melalui pembangunan.

2.3.2 Aspek Sosial

Sosial berkelanjutan sangatlah diperlukan sekali dalam membentuk sebuah tatanan bangsa yang baik. Penerapan nilai-nilai sosial (adat istiadat) yang baik dalam masyarakat perlu dipertahankan demi kelangsungan hidup masyarakat umum. Tindakan solidaritas antar sesama dapat meningkatkan aspek sosial berkelanjutan dimana pada aspek tersebut juga ditunjang oleh aspek ekonomi dan aspek lingkungan.

2.3.3 Aspek Lingkungan

Pemanasan global (global warming) menjadi permasalahan yang terjadi dalam era modern sekarang ini, dan dipandang serius oleh berbagai pihak. Permasalahan lingkungan dan isu lingkungan terkait dengan kondisi iklim yang terus mengalami perubahan dan anomali, dan membawa dampak buruk bagi kelestarian lingkungan dan mengancam keberlanjutan kehidupan manusia.

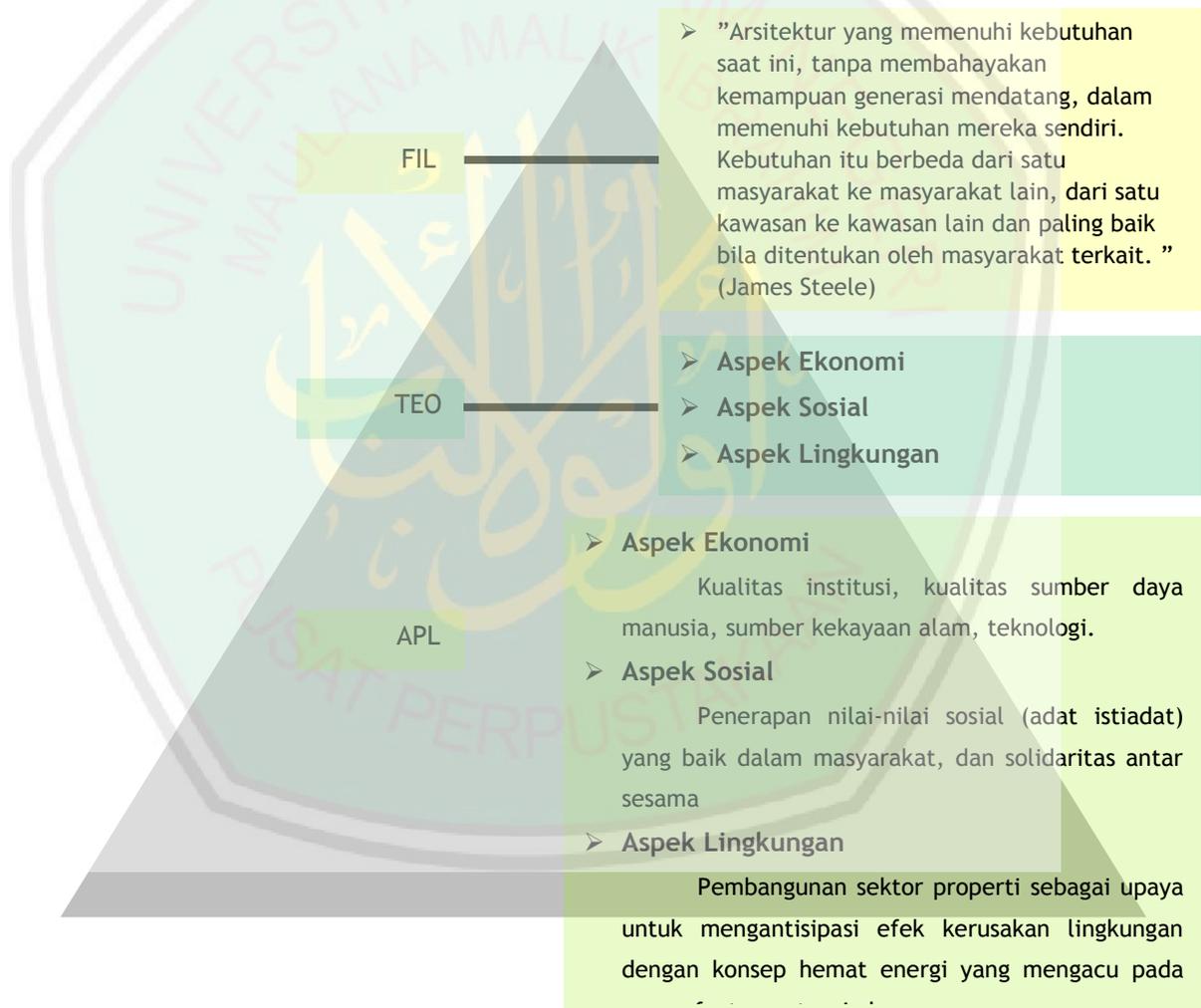
Manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup memerlukan sumber daya alam, baik berupa tanah, air dan udara dan sumber daya alam yang lain yang termasuk ke dalam sumber daya alam yang terbarukan maupun yang tak terbarukan. Namun demikian harus disadari bahwa sumber daya alam yang kita perlukan mempunyai keterbatasan di dalam banyak hal, yaitu keterbatasan tentang ketersediaan menurut kuantitas dan kualitasnya.

Sumber daya alam tertentu juga memiliki keterbatasan menurut ruang dan waktu. Oleh sebab itu diperlukan pengelolaan sumber daya alam yang baik dan bijaksana. Keberadaan sumber daya alam, air, tanah dan sumber daya memiliki hubungan timbal balik dengan aktifitas manusia.

Kerusakan sumber daya alam banyak disebabkan oleh aktivitas manusia, kerusakan lingkungan sebagai dampak aktivitas manusia berupa pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah serta kerusakan hutan, yang akhirnya menyebabkan kerugian bagi manusia itu sendiri.

Pembangunan yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat tidak dapat terhindarkan dari penggunaan sumber daya alam, namun eksploitasi sumber daya alam yang ada tanpa memperhatikan kemampuan serta daya dukung lingkungan mengakibatkan merosotnya kualitas lingkungan.

Pembangunan sektor properti sebagai salah satu sektor yang memiliki keterkaitan erat terhadap isu lingkungan kini berupaya untuk mengantisipasi efek kerusakan lingkungan akibat pembangunan, salah satunya dengan menerapkan konsep hemat energi yang mengacu pada pemanfaatan potensi alam.



Gambar II.67 Gambar Pendalaman Prinsip Arsitektur Berkelanjutan
(Sumber : google.picture)

2.5 Kajian Keislaman

2.4.1 Kajian Keislaman Terkait Objek

Islam merupakan agama *rahmatan lil 'alamin* yang berarti bahwa Islam merupakan agama pembawa rahmat bagi seluruh alam. Hal ini dikarenakan di dalam Islam, Allah Subhanahu Wata'ala telah mengatur lengkap mengenai segala urusan di berbagai sektor kehidupan yang tercantum dalam Al-Qur'an dan Al-Hadits. Maka, sudah seharusnya seluruh umat manusia selalu berpegang teguh pada Islam, Al-Qur'an dan Al-Hadits agar segala perkara yang dihadapi selalu dalam perlindungan dan bimbingan Allah hingga akhirnya Allah meridhoi umatnya tersebut ke dalam keselamatan baik di dunia dan di akhirat.

Salah satu bentuk penerapan Islam dalam kehidupan sehari-hari adalah pada segi pembangunan kota-kota saat ini. Allah Subhanahu Wata'ala telah berfirman dalam Al-Qur'an Surat *Al-Baqarah* ayat 30 yang berbunyi :

Artinya :

Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui".

Ayat tersebut mengandung makna peringatan kepada Nabi Muhammad Shallahu 'Alaihi Wasallam dan kaum-kaum sesudahnya termasuk generasi saat ini untuk mengingat kembali tujuan awal penciptaan manusia, yakni sebagai *khalifah* atau pemimpin di muka bumi. Pemimpin tersebut sudah seharusnya tidak membuat kerusakan di muka bumi, justru sebaliknya pemimpin tersebut seharusnya bisa mengelola bumi dan seisinya termasuk segala pertanian, perkebunan, dan perikanan serta seluruh sumber daya alam yang ada dengan baik untuk kemaslahatan bersama.

Begitu pula sudah seharusnya manusia dapat mengelola dan mengatur kota-kota saat ini agar menjadi kota yang nyaman bagi semua golongan dan strata ekonomi-sosial. Namun pada kenyataan yang ada di lapangan, kota-kota saat ini hanya memberikan ruang bagi kalangan kapitalis untuk berkembang. Masyarakat yang berasal dari ekonomi menengah ke bawah seperti petani dan peternak pada saat ini telah tergusur karena kian habis lahan sawah dan ladang pencaharian mereka sehari-hari.

Selain itu, pembangunan saat ini yang hanya mengutamakan tujuan materiil tanpa memperhatikan dampak lingkungan telah membuat kota-kota saat ini menjadi

kian memburuk dan kacau yang ditunjukkan dengan adanya banyak pencemaran lingkungan, macet, dan banjir. Tingkat kesehatan masyarakat pun juga semakin rendah akibat kerusakan lingkungan tersebut dan ditambah dengan pasokan bahan makanan sayur dan buah yang semakin mahal.

Pada hakikatnya, Allah Subhanahu Wata'ala telah menganugerahkan manusia dengan akal dan ilmu pengetahuan untuk dapat berpikir bagaimana dapat mewujudkan perkotaan yang makmur. Perancangan *Vertical Urban Farming* merupakan salah solusi yang tepat karena bangunan ini dapat memproduksi bahan pangan yang lebih banyak dengan lahan yang terbatas yang berasal dari pengelolaan pertanian dan perkebunan serta perikanan secara khusus dengan tingkat pemakaian energi yang rendah dan dapat memperbaiki kondisi lingkungan dengan menyerap polusi dan panas lingkungan.

Berikut ini terdapat penjelasan lebih rinci yang mengaitkan antara integrasi keislaman dalam setiap fasilitas yang ada pada Perancangan *Vertical Urban Farming* di Kota Malang.

1. Hidroponik

Dengan adanya fasilitas hidroponik ini diharapkan dapat memberikan kontribusi besar dalam menambah produksi sayur mayur dan buah-buahan dengan penggunaan lahan yang lebih sedikit namun menghasilkan jumlah produksi panen yang lebih banyak, berkualitas, sehat, dan tidak rentan terhadap kegagalan panen. Mengonsumsi sayur mayur dan buah-buahan salah satu hal yang sangat dianjurkan dalam Islam berdasarkan sabda Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wasallam sebagai berikut.

رقم الحديث: 3341
(حديث مرفوع) حَدَّثَنَا سَعِيدُ بْنُ نَصْرِ، حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ، حَدَّثَنَا هِشَامُ بْنُ عُرْوَةَ، عَنْ أَبِيهِ، عَنْ عَائِشَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهَا، قَالَتْ: كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ "يَأْكُلُ الْبَطِيخَ بِالرُّطْبِ، فَيَقُولُ: تَكْسِرُ حَرَّ هَذَا وَيَبْرِدُ هَذَا وَبِحَرِّ هَذَا".

Artinya :

“Telah menceritakan kepada kami Abu Usamah, telah menceritakan kepada kami Hisyam bin ‘Urwah, dari ayahnya, dari ‘Aisyah Radhiallahu ‘Anha, ia berkata: Bahwa Rasulullah Shallallahu ‘Alaihi wa Sallam beliau makan semangka dengan kurma muda seraya bersabda : “*Kami memecah panasnya ini (kurma muda) dengan dinginnya ini (semangka) dan dinginnya ini (semangka) dengan panasnya ini (kurma muda).*” (Kitab Sunan Abu Dawud, Hadits no. 3341; dinilai shahih oleh Syaikh Al-Albani)

Dan juga pada hadits berikut.

٣٣٥٨ - حَدَّثَنَا هَارُونُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ حَدَّثَنَا أَبُو دَاوُدَ وَأَبُو عَامِرٍ وَهَذَا لَفْظُ
أَبِي عَامِرٍ عَنْ فُلَيْحِ بْنِ سُلَيْمَانَ عَنْ أَيُّوبَ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ صَعْصَعَةَ
الْأَنْصَارِيِّ عَنْ يَعْقُوبَ بْنِ أَبِي يَعْقُوبَ عَنْ أُمِّ الْمُنْذِرِ بِنْتِ قَيْسِ الْأَنْصَارِيِّ
قَالَتْ دَخَلَ عَلَيَّ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ وَمَعَهُ عَلِيٌّ عَلَيْهِ السَّلَامُ
وَعَلِيٌّ نَاقَهُ وَنَنَا دَوَالِي مَعْلَقَةً فَقَامَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَأْكُلُ
مِنْهَا وَقَامَ عَلِيٌّ لِيَأْكُلَ فَطَفِقَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ لِعَلِيٍّ مَهْ
إِنَّكَ نَاقَهُ حَتَّى كَفَّ عَلِيٌّ عَلَيْهِ السَّلَامُ قَالَتْ وَصَنَعْتُ شَعِيرًا وَسَلَقًا فَجِئْتُ
بِهِ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَا عَلِيُّ أَصَبَ مِنْ هَذَا فَهُوَ أَنْفَعُ
لَكَ قَالَ أَبُو دَاوُدَ قَالَ هَارُونُ الْعَدَوِيُّ

Artinya :

“Hadits No. 3358. Telah menceritakan kepada kami Harun bin Abdullah, telah menceritakan kepada kami Abu Dau dan Abu ‘Amir hadits ini adalah lafazh Abu ‘Amir, dari Fulaih bin Sulaiman dari Ayyub bin Abdurrahman bin Sha’sha’ah Al Anshari dari Ya’qub bin Abu Ya’qub dari Ummu Al Mundzir binti Qais Al Anshariyyah ia berkata, “Rasulullah Shalallahu ‘Alaihi Wasallam menemuiku bersama Ali Radhiallahu ‘Anhu, sementara Ali yang sedang sakit. Saat itu kami memiliki buah kurma yang tergantung, Rasulullah Shalallahu ‘Alaihi Wasallam lalu berdiri dan makan sebagian darinya. Ketika Ali berdiri untuk makan, Rasulullah Shalallahu ‘Alaihi Wasallam berkata kepada Ali: “Tahanlah, sesungguhnya engkau baru saja sembuh dari sakit!” Hingga Ali menahan diri.” Ummu Al Mundzir berkata, “Aku lalu masak gandum dan rebusan sayur. Setelah itu aku membawanya dan Rasulullah Shalallahu ‘Alaihi Wasallam pun berkata: “Wahai Ali, makanlah dari makanan ini, makanan tersebut lebih bermanfaat bagimu.” Abu Daud berkata, “Harun berkata, “Ia adalah Ummu Al Mundzir Al Anshariyyah Al ‘Adawiyah.” (Kitab Sunan Abu Daud; Hadits No.3358). Tirmidzi berkata bahwa hadits ini hasan gharib. Hadits ini juga terdapat di Sunan Ibnu Majah.

Pada hadits yang pertama menganjurkan kita agar mengkonsumsi makanan yang seimbang antara makanan yang panas atau mengandung banyak karbohidrat dan gula dengan makanan dingin yang mengandung banyak air, dalam kasus tersebut adalah kurma muda dan semangka. Sedangkan pada hadits yang kedua, melalui sabda Rasulullah *shalallahu ‘alaihi wa sallam* menganjurkan kita juga untuk memakan makanan yang seimbang utamanya gandum, dan sayur. Sehingga peran makanan seperti buah, gandum, dan sayur baik bagi tubuh dan sesuai sunnah. Maka dari itu perlunya penelitian dan pembudidayaan saat ini, seperti salah satu contohnya adalah dalam rancangan prototipe Balai Penelitian Vertical Urban Farming.

2.4.2 Kajian Keislaman Terkait Tema

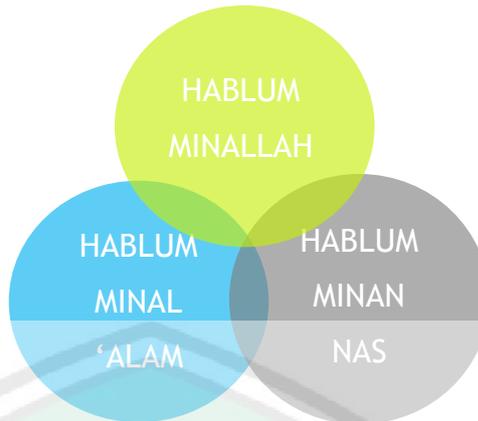
Tema yang digunakan dalam perancangan adalah *sustainable architecture*. Tema tersebut sangat erat pengaruhnya dengan ciri khas hasil perancangan yang dihasilkan sehingga membedakannya dengan bangunan tinggi yang ada disekitarnya.

Penerapan tuntunan Islam dalam penerapan tema rancangan sangatlah penting agar desain yang dihasilkan benar-benar bermanfaat bagi sekalian makhluk-Nya dan bernilai ibadah. Dalam aturan Islam telah dijelaskan bahwa dalam hidup di dunia ini, seluruh makhluk harus dapat hidup berdampingan dengan makhluk lainnya atau disebut selaras dengan alam. Keselarasan terhadap alam dijelaskan agar manusia sadar bahwa Allah SWT menciptakan manusia di bumi tidak dengan kesendirian, namun ada alam salah satunya sebagai elemen kehidupan yang lain yang menemani manusia dalam menjalankan hidupnya. Dalam hal ini integrasi Islam terkait dengan tema *Sustainable Architecture* terdapat sebuah ayat yang menyebutkan pentingnya keselarasan terhadap alam.

“Dia-lah yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) menggembalakan ternakmu. (QS. An Nahl [16]: 10).

Pada ayat di atas menerangkan bahwa Allah Subhanahu Wata’ala telah menurunkan rahmatnya berupa hujan melalui perantara alam untuk memenuhi kebutuhan manusia, hewan dan tumbuhan seperti kebutuhan minum, makan, dan sebagainya. Peranan alam dalam membentuk kehidupan tersebut tidak hanya berasal dari elemen langit atau udara saja, melainkan juga seluruhnya baik itu elemen angin, air, dan tanah. Maka hendaknya manusia sebagai pemimpin dapat mengelola dengan baik dengan selalu hidup selaras dengan alam dan saling memberikan manfaat tanpa merusaknya. Pemenuhan berkehidupan selaras dengan alam tidak hanya diniatkan untuk mendapatkan kenikmatan hidup di dunia saja, tetapi juga di akhirat. Dalam ayat tersebut, Allah menunjukkan pada manusia agar mengingat dan meyakini bahwa Allah lah yang menurunkan segala nikmat yang ada kepada manusia dan seluruh makhluknya agar manusia dapat bersyukur dan kembali menyembah semata-mata hanya kepada Allah. Hal ini menunjukkan selain berhubungan selaras dengan alam, dan sesama manusia, manusia juga harus berhubungan dengan Allah dalam bentuk melaksanakan perintah-perintahnya.

Maka dengan penjelasan tersebut, sudah seharusnya arsitektur berkelanjutan dibangun dan digunakan dalam perancangan ini. Arsitektur berkelanjutan yang pada dasarnya mampu selaras dengan alam, dan meminimalisir penggunaan energi, sudah seharusnya diniatkan pula sebagai nilai ibadah kepada Tuhan dan memberikan manfaat sebanyak-banyaknya kepada masyarakat.



Gambar II.68 Gambar Skema Hubungan Arsitektur Berkelanjutan
(Sumber: Analisa Pribadi, 2015)

2.6 Studi Banding

3.5.1 Studi Banding Tema

Objek : Penang Global City Center

Lokasi : Penang Hill, Penang, Malaysia



Gambar II.69 Perspektif Penang Global City Center

(Sumber: www.arcspace.com/features/asymptote-architecture/penang-global-city-center/, 2015)

Penang Global City Center (PGCC) diatas luas lahan 256 hektar yang secara resmi milik Penang Turf Club. Bangunan ini mengedepankan beberapa poin dalam desainnya seperti keluasaan, berkelanjutan, pengembangan mixed-use dengan dua ikon menara enam puluh-cerita.

Desain berpusat pada gagasan menciptakan citra baru yang kuat untuk kota Penang dan hal ini merupakan inisiatif baru terkait dengan pengembangan Koridor Utara Malaysia.

Kompleks termasuk dua ikon, enam puluh cerita unit menara perumahan-perumahan mewah dan hotel bintang lima, *Penang Performing Arts Center* (PenPAC), *high-end* ritel dan kompleks hiburan, sebuah observatorium, pusat konvensi kelas dunia dan luas arena publik dalam bentuk alas yang berfungsi sebagai pintu masuk ke PGCC dan menghubungkan ke kota di luar.



Gambar II.70 Detail Tower Penang Global City Center

(Sumber: www.arcspace.com/features/asymptote-architecture/penang-global-city-center/, 2015)

Desain menara ikon pada khususnya menarik inspirasi dari tidak hanya *lushness* dan drama dari pegunungan dan laut sekitarnya, tetapi juga dari warisan budaya yang kaya dan beragam yang membentuk bangsa Malaysia dan Penang pada khususnya.

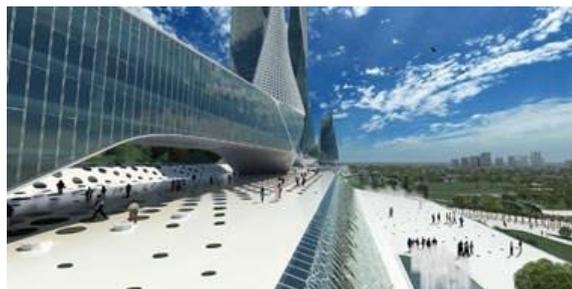
Bentuk dari dua menara yang terdiri dari kedua elemen horisontal dan vertikal. Komponen horisontal terpahat bergerak di lapik, bangkit dan berubah yang diartikulasikan menjadi struktur vertikal.



Gambar II.71 Detail Tower Penang Global City Center

(Sumber: www.arcspace.com/features/asymptote-architecture/penang-global-city-center/, 2015)

Bagian podium yang luas di bagian bawah bangunan berfungsi sebagai *plaza* publik yang berisi beberapa ruang pertemuan, tempat untuk pusat seni pertunjukan, pusat konvensi dan berbagai fasilitas untuk perumahan, kantor dan kehidupan kota.



Gambar II.72 Detail Plaza Penang Global City Center

(Sumber: www.arcspace.com/features/asymptote-architecture/penang-global-city-center/, 2015)

Menanggapi dan menyesuaikan terhadap latar belakang dari cagar alam dari Penang Hill, fasad kaca yang dipasang disekeliling menara "melakukan" berbagai efek permukaan - mencerminkan, pembiasan dan mendistorsi pandangan kota Penang, dan pemandangan laut luar.

3.5.2 Studi Banding Objek

1. Objek : *Euroméditerranée Skyscraper*

Lokasi : *Marseilles, France*



Gambar II.73 *Euroméditerranée Skyscraper*

(Sumber: www.evolo.us/architecture/euromediterranee-skyscraper/, 2015)

Kota Marseilles merupakan salah satu kota terpenting di Perancis saat ini. Kota ini menerima ribuan pendatang baru tiap tahunnya guna memenuhi kebutuhan bisnis dan ekonomi yang berjalan. Di tahun 2013, kota ini didedikasikan menjadi kota ibukota kebudayaan dunia sehingga pembangunan fasilitas-fasilitas kota pun terus dilaksanakan. *Euroméditerranée Skyscraper* merupakan salah satu bangunan yang sangat penting dan memberi citra maritim pada kota ini.

Ide di balik proyek ini adalah untuk menciptakan sebuah desa vertikal yang terintegrasi dengan puluhan desa yang mengkonfigurasi kota. Setiap desa memiliki karakter dan fungsi sendiri. Proyek ini memiliki perumahan, kantor, perdagangan, dan tempat rekreasi; kebun dan taman akan dimasukkan sebagai teras publik antara program yang berbeda dan akan berfungsi sebagai tempat pertemuan bagi masyarakat.

17 Belsunce street- Plug-In



Gambar II.74 Skema Konsep Euroméditerranée Skyscraper
(Sumber: www.evolo.us/architecture/euromediterranee-skyscraper/, 2015)



Gambar II.75 Skema Pembagian zona Euroméditerranée Skyscraper
(Sumber: www.evolo.us/architecture/euromediterranee-skyscraper/, 2015)

2. Objek :Kusuma Agrowisata Batu
Lokasi :Kota Batu, Jawa Timur



Gambar II.76 Green House di Agrowisata Batu
(Sumber: Dokumentasi Kelas Landscape, 2016)

Kusuma Agrowisata berdiri pada 1991 dan merupakan salah satu pioneer Wisata Agro di Indonesia. Kusuma Agrowisata merupakan satu-satunya wisata agro yang berfasilitas hotel. Selain itu objek ini juga menawarkan wisata petik di kebun apel, jeruk, jambu merah, buah naga, strawberry dan sayur hidroponik bebas pestisida.

Area wisata Kusuma Agrowisata terletak pada ketinggian \pm 1000 meter dari permukaan laut dan berudara sejuk. Pengunjung dapat memetik sendiri buah-buah tersebut segar dan langsung dari pohon sambil berkeliling ditemani oleh pemandu yang disediakan. Pemandu tersebut akan menjelaskan tentang budidaya tanaman dan hal-hal yang berkaitan tentang buah-buah tersebut.

Selain wisata petik, Kusuma Agrowisata juga menawarkan wisata outbound dimana pengunjung dapat bermain War Game di arena airsoft gun, mengendarai ATV di mini off-road track atau bergelantungan dan meluncur dari menara Flying Fox.

Pengunjung juga dapat berkunjung pada 'specialty' restaurant, Apple House dan Strawberry House dimana Kusuma Agrowisata menyajikan menu-menu special menggunakan bahan buah apel atau strawberry. (Sumber: <http://agrowisata.id/>, 2016)

BAB III METODE PERANCANGAN

Metode Perancangan merupakan sebuah proses dalam perancangan untuk mencari ide gagasan dalam merancang, proses perancangan yang dijelaskan secara deskriptif sebagai penjelasan proses dalam mendesain, permasalahan atas fenomena yang terjadi menjadi suatu acuan dalam melakukan proses desain, untuk dijadikan sebagai ide perancangan.

Untuk lebih jelasnya, berikut ini merupakan penjabaran tentang proses perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang :

3.1 Ide Perancangan

Ide perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang pada dasarnya di dapatkan dari beberapa hal diantaranya yaitu:

1. Dalam Al-Qur'an Surat *Al-Baqarah* ayat 30, Allah SWT berfirman:

“Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui".

Ayat tersebut mengandung makna peringatan kepada Nabi Muhammad Shallahu 'Alaihi Wasallam dan kaum-kaum sesudahnya termasuk generasi saat ini untuk mengingat kembali tujuan awal penciptaan manusia, yakni sebagai khalifah atau pemimpin di muka bumi. Pemimpin tersebut sudah seharusnya tidak membuat kerusakan di muka bumi, justru sebaliknya pemimpin tersebut seharusnya bisa mengelola bumi dan seisinya termasuk segala pertanian, perkebunan, dan perikanan serta seluruh sumber daya alam yang ada dengan baik untuk kemaslahatan bersama.

2. Kota Malang merupakan daerah pusat bisnis, jasa, pendidikan, serta permukiman di Kabupaten Malang. Untuk mendukung kegiatan tersebut, dan tetap menjaga keseimbangan alam, maka kota Malang saat ini tengah dikembangkan menjadi kota hijau atau *green city* sehingga sangat dibutuhkan adanya lahan hijau yang baru dan menjaga lahan hijau yang sudah ada.
3. Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* diharapkan tidak hanya dapat membantu terwujudnya Malang sebagai kota hijau, tapi juga berkontribusi dalam memproduksi bahan makanan serta meningkatkan kesejahteraan petani di Kota Malang.

3.2 Identifikasi Masalah

Kota Malang yang menjadi kota terbesar kedua di Jawa Timur mulai mencapai kepadatan yang tinggi. Akibatnya, kondisi lingkungan yang tadinya hijau dan sejuk kini mulai menjadi panas dan banyak terdapat polusi. Guna mengantisipasi semakin parahnya masalah ini, pemkot Kota Malang mewacanakan Kota Malang menjadi *Green City* atau kota hijau sehingga penggiatan pemeliharaan, pemugaran, serta pembangunan taman-taman dan jalur hijau lainnya semakin digalakkan. Namun, penerapan ini tidak dibarengi dengan jumlah produksi bahan makanan baik berupa sayur mayur ataupun buah-buah sehingga kurang mempengaruhi kondisi ekonomi dan perdagangan masyarakat menengah ke bawah.

3.3 Tujuan Perancangan

Pada dasarnya perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* ini bertujuan sebagai media untuk menambah produksi bahan pangan pada lahan yang terbatas di kota Malang untuk konsumsi penduduk kota Malang dan sekaligus menjadi perintis dan teladan bangunan yang berwawasan lingkungan yang berpedoman untuk menghasilkan hasil pertanian, dan perkebunan.

3.4 Pencarian dan pengolahan data

Pada tahap selanjutnya yaitu tahap pencarian dan pengolahan data. Pada tahap ini memiliki dua kategori dalam pencarian data yaitu data sekunder dan data primer. Berikut ini merupakan penjabaran dari data yang diperoleh dari kedua kategori tersebut.

3.4.1 Data primer

1. Data yang dihasilkan dengan melakukan pengamatan langsung dengan melakukan pengamatan secara sistematis. Pengamatan yang dilakukan pada tapak yaitu di Jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur dan observasi secara langsung ditujukan agar bisa mengetahui kondisi yang ada pada tapak misalnya kondisi iklim yang ada pada tapak agar mengetahui siklus iklim yang terdapat pada daerah tersebut serta iklim yang dibutuhkan untuk perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming*, selain itu untuk mengetahui kondisi tapak dan lingkungan yang ada di sekitar tapak.
2. Dokumentasi
Metode ini digunakan untuk memperlengkap sumber data yang diperoleh dengan melalui media gambar. Dengan memperlihatkan kondisi yang jelas pada tapak yang akan dijadikan sebagai tempat perancangan.

3.4.2 Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang digunakan sebagai data pelengkap dari data primer. Data ini diambil dari beberapa literatur, buku, internet, dan lain-lain. Data yang diperoleh untuk perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* dan tema *Sustainable Architecture* diperoleh dari berbagai sumber yaitu internet, buku, dan dinas terkait.

3.5 Analisis

Analisis perancangan merupakan salah satu metode untuk mendapatkan ide desain dalam perancangan. Metode yang merupakan proses sebelum terbentuknya suatu bangunan. Analisis yang diterapkan kedalam proses perancangan yaitu analisis tapak dan analisis objek bangunan.

3.5.1 Analisis Tapak

Analisis yang dilakukan untuk mengetahui kondisi tapak dan potensi yang dapat dikembangkan pada tapak seperti iklim, lingkungan sekitar tapak, dan kondisi yang terdapat pada tapak. Pemanfaatan kondisi serta potensi pada tapak untuk mendapatkan alternatif sebagai solusi didalam desain.

3.5.2 Analisis Objek

1. Analisis Fungsi yang dilakukan pada perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* untuk mengetahui fungsi dari bangunan tersebut baik primer, sekunder atau pengunjung. Pemanfaatan potensi yang terdapat pada tapak untuk memperoleh alternatif didalam desain.

2. Analisis aktivitas dan pengguna

Proses analisis untuk mengetahui aktifitas yang terjadi didalam bangunan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* untuk mengetahui pengguna pada bangunan. Penentuan setiap penggunaan yang beraktifitas didalam bangunan sebagai upaya penentuan alternatif dalam penentuan sirkulasi yang nyaman bagi pengguna.

3. Analisis Ruang

Proses analisis yang dibutuhkan untuk mengetahui kebutuhan ruang, persyaratan ruang, dan hubungan antar ruang hal ini juga ditentukan dari analisis fungsi yang menentukan zonasi ruang pada bangunan untkuk memperoleh kenyamanan pada bangunan.

4. Analisis Bentuk dan Tampilan

Analisis yang dapat memberikan suatu gambaran untuk bangunan yang memberikan nilai dan karakter dari suatu bangunan untuk mendapatkan estetika dan kenyamanan bagi penggunaan bangunan

5. Analisis Struktur

Proses analisis yang digunakan sebagai cara untuk mengetahui kekuatan struktur bangunan yang berkaitan langsung dengan tapak serta kenyamanan penggunaannya. Pemberian struktur bangunan yang dapat berkisanambunagn dengan iklim.

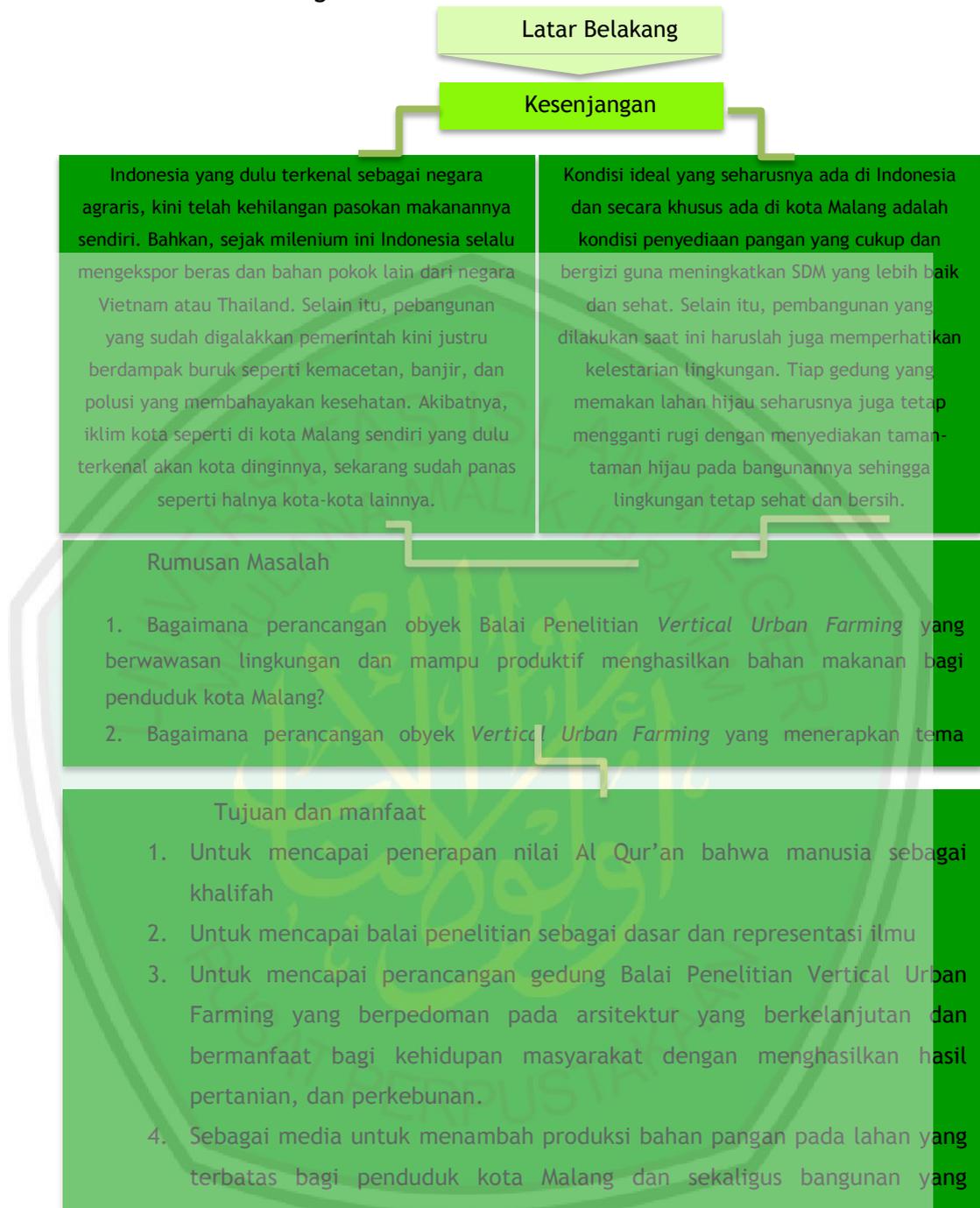
6. Analisis Utilitas

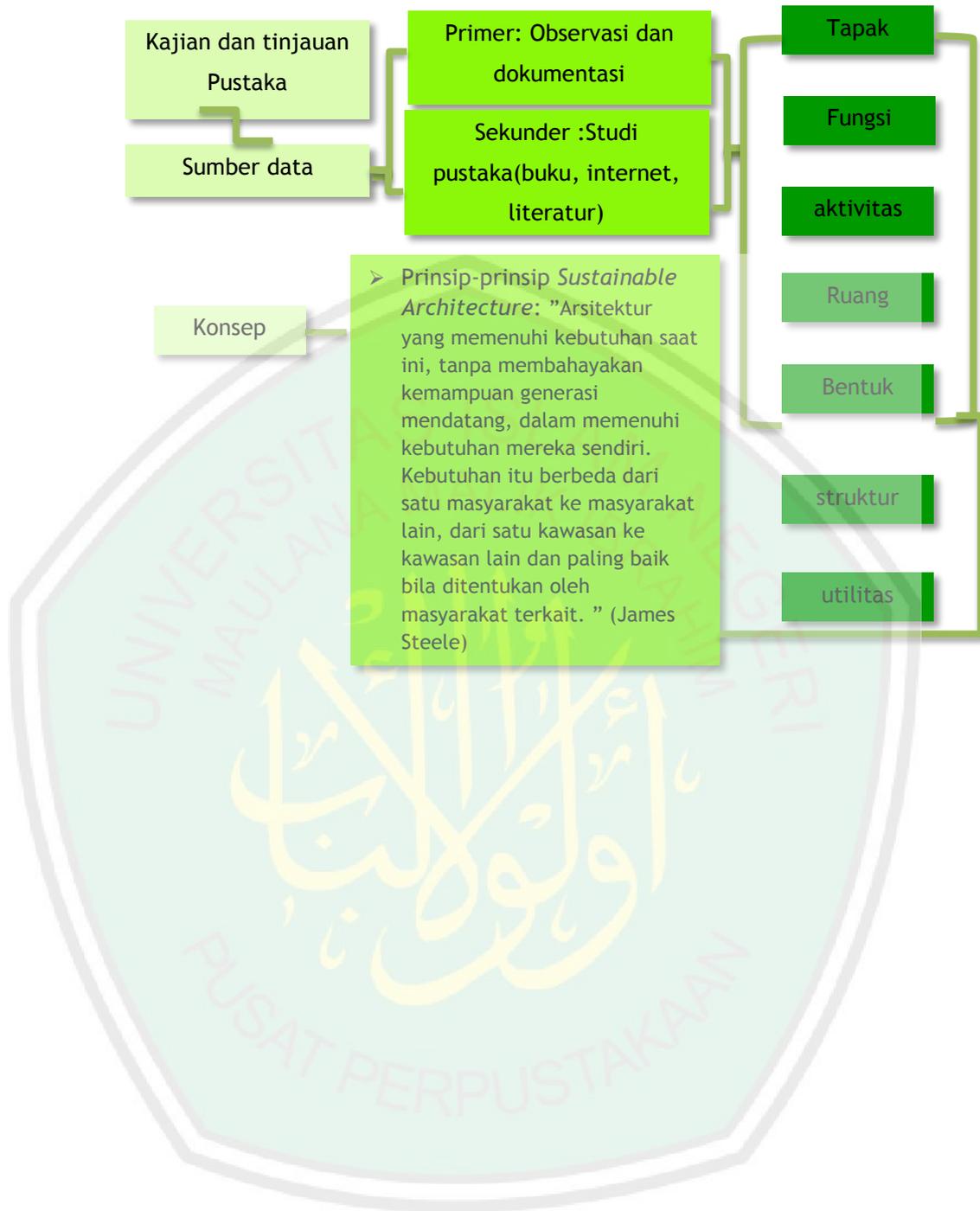
Roses analisis yang memberikan gambaran untuk sistem utilitas yang makan diterapkan pada bangunan, yaitu sistem distribusi air bersih, drainase, kelistrikan, dan lain-lain.

3.6 Konsep Rancangan

Dari berbagai analisis di atas maka akan dihasilkan suatu konsep rancangan. Konsep rancangan adalah penggabungan dari beberapa alternatif desain yang dikeluarkan dari setiap analisis. Dari setiap penggabungan alternatif desain akan menghasilkan konsep perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* yang merupakan sarana tempat budidaya, edukasi, dan menjadi tempat untuk memfasilitasi masyarakat yang ingin berwisata agrikultur yang sangat mudah dijangkau karena berada di pusat kota. Penggunaan tema *Sustainable Architecture* diharapkan mampu memberikan solusi terhadap kenyamanan dan perbaikan iklim bangunan ini dan lingkungan sekitarnya guna mewujudkan kota yang sehat.

3.7 Sistematika Rancangan





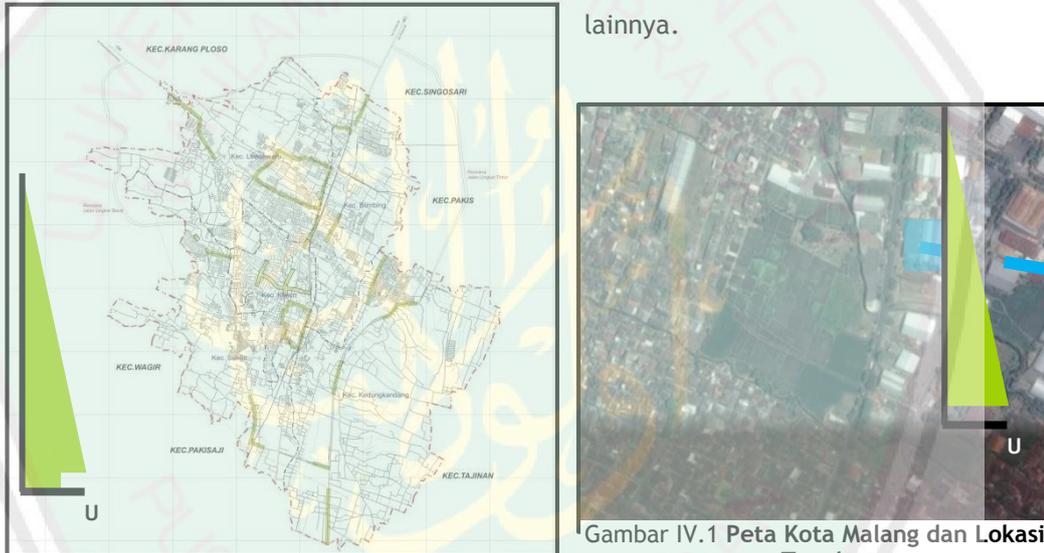
BAB IV TINJAUAN LOKASI

Pada pembahasan tinjauan lokasi ini mencakup gambaran umum lokasi tapak perancangan dan menguraikan data fisik serta non fisik yang terdapat dalam lokasi tersebut.

4.1 Gambaran Umum Lokasi

4.1.1 Wilayah Administrasi

Lokasi tapak berada pada kawasan Kecamatan Blimbing tepatnya di Jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Kelurahan Purwantoro, Kecamatan Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur. Tapak tersebut dipilih karena sesuai dengan parameter lahan untuk pembangunan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* yaitu memiliki tanah yang subur, pencahayaan cukup baik, dekat dengan pasar, dekat dengan sumber air seperti air tanah dan air sungai serta parameter lainnya.



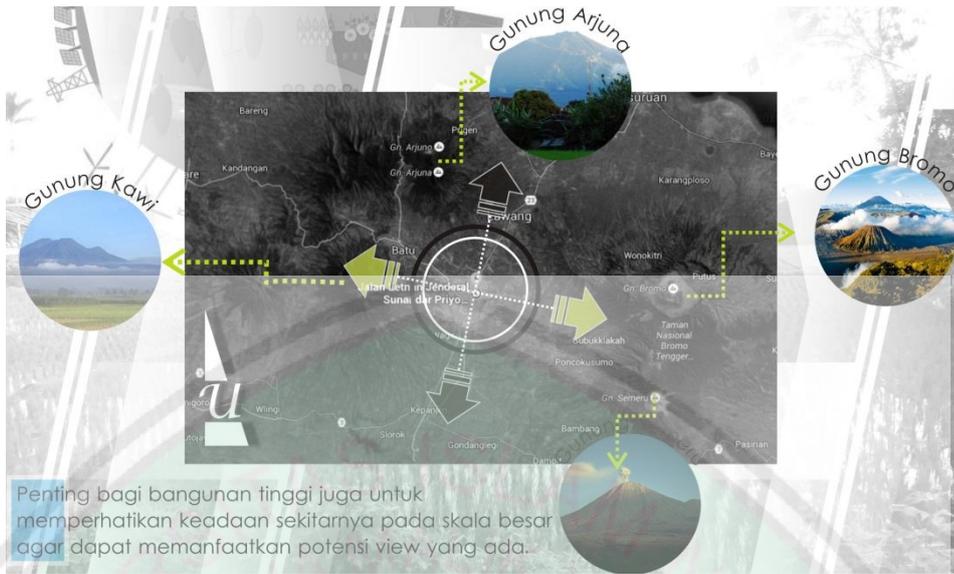
Gambar IV.1 Peta Kota Malang dan Lokasi Tapak

(Sumber : google.com, 2015)



Gambar IV.2 Jalan Sunandar Priyo Sudarmo
(Sumber : maps.google.com, google.com, 2015)

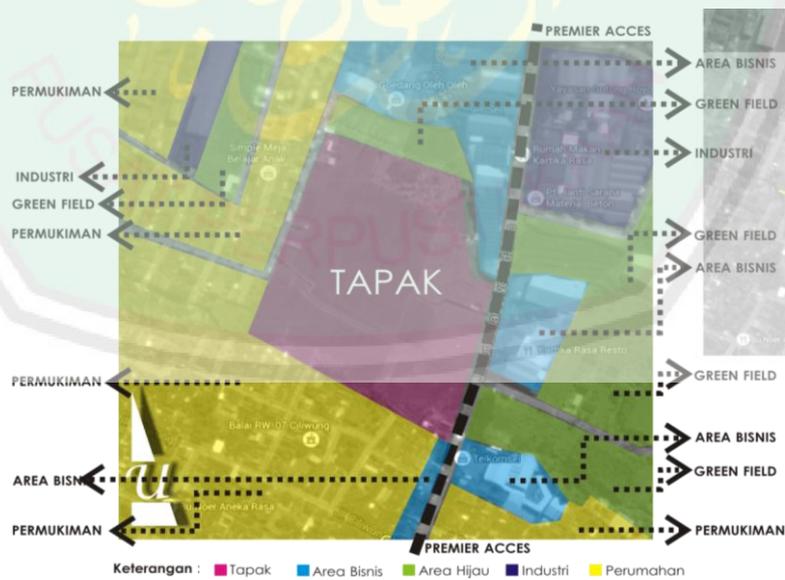
4.1.2 Letak Geografis



Gambar IV.3 Letak Geografis Tapak Skala Besar
(Sumber : Analisis Pribadi)

Letak geografis tapak yang berada di Malang Kota yang apabila dilihat penampakan sesuai kenyataannya di muka bumi skala besar, tapak berada diantara Gunung Kawi/Gunung Panderman, Gunung Arjuna, Gunung Bromo, dan Gunung Semeru, yang paling mudah terlihat adalah Gunung Panderman dan Gunung Arjuna.

Sedangkan untuk letak geografis skala kecil, tapak berada diantara jalan umum, perkebunan, permukiman, dan area bisnis. Keterangan lebih lanjut pada gambar berikut.



Gambar IV.4 Letak Geografis Tapak Skala Kecil
(Sumber : Analisis Pribadi)

4.2 Data Fisik Tapak

Data fisik tapak meliputi topografi, jenis tanah, penggunaan lahan, hidrologi, geologi, iklim, dan lain-lain.

4.2.1 Topografi

Topografi yang ada di dalam tapak relatif datar dan menurun kearah jalan. Hal tersebut baik untuk aliran air hujan dan drainase menuju saluran air.



Gambar IV.5 Topografi
(Sumber : Analisis Pribadi)

4.2.2 Jenis Tanah

Jenis Tanah yang terdapat ditapak mayoritas adalah Asosiasi andosol coklat dan humus. Jenis tanah ini merupakan tanah yang subur.

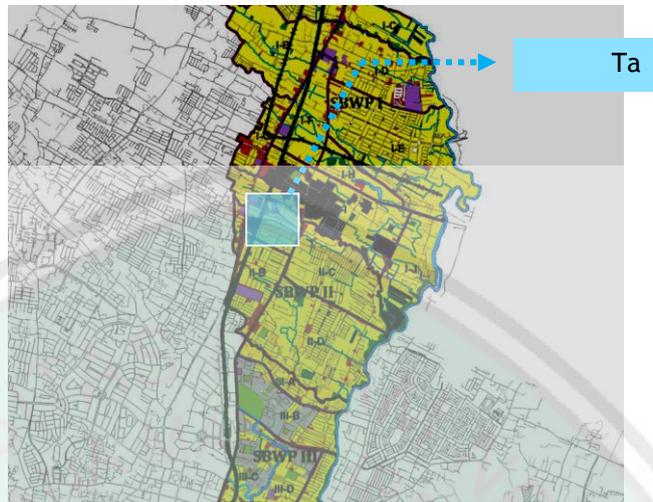


Gambar IV.6 Tanah Persawahan Tapak
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

4.2.3 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan pada tapak eksisting merupakan sawah padi. Sedangkan bila dilihat lokasi sub bagian perkotaan (SBWP), lokasi lahan berada di Sub Bagian Wilayah Perkotaan (SBWP) II (II A) dari Bagian Wilayah Perkotaan (BWP) Kota Malang Timur Laut yang berfungsi sebagai zona perdagangan dan jasa serta zona perumahan yang memiliki beberapa potensi dan permasalahan yang perlu diselesaikan sehingga sesuai dengan objek yaitu sebagai balai penelitian, budidaya dan edu wisata pertanian dan perkebunan vertikan yang tidak hanya melayani pelayanan penelitian saja, tapi juga

melayani wisata edukasi, dan ekonomi sosial kerakyatan. Lahan yang digunakan akan diganti dengan lahan yang lebih luas karena area penanaman pada rancangan tersebut bertingkat.



Gambar IV.7 Gambar Lokasi Tapak Berdasarkan BWP Malang Timur Laut
(Sumber : RDTR Kota Malang, 2016)

Selain itu kawasan ini juga termasuk dalam wilayah yang sudah berkembang roda perekonomiannya khususnya ekonomi kerakyatan namun masih perlu didukung karena berdasarkan RDTRK Malang SBWP Malang Timur Laut saat ini diperlukan penataan kawasan industri khususnya industri tempe Sanan sebagai potensi wisata pendukung Kota Malang. Perkembangan ekonomi juga ditunjukkan dengan banyaknya pelayanan jasa, pertanian, perdagangan dan oleh-oleh. Maka Lokasi ini pun juga mempunyai kedekatan dengan basis ekonomi kerakyatan yang perlu didukung maupun diwadahi.



Gambar IV.8 Laboratorium SIMA
(Sumber : dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar IV.9 Hotel Pinus
(Sumber : dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar IV.10 Goedang Oleh-oleh
(Sumber : dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar IV.11 Sentra Keripik Tempe Sanan
(Sumber :google.picture, 2016)

4.2.4 Hidrologi

Tapak memiliki sumber air yang banyak pada air tanah dan air hujan (pada musim hujan). Sumber air dari aliran sungai tidak cukup bersih, beraroma kurang sedap dan terdapat sampah sehingga perlu disaring dahulu dan dilakukan analisis terkait batas, angin, dan pandangan. 90% tapak adalah lahan basah yang merupakan persawahan sehingga rawan erosi dan stabilitas tanah yang kurang maka perlu dilakukan pengolahan tanah. Drainase kurang karena dalam kondisi kotor sehingga perlu disaring dan dianalisis terkait bau dan pandangan



Gambar IV.12 Sungai Kecil di Selatan Tapak
(Sumber :google.picture, 2016)

4.2.5 Geologi

Tabel IV.1 Aspek Geologi Tapak

<i>Landforms</i>	Bentuk permukaan tanah pada tapak ialah datar dan berupa persawahan tadah hujan/sumur bor.
<i>Seismic Hazards</i>	Tapak memiliki ancaman gempa namun rendah. Sehingga perlu digunakan struktur yang kuat dan tahan gempa.

<i>Depth to Bedrock</i>	Kedalaman lapisan batuan di kota Malang yakni 30 - 40 meter sehingga perlu dilakukan analisis terkait pondasi.
-------------------------	--

(Sumber: Analisis Pribadi, 2016)

4.2.6 Iklim

Solar Acces

Lintasan matahari di tapak terbit dari timur / timur laut dan tenggelam di barat barat daya. Radiasi matahari tertinggi pada tapak pada jam 12.00 sedangkan terendah pada pukul 07.00/17.00 sehingga perlu dilakukan analisis terkait sinar matahari untuk menghasilkan penyinaran yang optimal

Winds

Angin di tapak berhembus ke arah barat daya berpotensi tidak langsung mempengaruhi suhu, kelembaban dan tekanan udara di tapak. Angin juga dapat membawa asap dan aroma ke tapak. Sisi barat daya tapak berbatasan dengan sungai yang kotor sehingga perlu diberi penghalang semisal dengan tanaman dan dilakukan analisis terkait hal itu

Fog

Terkait asap ditapak berasal dari sebelah timur tapak yang berbatasan dengan jalan raya raya. Potensi angin juga dapat membawa asap menuju tapak, sehingga perlu di berikan penyaring udara semisal tanaman hijau dan perlu dianalisis terkait asap ini

Precipitation

Dari hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso, curah hujan di tapak relatif tinggi pada bulan februari, november, desember. Sedangkan pada bulan Juni dan september curah hujan cukup rendah. Curah hujan tinggi berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air tanaman budidaya sehingga perlu dianalisis terkait hal tersebut

Temperature

Suhu di dalam tapak cukup sejuk terutama pada musim hujan dan pada pagi hari.

Ketika siang hari suhu didalam tapak menjadi panas terutama pada musim kemarau dan cuaca cerah sehingga perlu diberikan naungan atau *shading device* pada daerah aktifitas pengguna dan dilakukan analisis suhu.

Suhu diluar tapak juga cukup sejuk terutama pada pagi hari dan ketika musim hujan

Suhu di luar tapak menjadi panas ketika siang hari dan musim kemarau terutama pada cuaca cerah dan ditambah dengan adanya polusi dan bau yang ada dengan

dorongan angin dapat masuk ke tapak sehingga harus disaring dengan tanaman hijau ketika masuk ke tapak

4.2.7 Kebisingan

Kebisingan di dalam tapak tidak ada. Kebisingan yang tinggi terdapat di batas timur tapak yakni jalan raya sehingga perlu diredam dengan material penyerap suara yang berkelanjutan maupun tanaman hijau dan dilakukan analisis terkait bising.

4.2.8 Aroma

Aroma yang terdapat didalam tapak berasal dari aliran air yang mengalir melintasi tapak yang berasal dari air buangan pemukiman sehingga perlu dianalisis terkait hal ini. Aroma kurang sedap berasal dari sisi timur tapak yang berbatasan dengan jalan raya dan dari sisi selatan tapak yang berbatasan dengan sungai yang kotor sehingga perlu dilakukan analisis untuk menyaring bau

4.3 Data Non Fisik

Jumlah penduduk Kota Malang 857.891 jiwa (2014), dengan tingkat pertumbuhan 3,9% per tahun. Dengan luas Kota Malang yang mencapai 110,06 km², kepadatan penduduk Kota Malang mencapai 7800 jiwa/km².

Sebagian besar penduduk Kota Malang berasal dari suku Jawa. Namun, suku Jawa di Malang dibanding dengan masyarakat Jawa pada umumnya memiliki temperamen yang sedikit lebih *keras* dan *egaliter*. Salah satu penyebabnya adalah tipologi arek Malang terinspirasi oleh Ken Arok yang diceritakan sebagai raja yang tegas dan lugas meskipun lebih megarah keras. Terdapat pula sejumlah suku-suku minoritas seperti Madura, Arab, Tionghoa, dan lain-lain. Sebagai kota pendidikan, Malang juga menjadi tempat tinggal mahasiswa dari berbagai daerah dari seluruh Indonesia, bahkan di antara mereka juga membentuk wadah komunitas tersendiri. (https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Malang, diakses pada 2016)

Kekayaan etnis dan budaya yang dimiliki Kota Malang berpengaruh terhadap kesenian tradisional yang ada. Salah satunya yang terkenal adalah Wayang Topeng Malangan (Topeng Malang), namun kini semakin terkikis oleh kesenian modern. Gaya kesenian ini adalah wujud pertemuan tiga budaya (Jawa Tengah, Madura, dan Tengger). Hal tersebut terjadi karena Malang memiliki tiga sub-kultur, yaitu sub-kultur budaya Jawa Tengah yang hidup di lereng gunung Kawi, sub-kultur Madura di lereng gunung Arjuno, dan sub-kultur Tengger sisa budaya Majapahit di lereng gunung Bromo-Semeru. Etnik masyarakat Malang terkenal religius, dinamis, suka bekerja keras, lugas dan bangga dengan identitasnya sebagai Arek Malang (AREMA) serta menjunjung tinggi kebersamaan dan setia kepada Malang.

Di kota Malang juga terdapat tempat yang merupakan sarana apresiasi budaya Jawa Timur yaitu Taman Krida Budaya Jawa Timur, di tempat ini sering ditampilkan aneka budaya khas Jawa Timur seperti Ludruk, Ketoprak, Wayang Orang, Wayang Kulit, Reog, Kuda Lumping, Sendra tari, saat ini bertambah kesenian baru yang kian berkembang pesat di kota Malang yaitu kesenian "Bantengan" kesenian ini merupakan hasil dari kreatifitas masyarakat asli Malang, sejak dahulu sebenarnya kesenian ini sudah dikenal oleh masyarakat Malang namun baru sekaranglah "Bantengan" lebih dikenal oleh masyarakat tidak hanya masyarakat lokal namun juga luar daerah bahkan mancanegara. Khusus di Malang sering diadakan pertunjukan bantengan hampir setiap perayaan hari besar baik keagamaan maupun peringatan hari kemerdekaan.

Festival tahunan yang menjadi event ikon kota juga sering diadakan setiap tahunnya. Beberapa festival kota tahunan diantaranya adalah:

- a. Festival Malang Kembali: Diadakan untuk memperingati HUT Kota Malang, biasa digelar pada tanggal 21 Mei. Festival ini mengusung situasi kota pada masa lalu, mengubah jalan-jalan protokol kota menjadi museum hidup selama kurang lebih 1 minggu festival ini diadakan.
- b. Karnaval Bunga
- c. Karnaval Lampion: Biasa diadakan untuk merayakan hari raya imlek.

Dari sisi sosial, Kota Malang cukup memperhatikan tingkat kesosialisasian warganya. Hal tersebut diwujudkan dalam pembangunan taman yang cukup banyak. Kota Malang juga merupakan salah satu kota terbersih dan terindah di Indonesia. Taman-taman kota yang rindang dan indah di beberapa sudut kota merupakan salah satu kuncinya. Taman kota di Malang di antaranya adalah:

- a. Tarekot (Taman Rekreasi Kota), terletak di belakang kompleks balai kota Malang
- b. Alun-Alun Merdeka (terletak di depan Masjid Jami' Kota Malang)
- c. Alun-Alun Tugu (terletak di depan balai kota Malang)
- d. Hutan Kota Malabar
- e. Merbabu Family Park
- f. Taman Bentoel Trunojoyo, terletak di Jalan Trunojoyo di depan Stasiun Kota Baru, Malang.
- g. Taman Kunang-Kunang, terletak di sepanjang Jl. Jakarta
- h. Taman Singha Merjosari
- i. Taman Halmahera di Jl. Halmahera
- j. Taman Slamet, terletak di Jl. Gunung Slamet (kini disebut Jl. Taman Slamet)
- k. Taman Ronggowarsito, terletak tepat di depan Stasiun Kota Baru, dengan ikon Monumen Juang

Profil Tapak

4.4.1 Ukuran Tapak



Gambar IV.13 Ukuran Tapak
(Sumber : maps.google.com, google.com, 2016)

Lahan yang digunakan sebagai tapak perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang tersebut merupakan lahan kosong yang saat ini digunakan sebagai persawahan dengan luas lahan yaitu $47.000m^2$ atau 4,7 Hektare. Tapak berada di tepi sebelah barat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Kalurahan Purwantoro, Kecamatan Blimbing, Kota Malang yang merupakan jalan arteri yang menghubungkan antara kota Malang dan Surabaya sehingga akses menuju tapak cukup mudah, ramai dan strategis.

4.4.2 Batas Tapak

Batas-batas tapak adalah batas-batas lokasi yang berada ruang lingkup tapak yang memiliki pengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap balai penelitian *vertical urban farming* adalah sebagai berikut:



Gambar IV. 14 Keterangan Batas Tapak
(Sumber : Pengamatan pribadi, maps.google.com, 2015)

a. Sebelah Timur

Pada bagian timur tapak berbatasan langsung dengan jalan Sunandar Priyo Sudarmo yang merupakan akses utama menuju tapak. Jalan tersebut cukup ramai, bising dan berpolusi sedang hingga tinggi. Batas-batas sebelah timur diuraikan di bawah ini :

- A. Jalan Sunandar Priyo Sudarmo
- B. Dealer dan showroom Daihatsu
- C. Kartika rasa resto
- D. Rental ruko
- E. Dealer dan showroom Honda



Gambar IV. 16 Kartika Rasa Resto
(Sumber :Pengamatan pribadi, maps.google.com, 2015)



Gambar IV. 15 Dealer dan showroom Honda
(Sumber :Pengamatan pribadi, 2015)

b. Sebelah Utara

Pada bagian utara tapak berbatasan dengan berbagai bangunan bisnis, industri, dan sedikit rumah penduduk. Tapak bagian utara juga berbatasan langsung dengan bisnis oleh-oleh dan rekreasi Malang. Hal ini dapat memberikan nilai tambah bagi kawasan karena dengan dibangunnya Vertical Urban Farming maka dapat menjadi inovasi dan pilihan wisata dan edukasi yang baru bagi masyarakat. Batas-batas sebelah utara diuraikan di bawah ini :

- F. Ruko-ruko
- G. Pusat oleh-oleh dan rekreasi “Goedang Oleh-oleh”
- H. Rumah penduduk



Gambar IV.18 Ruko-ruko
(Sumber :Dokumentasi pribadi,
2015)



Gambar IV.17 Goedang Oleh-oleh
(Sumber :Dokumentasi pribadi, 2015)

c. Sebelah Barat

Pada sebelah barat, tapak berbatasan dengan perumahan warga. Selain itu, terdapat pula bangunan pendidikan dan bisnis. Batas-batas sebelah barat diuraikan di bawah ini :

- I. Kebun sayur
- J. Rumah penduduk



Gambar IV.19 Perumahan
(Sumber :Dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar IV.20 Kebun kacang tanah, kangkung, dan singkong
(Sumber :Dokumentasi pribadi, 2015)

d. Sebelah Selatan

Pada sebelah selatan, tapak berbatasan dengan perumahan warga yang dipisahkan oleh sungai. Perumahan tersebut cukup padat namun masih pada tingkat kepadatan normal.

- K. Rumah penduduk
- L. Sungai



Gambar IV.21 Sungai
(Sumber :Dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar IV.22 Rumah penduduk
(Sumber :Dokumentasi pribadi, 2015)

4.4.3 Titik Keramaian Sekitar

Titik keramaian di sekitar site yaitu jalan Sunandar Priyo Sudarmo, sentra keripik tempe sanan, hotel ibis styles, pizza hut, ruko dan pertokoan, santika hotel, carefour blimbing, hotel dan konferensi Atria, Royal Atk, stasiun blimbing, pasar blimbing dan Mall Araya.



Gambar IV.24 Jalan Sunandar Priyo
Sudarmo
(Sumber :Dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar IV.23 Hotel
Ibis Styles
(Sumber :Dokumentasi



Gambar IV.25 Pasar Blimbing
(Sumber : picture.google.com, 2015)



Gambar IV.26 Stasiun Blimbing
(Sumber : picture.google.com, 2015)

Batas-batas tapak adalah batas-batas lokasi yang berada ruang lingkup tapak yang memiliki pengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap balai penelitian *vertical urban farming* adalah sebagai berikut:

4.4.4 Pencapaian Tapak dan Arah Akses



Gambar IV.27 Pencapaian Tapak
(Sumber : analisa pribadi, picture.google.com, 2015)

Akses utama tapak memerlukan ruang yang cukup besar sebagai syarat untuk dapat dilewati kendaraan yang terkait fungsi bangunan maupun pengunjung. Maka akses utama yaitu melalui jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Blimbing Malang. Jalan ini memiliki dua arah jalur lalu lintas dengan lebar jalan tiap jalurnya sekitar 5 - 7 meter. Dengan kapasitas tersebut, jalan ini telah cukup memenuhi syarat sebagai akses menuju tapak. Pada bagian barat tapak, sebenarnya juga terdapat akses menuju tapak, yaitu melewati jalan-jalan permukiman. Namun karena lebar jalan tersebut terlalu kecil yaitu hanya berlebar 2-3 meter dan perkerasan yang kurang baik maka tidak sesuai apabila digunakan sebagai akses menuju tapak.

4.4.5 Kebijakan Tapak

Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* berada di daerah Sub Pusat Pelayanan Kota (Sub BWP Kota Malang Timur Laut) yang tepatnya di jalan Sunandar P. Sudarmo yang merupakan jalan utama kota merupakan bangunan *mixed use* antara lain penggabungan fasilitas penelitian, pembudidayaan, sosial, perdagangan dan jasa, sehingga kebijakan intensitas bangunan menurut RTRW Kota Malang terkait Fungsi Perdagangan dan Jasa yakni sebagai berikut.

“Bangunan untuk kegiatan perdagangan dan jasa yang terletak pada sepanjang jalan utama kota tetapi tidak termasuk dalam kawasan pusat kota ditentukan KDB = 90 - 100 %, KLB = 0,9 - 3,0, dan TLB = 4 - 20 lantai, dan termasuk sistem parkir di dalam bangunan serta parkir di pinggir jalan.” (Sumber : RTRW Kota Malang)

Untuk menyeimbangkan antara bangunan dan juga ruang terbuka hijau, maka KDB yang digunakan adalah 60% saja atau seluas = $(60/100) \times \text{luas lahan} = (60/100) \times 47.000 = 28.200 \text{ m}^2$, sehingga RTH yang didapat adalah = $\text{luas lahan} \times 40\% = 47.000 \times (40/100) = 18.800 \text{ m}^2$. KLB yang digunakan adalah 3,0 karena banyaknya ruang dan fasilitas yang terdapat dalam objek desain. TLB yang digunakan adalah 10 lantai karena banyaknya fasilitas yang digunakan dan memerlukan banyak asupan faktor iklim alami seperti sinar matahari.

Sedangkan GSB sisi timur tapak yang berbatasan dengan Jalan arteri sekunder menurut PERDA NOMOR 1 TAHUN 2012 Tentang Bangunan Gedung diharuskan menerapkan Garis Sempadan Bangunan 20 meter. Untuk GSB sisi barat tapak yang berbatasan dengan jalan tanpa perkerasan maka menerapkan Garis Sempadan 4 meter.

Pada batas sisi selatan, tapak berbatasan dengan sungai yang lebarnya kurang dari 5 meter tidak bertanggung sehingga menurut PERDA NOMOR 1 TAHUN 2012, sehingga garis sempadan bangunan ditentukan 2,5 (dua koma lima) meter dihitung dari tepi pagar.

4.4.6 Utilitas Tapak

Utilitas yang terdapat pada tapak adalah terdapat 3 aliran air, yakni 1 melintas di dalam tapak, dan 2 sisanya di samping tapak. Selain itu, pada tapak juga terdapat sebuah sumur bor yang fungsinya untuk mengairi tapak yang sebagai persawahan. Untuk aliran listrik, pada tapak dilintasi tepatnya pada sisi jalan umum oleh kabel-kabel jaringan listrik, tiang listrik, dan kabel-kabel jaringan telepon. Penjelasan posisinya seperti pada gambar berikut.



Gambar IV.28 Utilitas Tapak
(Sumber : Analisis pribadi, picture.google.com, 2016)

4.4.7 Pertimbangan Pemilihan Lokasi

Pemilihan tapak pada lokasi tersebut merupakan hasil pertimbangan dari berbagai hal, antara lain sebagai berikut:

5. Memiliki atau dekat dengan sumber tanah yang subur seperti tanah organosol humus atau tanah vulkanis. (Wijaya, Algo 2012)
6. Iklim yang baik ditambah pertanian dapat bertahan di semua kondisi iklim dan cuaca karena pertanian vertikal tidak rentan terhadap perubahan iklim dan faktor cuaca karena adanya sistem pengaturan iklim lokal. Bahkan jika terjadi bencana alam, kerugian dalam pertanian vertikal tidak sebanyak pertanian horizontal, dan regenerasinya akan lebih mudah. (Setiawan, Johny 2014)
7. Memiliki pencahayaan alami sinar matahari yang cukup setiap hari dan sepanjang tahun. (Setiawan, Johny 2014)
8. Suhu udara maupun kelembabannya stabil. (Setiawan, Johny 2014)

Selain daripada faktor-faktor diatas, pemilihan tapak yang berada di sub timur laut kota Malang tersebut juga untuk mencapai tujuan kota Malang sendiri yakni menjadi Kota Hijau (*Green City*) dan juga selaras untuk mencapai tujuan prinsip-prinsip *Sustainable Architecture* yakni mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*), karena Kota Malang saat ini dengan berbagai isu yang ada telah menjadi kota yang semakin tidak nyaman. Tapak yang berada di Kecamatan Blimbing tersebut juga memiliki 3 (tiga) buah pasar berbasis ekonomi kerakyatan yakni Pasar Blimbing, Pasar Bunul dan Pasar Kebalen.

Dengan demikian maka, diharapkan dengan dibangunnya Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* dengan menerapkan tema *sustainable architecture* dengan berbasis prinsip keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial dan keberlanjutan ekologi dapat menyokong perkembangan Kota Malang ke arah *Sustainable City*.



BAB V ANALISIS PERANCANGAN

Definisi analisis secara umum adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya). Sedangkan analisis perancangan adalah sebuah metode analisa yang bertujuan untuk mengidentifikasi semua faktor-faktor yang mempengaruhi hasil rancangan yang kemudian faktor-faktor tersebut dievaluasi dampak positif dan negatifnya. Melalui identifikasi dan evaluasi tersebut akan menghasilkan alternatif-alternatif solusi dalam merencanakan tapak.

Tujuan dari analisis tapak adalah untuk menentukan ketepatan perletakan bangunan pada *site* sehingga tersedia cukup ruang untuk tata hijau, tata bangunan, servis dan akses. Analisis ini berupa analisis kondisi-kondisi tapak yang ada.

5.1 Analisis S.W.O.T

Analisis S.W.O.T. adalah metode untuk mengetahui segala kemungkinan yang akan terjadi dalam suatu tahap program kerja / rencana perancangan, dimana analisis S.W.O.T. memiliki singkatan *Strengths* (potensi/kekuatan), *Weaknesses* (kelemahan), *Opportunities* (Peluang), *Treats* (ancaman). Metode analisis ini akan digunakan untuk mengkaji lebih dalam tentang alasan memilih lahan / lokasi tapak.

5.1.1 *Strengths* (Potensi / Kekuatan)

Dalam hal ini lebih terkait dengan kelebihan yang dimiliki di dalam tapak tersebut.

1. Kondisi Tapak yang Sesuai

A. Tanah yang subur

Tanah pada tapak saat ini ditanami oleh tanaman padi yang cukup subur. Padi tersebut sudah terbagi ke dalam dua musim panen sehingga saat ini sebagian lahan berisi padi yang sudah berbiji dan sebagian lahan lagi berisi padi yang masih bibit. Dari hasil survey dan pengamatan, kondisi padi tersebut dalam keadaan sehat sehingga hal ini menunjukkan tanah pada tapak ini cukup baik kandungan air dan zat haranya serta dapat digunakan kembali dalam pengolahan *farming*.



Gambar V.1 Padi yang Subur dan Berbiji
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar V.2 Padi yang Subur dan masih Bibit
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)

B. Terdapat Sumber Air Tanah yang Bersih

Sumber air yang ada di tapak ada dua macam yaitu air tanah dan air sungai. Kualitas air tanah tersebut dalam kualitas baik. Sedangkan pada kondisi air di aliran sungai terdapat sampah dan tercemar.

C. Orientasi dan Sinar Matahari

Dari hasil survey dan pendalaman, tapak memiliki orientasi ke timur karena jalan utama atau akses tapak ada pada sisi timurnya yaitu jalan Sunandar Priyo Sudarmo. Hal ini dapat menjadi keuntungan karena bangunan nantinya dapat mendapat suplai sinar matahari yang optimal.



Gambar V.3 Matahari Terbenam pada Tapak
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)

5.1.2 Weaknesses (Kelemahan / kekurangan)

Weaknesses/kelemahan ini terkait dengan kelemahan atau kekurangan yang berada di dalam tapak yang dapat mempengaruhi bangunan nantinya. Karena tapak saat ini merupakan persawahan sehingga kepadatan tanah yang dimiliki tidak cukup padat terutama di bagian permukaannya. Sedangkan bangunan yang dirancang adalah high rise yang membutuhkan kepadatan tanah yang tinggi terutama untuk pondasi sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kepadatan tanah tersebut. Selain itu, aliran sungai yang berada di dalam tapak juga terdapat sampah meskipun kondisi alirannya masih berjalan lancar. Aliran tersebut berasal dari aliran air pemukiman sehingga sedikit keruh.



Gambar V.4 Kondisi Tanah Tapak
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar V.5 Kondisi Aliran Air Di Dalam Tapak
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)

Tindak lanjut dari kekurangan tapak berupa tanah gembur tersebut adalah dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Pondasi tiang pancang merupakan pondasi yang memanfaatkan beton pancang pada tanah yang cukup padat di kedalaman tertentu. Selain itu, tapak juga harus dipadatkan dengan alat pemadat, di urug bagian yang kurang padat agar dapat dipastikan tanah aman untuk dibangun.

Sedangkan untuk tindak lanjut kekurangan tapak berupa kondisi aliran air yang kotor adalah dengan dibuatnya sistem pengolah air untuk mendapatkan kualitas air yang baik.

5.1.3 Opportunity (Peluang)

Opportunity terkait dengan peluang yang dapat diambil jika proyek tersebut dilaksanakan pada tapak tersebut. Peluang ini terkait pada faktor-faktor yang berada di luar tapak baik dari segi ekonomi, sosial, jasa, dan pendidikan. Peluang tersebut adalah:

1. Lokasi yang Strategis

Tapak yang berada ditepis jalan Sunandar Priyo Sudarmo yang ramai dan merupakan jalan arteri sekunder II penghubung Malang - Surabaya membuat akses menuju tapak cukup mudah. Selain itu, lokasi tersebut juga bersebelahan dan mudah dijangkau dari pusat oleh-oleh Malang, bisnis agro, industri, hotel dan jasa lainnya sehingga sangat strategis.



Gambar V.6 Akses yang Mudah Melalui Jalan S. P. Sudarmo
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)



Gambar V.7 Goedang Oleh-oleh
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)

2. Terjangkau oleh Kawasan Pendidikan

Pada sekitar tapak terdapat beberapa sekolah seperti SMAN 7 Malang, STIE Kucecwara, SMAK Santo Yusuf sehingga bangunan ini diharapkan bisa member manfaat bagi pendidikan di kota Malang.



Gambar V.8 SMAN 7 Malang
(Sumber :picture.google.com, 2015)

3. Terjangkau oleh Kawasan Perdagangan dan Jasa.

Peran kawasan bisnis dan jasa penting bagi balai penelitian *vertical urban farming* ini. Kawasan bisnis dapat menjadi tempat singgah bagi para tamu yang berasal dari luar daerah Kota Malang.



Gambar V.9 Hotel Pinus Blimbing
(Sumber :dokumentasi pribadi, 2015)

Selain itu tapak juga mudah dijangkau dari tiga pasar tradisional yang makin menguatkan citra ekonomi kerakyatan yang diusung tema *sustainable architecture*. Ketiga pasar itu adalah Pasar Blimbing, Pasar Bunul, dan Pasar Kebalen.



Gambar V.11 Pasar Blimbing
(Sumber :picture.google.com, 2015)



Gambar V.10 Pasar Bunul
(Sumber :maps.google.com, 2016)

4. Terjangkau oleh Kawasan Permukiman.

Peran kawasan permukiman sangat penting guna menciptakan sebuah hubungan timbal balik yang bersama-sama akan memajukan lingkungan masyarakat baik dari segi ekonomi kerakyatan, sosial, dan ekologi atau lingkungan.

5.1.4 Threats (Ancaman)

Threats ini berkaitan dengan ancaman dari luar tapak yang nanti dapat mengganggu bangunan atau yang ada di dalam tapak. Ancaman-ancaman tersebut adalah :

A. Hama

Hama merupakan salah satu ancaman yang paling sering mengganggu produksi bahan pangan secara terbuka (*outdoor*). Hama biasanya berasal dari serangan serangga seperti belalang, wereng atau ulat. Selain itu, burung-burung dan tikus juga dapat menjadi hama yang mengancam.



Gambar V.12 Hama Wereng dan Burung
(Sumber :google.picture, 2015)

Tindak lanjut dari permasalahan hama adalah dengan menempatkan tanaman pada tempat yang terlindung oleh *shading* yang memastikan tidak dapat terserang hama. Selain itu, lingkungan yang steril dan bersih juga diperlukan dalam melindungi dari hama.

B. Cuaca dan Iklim

Cuaca dan iklim yang baik sangat bermanfaat bagi bertahannya pertanian, dan perkebunan. Namun apabila cuaca yang timbul adalah cuaca buruk maka dapat menimbulkan beberapa ancaman bagi usaha pertanian maupun perkebunan tersebut seperti banjir, dan kekeringan.



Gambar V.13 Kekeringan Mengancam
Persawahan di Indramayu 2014
(Sumber :google.picture, 2015)



Gambar V.14 Banjir Merendam Persawahan
di Serang 2012
(Sumber :google.picture, 2015)

Tindak lanjut sebagai solusi dari permasalahan cuaca dan iklim adalah dengan menempatkan pertanian, dan perkebunan pada ruang tanam yang terkelola sumber air, tanah, angin dan sinar matahari dengan efisien seperti dapat menyimpan dan mengelola air dari sumber seperti air hujan, air tanah dan air sungai sebagai persediaan. Air tersebut digunakan apabila musim kering tiba dan disimpan apabila musim hujan tiba. Selain itu, menanam pada bangunan juga dapat menghindarkan dari banjir. Dan lagi, apabila bangunan itu berlantai banyak selain terhindar dari banjir, juga dapat menghasilkan lahan tanam dan hasil produksi yang lebih banyak sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani hingga membuat harga produk lebih terjangkau.

C. Polusi dan Pencemaran Lingkungan

Sedikit banyak, polusi dan pencemaran akan berpengaruh pada kualitas hasil pertanian, dan perkebunan. Pembangunan dan transportasi yang ada saat ini telah membuat lingkungan kota Malang semakin panas. Hal ini dapat menjadi ancaman bagi bangunan dan flora fauna di dalamnya. Polusi yang ada di sekitar tapak yaitu polusi air, polusi udara, dan polusi suara. Polusi air terdapat pada aliran sungai di tepi tapak dan polusi udara dan suara pada jalan Sunandar Priyo Sudarmo batas timur tapak.





Gambar V.16 Kondisi Sungai Di Sisi Tapak
(Sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Gambar V.15 Jalan Sunandar P. Sudarmo
Merupakan Sumber Bising dan Polusi Udara
(Sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Tindak lanjut sebagai solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan menempatkan penghalang bising, dan polusi alami seperti tanaman sekaligus untuk menyaring polusi-polusi tersebut. Selain itu, sistem pengolahan air juga dibutuhkan untuk menyaring air yang telah tercemar.

Tabel V.1 Analisis S.W.O.T

Aspek	Internal (Melekat pada tapak)		Eksternal (Faktor luar tapak)	
	S	W	O	T
Topografi				
Elevation	Memiliki elevasi permukaan tanah datar	-	-	-
Hydrology				
Drainage Patterns	Mempunyai aliran drainase yang mudah dijangkau	Drainase kurang dalam kondisi kotor sehingga perlu disaring dan dianalisis terkait bau dan pandangan	-	-
Wetlands	-	90% tapak adalah lahan basah yang merupakan persawahan sehingga rawan erosi dan stabilitas tanah yang kurang maka perlu dilakukan pengolahan tanah	-	-
Aquifer Recharge Areas	Tapak memiliki sumber air yang banyak pada air tanah dan air hujan (pada musim hujan)	-	-	Sumber air dari aliran sungai tidak cukup bersih, beraroma kurang sedap dan terdapat sampah sehingga

				perlu disaring dahulu dan dilakukan analisis terkait batas, angin, dan pandangan
Soils				
<i>Stability</i>	-	Tanah pada tapak cukup stabil namun karena merupakan persawahan dan ada sisi yang berbatasan langsung dengan tepi sungai sehingga perlu diolah dan dijadikan area hijau sebagai area resapan untuk menjaga stabilitas tanah	-	-
<i>Erodibility</i>	-	Tingkat erosi tapak ialah cukup tinggi karena tapak merupakan persawahan sehingga perlu dilakukan pengolahan, pemadatan, hingga analisis terkait hal tersebut	-	-
<i>Bearing Capacity</i>	Daya dukung tanah pada tapak cukup baik karena berkontur datar	-	-	-
Geology				
<i>Landforms</i>	Bentuk permukaan tanah pada tapak ialah datar dan berupa persawahan tadah hujan/sumur bor	-	-	-
<i>Seismic Hazards</i>	-	Tapak memiliki ancaman gempa namun rendah. Sehingga perlu digunakan struktur	-	-

		yang kuat dan tahan gempa.		
<i>Depth to Bedrock</i>	-	Kedalaman lapisan batuan di kota Malang yakni 30 - 40 meter sehingga perlu dilakukan analisis terkait pondasi	-	-
Microclimate				
<i>Solar Acces</i>	-		Lintasan matahari di tapak terbit dari timur / timur laut dan tenggelam di barat barat daya. Radiasi matahari tertinggi pada tapak pada jam 12.00 sedangkan terendah pada pukul 07.00/17.00 sehingga perlu dilakukan analisis terkait sinar matahari untuk menghasilkan penyinaran yang optimal	
<i>Winds</i>	-			Angin di tapak berhembus ke arah barat daya berpotensi tidak langsung mempengaruhi suhu, kelembaban dan tekanan udara di tapak. Angin juga dapat membawa asap dan aroma ke tapak. Sisi barat daya tapak berbatasan dengan sungai yang kotor sehingga perlu diberi penghalang semisal dengan tanaman dan dilakukan

				analisis terkait hal itu
<i>Fog</i>	-	-	-	Terkait asap ditapak berasal dari sebelah timur tapak yang berbatasan dengan jalan raya raya. Potensi angin juga dapat membawa asap menuju tapak, sehingga perlu di berikan penyaring udara semisal tanaman hijau dan perlu dianalisis terkait asap ini
<i>Precipitation</i>	-	-	Dari hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso, curah hujan di tapak relatif tinggi pada bulan februari, november, desember. Sedangkan pada bulan Juni dan september curah hujan cukup rendah. Curah hujan tinggi berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air tanaman budidaya sehingga perlu dianalisis terkait hal tersebut	-
<i>Temperature</i>	Suhu di dalam tapak cukup sejuk terutama pada musim hujan dan pada pagi hari.	Ketika siang hari suhu didalam tapak menjadi panas terutama pada musim kemarau dan cuaca cerah sehingga perlu diberikan naungan <i>ataushading device</i>	Suhu diluar tapak juga cukup sejuk terutama pada pagi hari dan ketika musim hujan	Suhu di luar tapak menjadi panas ketika siang hari dan musim kemarau terutama pada cuaca cerah dan ditambah dengan adanya polusi dan bau yang

		pada daerah aktifitas pengguna dan dilakukan analisis suhu.		ada dengan dorongan angin dapat masuk ke tapak sehingga harus disaring dengan tanaman hijau ketika masuk ke tapak
Noise	Kebisingan didalam tapak tidak ada	-	-	Kebisingan yang tinggi terdapat di batas timur tapak yakni jalan raya sehingga perlu diredam dengan material penyerap suara yang berkelanjutan maupun tanaman hijau dan dilakukan analisis terkait bising
Odors (aroma)	-	Aroma yang terdapat didalam tapak berasal dari aliran air yang mengalir melintasi tapak yang berasal dari air buangan pemukiman sehingga perlu dianalisis terkait hal ini	-	Aroma kurang sedap berasal dari sisi timur tapak yang berbatasan dengan jalan raya dan dari sisi selatan tapak yang berbatasan dengan sungai yang kotor sehingga perlu dilakukan analisis untuk menyaring bau

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.2 Analisis Fungsi

Analisis fungsi merupakan proses penganalisisan terkait fungsi-fungsi dari bangunan nantinya. Dalam analisis fungsi Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* tersebut dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang.

Berikut ini penjabaran mengenai fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang dari Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di kota Malang :



Gambar V.17 Diagram Fungsi Primer, Sekunder, dan Penunjang
(Sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

5.3 Analisis Aktifitas

Analisis aktifitas pada Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di kota Malang ini dikelompokkan ke dalam fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai analisis aktifitas pada Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di kota Malang.

Tabel V.2 Tabel Analisis Aktifitas

Fungsi	Jenis Aktifitas	Klasifikasi Aktifitas	Jenis Pengguna	Durasi dan Sifat Aktifitas	Perilaku Aktifitas
Primer	Sebagai tempat penelitian agrikultur (pertanian dan perkebunan)	Melakukan Eksperimen	Peneliti dan pegawai	Kondisional (Semi privat)	Datang>parkir>meng-ganti pakaian>labo-ratorium>ishoma>kem-bali beraktifitas >pulang
		Pengamatan Mikroskopis	Peneliti	Kondisional (semi privat)	Datang>parkir>meng-ganti pakaian>labora-torium>ishoma>kem-bali beraktifitas >pulang
		Pembersihan peralatan	Peneliti, pegawai, cleaning service	Kondisional dan rutin (semi privat)	Datang>parkir>meng-ganti pakaian>penyim-panan alat pember-sih>laboratorium>Wastafel khusus >pengeringan>berakti-fitas kembali>pulang

Fungsi	Jenis Aktifitas	Klasifikasi Aktifitas	Jenis Pengguna	Durasi dan Sifat Aktifitas	Perilaku Aktifitas
	Sebagai tempat pembudidayaan tanaman pertanian dan perkebunan	Membibit tanaman	Peneliti, dan pekebun/p eternak	Dua minggu sekali (semi publik)	Datang>parkir>menitip kanbarang>menggantip akaian>ruangpembibit an>ishoma>kembali ber aktifitas>pulang
		Membesarkan tanaman	Pekebun dan peternak	Kondisional (semi publik)	Datang>parkir>menitip kanbarang>menggantip akaian>ruangpembibit an>ruangpembesaran>i shoma>kembali berakti

Sekunder	Sebagai tempat pembudidayaan tanaman pertanian dan perkebunan	Memanen tanaman	Pekebun, peternak, dan pengunjung	Kondisional (semi publik)	fitas>pulang Datang>parkir>menitipkanbarang>menggantipakaian>ruangperalatan>ruangpembesaran>ishoma>kemaliberaktifitas>pulang
		Menyimpan hasil panen	Pekebun dan peternak	Kondisional (semi privat)	Datang>parkir>menitipkanbarang>menggantipakaian>ruangperalatan>ruangpembesaran>ruangpenyimpanan>ishoma>kemaliberaktifitas>pulang
		Mengganti air atau/dan memperbaiki peralatan yang rusak	Pekebun dan peternak	Kondisional (semi publik)	Datang>parkir>menitipkanbarang>menggantipakaian>ruangpembibitan>ruangpenanaman>ruangreparasi>ishoma>kemaliberaktifitas>pulang
		Sebagai tempat wisata edukasi pertanian dan perkebunan	Menyaksikan proses-proses penanaman	Peneliti, pegawai, <i>guide</i> , pengunjung	60 menit (semi publik)
		Mena	Pengunjung, peneliti,	60	Datang>parkir>

Sekunder		nam langsung	pegawai	menit (se mi publik)	menitipkanbarang>me nggantipakaian>ruangt anam>ishoma>kembali beraktifitas>pulang
		Meme tik Hasil	Pengunjun g, pegawai	Kon disional (semi publik)	Datang>parkir> menitipkanbarang>me nggantipakaian>ruangp enanaman>ishoma>ke mbaliberaktifitas>pula ng
	Sebagai tempat wisata edukasi pertanian dan perkebunan	Menyaksikan berbagai kerusakan alam dan hikmahnya	Pengunjun g, guide	60 menit (semi privat)	Datang>parkir>menitip kan barang> hall of condolence >ishoma>kembali beraktifitas>pulang
	Sebagai wadah perekonomian kerakyatan di bidang pertanian dan perkebunan	Melakukan jual beli	Penjual, pembeli / pengunjun g	Rentang waktu tidak tentu (publik)	Datang>parkir>tempat jual beli> transaksi >parkir>pulang
Sebagai tempat	Penyampaia	Pemateri,	Kondisional	Datang>parkir>menitip	

	konferensi	n Materi	moderator	(semi publik)	kanbarang>menggantip akaian>ruangkonferens i>ishoma>kembali beraktifitas>pulang
		Mendengarkan presentasi	Pengunjung, pegawai,	Kondisional (semi publik)	Datang>parkir>menitip kanbarang>ruangkonfe rensi>ishoma>kembali beraktifitas>pulang
		Mengatur audio	Pegawai audio	Kondisional (semi privat)	Datang>parkir>menitip kan barang>mengganti pakaian>ruang audio >ishoma>kembali beraktifitas>pulang
		Mempersiapkan diri	Pemateri, pembawa acara, moderator, bintang tamu	15 - 60 menit (privat)	Datang>parkir>menitip kanbarang>menggantip akaian>ruangpersiapan >ruangkonferensi>isho ma>kembali beraktifitas>pulang
Sebagai tempat urban public space	Berkumpul bersama	Penghuni balai, pengunjung	Rentang waktu tidak tentu (publik)	Datang>parkir>menitip kan barang>mengganti pakaian>open public space>berkumpul>isho ma>kembali beraktifitas>parkir >pulang	
	Berolahraga outdoor	Penghuni balai, pengunjung	Rentang waktu tidak tentu (publik)	Datang>parkir>menitip kan barang>mengganti pakaian>open public space>berolahraga >ishoma>kembali beraktifitas>parkir >pulang	

Fungsi	Jenis Aktifitas	Klasifikasi Aktifitas	Jenis Pengguna	Durasi dan Sifat Aktifitas	Perilaku Aktifitas
--------	-----------------	-----------------------	----------------	----------------------------	--------------------

Penunjang	Tempat kantor kepegawaian	Mengurus administrasi	Pegawai, peneliti,	Kondisional (semi privat)	Datang>parkir>menitipkan barang>menggantip akaian>ruangpegawaid anpeneliti>ishoma>ke mbaliberaktifitas>pulang
	Tempat beribadah	Menunaikan ibadah	Pengelola, karyawan, peneliti, dan pengunjung	10- 15 menit / kondisional (publik)	Datang>wudhu>sholat> kembali beraktifitas>pulang
	Tempat makan dan minum	Membeli makanan, minuman dan bersantai	Pengunjung, penghuni	10-30 menit (publik)	Datang>memesan>Duduk>makan
		Memasak sesuai pesanan	Koki	Kondisional (semi privat)	Datang>Memasak menu baru>sholat / BAB / Istirahat>pulang
		Menerima pesanan dan pembayaran kasir	Karyawan kasir	Kondisional (semi privat)	Datang>menunggu pelanggan>menerima pembayaran>pulang
		Mencuci, menyusun piring	Karyawan	Kondisional (semi privat)	Datang>membantu koki>mencuci piring>sholat / BAB / Istirahat>pulang
		Menyimpan perlengkapan dapur	Karyawan	Kondisional (semi privat)	Datang>membantu koki>mencuci piring>sholat / BAB / Istirahat>ruang penyimpanan>pulang
		Menyimpan bahan makanan	Karyawan	Kondisional 5 - 6 jam (privat)	Datang>membantu koki>menyimpan bahan makanan>sholat / BAB / istirahat>pulang

		Menjaga pintu parkir	Satpam dan petugas parkir	Per hari (semi publik)	Datang>gantipakaian>ruang kerja>pintu parkir>kembali beraktifitas>pulang
Tempat Memarkir Kendaraan		Memarkir kendaraan	Pengunjung	Kondisional (publik)	Datang>pintu parkir>area parkir>beraktifitas>pulang
		Membantu pemarkiran dan mengarahkan kendaraan	Petugas parkir	Per hari kerja (publik)	Datang>pintu parkir>area parkir>beraktifitas>pulang
Tempat Pusat Informasi		Menanyakan informasi	Pengunjung	Kondisional (publik)	Datang>area parkir>ruang penitipan barang>pusat informasi>beraktifitas>pulang
		Membagikan informasi	Petugas pusat informasi	Per hari kerja (publik)	Datang>area parkir>mengganti pakaian>pusat informasi>beraktifitas>pulang
Tempat menjaga keamanan		Mengamati kondisi sekitar	Satpam atau security	8 jam (privat)	Datang>Mengamankan kondisi sekitar>ishoma>kembali beraktifitas>pulang
		Mengamati setiap unit layar cctv sambil bersiaga menekan alarm	Satpam atau security	24 jam dengan sistem sift (privat)	Datang>ganti pakaian>ruang pengawas>kembali beraktifitas>pulang

		apabila dibutuhkan			
	Tempat buang air	Membuang air, mandi, merapikan diri di kamar mandi	Penghuni, pengunjung	5 - 30 menit (privat)	Datang>parkir > kamar mandi >kembali beraktifitas>pulang
		Ganti Pakaian	Karyawan dan Peneliti	5 - 15 menit (privat)	Datang>gantipakaian>r uangkerja>laboratoriu m>kembali>beraktifitas >pulang
		Bersantai	Karyawan dan peneliti	30 - 60 menit (publik)	Datang>ganti pakaian>ruang kerja / laboratorium>bersanta i>kembali beraktifitas>pulang
	Tempat Servis	Peralatan yang telahselesai digunakanmak adisimpanke mbaliketemp atpenyimpan anyamasing- masing	Karyawan/ pegawai	Kondisional (semi privat)	Datang>gantipakaian>r uangkerja>laboratoriu m>ruangpenyimpanan> kembali>beraktifitas>pu lang
		Melakukan pengecekans istem ME rutin	Karyawan ME	Rutin (semi privat)	Datang>ganti pakaian>ruang kerja ME> Unit ME >kembali beraktifitas>pulang

		Melakukan perbaikan kerusakan	Karyawan ME	Kondisional (semi privat)	Datang>ganti pakaian>ruang kerja ME> Unit ME >kembali beraktifitas>pulang
--	--	-------------------------------	-------------	---------------------------	---

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)



5.4 Analisis Pengguna

Tabel V.3 Sebagai tempat penelitian agrikultur (pertanian dan perkebunan)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Melakukan Eksperimen	Peneliti dan pegawai	Kondisional, setiap hari senin - sabtu	Kepala Peneliti (3 orang) Peneliti (10 orang) Kepala Pegawai (3 orang)) Pegawai (10 orang)	6 - 8 jam / hari
Pengamatan Mikroskopis	Peneliti	Rutin , setiap hari senin - sabtu	Ketua peneliti (2 orang) Peneliti (10 orang)	6 - 8 jam / hari
Pembersihan peralatan	Peneliti, pegawai, cleaning service	Kondisional dan rutin, setiap hari senin- sabtu	Peneliti (5 orang) Pegawai (8 orang) Petugas cleaning (asisten) (8 orang)	3 - 4 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.4 Sebagai tempat pembudidayaan tanaman pertanian dan perkebunan

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Membibit tanaman	Peneliti, dan pekebun	Rutin, dua minggu sekali	Peneliti (10 orang) Pekebun (10 orang)	6 - 8 jam / hari
Membesarkan tanaman	Pekebun	Rutin, setiap hari	Pekebun (10 orang)	6 - 8 jam / hari
Memanen tanaman	Pekebun	Rutin, tiap masa panen	Pekebun (10 orang)	6 - 8 jam
Menyimpan hasil panen	Pekebun	Rutin, hari	Pekebun (10 orang)	4 jam
Mengganti air atau/dan memperbaiki peralatan yang rusak	Pekebun	Rutin, setiap hari	Pekebun (5 orang)	5 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.5 Sebagai tempat wisata edukasi pertanian dan perkebunan

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Menyaksikan proses-proses penanaman	Peneliti, pegawai, <i>guide</i> , pengunjung	Kondisional, pada hari senin - jumat	Peneliti (2 orang) Pegawai (5 orang) Guide (3 orang) Pengunjung (30 - 50 orang)	1 -2 jam
Menanam langsung	Pengunjung, peneliti, pegawai	Kondisional, pada hari senin - jumat	Pengunjung (15 - 40 orang) Peneliti (3 orang) Pegawai (3 orang)	60 - 120 menit
Memetik Hasil	Pengunjung, pegawai	Kondisional, saat tiba masa panen	Pengunjung (15 - 40 orang) Pegawai (5 orang)	60 - 120 menit
Menyaksikan berbagai kerusakan alam dan hikmahnya	Pengunjung, <i>guide</i>	Kondisional, pada saat berkunjung	Pengunjung (15 - 40 orang) <i>Guide</i> (1 orang)	60 - 120 menit
Membibit tanaman	Peneliti, dan pekebun	Kondisional, pada saat tiba masa pembibitan	Peneliti (10 orang) Pekebun (20 orang)	60 - 180 menit
Membesarkan tanaman	Pekebun	Kondisional,	Pekebun (10 orang)	60 - 120 menit
Memanen tanaman	Pekebun, dan pengunjung	Kondisional (semi publik)	Pekebun (20 orang)) Pengunjung (40 orang)	1-5 jam
Menyimpan hasil panen	Pekebun	Kondisional (semi privat)	Pekebun (20 orang)	1-2 jam
Mengganti air atau/dan memperbaiki peralatan yang rusak	Pekebun	Kondisional (semi publik)	Pekebun (20 orang)	1-2 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.6 Sebagai wadah perekonomian kerakyatan di bidang pertanian dan perkebunan

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Melakukan jual beli	Penjual (masyarakat yang berekonomi bergerak dibidang pertanian berbasis kerakyatan), pembeli / pengunjung	Rutin, setiap hari	Penjual (20 orang) Pembeli/ pengunjung (50 orang)	6 - 8 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.7 Sebagai tempat konferensi

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Penyampaian Materi	Pemateri, moderator	Kondisional Setiap pekan	Pemateri (5 orang) Moderator (1 orang)	1 - 3 jam
Mendengarkan presentasi	Pengunjung, pegawai,	Kondisional Setiap pekan	Pengunjung, pegawai,	1 - 3 jam
Mengatur audio	Pegawai audio	Kondisional Setiap pekan	Pegawai audio (3 orang)	1 - 3 jam
Mempersiapkan diri	Pemateri, pembawa acara, moderator, bintang tamu	Kondisional Setiap pekan	Pemateri (5 orang), pembawa acara (2 orang), moderator (1 orang), bintang tamu (5 orang)	30 menit - 1 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.8 Sebagai tempat konferensi

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Berkumpul bersama	Penghuni balai, pengunjung	Kondisional	Penghuni balai (30 orang), pengunjung (30 orang)	1 - 3 jam
Berolahraga <i>outdoor</i>	Penghuni balai, pengunjung	Kondisional	Penghuni balai (30 orang) , pengunjung (30 orang)	1 - 3 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.9 Tempat kantor kepegawaian

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengurus administrasi	Pegawai, peneliti,	Rutin Setiap hari kerja (senin - jumat)	Pegawai (20 orang), peneliti (15 orang),	6 - 8 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel 5.11

Tabel V.10 Tempat beribadah

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Menunaikan ibadah	Pengelola, karyawan, peneliti, dan pengunjung	Kondisional (setiap hari)	Pengelola (20 orang), karyawan (50 orang), peneliti (30 orang), dan pengunjung (100 orang)	15 - 1 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V.11 Tempat makan dan minum

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Membeli makanan, minuman dan bersantai	Pengunjung, penghuni	Kondisional (setiap hari)	Pengunjung (50 orang) Penghuni (50 orang)	10-30 menit
Memasak sesuai pesanan	Koki	Kondisional (setiap hari)	Koki (5 orang)	6 - 8 jam
Menerima pesanan dan pembayaran kasir	Karyawan kasir	Kondisional (setiap hari)	Karyawan kasir (5 orang)	6 - 8 jam
Mencuci, menyusun piring	Karyawan	Kondisional (semi privat)	Karyawan (5 orang)	6 - 8 jam
Menyimpan perlengkapan dapur	Karyawan	Kondisional (semi privat)	Karyawan (5 orang)	6 - 8 jam
Menyimpan bahan makanan	Karyawan	Kondisional 5 - 6 jam (privat)	Karyawan (5 orang)	6 - 8 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V. 12 Tempat Memarkir kendaraan

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Menjaga pintu parkir	Satpam dan petugas parkir	Rutin (Per hari)	Satpam (10 orang) dan petugas parkir (5 orang)	6 - 8 menit
Memarkir kendaraan	Pengunjung	Kondisional (setiap hari)	Pengunjung (100 orang)	1 - 3 jam
Membantu pemarkiran dan mengarahkan kendaraan	Petugas parkir	Rutin (Per hari kerja)	Petugas parkir (10 orang)	6 - 8 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V. 13 Tempat Pusat informasi

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Menanyakan informasi	Pengunjung	Kondisional (setiap hari)	Pengunjung (10 orang)	10-30 menit
Memberikan informasi	Petugas pusat informasi	Rutin (Per hari kerja)	Petugas pusat informasi (10 orang)	6 - 8 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V. 14 Tempat menjaga keamanan

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengamati kondisi sekitar	Satpam atau security	Rutin (setiap hari)	Satpam atau security (10 orang)	24 jam dengan sistem sift
Mengamati setiap unit layar cctv sambil bersiaga menekan alarm apabila dibutuhkan	Satpam atau security	Rutin (setiap hari)	Satpam atau security (10 orang)	24 jam dengan sistem sift

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V. 15 Tempat buang air

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Membuang air, mandi, merapikan diri di kamar mandi	Penghuni, pengunjung	Kondisional (setiap hari)	Penghuni, pengunjung (20 orang)	5 - 30 menit

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Tabel V. 16 Tempat servis

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktifitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Ganti pakaian	Karyawan dan Peneliti	Kondisional (setiap hari)	Karyawan (10 orang) dan Peneliti (10 orang)	5 - 15 menit
Bersantai	Karyawan dan peneliti	Kondisional (setiap hari)	Karyawan (15 orang) dan Peneliti (15 orang)	30 - 60 menit
Peralatan yang telah selesai digunakan maka disimpan kembali ke tempat penyimpanannya masing-masing	Karyawan/pegawai	Rutin (setiap hari)	Karyawan (15 orang)	6 - 8 jam
Melakukan pengecekan sistem ME rutin	Karyawan ME	Rutin (setiap hari)	Karyawan ME (10 orang)	6 - 8 jam
Melakukan perbaikan kerusakan	Karyawan ME	Kondisional (setiap hari)	Karyawan ME (10 orang)	6 - 8 jam

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.5 Analisis Ruang

Dalam proses perancangan balai penelitian *vertical urban farming* di Kota Malang ini diperlukan adanya suatu langkah yaitu sebuah analisis ruang yang mana analisis ini untuk mengetahui segala kebutuhan ruang yang harus ada pada sebuah perancangan. Sehingga untuk menentukan kebutuhan para pengguna, memerlukan analisis ruang yang tepat mengenai pembagian kawasan/*zoning*, kebutuhan ruang, persyaratan ruang dan hubungan antar ruang.

5.5.1 Analisis Kebutuhan Ruang

Tabel V. 17 Tabel Analisis Kebutuhan Ruang

No	Jenis Aktifitas	Pengguna	Kebutuhan Ruang	Jumlah Ruang
<i>Sumber :</i>				
<i>Hasil analisis pribadi</i>				
1	Melakukan Eksperimen	Peneliti dan pegawai	Ruang Penelitian	4 Ruang penelitian
2	Pengamatan mikroskopis	Kepala Peneliti Mikroskopis, Peneliti Mikroskopis	Ruang Penelitian Mikroskopis	4 ruang pengamatan mikroskopis
3	Membersihkan alat	Peneliti, dan <i>Cleaning service</i>	Ruang Pembersihan	2 ruang pembersihan
4	Membibit tanaman	Peneliti, dan pekebun	Ruang Pembudidayaan	3 ruang pembudidayaan
5	Membesarkan tanaman	Pekebun	Ruang Pembudidayaan	3 ruang pembudidayaan
6	Memanen tanaman	Pekebun	Ruang Pembudidayaan	3 ruang pembudidayaan
7	Menyimpan hasil panen	Pekebun	R. Penyimpanan	2 R. Penyimpanan
8	Mengganti air atau/dan memperbaiki peralatan yang rusak	Pekebun	R. Peralatan R. Penampung air	2 R. Peralatan 3 R. Penampung air
9	Menyaksikan proses-proses penanaman	Peneliti, pegawai, <i>guide</i> , pengunjung	R. Pembibitan R. Pembudidayaan	5 R. Pembibitan 10 R. Pembudidayaan
10	Menanam langsung	Pengunjung, peneliti, pegawai	R. Pembudidayaan	5 R. Pembudidayaan
11	Memetik Hasil	Pengunjung, pegawai	R. Pembudidayaan	5 R. Pembudidayaan
12	Menyaksikan berbagai kerusakan alam dan hikmahnya	Pengunjung, <i>guide</i>	R. conference	3 R. conference
13	Membibit tanaman	Peneliti, dan pekebun	R. pembibitan	5 R. pembibitan
14	Membesarkan	Pekebun	R. Pembudidayaan	10 R.

	tanaman			Pembudidayaan
15	Memanen tanaman	Pekebun, dan pengunjung	R. Pembudidayaan	10 R. Pembudidayaan
16	Menyimpan hasil panen	Pekebun	R. Penyimpanan Hasil Panen	5 R. Penyimpanan Hasil Panen
17	Mengganti air atau/dan memperbaiki peralatan yang rusak	Pekebun	R. Pembudidayaan R. Penampungan air R. Peralatan	10 R. Pembudidayaan 3 R. Penampungan air 1 R. Peralatan
18	Melakukan jual beli	Penjual (masyarakat yang berekonomi bergerak dibidang pertanian berbasis kerakyatan), pembeli / pengunjung	R. outlet	15 R. outlet
19	Penyampaian Materi	Pemateri, moderator	R. conference	3 R. conference
20	Mendengarkan presentasi	Pengunjung, pegawai,		
21	Mengatur audio	Pegawai audio	R. Sound System	1 R. Sound System
22	Mempersiapkan diri	Pemateri, pembawa acara, moderator, bintang tamu	R. Ganti	2 R. Ganti
23	Berkumpul bersama	Penghuni balai, pengunjung	Ruang terbuka publik	1 Ruang terbuka publik
24	Berolahraga outdoor	Penghuni balai, pengunjung	Ruang terbuka publik	1 Ruang terbuka publik
25	Mengurus administrasi	Pegawai, peneliti,	Ruang Administrasi	2 Ruang Administrasi
26	Menunaikan ibadah	Pengelola, karyawan, peneliti, dan pengunjung	Ruang sholat Pria R. Sholat Wanita R. Wudhu Pria	1 Ruang sholat Pria 1 R. Wudhu Pria 1 R. Wudhu Wanita
			R. Wudhu Wanita R. Adzan R. Sound System Serambi Gudang	1 R. Adzan 1 R. Sound System 4 Serambi 2 Gudang
27	Membeli makanan, minuman dan	Pengunjung, penghuni	R. Cafeteria	1 R. Cafeteria

	bersantai			
28	Memasak sesuai pesanan	Chef	R. Chef	1 R. Chef
29	Menerima pesanan dan pembayaran kasir	Karyawan kasir	R. Kasir	2 R. Kasir
30	Mencuci, menyusun piring	Karyawan	R. Cuci R. Perlengkapan	2 R. Cuci
31	Menyimpan perlengkapan dapur	Karyawan		2 R. Perlengkapan
32	Menyimpan bahan makanan	Karyawan	R. Penyimpanan	1 R. Penyimpanan
33	Menjaga pintu parkir	Satpam dan petugas parkir	Pos Satpam	1 Pos Satpam
34	Memarkir kendaraan	Pengunjung		2 R. Parkir
35	Membantu pemarkiran dan mengarahkan kendaraan	Petugas parkir	R. Parkir	2 R. Parkir
36	Menanyakan informasi	Pengunjung	Pusat Informasi	2 Pusat Informasi
37	Memberikan informasi	Petugas pusat informasi		
38	Mengamati kondisi sekitar	Satpam atau security	Pos Security	1 Pos Security
39	Mengamati setiap unit layar cctv sambil bersiaga menekan alarm apabila dibutuhkan	Satpam atau security	R. Pengawasan CCTV	1 R. Pengawasan CCTV
40	Membuang air, mandi, merapikan diri di kamar mandi	Penghuni, pengunjung	R. Kamar Mandi Pria R. Kamar Mandi Wanita	5 R. Kamar Mandi Pria 5 R. Kamar Mandi Wanita
41	Ganti pakaian	Karyawan dan Peneliti	R. Ganti	2 R. Ganti
42	Bersantai	Karyawan dan peneliti	R. Santai	2 R. Santai
43	Peralatan yang	Karyawan/pegawai	R. Peralatan	2 R. Peralatan

	telah selesai digunakan maka disimpan kembali ke tempat penyimpanannya masing-masing			
44	Melakukan pengecekan sistem ME rutin	Karyawan ME	R. Mechanical Electrical	3 R. Mechanical Electrical
45	Melakukan perbaikan kerusakan	Karyawan ME	R. Shaft	10 R. Shaft

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.5.2 Analisis Besaran Ruang

Tabel V. 18 Tabel Analisis Besaran Ruang

No	Jenis ruang	Jumlah ruang	Dimensi ruang				Luas total seluruh jumlah ruang yang sama (m ²) {Luas ruang x jumlah ruang}
			Standar ruang per orang (m ²)	Kapasitas (orang)	Sirkulasi (%)	Luas per ruang (m ²) {(Standar Ruang per orang x kapasitas)+(Standar Ruang per orang x kapasitas)x sirkulasi)}	
1	Ruang penelitian	4	1,2	30	30	46,8	187,2
2	Ruang pengamatan mikroskopis	4	1,2	15	30	23,4	93,6
3	Ruang pembersihan	2	1,2	20	30	31,2	62,4
4	Ruang pembudidayaan	3	1,2	50	30	78	234
5	Ruang pembudidayaan	3	1,2	50	30	78	234
6	Ruang pembudidayaan	3	1,2	50	30	78	234
7	R. Penyimpanan	2	1,2	5	30	7,8	15,6
8	R. Peralatan	2	1,2	5	30	7,8	15,6

9	R. Penampung air	3	1,2	5	30	7,8	23,4
10	R. Pembibitan	5	1,2	100	30	156	780
11	R. Pembudidayaan	10	1,2	50	30	78	780
12	R. Pembudidayaan	5	1,2	50	30	78	390
13	R. Pembudidayaan	5	1,2	50	30	78	390
14	R. conference	3	1,2	200	30	312	936
15	R. pembibitan	5	1,2	20	30	31,2	156
16	R. Pembudidayaan	10	1,2	20	30	31,2	312
17	R. Pembudidayaan	10	1,2	20	30	31,2	312
18	R. Penyimpanan Hasil Panen	5	1,2	60	30	93,6	468
19	R. Pembudidayaan	10	1,2	20	30	31,2	312
20	R. Penampungan air	3	1,2	20	30	31,2	93,6
21	R. Peralatan	1	1,2	10	30	15,6	15,6
22	R. outlet	15	1,2	70	30	109,2	1638
23	R. Conference	3	1,2	200	30	312	936
24	R. Sound System	1	1,2	5	30	7,8	7,8
25	R. Ganti	2	1,2	20	30	31,2	62,4
26	Ruang terbuka publik	1	1,2	100	50	180	180
27	Ruang terbuka publik	1	1,2	100	50	180	180
28	Ruang Administrasi	2	1,2	4	30	6,24	12,48
29	Ruang imam + mimbar	1	1,2	1	50	1,8	1,8
30	Ruang makmum pria	2	1,2 x 0,6 = 0,72	120	30	112,32	224,64
31	Ruang makmum wanita	2	1,2 x 0,6 = 0,72	120	30	112,32	224,64

32	Ruang wudhu pria	1	1,2	20	30	31,2	31,2
33	Ruang wudhu wanita	1	1,2	20	30	31,2	31,2
34	Ruang ganti	2	1,2	20	50	31,2	62,4
35	Ruang penitipan	1	1,3	3	50	6	6
36	Ruang sound system	1	1,2	5	30	7	7
37	Saft	1	-	-	-	1	1
38	Ruang adzan /iqomat	1	1,2	3	30	4,5	4,5
39	Toilet pria	5	1,2	1	30	2	10
40	Toilet wanita	5	1,2	1	30	2	10
41	Ruang penampung air bersih	1	1,2	2	30	3,12	3,12
42	R. penampung air kotor	1	1,2	2	30	3,12	3,12
43	R. Cafeteria	1	1,2	50	30	78	78
44	R. Chef	1	1,2	5	30	7,8	7,8
45	R. Kasir	2	1,2	5	30	7,8	15,6
46	R. Cuci	2	1,2	5	30	7,8	15,6
47	R. Perlengkapan	2	1,2	5	30	7,8	15,6
48	R. Penyimpanan	1	1,2	5	30	7,8	7,8
49	Pos Satpam	1	1,2	15	30	23,4	23,4
50	R. Parkir	2	1,2	100	30	156	312
51	Pusat Informasi	2	1,2	10	30	15,6	31,2
52	Pos Security	1	1,2	10	30	15,6	15,6
53	R. Pengawasan CCTV	1	1,2	2	30	3,12	3,12
54	R. Kamar Mandi Pria	5	1,2	1	30	1,56	7,8
55	R. Kamar Mandi Wanita	5	1,2	1	30	1,56	7,8
56	R. Ganti	2	1,2	10	30	15,6	31,2
57	R. Santai	2	1,2	15	30	23,4	46,8
58	R. Peralatan	2	1,2	5	30	7,8	15,6

59	R. Mechanical Electrical	3	1,2	10	30	15,6	46,8
60	R. Shaft	10	1,2	1	30	1,56	15,6
61	Lobi	1	1,2	200	30	468	468
Jumlah Total Keseluruhan Ruang							m2

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Kesimpulan :

Dari hasil perhitungan besaran ruang diperoleh data :

Luas area terbangun perkiraan = 10.379,62 m²

Luas Tapak = 47.000 m²

KDB = 90 - 100 %

Maka, $\frac{90}{100} \times 47.000 = 42.300$ m². Dari Hasil Perhitungan diketahui bahwa luas lantai dasar yang terbangun menurut KDB 90% adalah 42.300 m². Namun bangunan akan dibuat vertikal untuk menambah lebih banyak ruang hijau dan area tanam sesuai regulasi dan untuk menuju ke tingkat kenyamanan yang baik.

5.5.3 Analisis Persyaratan Ruang

Tabel V. 19 Tabel Analisis Persyaratan Ruang

No	Ruang	Akustik	Persyaratan Ruang							
			Penghawaan		Pencahaya		View	Privasi	Saluran Sanitas	Perletakan Khusus
			Alami	Buatan	Alami	Buatan				
	Ruang penelitian	++	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang pengamatan mikroskopis	++	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang pembersihan	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang pembudidayaan	-	++	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	R. Penyimpanan	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Peralatan	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Penampung air	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Pembibitan	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	R. Pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	R. Pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+

R. Pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+
R. conference	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. pembibitan	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Penyimpanan Hasil Panen	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Pembudidayaan	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Penampungan air	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Peralatan	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. outlet	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+
R. conference	++	+	+	+	+	+	+	+	+	
R. Sound System	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
R. Ganti	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ruang terbuka publik	-	++	+	+	+	+	+	+	+	
Ruang Administrasi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ruang imam + mimbar	++	+	+	+	+	+	+	+	+	

	Ruang makmum pria	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang makmum wanita	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang wudhu pria	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang wudhu wanita	+	++	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang ganti	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang penitipan	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang sound system	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Soft	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang adzan /iqomat	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Toilet pria	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Toilet wanita	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang penampung air bersih	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ruang penampung air kotor	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	R. Cafeteria	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Chef	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Kasir	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Cuci	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	R. Perlengkapan	-	+	+	+	+	+	+	+	+

R. Penyimpanan	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pos Satpam	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Parkir	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Pusat Informasi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1 Pos Security	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Pengawasan CCTV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Kamar Mandi Pria	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Kamar Mandi Wanita	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Ganti	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Santai	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Peralatan	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Mechanical	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
R. Electrical			+	+	+	+	+	+	+	+
R. Shaft	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Keterangan :

++ Sangat Butuh

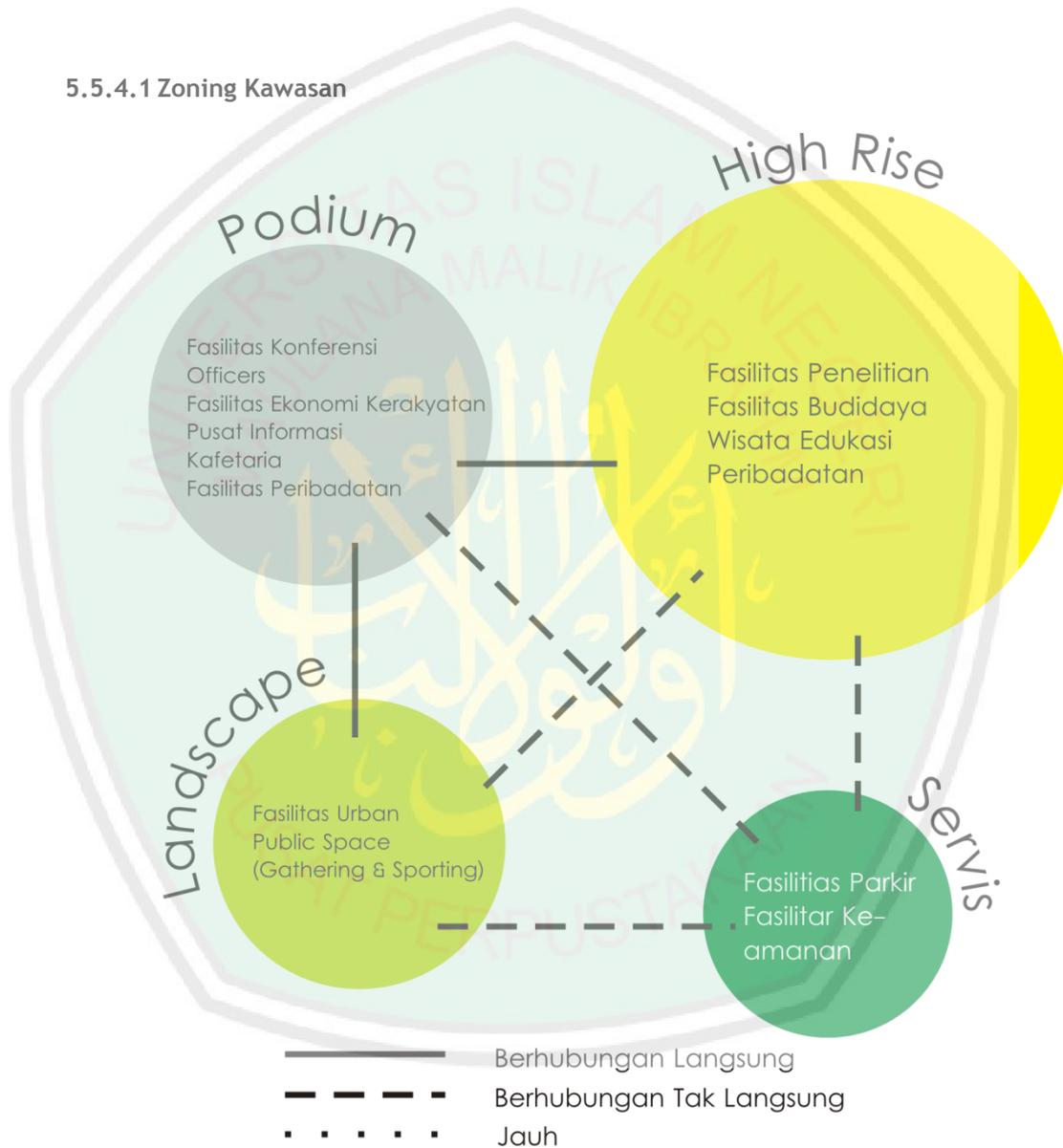
+ Butuh

- Tidak Terlalu Butuh

5.5.4 Analisis Hubungan Antar Ruang

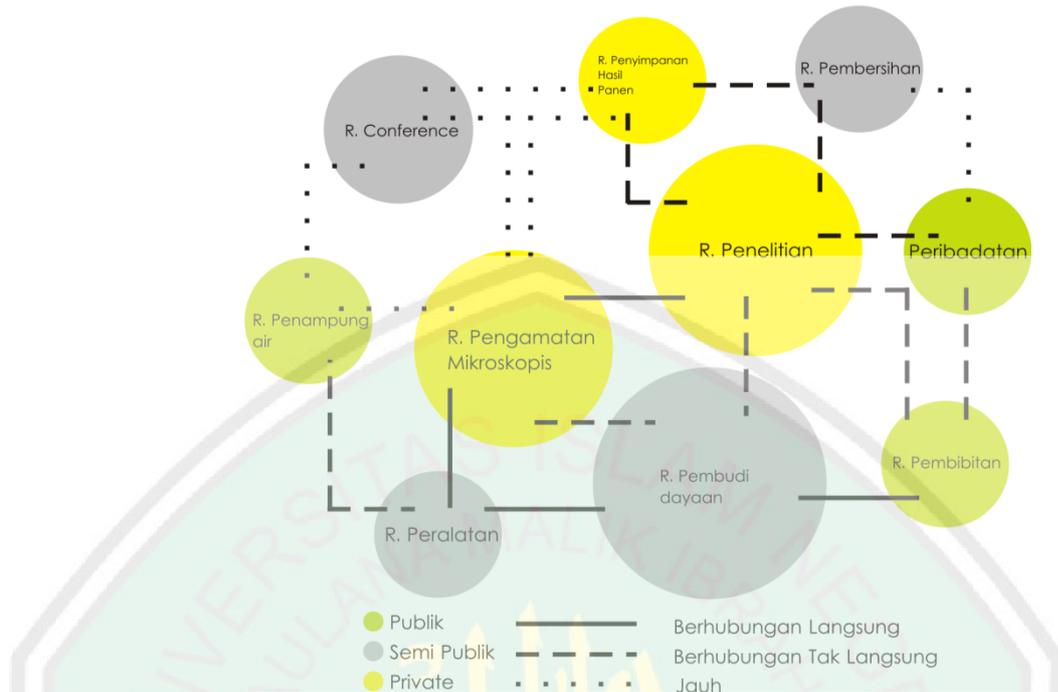
Analisis hubungan antar ruang diperlukan untuk mengetahui hubungan kedekatan antara ruang satu dengan ruang yang lainnya di dalam Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* ini. Analisis ini juga dibutuhkan untuk mencari rencana *zoning* ruang untuk masing-masing karakteristik ruang tersebut sesuai tema perancangan. Berikut ini penjelasan berupa gambar hubungan kedekatan antar *zoning* yang ada pada kawasan, dan juga penjelasan mengenai hubungan kedekatan ruang-ruang yang ada disetiap *zoning*.

5.5.4.1 Zoning Kawasan



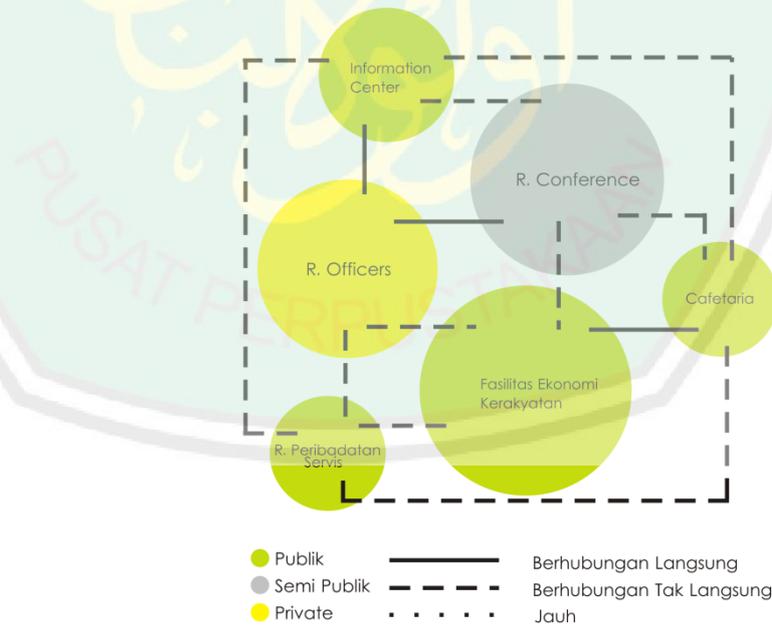
Gambar V.18 Zoning Kawasan Balai Penelitian Vertical Urban Farming
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)

5.5.4.2 Zoning High Rise Building



Gambar V.19 Zoning Kawasan Balai Penelitian Vertical Urban Farming
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)

5.5.4.3 Zoning Podium Building



Gambar V.20 Zoning Kawasan Balai Penelitian Vertical Urban Farming
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)

5.6 Objek, Tema, Prinsip Dasar Tema, Prinsip Objek, dan Prinsip Integrasi Ke-Islaman

Pemilihan dan melakukan studi mengenai objek, tema dan integrasi keislaman sangatlah penting dalam perancangan. Penyusunan ini ditujukan untuk menghasilkan rancangan yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang ada (*based on problem*). Penjabaran objek, tema, dan konsep dasar dari rancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* adalah sebagai berikut.

5.6.1 Objek

Objek yang dibangun adalah balai penelitian *vertical urban farming*. Bangunan ini merupakan bangunan tinggi (*high rise*) dan memiliki fungsi ganda (*mixed use*) dengan fungsi sebagai tempat penelitian, pembudidayaan tanaman, wisata pertanian yang mengedukasi, perekonomian, serta kesosialan yang terkait pertanian dan perkebunan.

Objek ini dipilih dikarenakan berdasarkan permasalahan yang ada seperti yang telah dijabarkan dalam latar belakang dan analisis S.W.O.T yaitu salah satunya faktor ancaman dari kondisi alam sekitar (iklim dan pencemaran) dan hama, iklim Indonesia yang tak menentu dapat membuat proses pembudidayaan tanaman gagal seperti apabila terjadi kemarau berkepanjangan maka akan menimbulkan kekeringan yang dapat menggagalkan panen. Begitu pula apabila terjadi musim hujan berkepanjangan maka akan terjadi banjir yang merusak padi. Kondisi pencemaran pun juga dapat mempengaruhi kesehatan tanaman dan ikan. Apabila kualitas air tercemar atau buruk, maka akan membuat ikan rentan mati dan beracun. Tanaman pun akan sedikit menghasilkan buah dan tidak tumbuh dengan baik. Kondisi lahan yang terbuka juga sangat rentan terserang hama yang dapat merugikan petani. Faktor produksi yang stagnan dan bahkan terus berkurang akibat menurunnya kualitas tanah dan tercemar bahan kimia.

Maka dari itu, penelitian dan pembudidayaan dalam bangunan merupakan solusi yang harus dicoba. Hal ini dikarenakan dengan dibangun di dalam bangunan maka tanaman dapat dihindarkan dari kekeringan, banjir dan serangan hama. Selain itu pembudidayaan secara vertical juga mampu menghemat lahan yang signifikan dibanding pembudidayaan secara konvensional. Tidak hanya itu, dengan pembudidayaan secara vertical maka akan dapat dilakukan pendaur ulangan air (*water recycle*) karena suplai air yang ada di lokasi tidak selamanya tinggi yang terkadang suplai air dari sekitar kering. Bahkan dalam pembudidayaan tanaman konvensional dapat dikatakan boros karena air digunakan sekali dan langsung dibuang. Namun apabila air itu dapat digunakan kembali secara berkelanjutan maka air dapat lebih dihemat.

5.6.2 Tema

Tema yang digunakan adalah *sustainable architecture*. Tema ini merujuk pada permasalahan yang terdapat pada lingkungan di dalam dan di luar tapak yang telah dijabarkan dalam analisis SWOT dan juga merujuk pada objek yang dirancang itu sendiri.

Di dalam tema *sustainable architecture* terdapat tiga prinsip yang dikembangkan yakni *environment sustainability*, *economy sustainability*, dan *social sustainability*.

5.6.3 Prinsip Dasar Tema *Sustainable Architecture*

Di dalam tema *sustainable architecture*, terdapat tiga prinsip yang digunakan yaitu *sustainable* pada lingkungan alam, *sustainable* pada ekonomi dan *sustainable* pada sosial. Ketiga prinsip ini saling terkait satu dengan yang lain. Tema ini menitik beratkan kepada pemikiran untuk keberlanjutan dari ketiga prinsip tersebut sehingga ketiganya dapat mewujudkan kondisi lingkungan binaan secara khusus, dan bumi secara umum yang ideal untuk diwariskan ke generasi berikutnya dengan resiko biaya, energi, dan sumber daya terpakai seminimal mungkin. Oleh karena itu maka ketiga prinsip ini diterapkan ke dalam desain ini guna menghasilkan desain yang ideal bagi ketiga aspek yakni lingkungan, ekonomi, dan sosial.

5.6.4 Prinsip Obyek

Dari analisis obyek rancangan yang berjudul “ Balai Penelitian Vertical Urban Farming” pada pembahasan sebelumnya diketahui bahwa bangunan ini memiliki beberapa prinsip yaitu :

- a. Merupakan bangunan tinggi
- b. Merupakan bangunan *mixed use* balai penelitian dan *farming*
- c. Memiliki fungsi untuk penelitian
- d. Memiliki fungsi untuk pembudidayaan
- e. Memiliki fungsi untuk rekreasi edukasi pertanian
- f. Sebagai wadah perekonomian kerakyatan
- g. Sebagai tempat konferensi terkait agrikultur
- h. Sebagai tempat urban public space
- i. Konservasi sumber daya alam (air, angin, sinar matahari, tanah)

5.6.5 Prinsip Integrasi Ke-Islaman

Perancangan ini merupakan bentuk penerapan nilai Islam yakni pertama, Allah Subhanahu Wata'ala telah berfirman dalam Al-Qur'an Surat *Al-Baqarah* ayat 30 yang berbunyi :

Artinya :

Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui". (QS. Al Baqarah: 10).

Ayat tersebut mengandung makna peringatan kepada Nabi Muhammad Shallahu 'Alaihi Wasallam dan kaum-kaum sesudahnya termasuk generasi saat ini untuk mengingat kembali tujuan awal penciptaan manusia, yakni sebagai khalifah atau pemimpin di muka bumi. Pemimpin tersebut sudah seharusnya tidak membuat kerusakan di muka bumi, justru sebaliknya pemimpin tersebut seharusnya bisa mengelola bumi dan seisinya termasuk segala pertanian, perkebunan, dan perikanan serta seluruh sumber daya alam yang ada dengan baik untuk kemaslahatan bersama.

Begitu pula sudah seharusnya manusia dapat mengelola dan mengatur kota-kota saat ini agar menjadi kota yang nyaman bagi semua golongan dan strata ekonomi-sosial. Namun pada kenyataan yang ada di lapangan, kota-kota saat ini hanya memberikan ruang bagi kalangan kapitalis untuk berkembang. Masyarakat yang berasal dari ekonomi menengah ke bawah seperti petani dan peternak pada saat ini telah tergusur karena kian habis lahan sawah dan ladang pencaharian mereka sehari-hari.

Selain itu, pembangunan saat ini yang hanya mengutamakan tujuan materiil tanpa memperhatikan dampak lingkungan telah membuat kota-kota saat ini menjadi kian memburuk dan kacau yang ditunjukkan dengan adanya banyak pencemaran lingkungan, macet, dan banjir. Tingkat kesehatan masyarakat pun juga semakin rendah akibat kerusakan lingkungan tersebut dan ditambah dengan pasokan bahan makanan sayur dan buah yang semakin mahal. Pada hakikatnya, Allah Subhanahu Wata'ala telah menganugerahkan manusia dengan akal dan ilmu pengetahuan untuk dapat berpikir bagaimana dapat mewujudkan perkotaan yang makmur. Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* merupakan salah solusi yang ditawarkan karena bangunan ini dapat meneliti dan memproduksi hasil pertanian dengan lahan yang terbatas yang berasal dari pengelolaan pertanian dan perkebunan serta perikanan secara khusus dengan tingkat pemakaian energi yang rendah dan dapat memperbaiki kondisi lingkungan dengan menyerap polusi dan panas lingkungan.

Tema yang digunakan dalam perancangan adalah *sustainable architecture*. Tema tersebut sangat erat pengaruhnya dengan ciri khas hasil perancangan yang dihasilkan sehingga membedakannya dengan bangunan tinggi yang ada disekitarnya.

Penerapan tuntunan Islam dalam penerapan tema rancangan sangatlah penting agar desain yang dihasilkan benar-benar bermanfaat bagi sekalian makhluk-Nya dan bernilai ibadah. Dalam aturan Islam telah dijelaskan bahwa dalam hidup di dunia ini, seluruh makhluk harus dapat hidup berdampingan dengan makhluk lainnya atau disebut selaras dengan alam. Keselarasan terhadap alam dijelaskan agar manusia sadar bahwa Allah SWT menciptakan manusia di bumi tidak dengan kesendirian, namun ada alam salah satunya sebagai elemen kehidupan yang lain yang menemani manusia dalam menjalankan hidupnya. Dalam hal ini integrasi Islam terkait dengan tema *Sustainable Architecture* terdapat sebuah ayat yang menyebutkan pentingnya keselarasan terhadap alam.

“Dia-lah yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) menggembalakan ternakmu. (QS. An Nahl [16]: 10).

Pada ayat di atas menerangkan bahwa Allah Subhanahu Wata’ala telah menurunkan rahmatnya berupa hujan melalui perantara alam untuk memenuhi kebutuhan manusia, hewan dan tumbuhan seperti kebutuhan minum, makan, dan sebagainya. Lalu pada Al Qur’an Surat Qaf ; ayat 9, Allah telah berfirman sebagai berikut.

“Dan Kami turunkan dari langit air yang penuh keberkahan (berkah dan manfaat) lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon (maksudnya kebun-kebun) dan biji-biji tanaman (yakni ladang-ladang) yang diketam (yang dipanen).” (QS. Qaf [50]: 9).

Pada ayat di atas menerangkan tentang bukti bahwa Allah lah yang telah menurunkan air dari langit (hujan) yang penuh berkah dan manfaat. Lalu Allah pula yang atas kehendak-Nya menumbuhkan dengan air tersebut kebun-kebun (buah maupun sayur) dan ladang-ladang pertanian (padi maupun gandum) yang dapat dipanen dan dikonsumsi manusia. Dari dasar ayat ini maka dipilihlah perkebunan dan pertanian (*urban farming*) untuk ditanam guna mendapat manfaatnya. Maka dengan penjelasan tersebut, sudah seharusnya arsitektur berkelanjutan dibangun dan digunakan dalam perancangan ini. Arsitektur berkelanjutan yang pada dasarnya mampu selaras dengan alam, dan meminimalisir penggunaan energi, sudah seharusnya diniatkan pula sebagai nilai ibadah kepada Tuhan dan memberikan manfaat sebanyak-banyaknya kepada masyarakat.

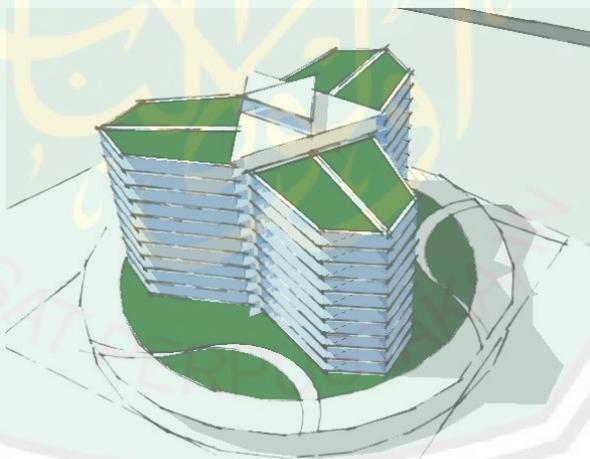
5.7 Ide Dasar Perancangan

Ide dasar perancangan adalah menghidupkan bangunan yang mati menjadi seolah-olah hidup berkembang yang sesuai dengan prinsip berkelanjutan. Hal ini berasal dari ide bangunan yang dirancang berfungsi sebagai tempat penelitian dan tumbuh tanaman yang dapat menghasilkan sayur, buah dan sumber makanan lain sehingga bangunan ini seolah tidaklah mati. Selain itu juga dalam perancangan ini juga desain berguna untuk memelihara keberlangsungan proses sosial untuk menghindarkan menjadi individu yang individualistik dan juga membangkitkan ekonomi yang berkelanjutan yakni ekonomi yang berazas pada kerakyatan. Aspek teoritis yang dituju adalah *environment sustainability*, *social sustainability*, dan *economy sustainability*.

5.8 Analisis Bentuk Dasar

Analisis bentuk dasar adalah proses identifikasi yang bertujuan untuk menghasilkan suatu bentuk dasar yang berkaitan dengan kebutuhan fungsi serta mengintegrasikan dengan prinsip-prinsip yang terdapat pada tema *sustainable architecture*, mengintegrasikan dengan nilai-nilai ke-Islaman, sehingga dapat diketahui kekurangan dan kelebihan setiap alternatif ide rancangan yang akan di jelaskan di bawah ini.

a. Bentuk 1



Gambar V.21 Alternatif Bentuk 1
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)

Bentuk berasal dari pengolahan struktur *core* berbentuk segitiga yang dikembangkan dari setiap sisi nya menjadi ruang-ruang baru. Struktur ini dikenal dengan nama *butressed core* yang terkenal digunakan pada bangunan Burj Khalifa di Dubai, Uni Emirat Arab. Struktur ini dipilih karena merupakan struktur yang kokoh. Selain itu, dengan terdapat *core*, maka transportasi manusia dan barang secara vertikal akan lebih mudah dan efektif. Bentuk 3 (tiga) arah di sekeliling *core* akan memberikan

ruang permukaan yang lebih luas sehingga lebih memungkinkan mendapatkan pencahayaan alami dan penghawaan alami.

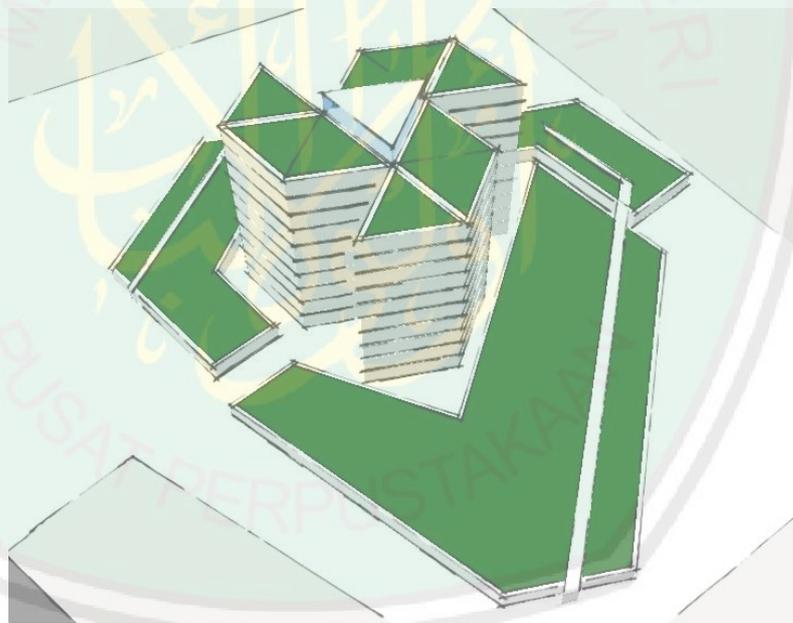
Kelebihan

1. Dapat memudahkan sirkulasi masuk dan keluar udara alami
2. Lebih banyak sinar matahari yang dapat masuk keruangan khususnya ketika matahari bersudut miring dari bangunan
3. Stabil secara struktur

Kekurangan

1. Karena terlalu flat maka akan kurang mendapat sinar matahari secara vertikal

Bentuk 2



Gambar V.22 Alternatif Bentuk 2
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)

Sedangkan bentuk masih sama berangkat dari struktur core berbentuk segitiga. Untuk perluasannya, pada sekitar struktur tersebut diberikan perulangan pola segitiga sama kaki yang besarnya sama dengan lebar core tersebut. Sedangkan bentuk podiumnya berasal dari 3 (tiga) bentuk yang menyesuaikan dengan bentuk tower-nya. Tiga bentuk tersebut juga merupakan representasi dari *reduce*, *reuse*, dan *recycle* yang berguna untuk menciptakan lingkungan yang sustainabel atau berkelanjutan.

Kelebihan :

Stabil

Sirkulasi angin lebih mudah

Kekurangan :

Akses matahari lebih susah karena sedikit sisi yang menghadap jalur akses matahari

Bentuk 3



Gambar V.23 Alternatif Bentuk 3
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)

Untuk bentukan yang ketiga, bentukan berangkat dari pola core lingkaran. Core lingkaran memiliki kestabilan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada bangunan yang berkonsep keberlanjutan. Sedangkan bentuk podiumnya berasal dari perulangan bentuk lingkaran pada tower sehingga terdapat *unity* antara keduanya.

Kelebihan :

Stabil

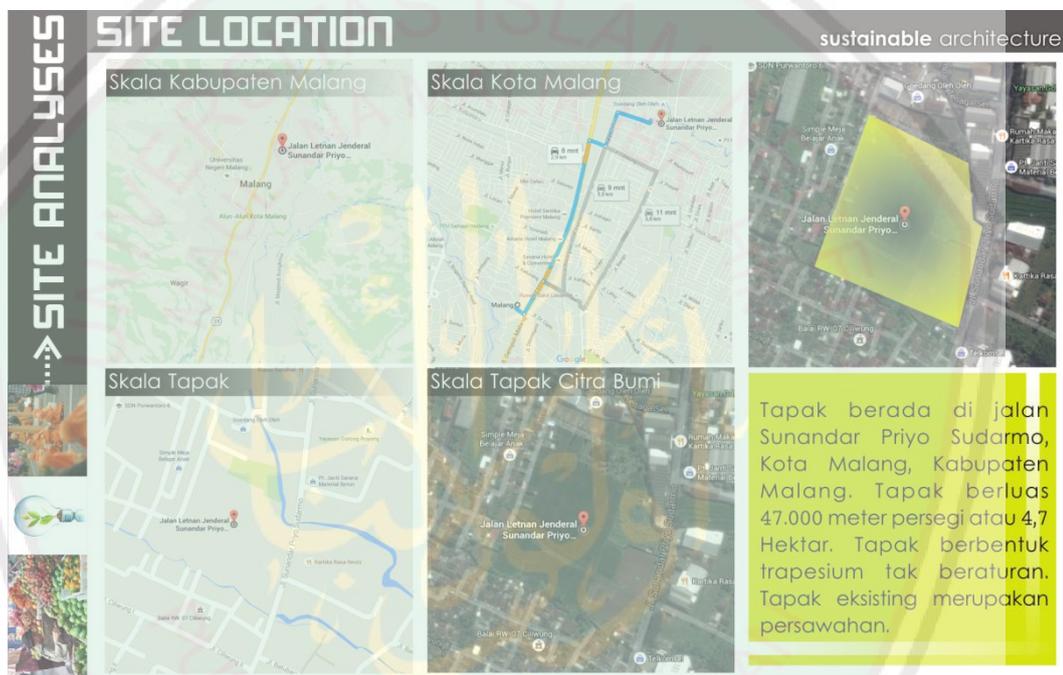
Sirkulasi lebih mudah

Kekurangan :

Akses matahari lebih baik karena sedikit sisi yang menghadap jalur akses matahari

5.9 Analisis Tapak

Analisis tapak merupakan analisis yang mengacu kepada kondisi tapak terkait obyek rancangan untuk menghasilkan desain yang paling ideal. Analisis tapak membahas beberapa alternatif pilihan sehingga menghasilkan solusi yang sesuai dengan kondisi tapak. Dari tahapan analisis tapak ini akan menghasilkan beberapa elemen kecil yang akan membentuk tata letak bangunan, pembagian zona dan sirkulasi, dan elemen lainnya yang disesuaikan dengan tema, tapak itu sendiri dan integrasi terhadap nilai-nilai keislaman.



Gambar V.24 Lokasi Perancangan
(Sumber : images.google.com, analisis pribadi)

Tapak perancangan berada di jalan Sunandar Priyo Sudarmo, Kota Malang. Area ini merupakan area multi dimensi yakni perdagangan atau bisnis, permukiman, pendidikan, pertanian dan industri sehingga sangat tepat guna dan mendukung fungsi obyek perancangan ini.

5.9.1 Analisis Batas, Bentuk, dan Kontur Tapak

Batas Tapak :

- Utara : Area hijau, area bisnis dan Permukiman
- Timur : Jalan Kendaraan Umum, area bisnis, area hijau, area industri
- Selatan : Area permukiman, area bisnis
- Barat : Area permukiman, area hijau, industri

Pada tapak, bentuk tapak adalah segi enam tidak beraturan dengan luas tapak berkisar 47.000 m² (4,7 hektar), sementara kebutuhan luas bangunan terbangun dari analisis ruang ialah berkisar 10379,62 m².

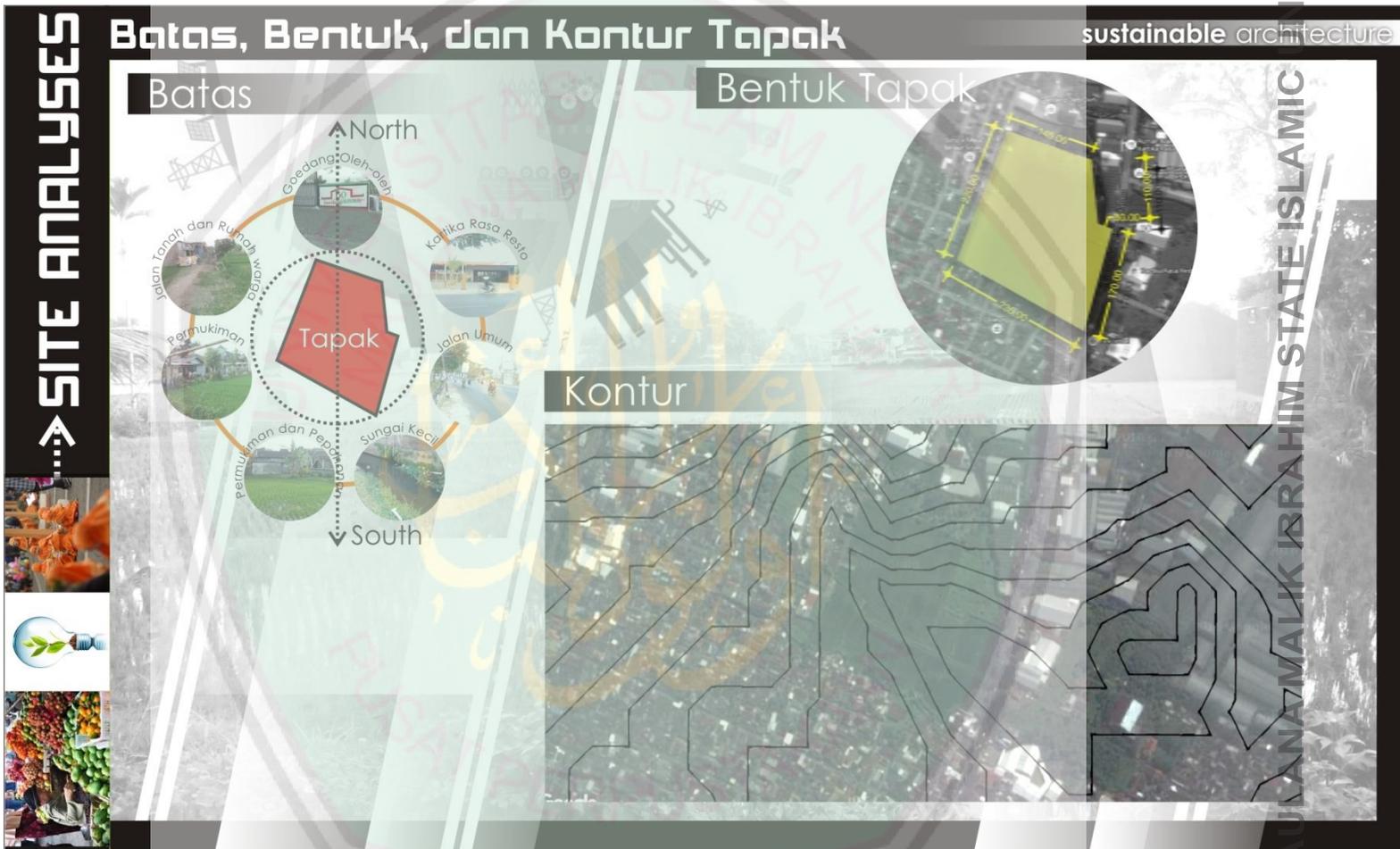
Terkait peraturan tata guna lahan :

Bangunan untuk kegiatan perdagangan dan jasa yang terletak pada sepanjang jalan utama kota tetapi tidak termasuk dalam kawasan pusat kota ditentukan KDB = 90 - 100 %, KLB = 0,9 - 3,0, dan TLB = 4 - 20 lantai, dan termasuk sistem parkir di dalam bangunan serta parkir dipinggir jalan.

Sedangkan GSB sisi timur tapak yang berbatasan dengan jalan arteri sekunder menurut PERDA NOMOR 1 TAHUN 2012 Tentang Bangunan Gedung diharuskan menerapkan Garis Sempadan Bangunan 20 meter. Untuk GSB sisi barat tapak yang berbatasan dengan jalan tanpa perkerasan maka menerapkan Garis Sempadan 4 meter. Pada batas sisi selatan, tapak berbatasan dengan sungai yang lebarnya kurang dari 5 meter tidak bertanggung sehingga menurut PERDA NOMOR 1 TAHUN 2012, sehingga garis sempadan bangunan ditentukan 2,5 (dua koma lima) meter dihitung dari tepi pagar.

Site Contour :

Kontur pada tapak cenderung landai dan datar. Tapak merupakan lahan persawahan dan sebagian kecil rumput liar dan semak-semak dan berkontur landai sehingga sangat cocok untuk dibangun.



Gambar V.25 Keterangan Data Eksisting Batas, Bentuk, dan Kontur Tapak
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.26 Analisis Batas, Bentuk dan Kontur tapak Alternatif Bentuk 1

(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.27 Analisis Batas, Bentuk dan Kontur tapak Alternatif Bentuk 2

(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.28 Analisis Batas, Bentuk dan Kontur tapak Alternatif Bentuk 3

(Sumber : Analisis Pribadi)

Tabel V.20 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Batas, Bentuk, dan Kontur

No	Aspek Analisis	Alternatif 1 (Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Batas, Bentuk, dan Kontur	<ul style="list-style-type: none"> + Penggunaan pohon mangga harum manis menghasilkan buah yang dapat dikonsumsi + Pohon mangga bertajuk rimbun dan lebar + Pohon mangga mudah ditemui dan sesuai iklim - Pohon mangga mempunyai ancaman berupa gugur daun yang tinggi terutama saat kemarau 	<ul style="list-style-type: none"> + Pemakaian pohon mangga mempunyai akar tunggang bercabang yang dapat menahan tanah dan tidak merusak lantai +Pohon mangga menghasilkan buah yang dapat dikonsumsi + Pohon mangga mudah ditemui dan sesuai iklim + Pohon mangga bertajuk rimbun dan lebar 	<ul style="list-style-type: none"> + Pemakaian pohon kiara payung memiliki tajuk rimbun dan lebar - Namun pohon kiara payung memiliki daun gugur yang berukuran kecil-kecil sehingga lebih sulit dibersihkan.

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.2 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak



Gambar V.29 Keterangan Data Eksisting Akses, dan Sirkulasi Tapak

(Sumber : Analisis Pribadi)

Alternatif Bentuk 1

Akses dan Sirkulasi Tapak

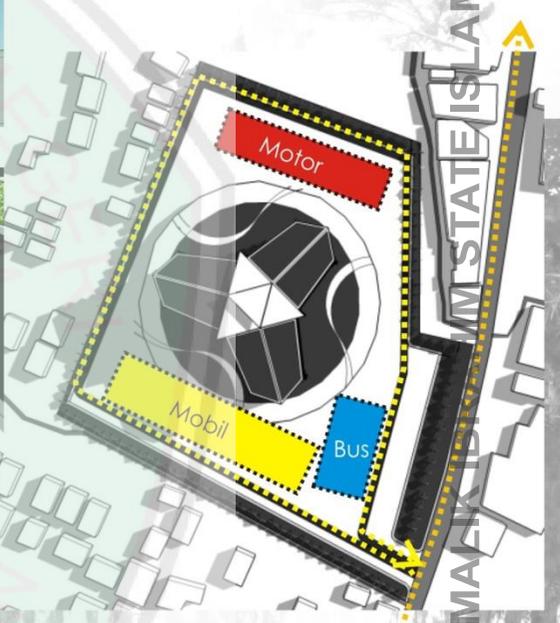
sustainable architecture

Akses



Penggunaan vegetasi sebagai pengarah jalan bagi pengendara.

Sirkulasi



Sirkulasi pada alternatif bentuk 1 adalah dengan memutar mengelilingi tapak. Pintu masuk (entrance) berada pada sisi tenggara tapak (jalan Sunandar Priyo)

One gate system untuk lebih menjamin keamanan sirkulasi, pengunjung dan tapak dari ancaman kriminal seperti pencurian yang sering terjadi di kota Malang.

Vegetasi yang digunakan adalah **beluntas**. Beluntas digunakan karena merupakan tanaman perdu tegak, berkayu, dan bertajuk rimbun. Selain itu bermanfaat untuk obat seperti untuk menghilangkan bau badan, obat turun panas, obat batuk, obat diare dan rebusan daunnya sangat baik untuk mengobati sakit kulit. Daun beluntas juga sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai lalapan. (<https://ekonoverio.wordpress.com/2013/03/31/25-jenis-tanaman-yang-bermanfaat-untuk-obat/>)

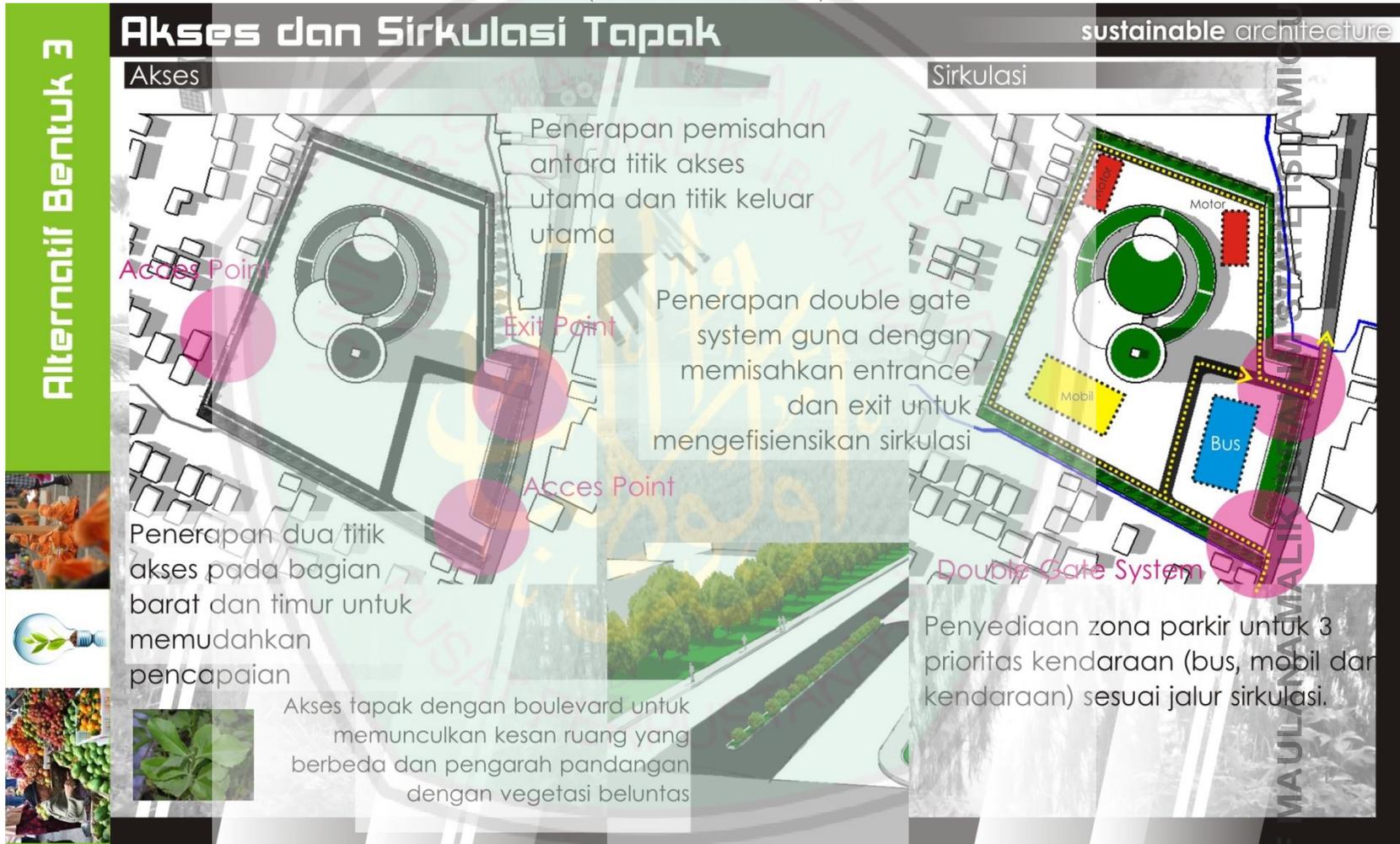
Gambar V.30 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak Alternatif Bentuk 1

(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.31 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak Alternatif Bentuk 2

(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.32 Analisis Akses, dan Sirkulasi Tapak Alternatif Bentuk 3

(Sumber : Analisis Pribadi)

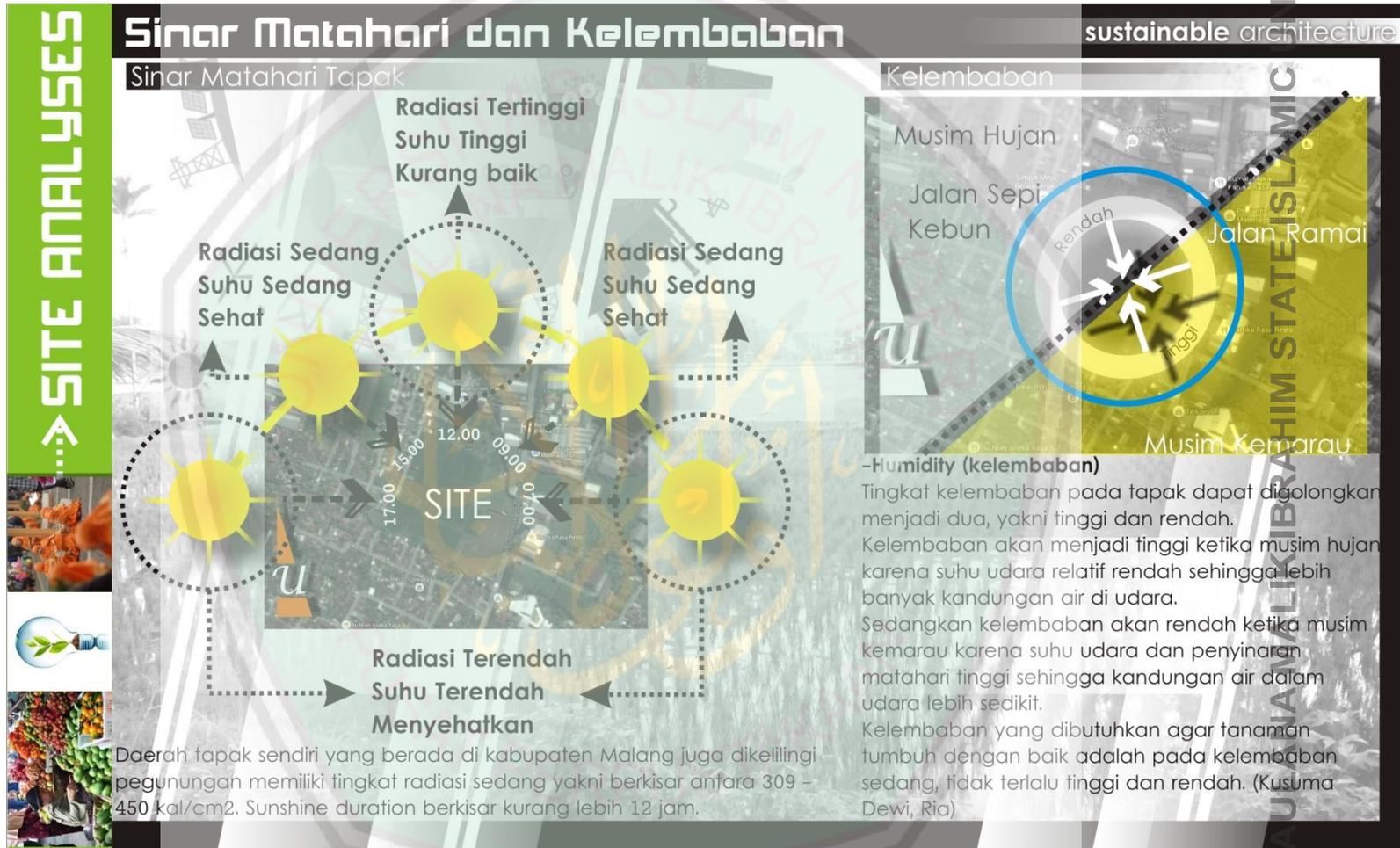
Tabel V.21 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Akses dan Sirkulasi Tapak

No	Aspek Analisis	Alternatif 1 (Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)	Alternatif 2	Alternatif 3
2	Akses dan Sirkulasi Tapak	<p>+ Dengan menggunakan one gate system, maka membuat probabilitas keamanan dan pengawasan lebih tinggi dan lebih mudah</p> <p>+ Vegetasi beluntas mempunyai banyak manfaat</p> <p>- Sirkulasi memutar mengelilingi tapak terlalu jauh</p>	<p>+ Dengan menggunakan <i>one gate system</i>, maka membuat probabilitas keamanan dan pengawasan lebih tinggi dan lebih mudah</p> <p>+ Pemakaian gerbang atau gapura dapat membuat penangkapan penglihatan / <i>eyes catching</i> terhadap pintu masuk dan keluar lebih mudah</p> <p>- Akses poin kedua / bagian belakang terlalu besar sehingga tidak baik bagi keamanan</p>	<p>+ Vegetasi beluntas mempunyai banyak manfaat</p> <p>+ Sirkulasi kendaraan lebih efektif</p> <p>+ Dengan pemisahan entrance dan exit membuat kemungkinan masalah lalu lintas seperti kepadatan, dan gesekan menjadi lebih rendah</p>

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.3 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban

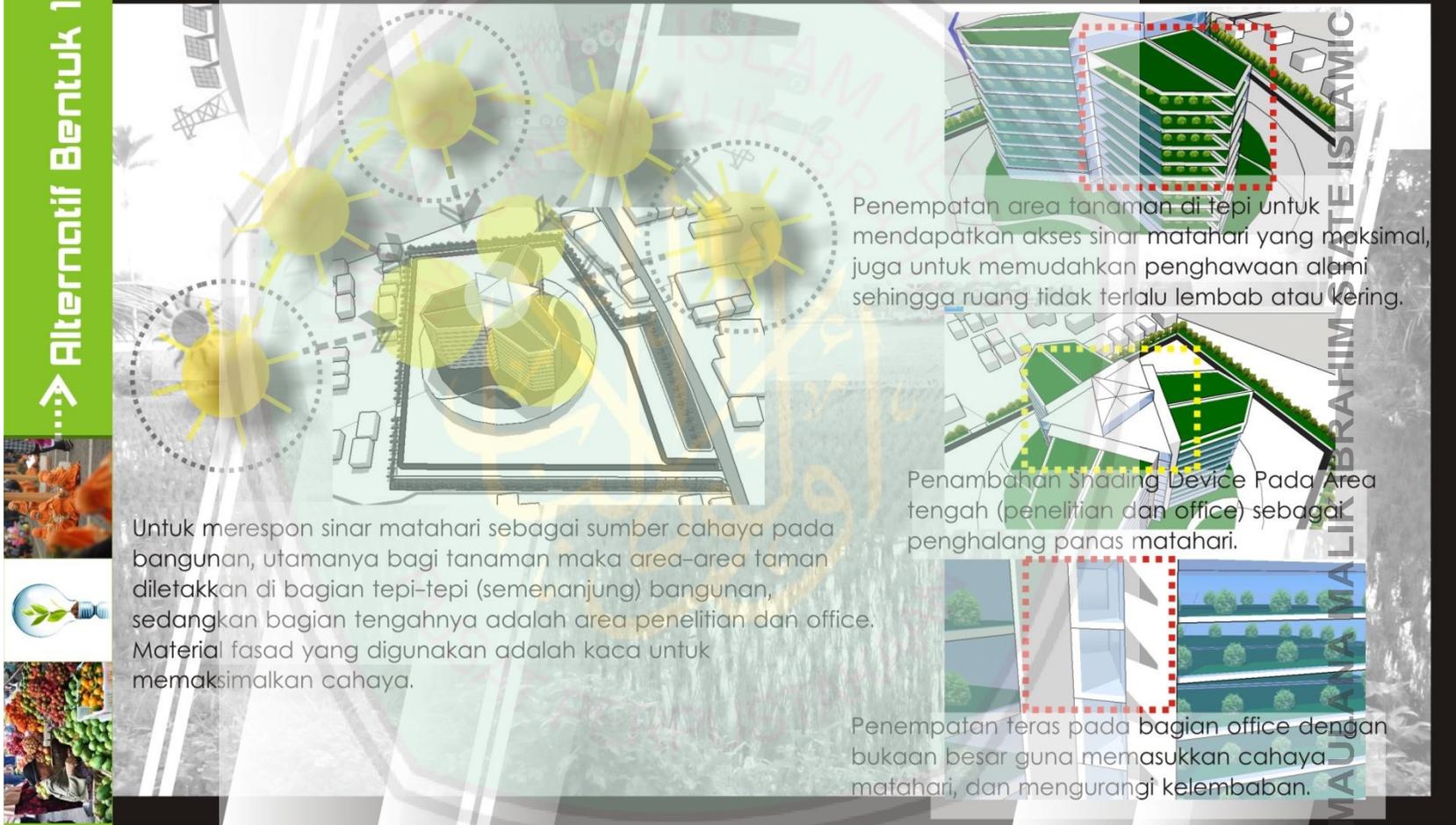




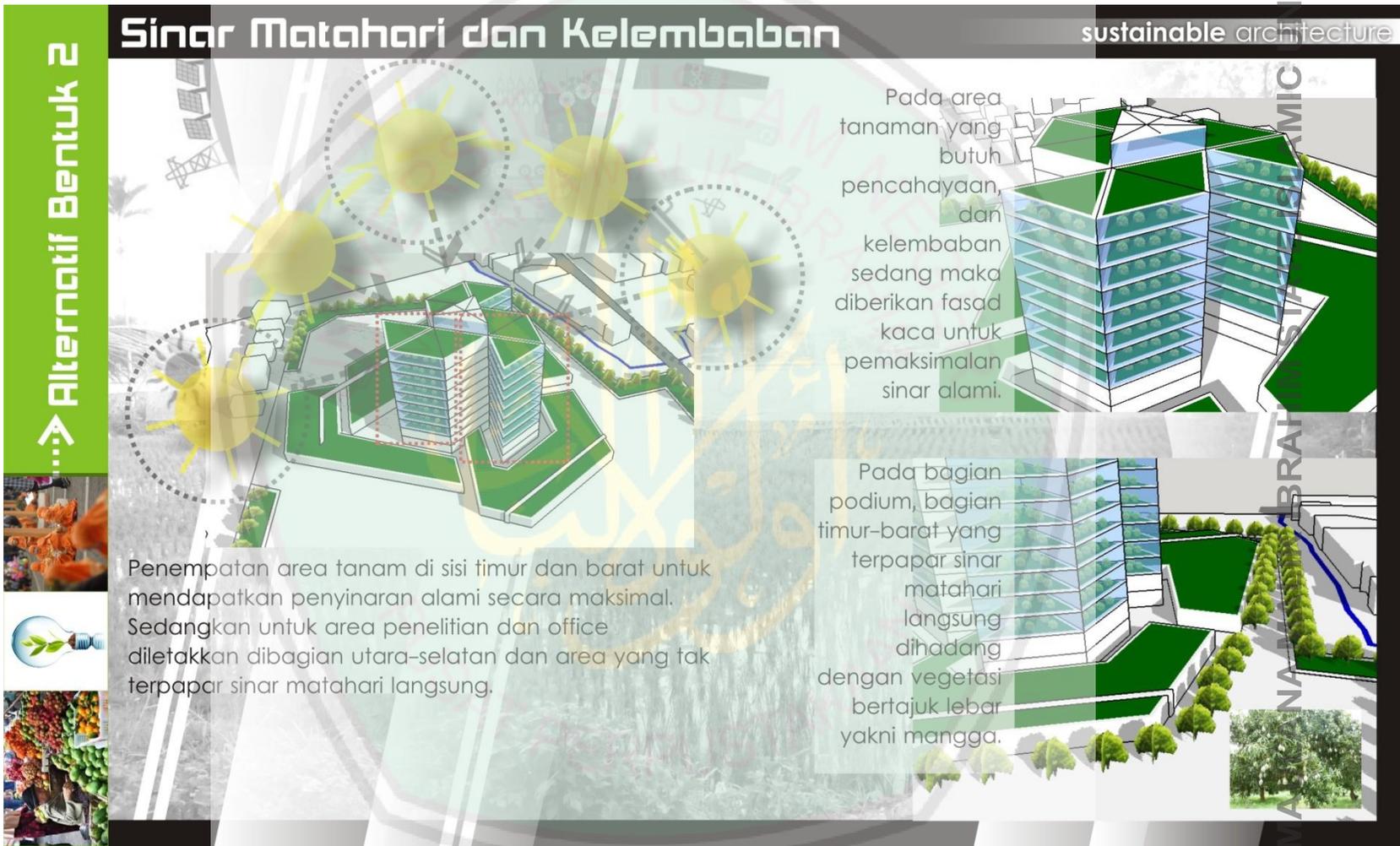
Gambar V.33 Keterangan Data Eksisting Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak
(Sumber : Analisis Pribadi)

Sinar Matahari dan Kelembaban

sustainable architecture



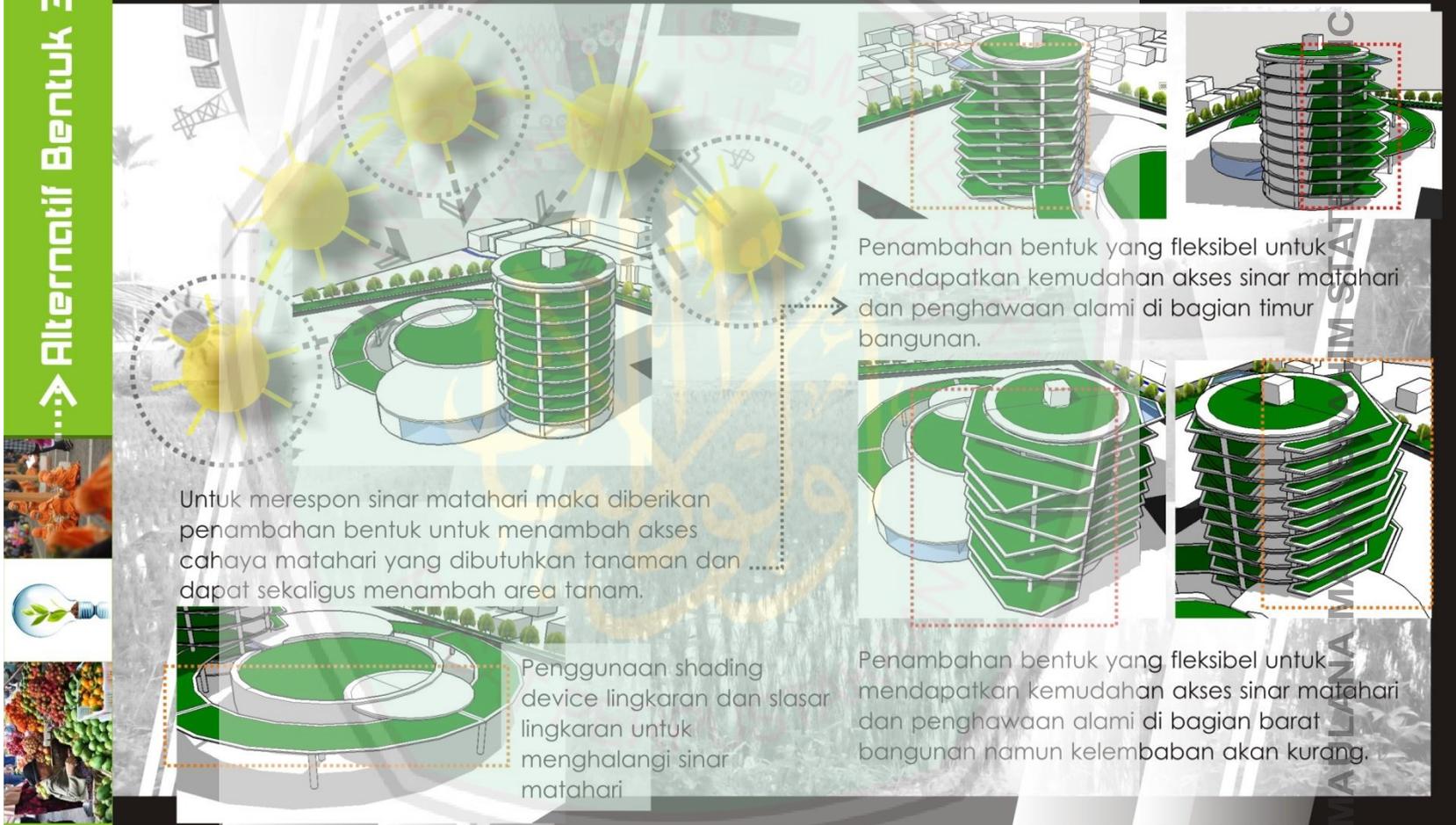
Gambar V.34 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak Alternatif Bentuk 1
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.35 nalisis Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak Alternatif Bentuk 2
(Sumber : Analisis Pribadi)

Sinar Matahari dan Kelembaban

sustainable architecture



Gambar V.36 Analisis Sinar Matahari, dan Kelembaban Tapak Alternatif Bentuk 3
(Sumber : Analisis Pribadi)

Tabel V.22 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Matahari dan Kelembaban

No	Aspek Analisis	Alternatif 1 (Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)	Alternatif 2	Alternatif 3
3	Matahari dan Kelembaban	<p>+ Pemakaian fasad kaca berdampak baik bagi penghematan pemakaian energi untuk penerangan pada siang hari</p> <p>+ Penggunaan fasad kaca dengan ventilasi dapat memasukkan cahaya alami dan angin untuk tetap menjaga udara bersirkulasi dan menjaga suhu dan kelembaban</p> <p>- Pemakaian fasad kaca dapat membuat suhu ruangan menjadi tinggi</p>	<p>+ Pemakaian fasad kaca berdampak baik bagi penghematan pemakaian energi untuk penerangan pada siang hari</p> <p>+ Penempatan area penelitian dan office di bagian utara <i>building</i> berdampak baik untuk menghindari panas berlebih sehingga menghemat pemakaian pendingin ruangan</p> <p>+ Pohon mangga selain untuk menghalau panas matahari, pohon ini juga bermanfaat buahnya</p> <p>- Suhu bisa menjadi tinggi dan kelembaban bisa menjadi rendah karena tak ada ventilasi sementara bangunan lebar</p>	<p>+ Pemakaian kantilever yang tidak rata akan lebih baik dari segi mendapat cahaya, angin, dan suhu</p> <p>- Namun pemakaian kantilever tidak dapat ditutup / bersifat terbuka sehingga kelembaban kemungkinan rendah di musim kemarau</p>

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Gambar V.37 Keterangan Data Eksisting Angin, dan Hujan
(Sumber : Analisis Pribadi)

Alternatif Bentuk 1

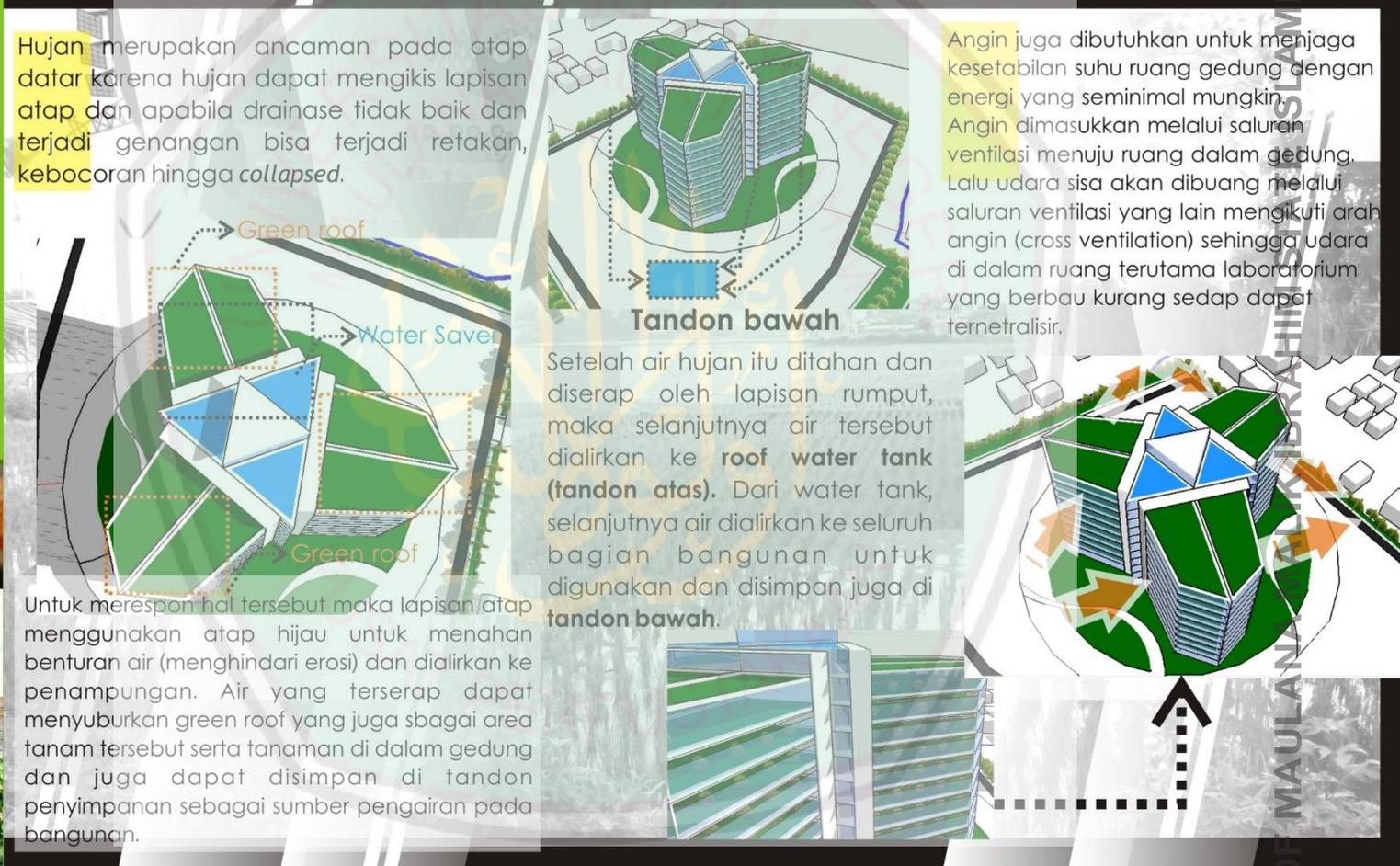
Analisis Angin dan Hujan

Hujan merupakan ancaman pada atap datar karena hujan dapat mengikis lapisan atap dan apabila drainase tidak baik dan terjadi genangan bisa terjadi retakan, kebocoran hingga *collapsed*.

Setelah air hujan itu ditahan dan diserap oleh lapisan rumput, maka selanjutnya air tersebut dialirkan ke **roof water tank (tandon atas)**. Dari water tank, selanjutnya air dialirkan ke seluruh bagian bangunan untuk digunakan dan disimpan juga di **tandon bawah**.

Untuk merespon hal tersebut maka lapisan atap menggunakan atap hijau untuk menahan benturan air (menghindari erosi) dan dialirkan ke penampungan. Air yang terserap dapat menyuburkan green roof yang juga sbagai area tanam tersebut serta tanaman di dalam gedung dan juga dapat disimpan di tandon penyimpanan sebagai sumber pengairan pada bangunan.

Angin juga dibutuhkan untuk menjaga kesetabilan suhu ruang gedung dengan energi yang seminimal mungkin. Angin dimasukkan melalui saluran ventilasi menuju ruang dalam gedung. Lalu udara sisa akan dibuang melalui saluran ventilasi yang lain mengikuti arah angin (cross ventilation) sehingga udara di dalam ruang terutama laboratorium yang berbau kurang sedap dapat ternetralisir.

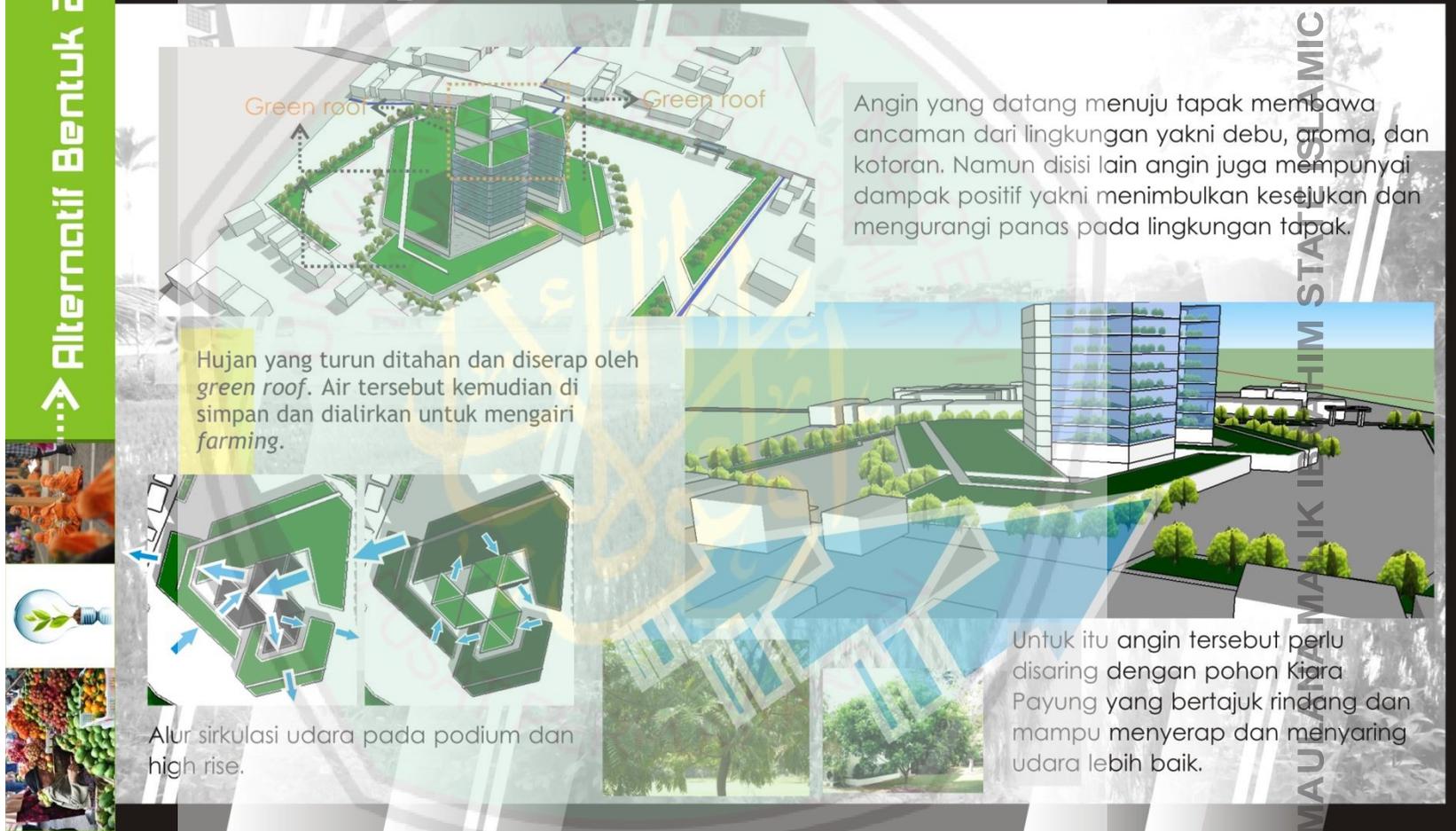


Gambar V.38 Analisis Angin, dan Hujan Alternatif Bentuk 1
(Sumber : Analisis Pribadi)



Analisis Angin dan Hujan

sustainable architecture



Gambar V.39 Analisis Angin, dan Hujan Alternatif Bentuk 2
(Sumber : Analisis Pribadi)

Analisis Angin dan Hujan

sustainable architecture



Flat roof beton kemiringan 4 derajat untuk mencegah genangan, erosi atap, dan menangkap udara yang lebih baik dan rea tanam yang lebih luas.

2 Tandon atas / RWT sebagai media penyimpanan air dan disebarkan untuk menyuplai kebutuhan air.

Permainan konfigurasi pada dak hijau tempat menanam tanaman untuk pemaksimalan penerimaan hujan dan sinar matahari.

Membuat bukaan kisi-kisi pada sisi utara selatan timur dan barat dan bukaan pada utara dan selatan untuk memanipulasi terjadinya cross ventilation pada bangunan. Sedangkan pada podium dengan menggunakan bukaan pintu dan jendela.



Gambar V.40 Analisis Angin, dan Hujan Alternatif Bentuk 3
(Sumber : Analisis Pribadi)

Tabel V.23 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Angin dan Hujan

No	Aspek Analisis	Alternatif 1 (Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)	Alternatif 2 (Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)	Alternatif 3 (Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)
4	Angin dan Hujan	<ul style="list-style-type: none"> + Bentukan sangat cocok untuk mendapatkan angin alami karena berbentuk memanjang + Atap datar lebih sederhana dari segi pembuatan + Atap datar dapat ditanami sehingga mampu mengganti area tanah yang dibangun + biaya pembuatan atap datar lebih murah per m2 nya + Pemakaian green roof pada atap dapat menghasilkan gas baik (o2) yang berdampak positif atmosfer - Atap datar rawan genangan dan retak - Suhu ruang pada atap datar cenderung lebih tinggi dari atap miring 	<ul style="list-style-type: none"> + Pada podium memiliki bentuk yang memanjang dan terpecah sehingga lebih mudah sirkulasi udaranya + Dengan lebih luasnya atap, maka lebih banyak lahan hijau dan udara sehat yang dihasilkan. + Atap datar lebih sederhana dari segi pembuatan + Atap datar dapat ditanami sehingga mampu mengganti area tanah yang dibangun + biaya pembuatan atap datar lebih murah per m2 nya - Atap datar rawan genangan dan retak - Pada high rise sirkulasi udara yang optimal berada di tepi, sementara di tengah kurang. 	<ul style="list-style-type: none"> + Bentuk konfigurasi kantilever dapat membuat penerimaan air, cahaya dan angin secara langsung di tiap lantai. + Jumlah penerimaan angin dan dan debit hujan lebih banyak + Mempunyai sirkulasi udara 4 arah memiliki peluang lebih baik dar segi penghawaan + Atap datar lebih sederhana dari segi pembuatan + Atap datar dapat ditanami sehingga mampu mengganti area tanah yang dibangun + biaya pembuatan atap datar lebih murah per m2 nya

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.5 Analisis View Ke Dalam

Analisis View Ke Dalam sustainable architecture

View Ke Dalam 2

View ke dalam menuju tapak berasal dari arah barat – barat laut yang merupakan perumahan warga

View Ke Dalam 1

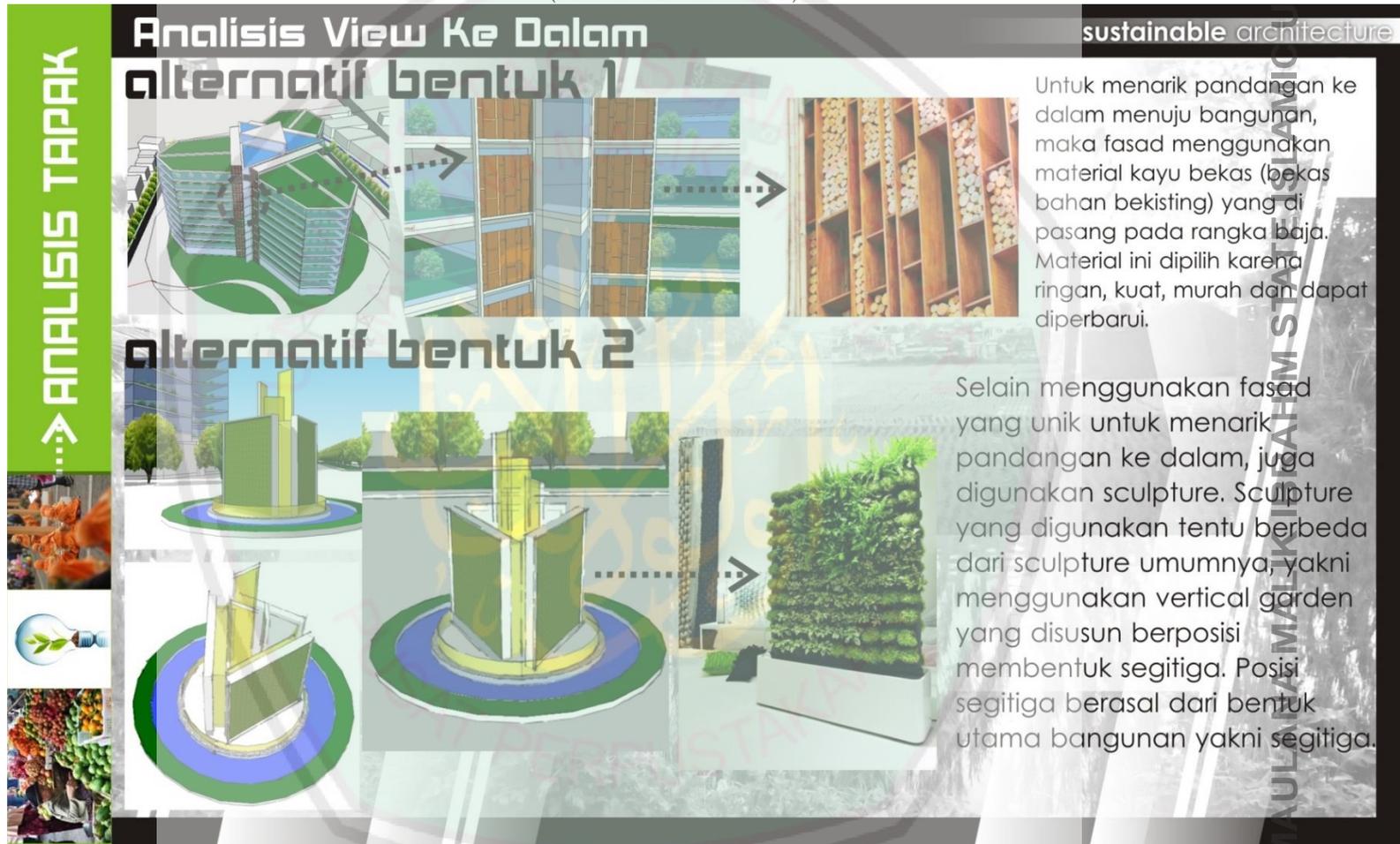
View ke dalam menuju tapak juga berasal dari arah timur – timur laut yang merupakan jalan Sunandar Priyo Sudarmo. View yang dilihat adalah persawahan yang berkontur landai

Sehingga dibutuhkan suatu penanda yang berfungsi untuk menarik perhatian dan penanda menuju tapak, view diusahakan tidak terhalang, fasad yang menarik, vegetasi lansekap yang rapi, dan sculpture berupa vertical garden.

SITE ANALYSES

Gambar V.41 Keterangan Data Eksisting View Ke Dalam

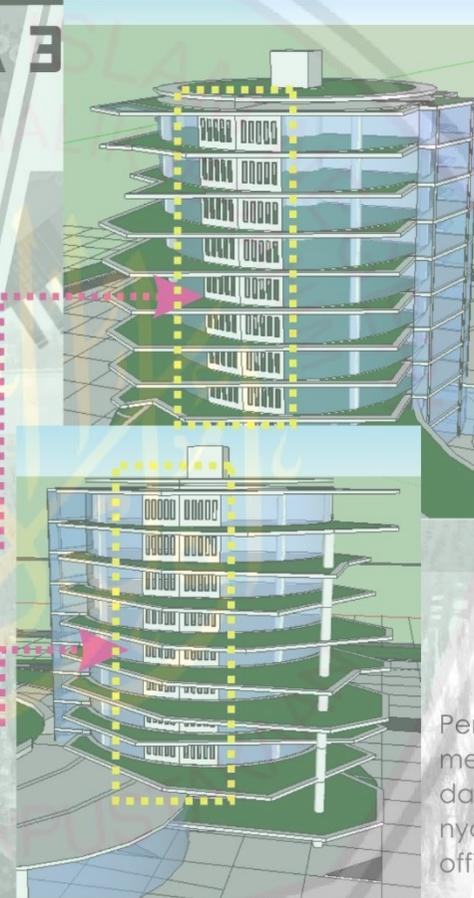
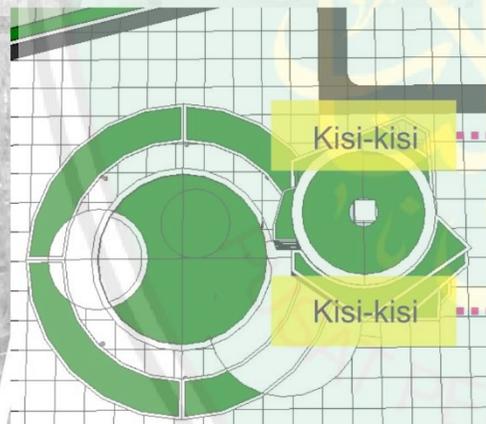
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.42 Analisis View Ke Dalam Alternatif Bentuk 1 dan 2
(Sumber : Analisis Pribadi)

Analisis View Ke Dalam alternatif bentuk 3

Menempatkan kisi-kisi pada bangunan untuk menarik view. Selain untuk menarik pandangan, kisi-kisi juga berfungsi untuk sirkulasi udara dan menahan panas. Sehingga kisi-kisi ini diletakkan di sisi timur dan barat yang memiliki probabilitas terpapar matahari.



sustainable architecture

Penahan panas matahari berlebih

Sirkulasi Udara Keluar-Masuk

Penggunaan kisi-kisi juga membantu membuat suhu ruang dan sirkulasi udara tetap normal dan nyaman bagi aktifitas laboratorium, office, dan ruang-ruang lainnya

Gambar V.43 Analisis View Ke Dalam Alternatif Bentuk 3
(Sumber : Analisis Pribadi)

Tabel V.24 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis View Ke Dalam

No	Aspek Analisis	(Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
5	View Ke Dalam	<ul style="list-style-type: none"> + Material murah, ringan, dan mudah diperbarui - Rentan terhadap cuaca 	<ul style="list-style-type: none"> + Bisa menjadi first impression atau representasi desain 	<ul style="list-style-type: none"> + Mampu mengurangi panas sinar matahari langsung + Menjadi sirkulasi udara - Bentuk terlalu biasa

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.6 Analisis View Ke Luar

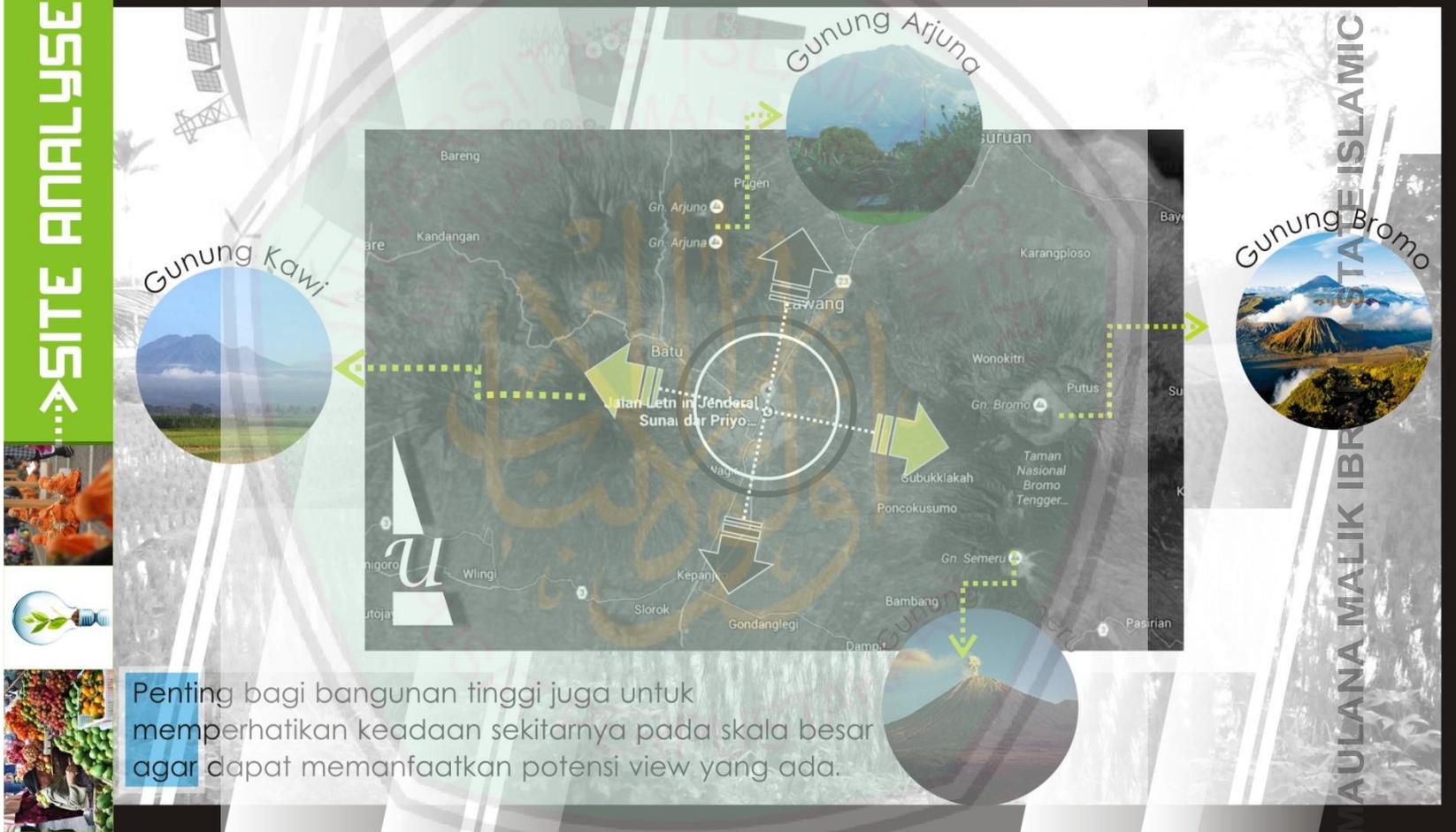


Gambar V.44 Keterangan Data Eksisting View Ke Luar Skala Kecil
(Sumber : Analisis Pribadi)

SITE ANALYSES

Analisis View Ke Luar Skala Besar

sustainable architecture

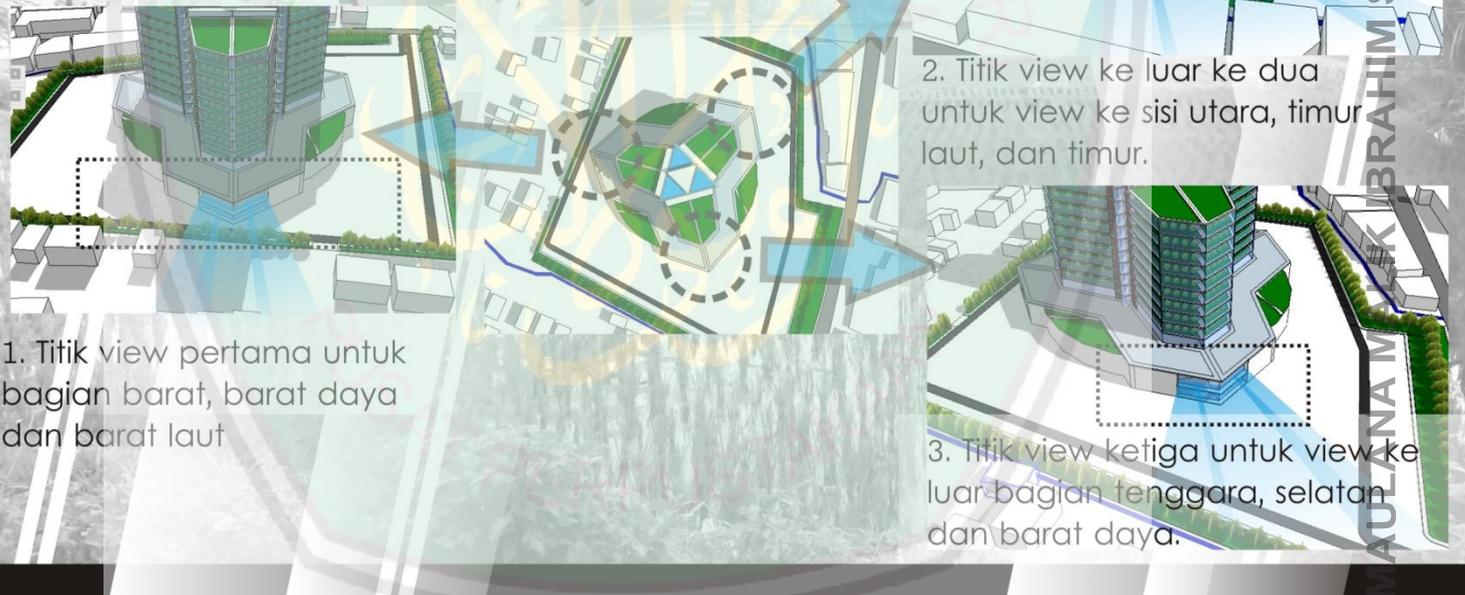


Gambar V.45 Keterangan Data Eksisting View Ke Luar Skala Besar
(Sumber : Analisis Pribadi)

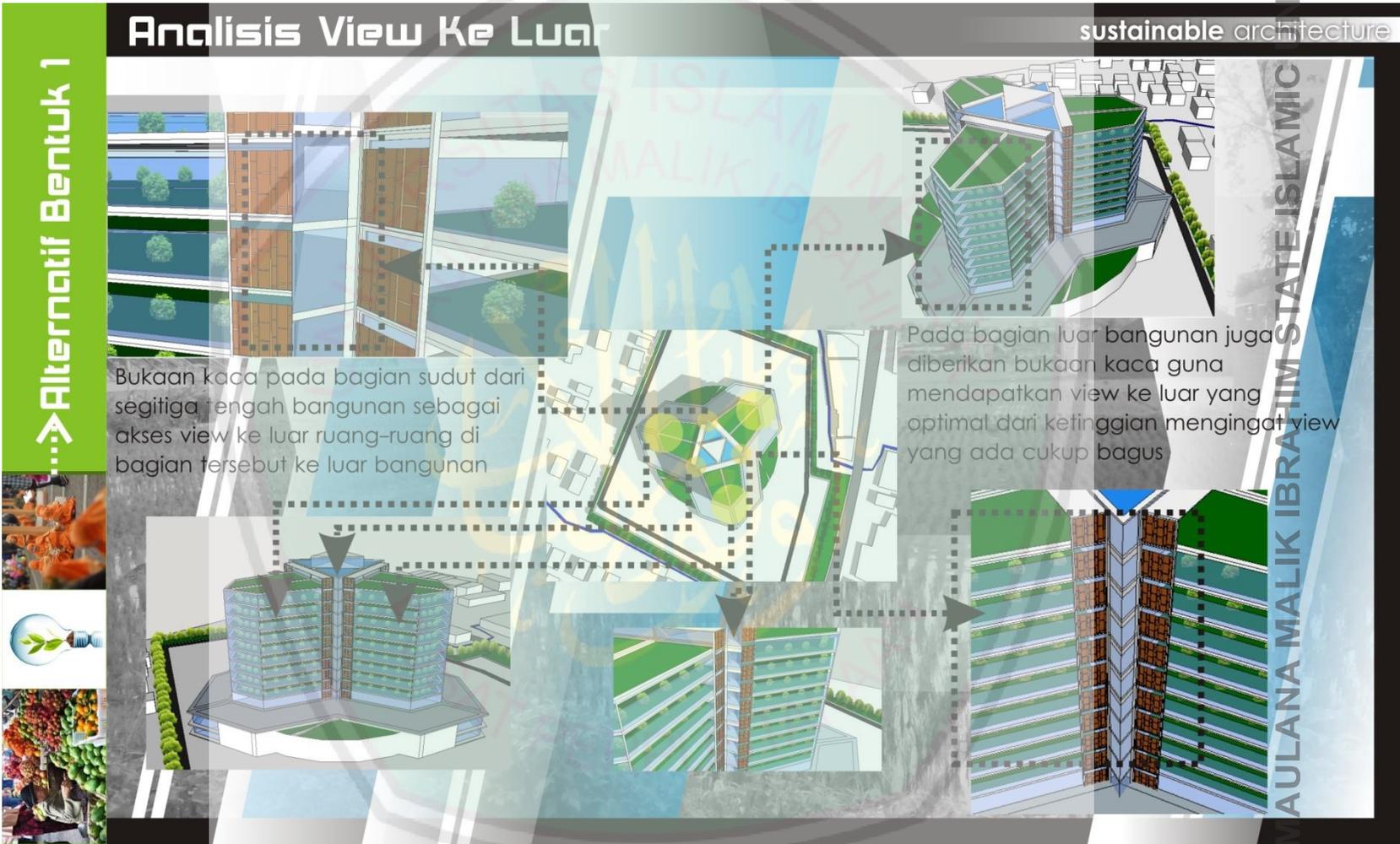
Analisis View Ke Luar

Membuat akses view yang terbagi menjadi masing-masing 3 bagian di bagian podium dan 6 bagian pada high rise.

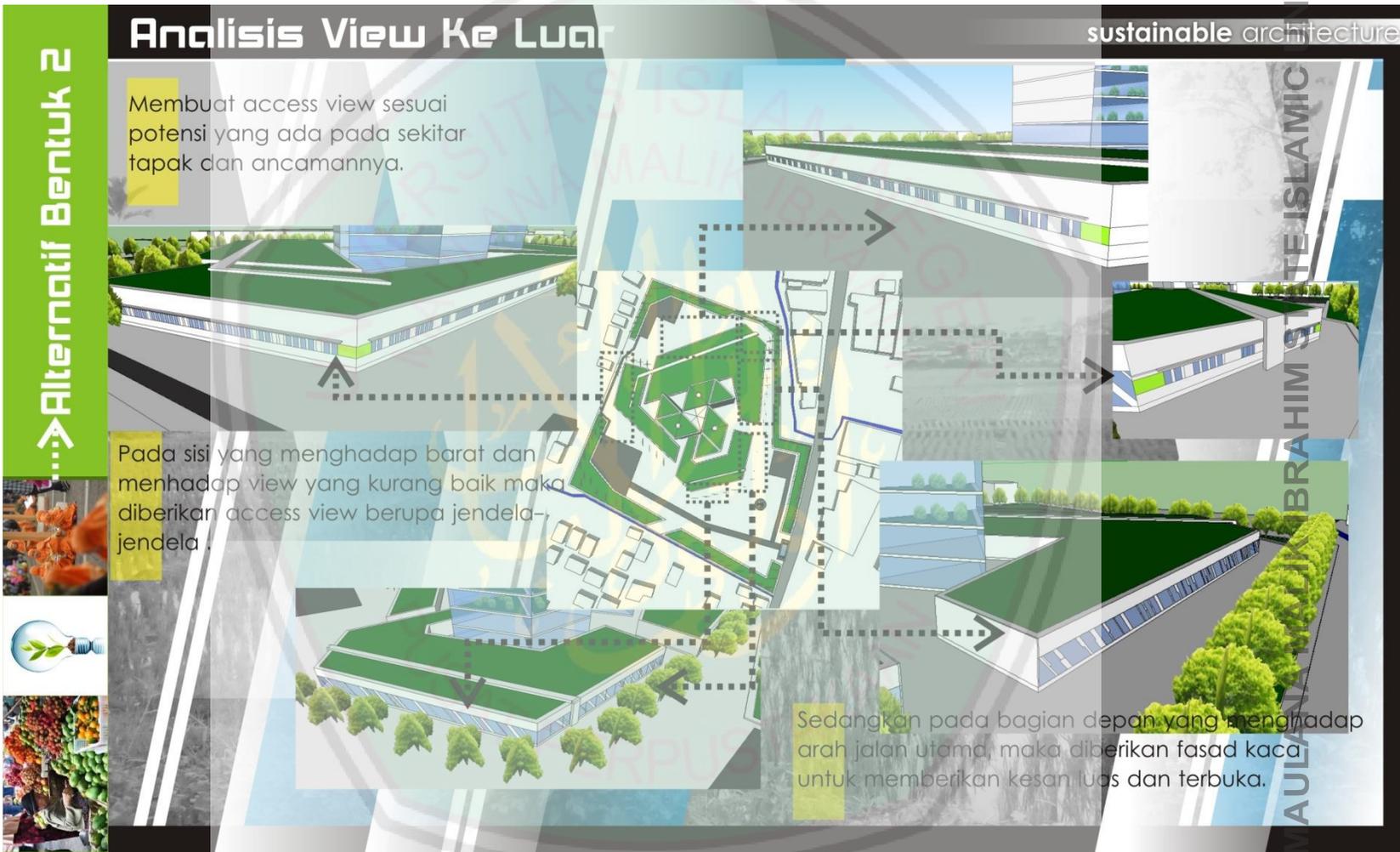
Untuk memaksimalkan 3 titik view ke luar, maka titik view tersebut dibuat menjorok ke luar untuk memperbanyak cakupan pandangannya.



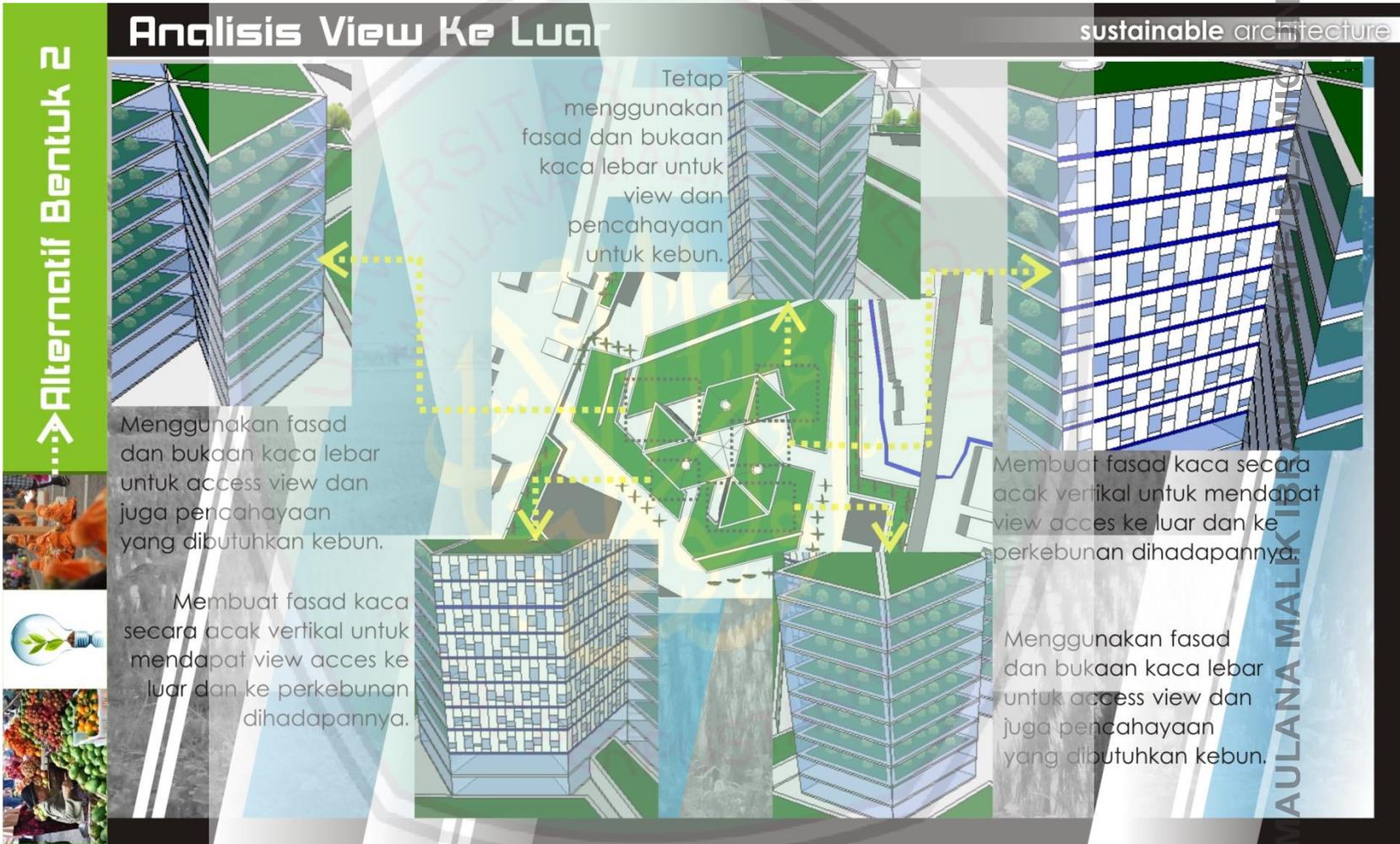
Gambar V.46 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 1 - Podium
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.47 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 1 - High Rise
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.48 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 2 - Podium
(Sumber : Analisis Pribadi)

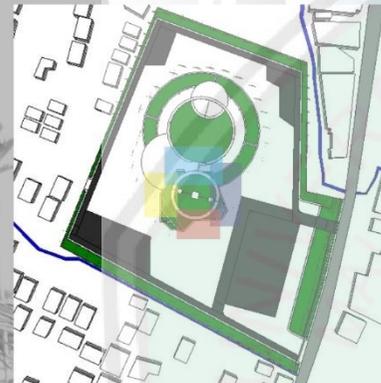


Gambar V.49 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 2 - Hi-Rise
(Sumber : Analisis Pribadi)

Alternatif Bentuk 3

Analisis View Ke Luar

sustainable architecture



4 View Zones Hi-Rise
sesuai kebutuhan view

1. East **1. Good View + Sunlight**

2. South **2. Good View**

3. West **3. Good View + Sunlight**

4. North **4. Good View**

1. Kisi-Kisi

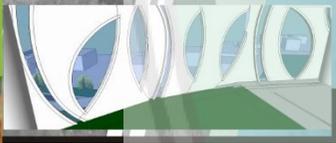
2. Kaca lebar

3. Kisi-kisi

4. Kaca lebar

Ditempatkan kisi-kisi di sisi-sisi timur dan barat dengan berbentuk oval bersudut dan lengkung untuk mendapat pandangan keluar namun juga menghalangi sinar matahari yang panas terlalu banyak masuk balai penelitian. Bentuk tersebut seperti daun dan batang pohon yang merupakan bagian penting dalam proses fotosintesis tumbuhan.

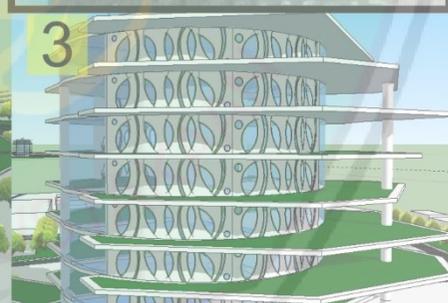
Pada sisi Utara - Selatan ditempatkan fasad kaca untuk mendapat view dan sinar matahari optimal. Namun, tetap ditempatkan kantilever di sana untuk mereduksi sinar tengah hari yang panasnya lebih tinggi baik pada balai penelitian (laboratorium, office).



1



2



3



4

Gambar V.50 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 3 - High Rise
(Sumber : Analisis Pribadi)

Alternatif Bentuk 3

Analisis View Ke Luar

sustainable architecture

Sisi utara yang menghadap parkir, menggunakan fasad dinding untuk menjaga privasi dan juga diberikan jendela agar tetap mendapat pandangan ke luar.

Sedangkan pada podium, fasad menggunakan material kaca karena untuk mendapatkan banyak akses view. Namun pada bagian utara dan barat menggunakan dinding menghadap area parkir, sekaligus untuk menghalangi sinar matahari yang merugikan secara langsung.

Penempatan shading sekaligus selasar di sisi timur dan barat, dimana juga ditempatkan kisi-kisi kaca agar tetap mendapat cahaya alami

Penggunaan fasad dinding di sisi barat untuk menghalangi sinar matahari sekaligus melindungi area privat.

Gambar V.51 Analisis View Ke Luar Alternatif Bentuk 3 - Podium
(Sumber : Analisis Pribadi)

Tabel V.25 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis View Ke Dalam

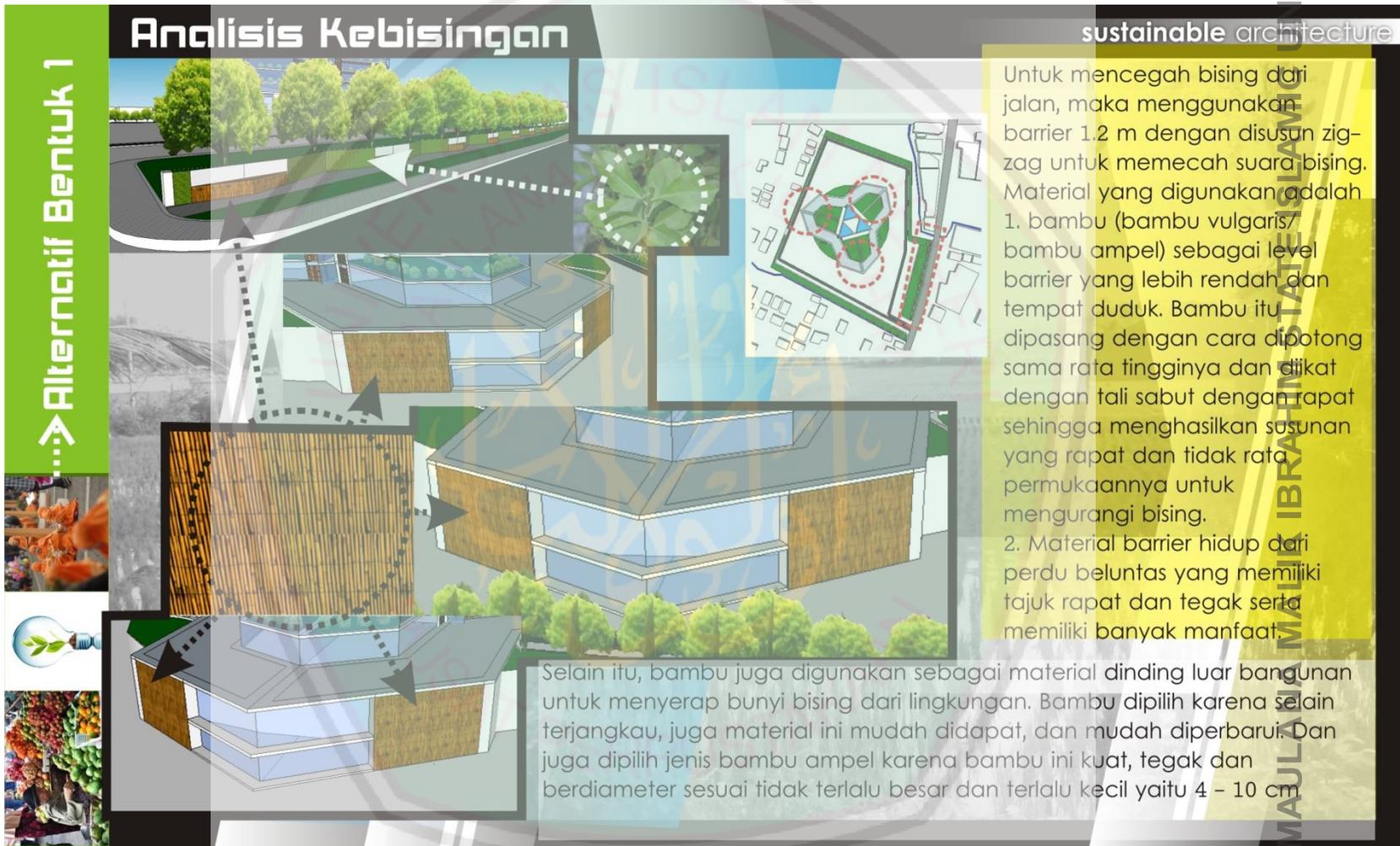
No	Aspek Analisis	(Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
6	View Ke Luar	<ul style="list-style-type: none"> + Tampilan cukup arsitektural + Pada high rise, dapat melihat view yang baik dari ketinggian menuju semua arah sehingga mendapatkan pemandangan yang bagus - Pada podium diperlukan tambahan titik view ke luar berupa jendela karena untuk mendapatkan cahaya alami - Pada podium, titik view yang lebar menghadap ke barat memungkinkan terpapar panas matahari 	<ul style="list-style-type: none"> + Tampilan kisi-kisi cukup arsitektural + Kisi-kisi mampu mengurangi sinar matahari masuk berlebih + Pada high rise, dapat melihat view pemandangan kesegala arah - Pada podium bukaan terlalu lebar dan menghadap ke arah timur membuat probabilitas terpapar panas lebih tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> + Tampilan perubahan kisi-kisi pada high rise building cukup baik + Kisi-kisi mampu mengurangi / menghalangi panas sinar matahari + Pada podium, fasadnya lebih mampu melindungi zona privat dan melindungi dari panas sinar matahari timur dan barat + Penggunaan shading devise kisi-kisi pada podium mampu menghalangi sinar panas di timur dan barat

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.7 Analisis Kebisingan



Gambar V.52 Keterangan Data Eksisting Kebisingan
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.53 Analisis Kebisingan Alternatif Bentuk 1
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar V.54 Analisis Kebisingan Alternatif Bentuk 2
(Sumber : Analisis Pribadi)



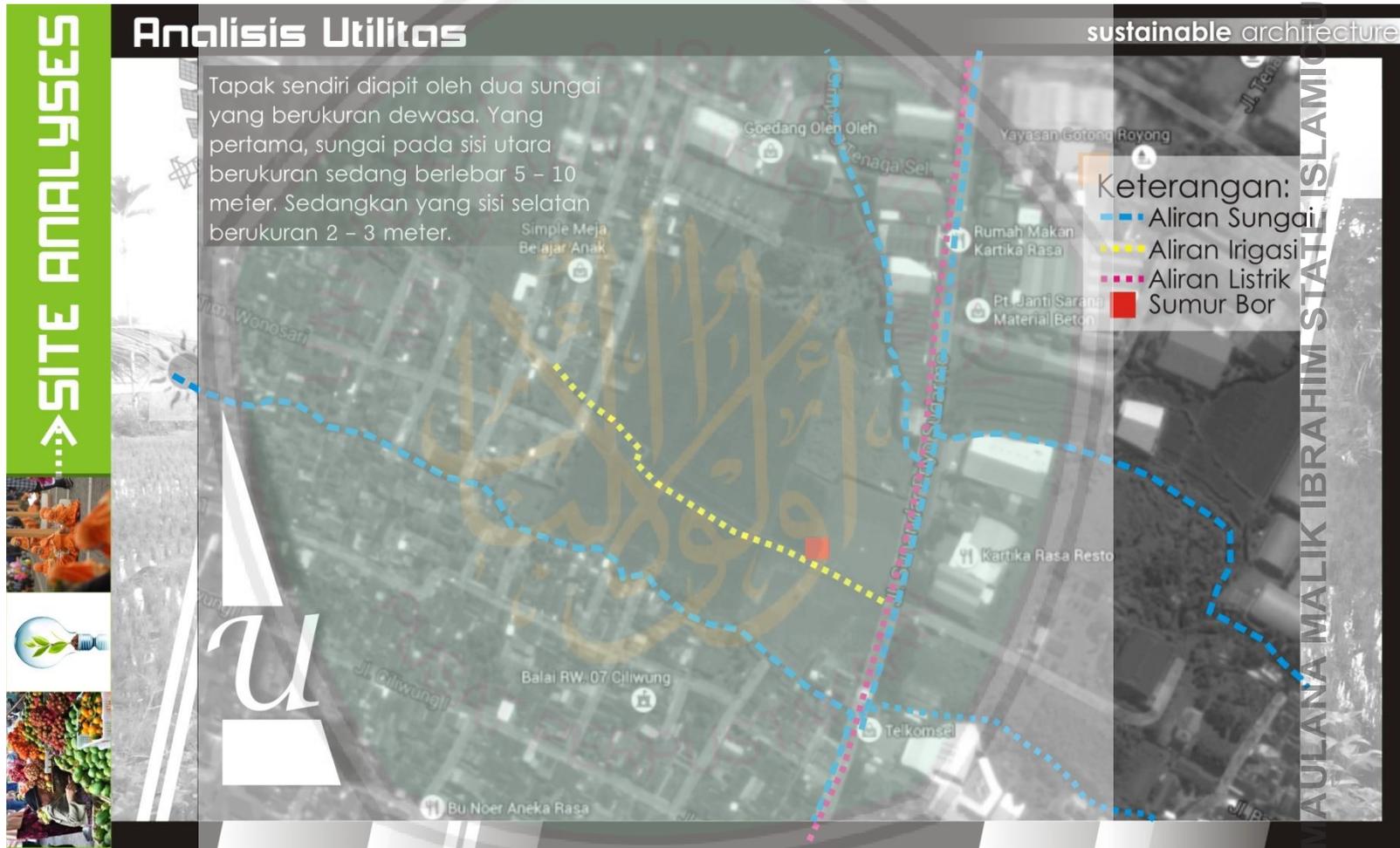
Gambar V.55 Analisis Kebisingan Alternatif Bentuk 3
(Sumber : Analisis Pribadi)

Tabel V.26 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Kebisingan

No	Aspek Analisis	(Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
7	Kebisingan	<ul style="list-style-type: none"> + Pemakaian material alam yaitu bambu sangat baik bagi keberlanjutan dari segi material, karena material ini mudah diperbarui. + Material bambu murah + Pemakaian beluntas memiliki banyak manfaat, mudah diperbarui, mudah ditemukan, dan harganya murah + Memberikan ruang yang dapat dimanfaatkan untuk duduk - Barrier ini lemah dari segi kekuatan karena terbuat dari tanaman 	<ul style="list-style-type: none"> + Mangga mempunyai tajuk daun yang lebar sehingga mampu menyaring bising disamping itu juga punya banyak manfaat + Material kaca pada fasad rawan terhadap panas - Tampilan bentuk barrier terlalu biasa 	<ul style="list-style-type: none"> + Barrier cukup kokoh karena material tersusun atas susunan bata plester + Material bambu muah ditemui, terjangkau, mudah diperbarui + Pohon mangga mempunyai banyak manfaat + Penempatan tanaman tinggi pada high rise cukup baik menghalangi bising

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.8 Analisis Utilitas



Gambar V.56 Keterangan Data Eksisting Analisis Utilitas
(Sumber : Analisis Pribadi)

Alternatif Bentuk 1

Analisis Utilitas



Perubahan jalur aliran pembuangan air dari lingkungan warga yang melintasi tapak (garis putus kuning). Perubahan dimulai sebelum jalur aliran memasuki tapak dan dialirkan ke sungai di selatan tapak. Perubahan karena aliran air dari lingkungan ini berasal dari limbah dapur perumahan yang beraroma tidak sedap, banyak sampah, dan berwarna buruk.

Core utama sebagai jalur transportasi utilitas secara vertikal. Setelah mencapai RWT, air dialirkan ke seluruh bangunan



Pemakaian

1. Air PDAM
2. Air Deep Well
3. Air Hujan

1. Continue
2. Tidak Continue
3. Selama Persediaan Ada

Pemakaian air PDAM terus menerus untuk menjaga persediaan air tanah agar tidak habis. Pemakaian air hujan untuk menghemat penggunaan air PDAM maupun air deep well guna menghemat biaya dan sumber daya sebagai wujud fungsi khalifah.

Air yang telah digunakan dalam mengairi bangunan akan digunakan kembali (penerapan prinsip sustainable - recycle)



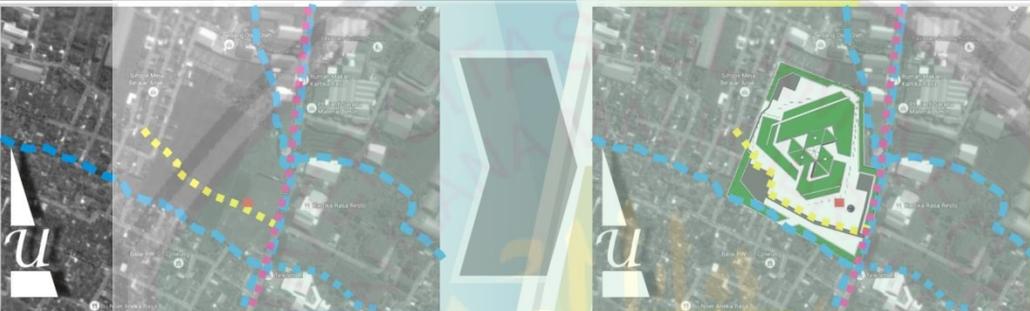
Perwujudan Khalifah dalam pengelolaan air. Faktanya air hujan yang gratis dari Allah selama ini hanya dibuang begitu saja. Sebagai manusia dan khalifah, maka kita diwajibkan bersyukur dan salah satu wujud syukur adalah dengan mengelola air sebaik mungkin.

Air yang telah digunakan dalam mengairi bangunan akan digunakan kembali (penerapan prinsip sustainable - recycle)

Gambar V.57 Analisis Utilitas Alternatif Bentuk 1
(Sumber : Analisis Pribadi)

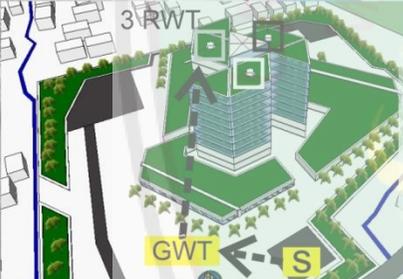
Alternatif Bentuk 2

Analisis Utilitas



Perubahan jalur aliran pembuangan air dari lingkungan warga yang melintasi tapak (garis putus kuning). Perubahan dilakukan dengan tetap mempertahankan jalurnya melintasi tapak namun sedikit dirubah menyesuaikan jalur kendaraan (drainase)

Pemakaian



- 1. Air PDAM
- 2. Air Deep Well
- 3. Air Hujan

1. Tidak Continue
2. Continue
3. Selama Persediaan Ada

Penggunaan sumber air dengan memaksimalkan pemakaian air tanah / deep well sebagai sumber utama. Sedangkan air PDAM digunakan sebagai cadangan. Sistem ini bermanfaat untuk menghemat biaya dari PDAM namun akan mengancam ketersediaan air tanah karena digunakan terus menerus.

Penempatan 3 buah RWT dengan masing-masing 1 di setiap zona. Hal ini untuk mempercepat transportai air pada tiap zona tersebut dan sekaligus dengan membagi tiga maka akan lebih banyak debit air yang dapat ditampung.

Sistem pemakaian air :
Air yang telah dipakai akan langsung dibuang untuk me jaga kebersihannya.

Gambar V.58 Analisis Utilitas Alternatif Bentuk 2
(Sumber : Analisis Pribadi)

Alternatif Bentuk 3

Analisis Utilitas

sustainable architecture

Juga membiarkan aliran air dari warga mengalir ke tapak namun dengan penyesuaian. Penyesuaian dilakukan dengan tetap mempertahankan jalurnya melintasi tapak namun sedikit dirubah menyesuaikan jalur drainase rancangan

Penggunaan 2 RWT sebagai penampung air.

Penggunaan 2 RWT pada rooftop untuk mempercepat dan memperbanyak debit air yang ditampung. Dan juga dari segi zoning, building dapat terbagi 2. Apabila 4 terlalu boros.

Pemakaian

1. Air PDAM
2. Air Deep Well
3. Air Hujan

Sistem pemakaian air : Air yang telah dipakai pada building akan tidak langsung dibuang namun disimpan di GWT lain untuk digunakan sebagai sumber mengairi lanskap.

1. Continue
2. Continue
3. Selama Persediaan Ada

Karena dengan pemakaian baik PDAM dan deep well secara seimbang maka akan memungkinkan lebih efisien bagi kedua sisi. Dalam artian, biaya PDAM tak terlalu banyak, dan air deep well juga tak terlalu digunakan banyak.

Gambar V.59 Analisis Utilitas Alternatif Bentuk 3

Tabel V.27 Tabel Analisis Kelebihan dan Kekurangan - Analisis Utilitas

No	Aspek Analisis	(Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
7	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> + Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) ke luar tapak membuat tapak berkurang ancaman bau, sampah, dan pandangan yang kurang baik + Dengan penggunaan sumber air sumur dalam / deep well sebagai sumber kedua maka akan menjaga persediaan air tanah + Pemanfaatan air hujan sebagai sumber air dapat sangat bermanfaat + Sistem pemakaian air dengan recycle water mampu menghemat pemakaian sumber air berkali lipat - Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) ke luar tapak dapat menimbulkan ancaman berupa banjir karena debit air pada sungai bertambah sedangkan sungai berukuran tetap - Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) ke luar tapak membutuhkan biaya lebih karena perlu pengurugan dan penggalian - Pemakaian sumber air PDAM secara continue akan memakan biaya banyak 	<ul style="list-style-type: none"> + Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) lebih hemat biaya karena proses yang dilakukan adalah menggeser jalur alir sehingga tanah urug bisa dipakai kembali + Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) yang masih mengalir di dalam tapak menjaga keseimbangan alam karena meminimalisir proses alami yang telah berjalan + Pemakaian sumber PDAM sebagai sumber kedua dapat menghemat dari segi biaya + Pemanfaatan dan pemakaian air hujan sebagai sumber air dapat sangat menghemat biaya + Dengan memakai 3 RWT, maka lebih banyak debit air yang dapat disimpan dan lebih cepat kecepatan aliran airnya - Sistem pemakaian air dengan cara langsung membuang air yang telah digunakan cukup boros - Ancaman aliran dari pemukiman seperti bau, dan pandangan perlu diantisipasi 	<ul style="list-style-type: none"> + Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) lebih hemat biaya karena proses yang dilakukan adalah menggeser jalur alir sehingga tanah urug bisa dipakai kembali + Perubahan jalur aliran (garis kuning putus-putus) yang masih mengalir di dalam tapak menjaga keseimbangan alam karena meminimalisir proses alami yang telah berjalan + Pemakaian sumber air yang seimbang antara PDAM dan deep well akan lebih menghemat bagi kedua sumber + Pemakaian air hujan yang juga sebagai sumber air akan membuat semakin hemat pemakaian air + Dengan memanfaatkan air yang telah digunakan untuk digunakan kembali untuk mengairi lansekap, hal tersebut akan menghemat pemakaian air + Air yang terserap di lansekap akan terserap ke lapisan tanah dan menjadi air tanah - Ancaman aliran dari pemukiman seperti bau, dan pandangan perlu diantisipasi

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

5.9.9 Penentuan Alternatif Terpilih

Setelah melakukan analisis tapak berikut dengan kelebihan (nilai positif) dan kekurangan (nilai negatif), maka langkah berikutnya adalah menentukan yang mana dari ketiga alternatif desain tersebut yang akan dipilih untuk dibawa ke konsep. Metode penentuannya adalah dengan menjumlahkan antara masing-masing kelebihan dan kekurangan tiap alternatif, dimana yang memiliki nilai tertinggi maka alternatif tersebut yang terpilih. Berikut perhitungan tersebut.

Tabel V.28 Tabel Perhitungan Jumlah Kelebihan dan Kekurangan

No	Aspek Analisis	(Kelebihan/+ dan Kekurangan/-)					
		Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		Kelebihan/+	Kekurangan/-	Kelebihan/+	Kekurangan/-	Kelebihan/+	Kekurangan/-
1	Batas, bentuk dan kontur tapak	+3	-1	+4	0	+1	-1
2	Akses, dan sirkulasi tapak	+2	-1	+2	-1	+3	0
3	Sinar matahari, dan kelembaban	+2	-1	+3	-1	+1	-1
4	Angin, dan hujan	+5	-2	+5	-2	+6	0
5	View ke dalam	+1	-1	+1	0	+2	-1
6	View Ke Luar	+2	-2	+3	-1	+4	0
7	Kebisingan	+4	-1	+2	-1	+1	0

8	Utilitas	+4	-3	+5	-2	+6	0
	Jumlah	+23	-12	+25	-8	+24	-3
	Jumlah Akhir (kelebihan) + (kekurangan)	+11		+17		+21	

(Sumber: hasil analisis pribadi, 2016)

Kesimpulan:

Setelah dilakukan analisis dan penjumlahan nilai kelebihan dan kekurangan secara objektif maka alternatif dipilih untuk diteruskan menjadi konsep dengan nilai yaitu +21.

BAB VI KONSEP RANCANGAN

6.1 Ide Konsep Rancangan

Ide konsep rancangan adalah menghidupkan kembali (reanimating) bangunan yang selama ini benda mati menjadi seolah-olah hidup, bernafas, berkembang dan bermanfaat bagi lingkungannya (alam, dan manusia). Bangunan tersebut seperti halnya sebuah bunga atau buah yang hendak ditanam oleh seorang lelaki pekebun. Guna menghasilkan bunga yang indah atau buah yang lezat, lelaki tersebut perlu memiliki ilmu dan keahlian yang dicoba beberapa kali guna menemukan bagaimana cara membibit, menanam, memupuk, memanen dan menghindari ancaman-ancaman yang dihadapi, sehingga menghasilkan bunga yang indah dan wangi ataupun buah yang ranum lagi lezat.

Seperti itulah Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* ini, dimana manusia merupakan sosok khalifah yang berusaha mampu mengelolanya dengan baik sesuai petunjuk Ilahi. Dimana terdapat aspek ilmu yang dikembangkan, diujicoba hingga diterapkan di dalamnya, sehingga ilmu tidak hanya sebatas teori tetapi diterapkan untuk menghasilkan produk tanaman yang baik, sayur yang sehat, dan buah yang lezat tanpa merusak alam bahkan justru berkontribusi memperbaiki alam yang semakin hari semakin panas ini.

Selain itu, juga dalam perancangan ini Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* berupaya untuk memelihara keberlangsungan proses sosial untuk menghindarkan manusia menjadi individu yang individualistik yang tak memperdulikan alam dan sesamanya dan juga untuk membangkitkan ekonomi yang berkelanjutan yakni ekonomi yang berazas pada kerakyatan. Aspek teoritis yang dituju adalah *environment sustainability*, *social sustainability*, dan *economy sustainability* yang terangkum dalam *Sustainable Architecture* sebagai tema.

Sedangkan bentukannya berasal dari pengolahan bentuk struktur core lingkaran. Untuk perluasannya, pada sekitar struktur tersebut diberikan perulangan pola lingkaran yang ditekan, diregangkan membesar dan mengecil hingga menjadi podium. Bentuk podium berasal dari 3 (tiga) bentuk lingkaran yang menyesuaikan dengan bentuk towernya. Tiga bentuk tersebut juga merupakan representasi dari reduce, reuse, dan recycle yang berguna untuk menciptakan lingkungan yang *sustainable* atau berkelanjutan.



Gambar VI.1 Bentuk Sisi 1



Gambar VI.2 Bentuk Sisi 2
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)



Gambar VI.3 Bentuk Sisi 3
(Sumber : Hasil Analisis Pribadi, 2016)



Gambar VI.4 Ide Konsep Rancangan
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

Balai Penelitian Vertical Urban Farming

Ide Konsep Rancangan

sustainable architecture

Form

Memulai dengan bentuk yang berangkat dari struktur core lingkaran, lalu melakukan perulangan. Ditambah dan dikurang seiring proses analisis untuk mendapatkan aspek alam yang sesuai agar tanaman dan manusia tetap hidup dengan baik.



Konsep tapak

Bagaimana membuat susunan tapak yang meminimalkan material yang sulit diperbarui serta membuat manusia dan alam sama-sama hidup dalam proses mereka, bersosial dan berekonomi yang berasal dari mereka dan untuk mereka, ekonomi-sosial kerakyatanan dan tanaman lokal dengan segala kesesuaian dan faidah tanpa pemaksaan.



Reanimating

Menghidupkan kembali



Konsep Pengguna

Bagaimana untuk memenuhi kebutuhan akan ruang hidup, keamanan, dan kemudahan bagi pengguna yang dibutuhkan oleh manusia dan alam yang sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan pemakaian energi minimal tanpa merugikan salah satu pihak.



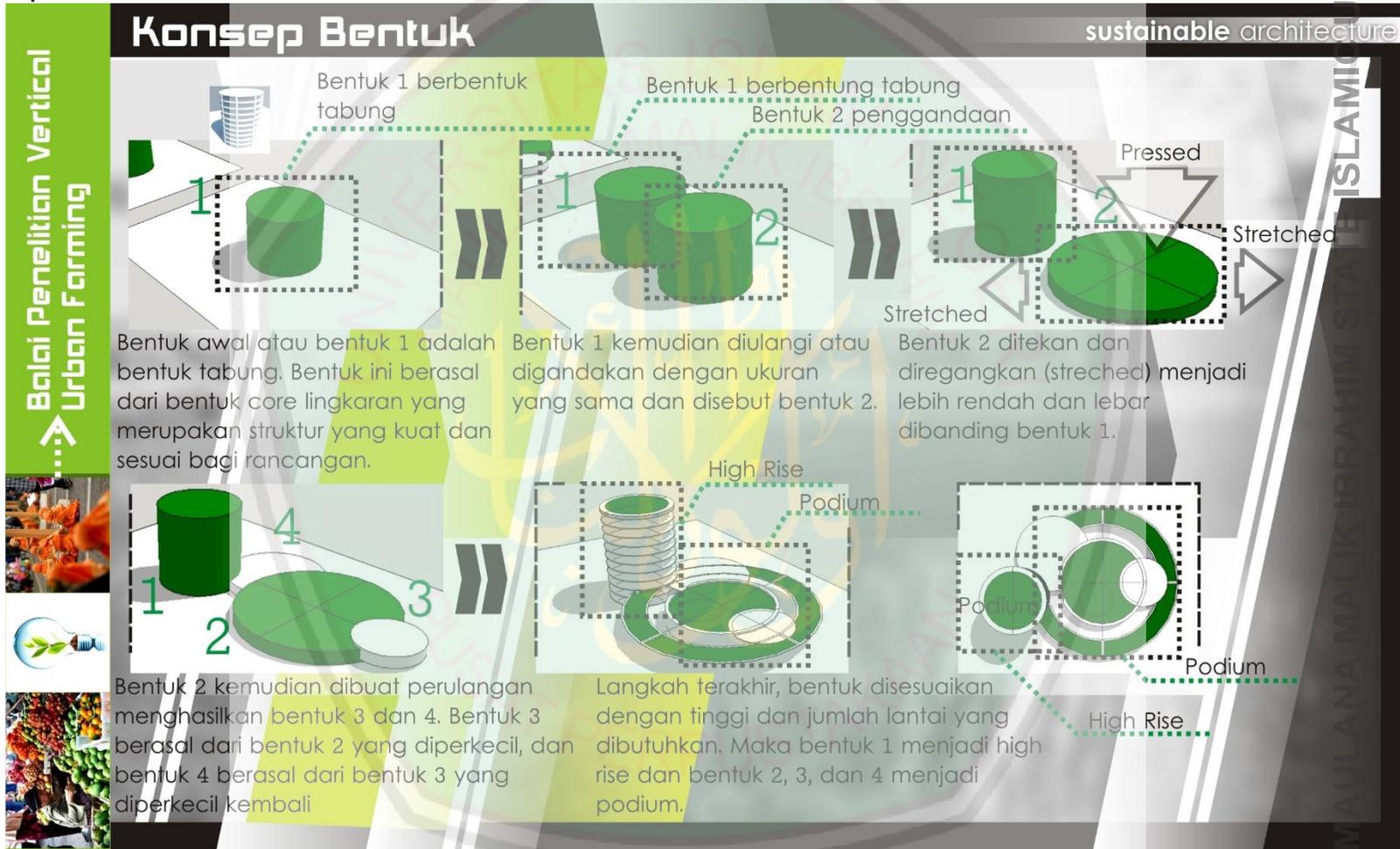
Konsep Bangunan

Bagaimana mencari komponen-komponen bangunan seperti fasad, dan utilitas baik bangunan dan tapak untuk membuatnya hidup yakni tak banyak memboros energi dan sumber daya.



Gambar VI.5 Ide Konsep Rancangan
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

6.2 Konsep Bentuk



Gambar VI.6 Konsep Tapak
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

6.3 Konsep Tapak

Konsep Tapak

Pemakaian pohon mangga yang sesuai dengan karakteristik tapak dari akar, batang dan daunnya. Pohon ini selain bermanfaat dalam manghalau panas, menyaring polusi, debu dan bau, juga dapat menghasilkan buah untuk dikonsumsi. Akarnya mampu menahan stabilitas tanah.

Penyediaan zona parkir untuk 3 prioritas kendaraan (bus, mobil dan roda dua motor/sepeda).

Perletakan pohon pada batas tapak dan sekitar bangunan

Penerapan double gate system guna dengan memisahkan entrance dan exit untuk mengefisiensikan sirkulasi

Akses tapak dengan boulevard untuk memunculkan kesan ruang yang berbeda dan pengaruh pandangan dengan vegetasi beluntas

Kontur untuk menghalangi bisung menuju bangunan

Penggunaan barrier dari material susunan batu, bata plester, dan bambu-bambu untuk menahan kebisingan.

Balai Penelitian Vertical Urban Farming

sustainable architecture

MAULANA IBRAHIM

Gambar VI.7 Konsep Tapak
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

6.4 Konsep Bangunan

Konsep Bangunan sustainable architecture

Balai Penelitian Vertical Urban Farming

Massa

Dari segi massanya, desain terbagi menjadi 2 massa yaitu : 1. High rise, dan 2. Podium. Sesuai analisis terhadap zoning fungsi, high rise mencakup fasilitas penelitian, fasilitas budidaya, wisata edukasi, dan peribadatan. Sedangkan podium mencakup fasilitas konferensi, officers, fasilitas ekonomi kerakyatan, pusat informasi, kafetaria, peribadatan.

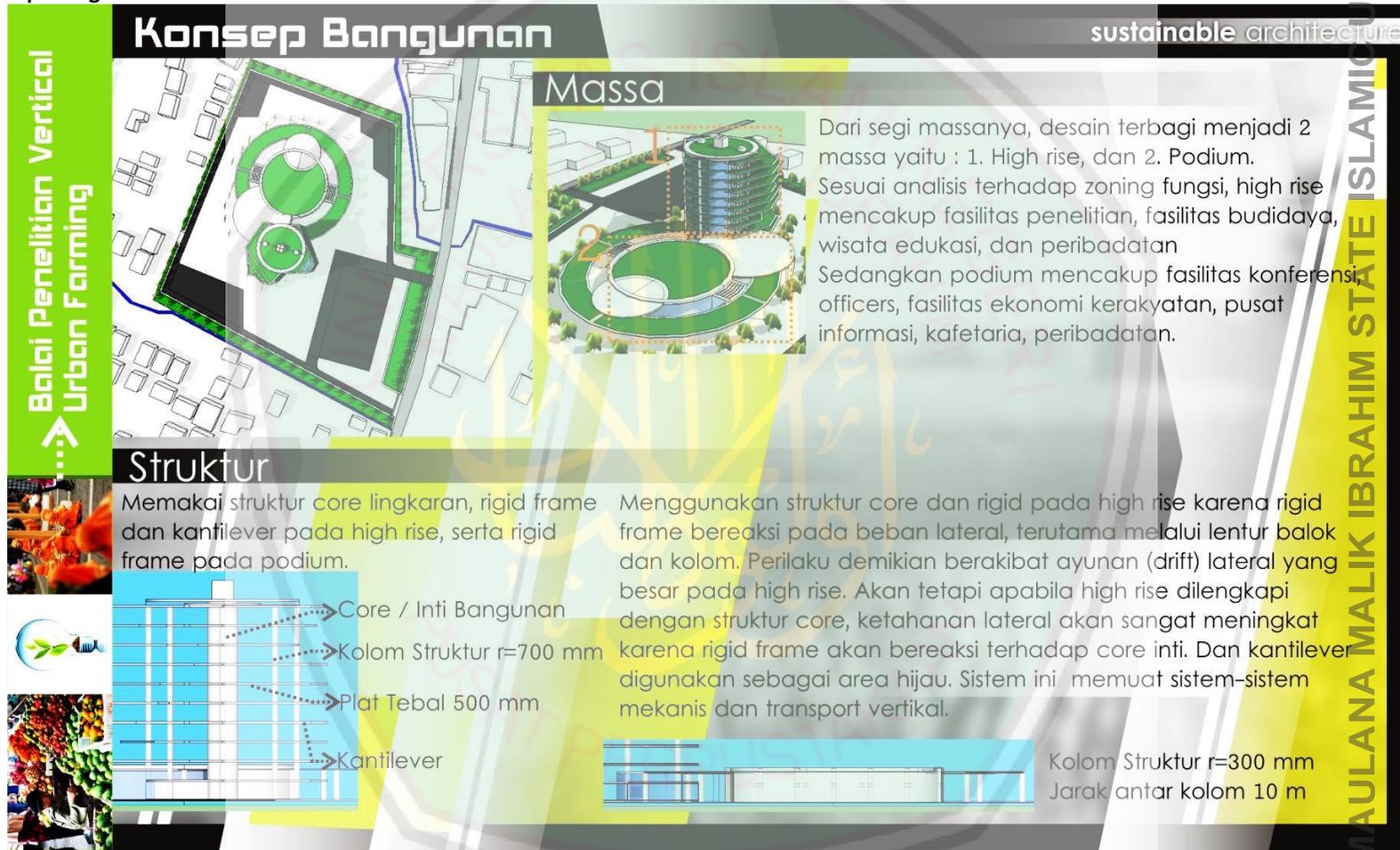
Struktur

Memakai struktur core lingkaran, rigid frame dan kantilever pada high rise, serta rigid frame pada podium.

Menggunakan struktur core dan rigid pada high rise karena rigid frame bereaksi pada beban lateral, terutama melalui lentur balok dan kolom. Perilaku demikian berakibat ayunan (drift) lateral yang besar pada high rise. Akan tetapi apabila high rise dilengkapi dengan struktur core, ketahanan lateral akan sangat meningkat karena rigid frame akan bereaksi terhadap core inti. Dan kantilever digunakan sebagai area hijau. Sistem ini memuat sistem-sistem mekanis dan transport vertikal.

Core / Inti Bangunan
Kolom Struktur $r=700$ mm
Plat Tebal 500 mm
Kantilever

Kolom Struktur $r=300$ mm
Jarak antar kolom 10 m



Gambar VI.8 Konsep Bangunan (Massa, dan Struktur)
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

Balai Penelitian Vertical Urban Farming

Konsep Bangunan Fasad High Rise

Menempatkan **kisi-kisi** pada bangunan untuk menarik view. Selain untuk menarik pandangan, kisi-kisi juga berfungsi untuk sirkulasi udara dan menahan panas. Sehingga kisi-kisi ini diletakkan di sisi timur dan barat yang memiliki probabilitas terpapar matahari.

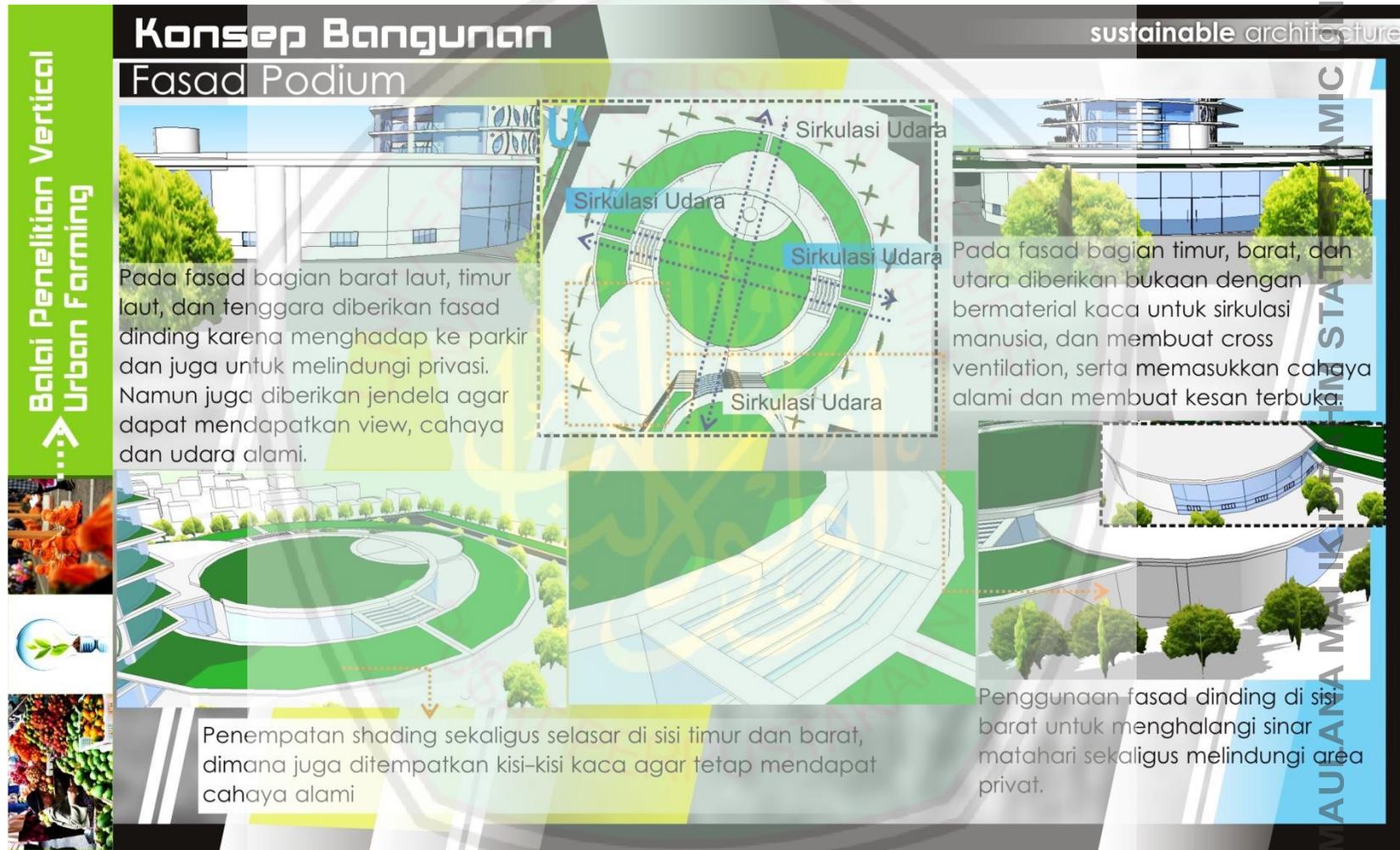
Permainan konfigurasi pada dak hijau tempat menanam tanaman untuk pemaksimalan penerimaan hujan, angin, dan sinar matahari

Pada sisi Utara - Selatan ditempatkan fasad kaca untuk mendapat view dan sinar matahari optimal. Namun, tetap ditempatkan kantilever di sana untuk mereduksi sinar tengah hari yang panasnya lebih tinggi.

Tujuan dari 4 bukaan di 4 sisi adalah memunculkan manipulasi cross ventilation guna menghasilkan ruang yang nyaman dengan energi minimal, sebagaimana fotosintesis pada tumbuhan. Memasukkan makanan (cahaya, angin, air/zat hara) dan menghasilkan produk (buah dan o₂).



Gambar VI.9 Konsep Bangunan (Fasad High Rise Building)
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)



Gambar VI.10 Konsep Bangunan (Fasad Podium)
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

Balai Penelitian Vertical Urban Farming

sustainable architecture

Konsep Bangunan

Utilitas



Pada jalur aliran air, membiarkan aliran air dari warga mengalir ke tapak namun dengan penyesuaian yakni dengan tetap mempertahankan jalurnya melintasi tapak namun sedikit dirubah menyesuaikan jalur drainase rancangan



Penggunaan 2 RWT sebagai penampung air.

Pemakaian



1. Air PDAM
2. Air Deep Well
3. Air Hujan

1. Continue
2. Continue
3. Selama Persediaan Ada

Dengan pemakaian baik PDAM dan deep well secara seimbang maka akan memungkinkan lebih efisien bagi kedua sisi, selain itu juga di back up oleh sumber air hujan dari atap dan kantilever disimpan yang di GWT melalui pipa-pipa.



Sistem pemakaian air : Air yang telah dipakai pada building akan tidak langsung dibuang namun disimpan di GWT lain untuk digunakan sebagai sumber mengairi lanskap.



Flat roof beton kemiringan 4 derajat untuk mencegah genangan, erosi atap, dan menangkap air, dan menghasilkan udara yang lebih baik dan rea tanam yang lebih luas.

Gambar VI.11 Konsep Bangunan (Utilitas)
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

Konsep Bangunan Utilitas

sustainable architecture



Keberadaan sprinkler sangat dibutuhkan pada rancangan ini. Sprinkler berfungsi sebagai pencegah kebakaran pertama di dalam ruangan. Sprinkler bekerja dengan menggunakan sensor asap yang bereaksi terhadap asap dengan menyemprotkan air. Sprinkler diletakkan di ceiling.



Hydrant Box dan aksesorisnya juga dibutuhkan dalam perancangan ini. Box Hydran dan accessories instalasinya (selang (hose), nozzle) (atau disebut juga dengan Fire House cabinet (FHC)) biasanya ditempatkan dalam gedung, sebagai antisipasi jika sistem sprinkler dan sistem fire extinguisher kewalahan mengatasi kebakaran di dalam gedung.



Fire extinguisher atau lebih dikenal dengan nama APAR (Alat Pemadam Api Ringan) merupakan alat pemadam api yang pemakaiannya dilakukan secara manual dan langsung diarahkan pada posisi dimana api berada.

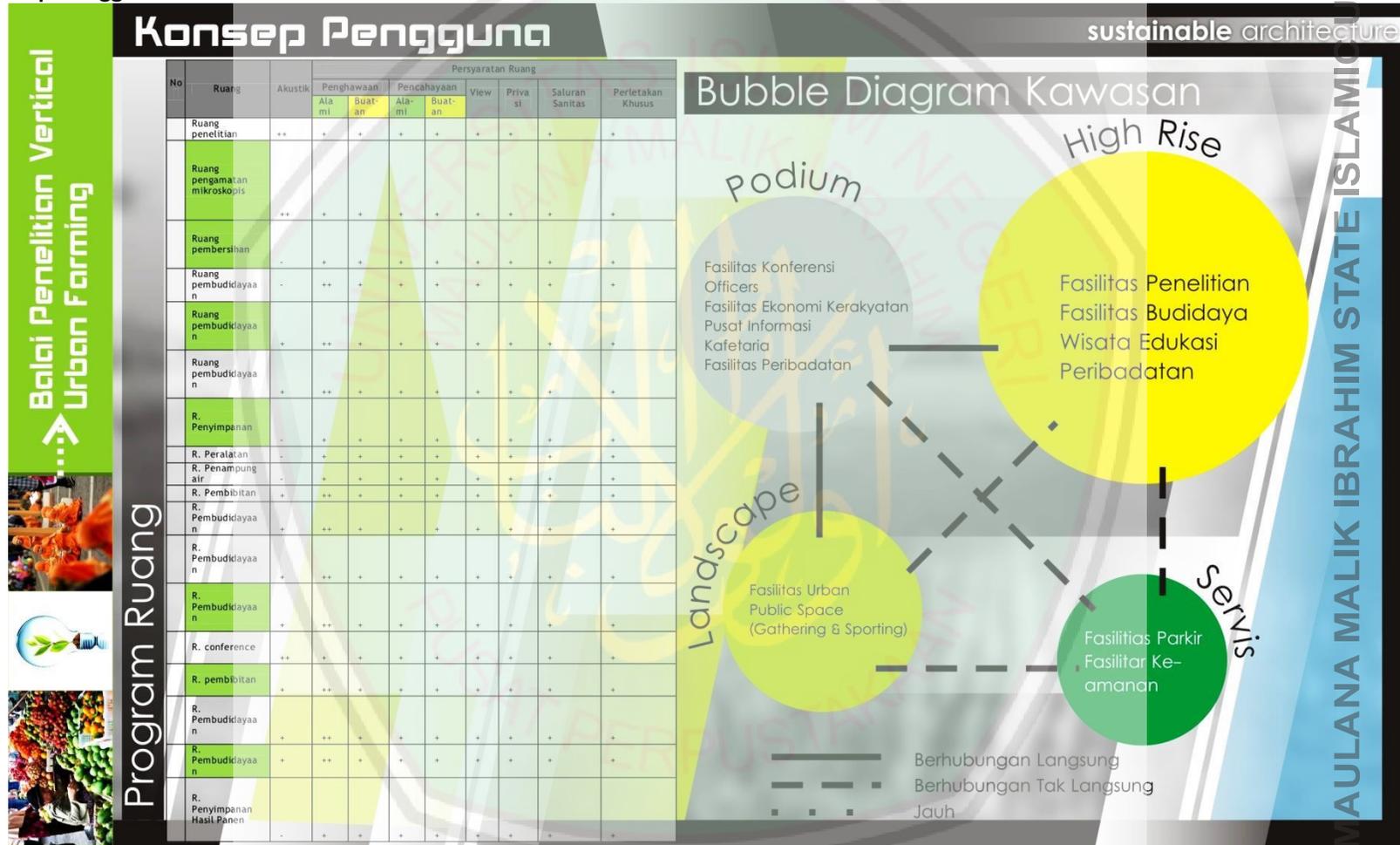
Apar biasanya ditempatkan di tempat-tempat strategis atau bersandingan dengan hydrant box yang disesuaikan dengan peraturan Dinas Pemadam Kebakaran.

Terdapat beberapa jenis Apar yaitu:

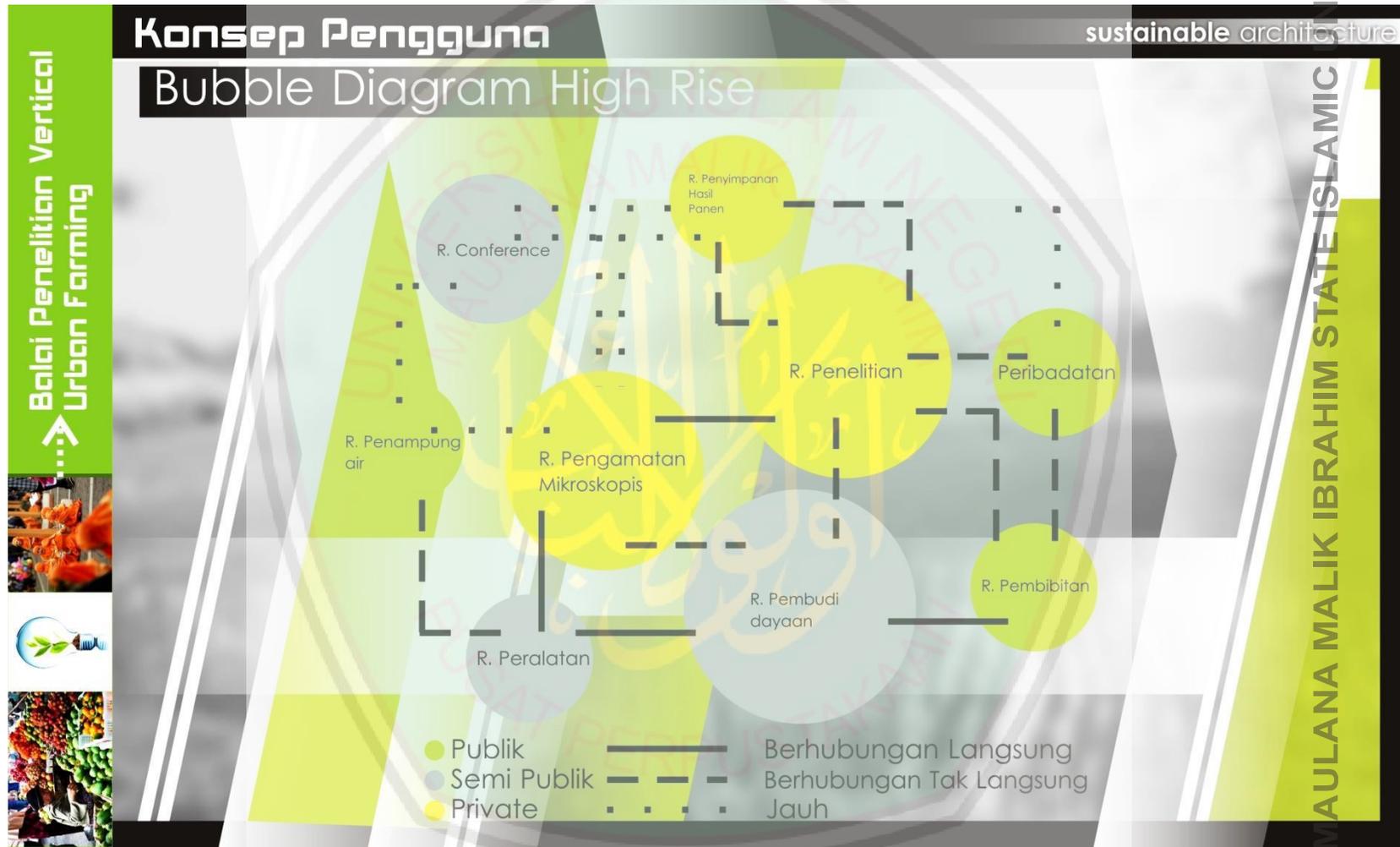
- Apar Type A: Murtipupuse Dry Chemical Powder 3,5 Kg
- Apar Type B: Gas Co2 6,8 kg
- Apar type C : Gas Co2 10 kg
- Apar type D : Multipupuse Dry Chemical Powder 25 kg (dilengkapi dengan Trolley)

Gambar VI.12 Konsep Bangunan (Utilitas)
(Sumber : Analisis Pribadi)

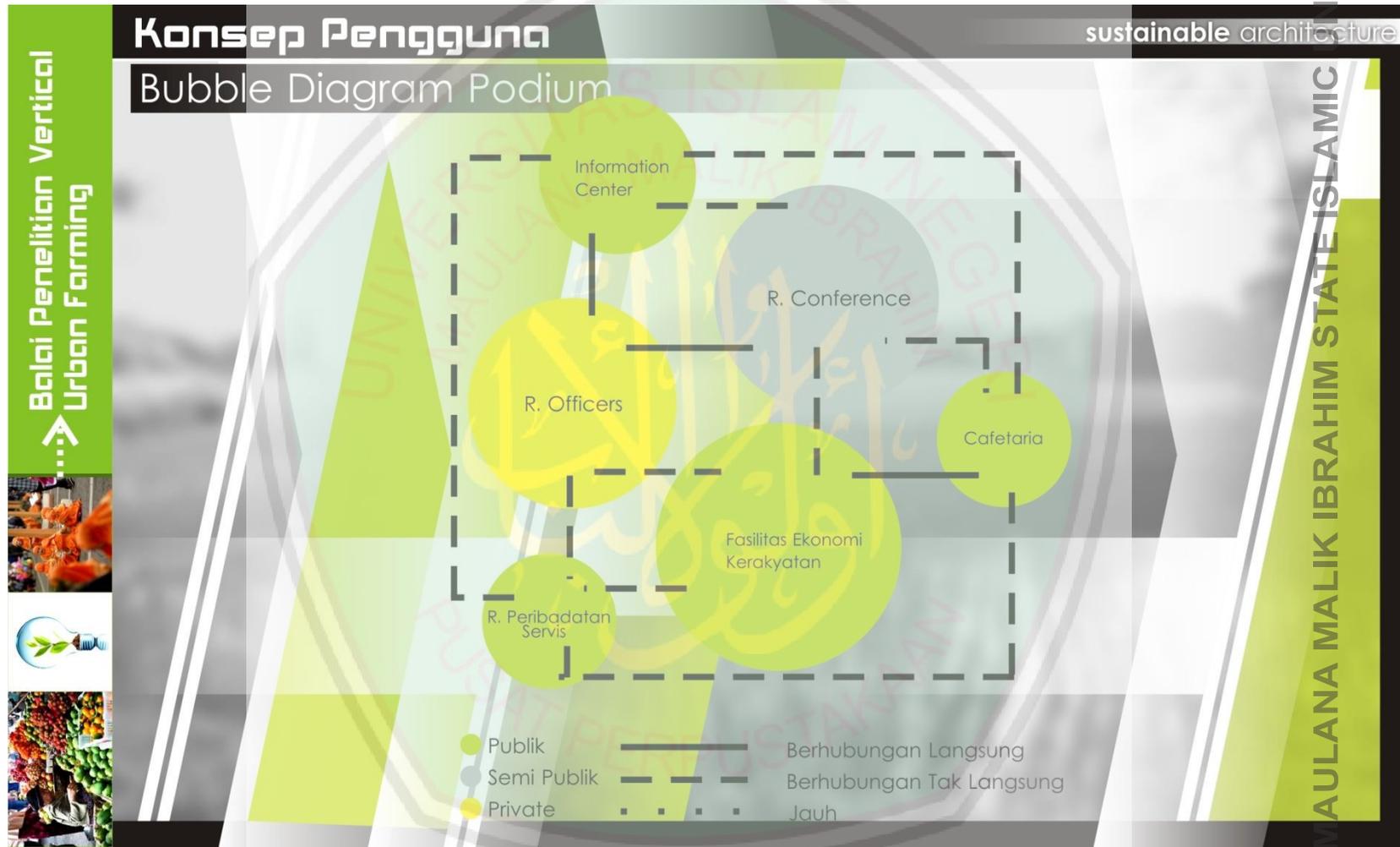
6.5 Konsep Pengguna



Gambar VI.13 Konsep Pengguna (Program Ruang, dan Bubble Diagram Kawasan)
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar VI.14 Konsep Pengguna (Bubble Diagram High Rise)
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar VI.15 Konsep Pengguna (Bubble Diagram Podium)
(Sumber : Analisis Pribadi)



Konsep Pengguna

Sirkulasi Vertikal - Horizontal



Pada High Rise Building, transportasi sirkulasi vertikal dengan melalui lift yang diletakkan pada core.

Ada dua macam lift yang digunakan, yakni lift manusia dan lift barang.

Selain itu, juga menggunakan tangga darurat untuk sirkulasi pada kondisi darurat.

Tipe lift yang digunakan untuk manusia adalah panoramic lift dengan sistem gearless traction lift.

Tipe panoramic lift merupakan lift dengan material observation wall-nya adalah laminated glass 3pcs. Hal ini berfungsi agar para pengunjung maupun karyawan dapat menikmati pemandangan ketika ia naik lift tersebut lantai demi lantainya.

Lalu sistem gearless traction lift merupakan tipe lift yang ditujukan untuk perjalanan 15 m - 217 m. (<http://www.alonusa.com/news/cara-menentukan-jenis-lift-yang-harus-digunakan/>). Tinggi bangunan adalah 57 m. Gearless traction lift merupakan lift dengan kecepatan 2,54 m/s. (<http://www.otis.com/site/us/pages/AboutElevators.aspx?menuID=2>)



JXG-014
Upper and bottom canopy: The superior hairline stainless steel plate
Observation wall: Laminated glass (3pcs)
Decoration ceiling: (Painted enamel, acrylic lighting and down light)
Car wall: The superior hairline stainless steel plate
Handrail: Ø 38 of SS
Floor: PVC



Gambar VI.16 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)
(Sumber : Analisis Pribadi)



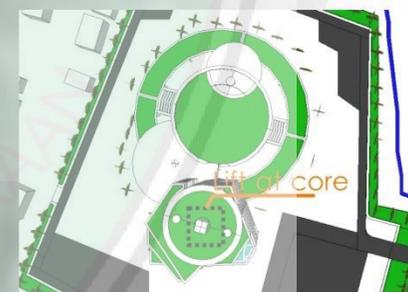
Konsep Pengguna

Sirkulasi Vertikal - Horizontal

Freight Lift adalah lift barang yang menggunakan teknologi mesin penggerak tarikan tidak langsung, dimana ruangannya diimbangi dengan beban penyeimbang. Mesin penggerak bisa Geared Traction Machine ataupun Gearless Traction Machine. Namun, karena tinggi bangunan 57 m maka yang sesuai adalah gearless traction machine. Karena kebutuhannya untuk mengangkut barang maka dimensi ruangan lift dibuat dengan ukuran besar. Pintu freight lift menggunakan automatic opening dengan bukaan pintunya side open dari kanan ke kiri. Pada freight lift ini, penumpang boleh naik. (<https://pearaso7.wordpress.com/2014/02/28/konstruksi-lift-barang-cargo/>)



Lift barang dibutuhkan untuk mengangkut kebutuhan penelitian, pembibitan, penanaman, hasil panen dan lain-lain yang memiliki ukuran atau beban besar pada bangunan. Sehingga ukuran lift barang pun besar. Speed 1.6 m/s. Load 10 000 kg



Gambar VI.17 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)
(Sumber : Analisis Pribadi)

Balai Penelitian Vertical Urban Farming

sustainable architecture

Konsep Pengguna

Tangga Darurat



Bangunan gedung harus disediakan sarana vertikal selain lift, seperti tangga darurat. Dalam Bab 1 butir 69 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008, tangga kebakaran adalah tangga yang direncanakan khusus untuk penyelamatan bila terjadi kebakaran.

Dalam perencanaan tangga darurat/tangga kebakaran ada beberapa kriteria yang disyaratkan untuk digunakan dalam perancangan menurut Juwana (2005:139) dan dalam Bab 3 butir 3.8.1.1 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008 bahwa semua tangga darurat, terutama pada bangunan tinggi harus aman dan terlindung dari api dan gas panas yang beracun.



Tangga darurat

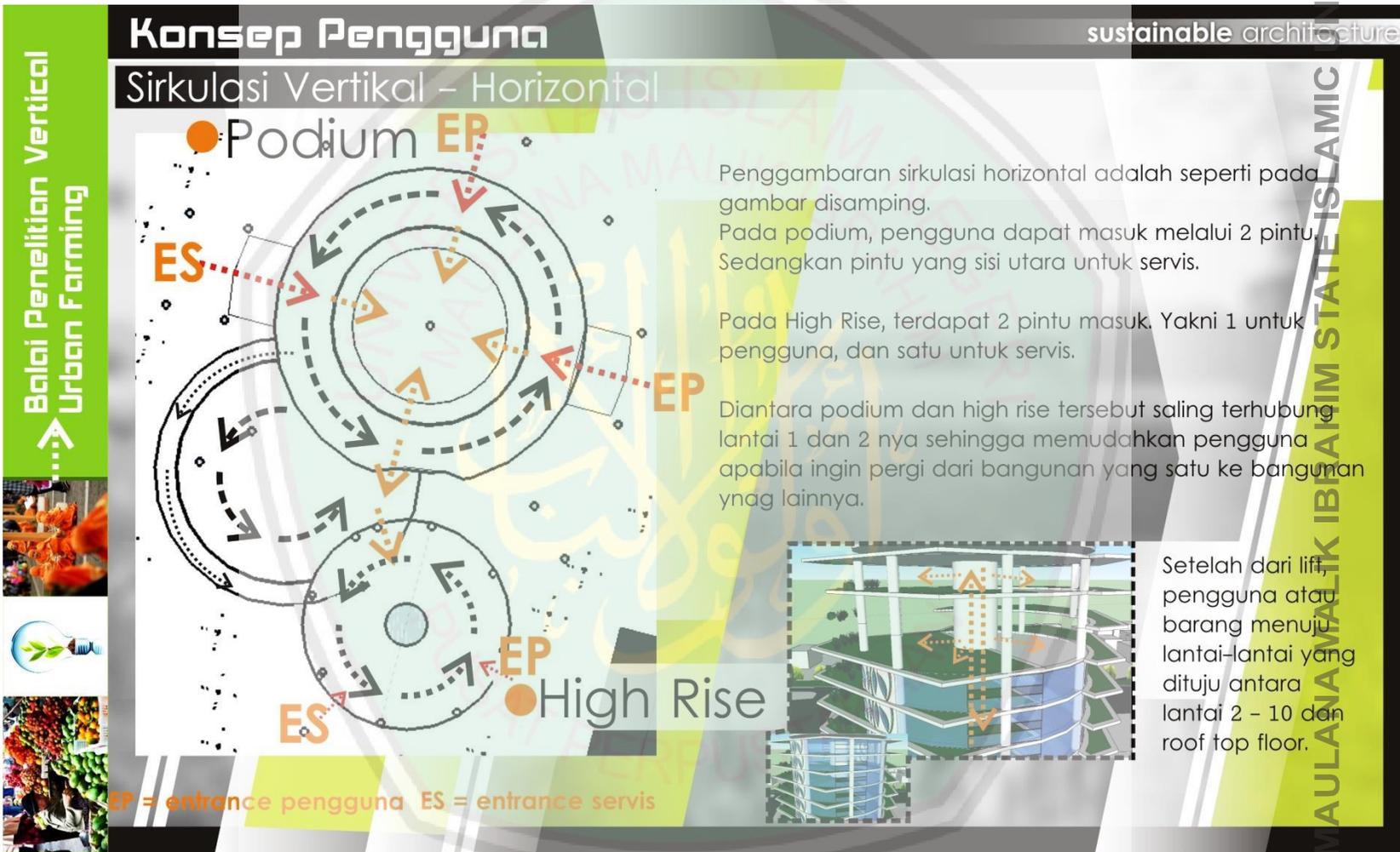


Denah tangga turun



Ketinggian (tangga lurus)

Gambar VI.18 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)
(Sumber : Analisis Pribadi)



Gambar VI.19 Konsep Pengguna (Sirkulasi Vertikal - Horizontal)
(Sumber : Analisis Pribadi, 2016)

BAB VII HASIL RANCANGAN

7.1 Dasar Rancangan

Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang merupakan suatu sarana balai penelitian yang meneliti tentang budidaya tanaman yang dibudidayakan secara vertikal dalam bangunan tinggi berlantai banyak yang berada di daerah perkotaan khususnya Kota Malang. Fungsi-fungsi yang diperankan dalam perancangan ini adalah

- a) Fungsi Primer
 - Sebagai tempat penelitian pertanian dan perkebunan.
- b) Fungsi Sekunder
 - Sebagai tempat pembudidayaan tanaman pertanian dan perkebunan
 - Sebagai tempat wisata edukasi pertanian dan perkebunan
 - Sebagai wadah perekonomian kerakyatan
 - Sebagai tempat konferensi terkait agrikultur
 - Sebagai tempat *urban public space*
- c) Fungsi Penunjang
 - Sebagai Tempat kantor pegawai
 - Tempat beribadah
 - Tempat makan dan minum
 - Tempat Memarkir kendaraan
 - Tempat Pusat informasi
 - Tempat menjaga keamanan
 - Tempat buang air
 - Tempat servis

Perancangan ini menggunakan pendekatan tema *Sustainable Architecture* atau arsitektur berkelanjutan. *Sustainable Architecture* memiliki tiga prinsip yaitu *sustainable environment*, *sustainable economy*, dan *sustainable social*. Ketiga prinsip ini saling terkait satu dengan yang lain. Tema ini menitik beratkan kepada pemikiran keberlanjutan dari ketiga prinsip tersebut sehingga ketiganya dapat mewujudkan kondisi lingkungan binaan secara khusus, dan bumi secara umum yang ideal untuk diwariskan ke generasi berikutnya dengan resiko biaya, energi, dan sumber daya terpakai seminimal mungkin. Oleh karena itu, maka ketiga prinsip ini diterapkan ke

dalam desain guna menghasilkan desain yang ideal dari ketiga aspek yakni lingkungan, ekonomi, dan sosial.

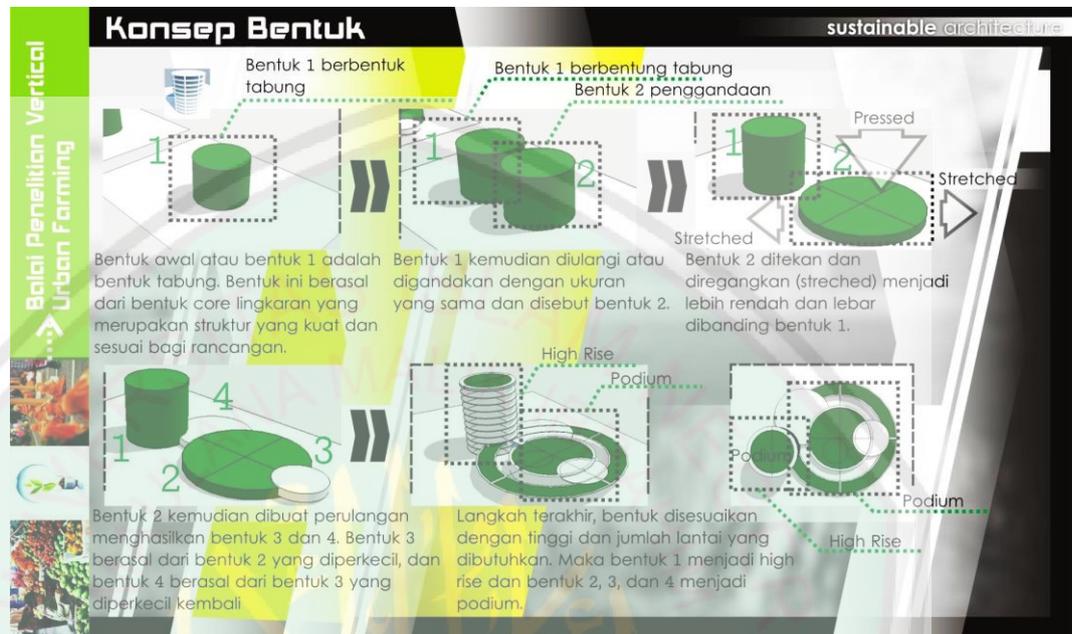


Konsep yang digunakan dalam rancangan ini adalah *reanimating* atau menghidupkan kembali, lahan dan bangunan yang telah mati, tidak dapat ditanami, menjadi dapat ditanami dan menghasilkan manfaat bagi lingkungan sekitarnya.



Gambar VII.1 Konsep Dasar
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

Dari bentuknya, bangunan berasal dari bentuk awal struktur core lingkaran. Penjabaran proses perubahannya sebagai berikut.



Gambar VII.2 Konsep Bentuk
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

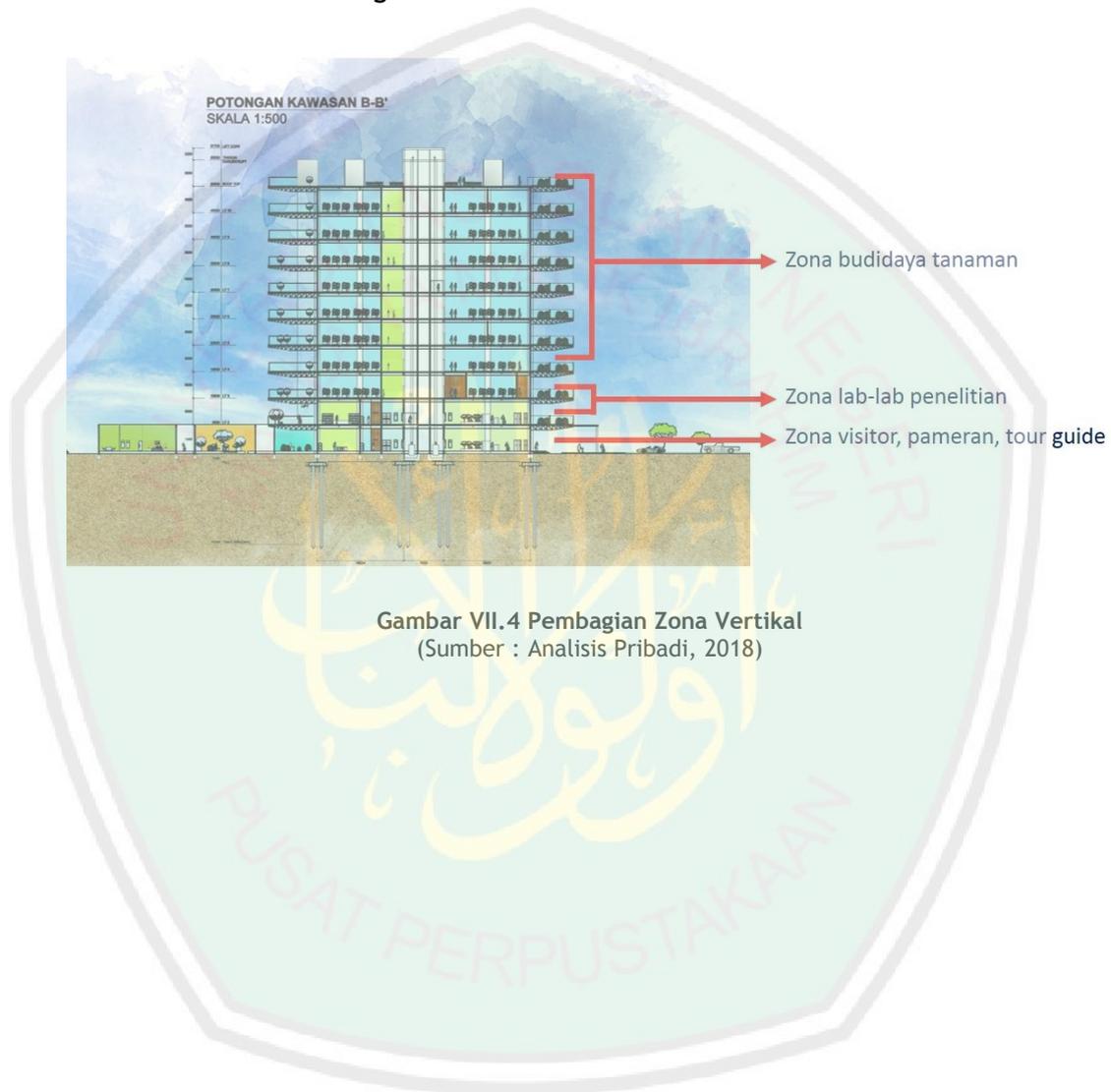


Gambar VII.3 Perletakan Pohon
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

7.2 Hasil Rancangan Kawasan

Hasil rancangan kawasan akan menjelaskan pembagian zona pada rancangan berdasarkan fungsinya, pola penataan massa sesuai konsep *Reanimating*, dan alur sirkulasi didalamnya.

7.2.1 Pembagian Zona Vertikal

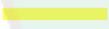


7.2.2 Pembagian Zona Horizontal

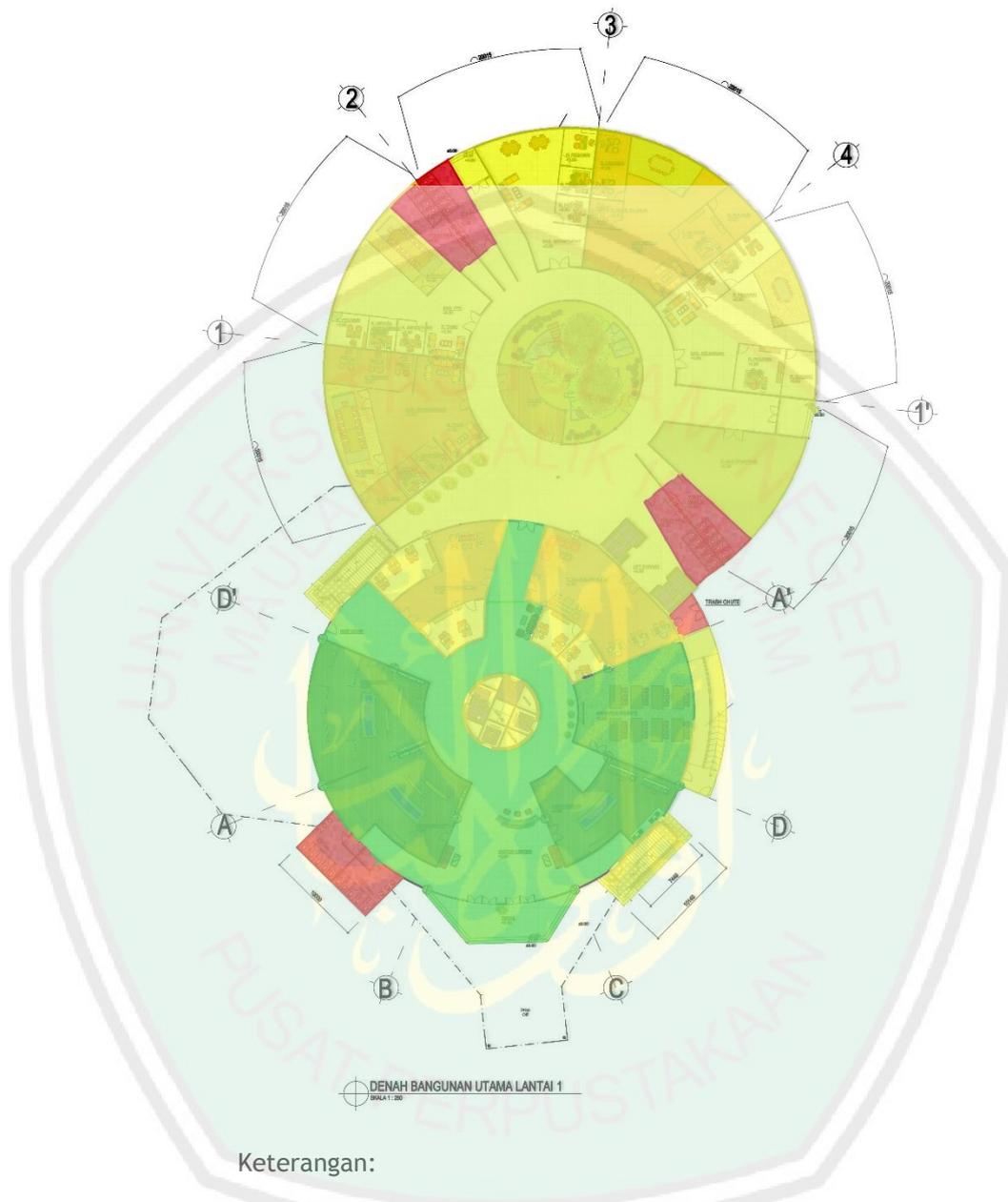
a) Menurut Sifat Publik, Semi Publik, dan Privat Untuk Area Cakupan Site



Keterangan:

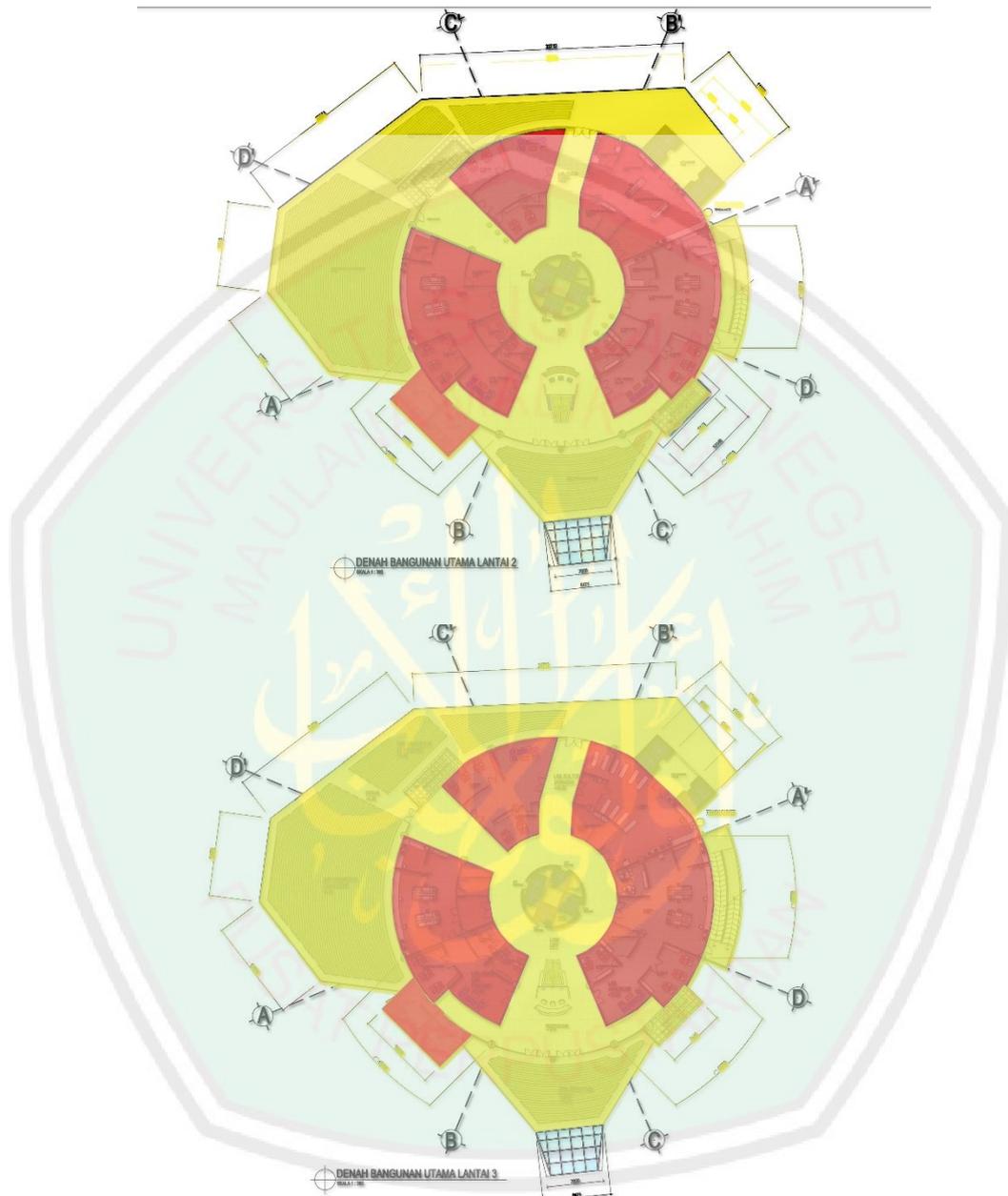
	Publik (Parkir Kendaraan)
	Semi Publik (Fasilitas kebun edukasi verticulture, kebun budidaya, pos keamanan, kantor kebun, saung, gudang.)
	Privat (balai penelitian, office, auditorium, rumah kasa)

b) Menurut Sifat Publik, Semi Publik, dan Privat *High Rise dan Podium Lt. 1*



	Publik (Area fasilitas-fasilitas visitor center)
	Semi Publik (<i>Office</i> dan servis)
	Privat (Servis/Kamar mandi)

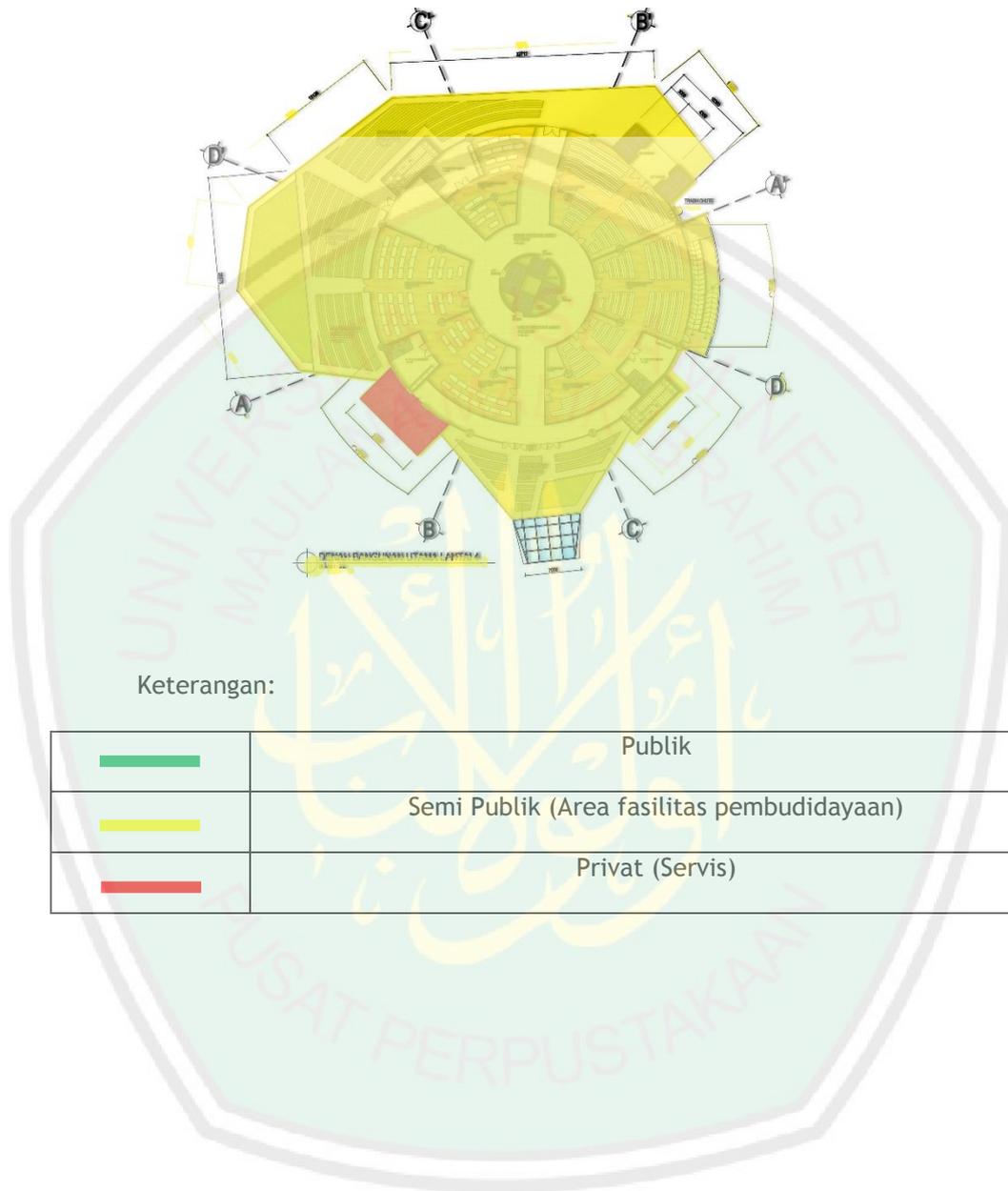
c) Menurut Sifat Publik, Semi Publik, dan Privat *High Rise 2 dan 3*



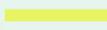
Keterangan:

	Publik
	Semi Publik (Area Fasilitas- fasilitas budaya)
	Privat (Area Fasilitas Penelitian)

d) Menurut Sifat Publik, Semi Publik, dan Privat *High Rise 4 sampai 12*



Keterangan:

	Publik
	Semi Publik (Area fasilitas pembudidayaan)
	Privat (Servis)

7.2.3 Site Plan

Site plan adalah rencana tapak yang berisikan penataan massa bangunan dan lansekap serta semua fasilitas yang mendukungnya pada tapak rancangan. Pada perancangan ini, berikut gambar siteplan di bawah ini.

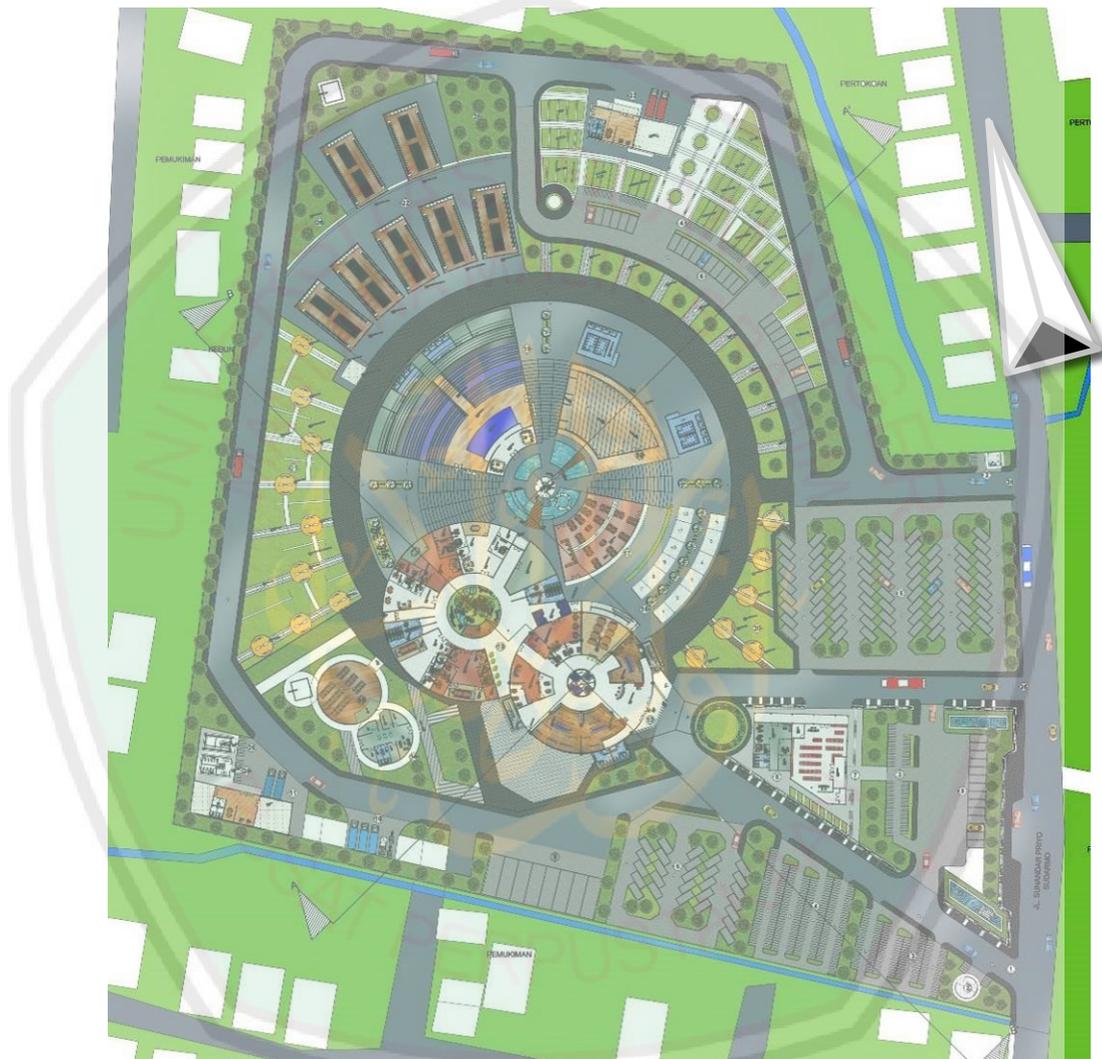


Gambar VII.5 Site Plan
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

7.2.4 Layout Plan

Layout plan adalah gambar rencana penataan layout atau denah yang lebih detail serta lansekap dan fasilitas pendukung lainnya dan terkait dengan lingkungan sekitarnya.

Berikut gambar layout plan rancangan.



Gambar VII.6 Layout Plan
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

7.3 Hasil Rancangan Bangunan

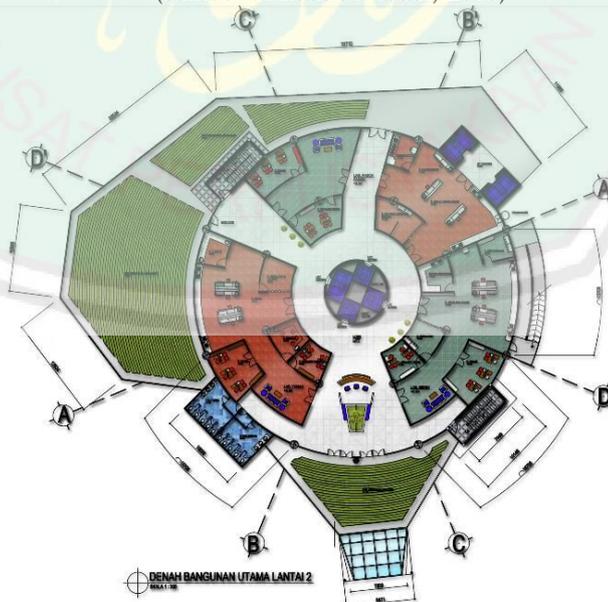
Sesuai dengan hasil rancangan, perancangan ini merupakan perancangan masa banyak dengan 1 gedung high rise berlantai 12 dan berpodium.

7.3.1 Denah

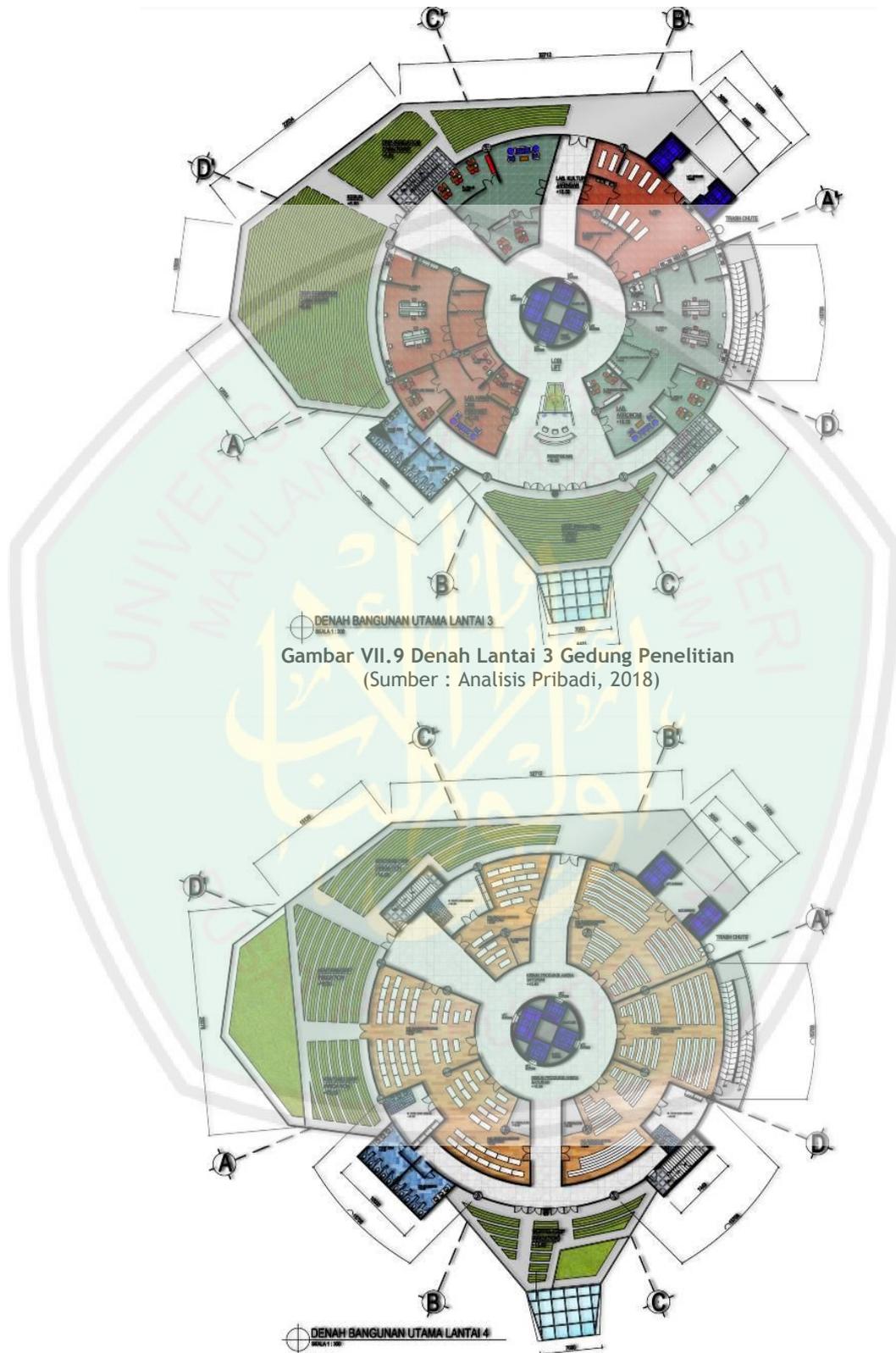
a) Denah Gedung Penelitian



Gambar VII.7 Denah Lantai 1 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

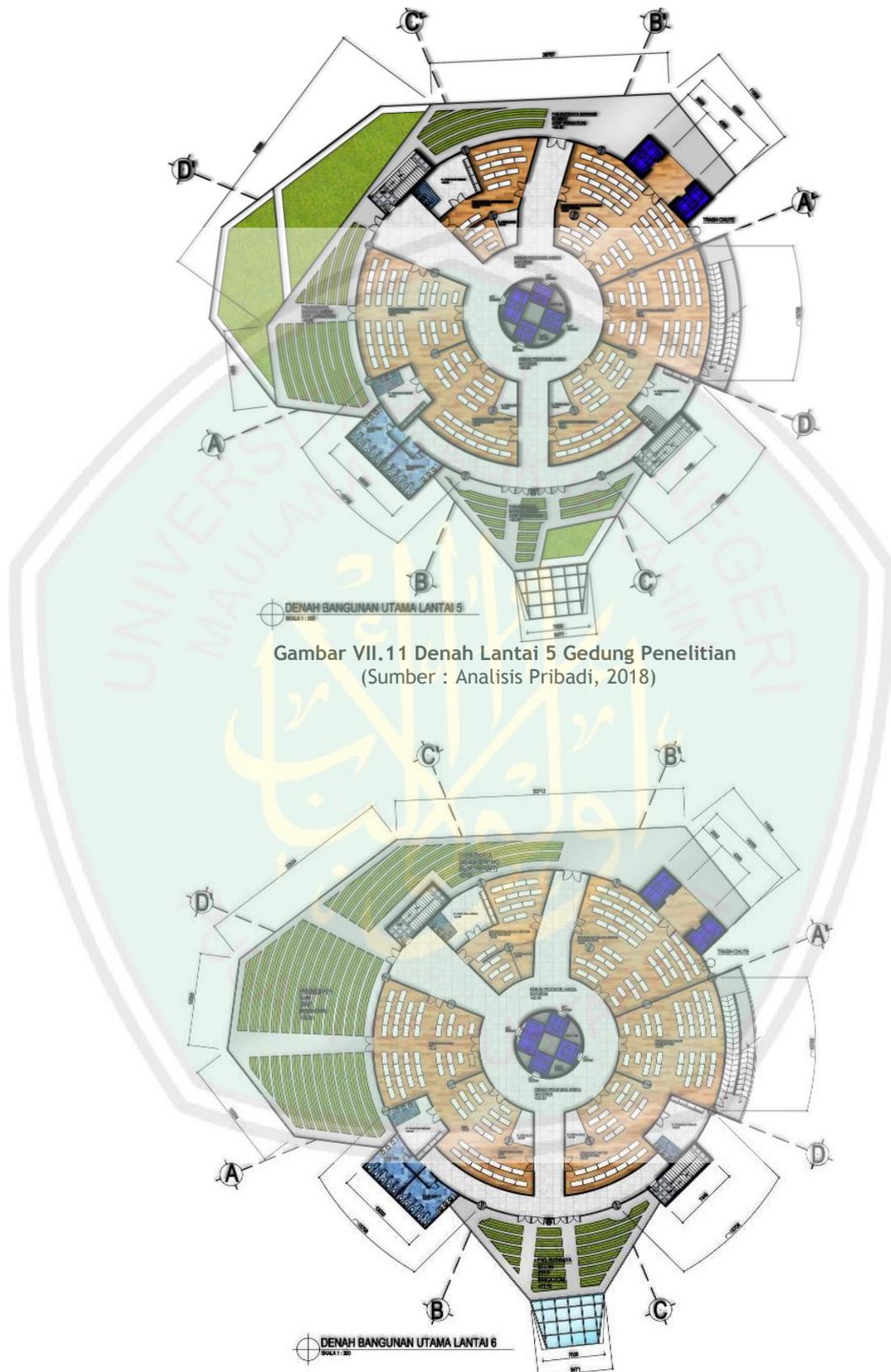


Gambar VII.8 Denah Lantai 2 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



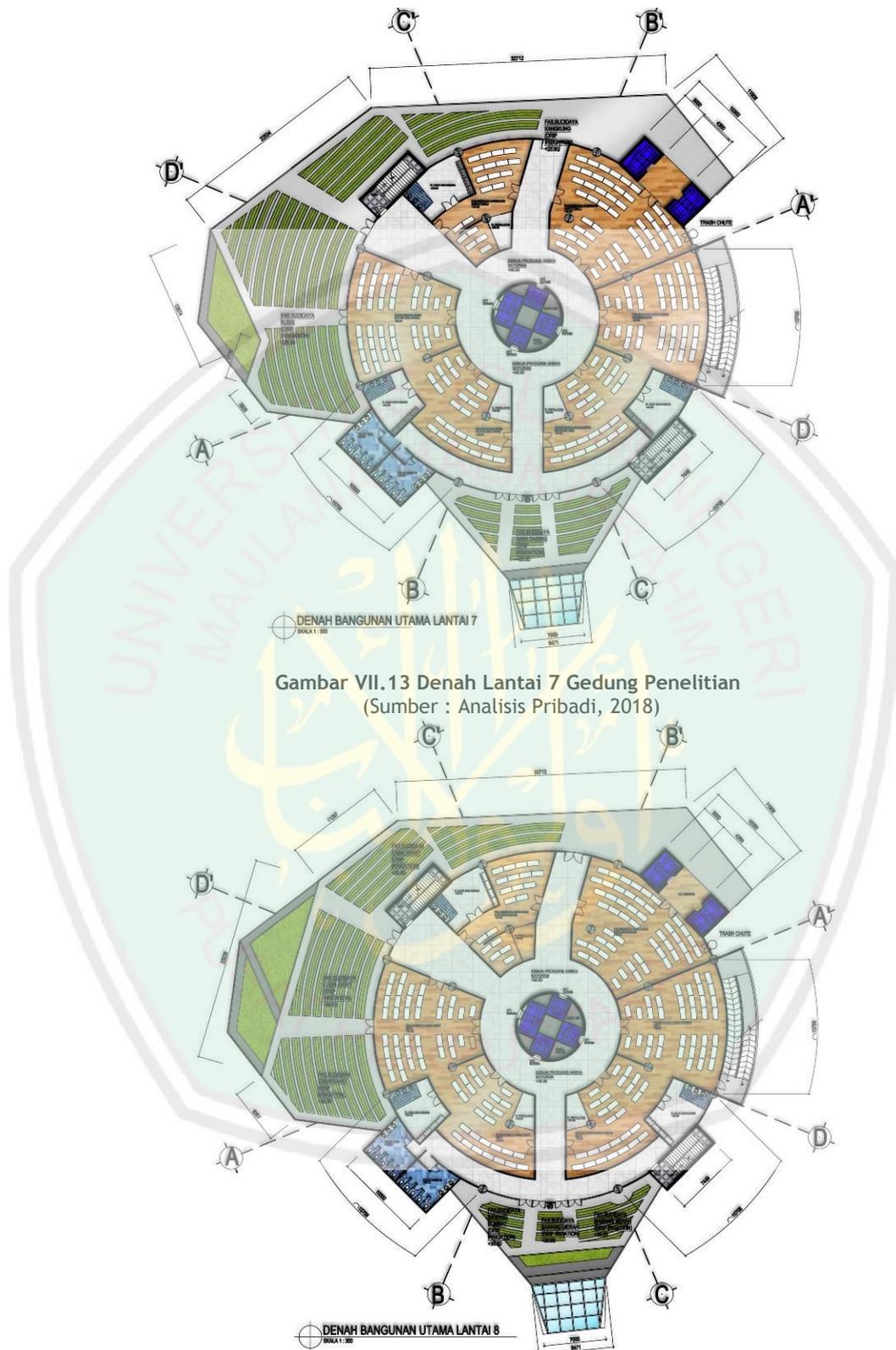
Gambar VII.9 Denah Lantai 3 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

Gambar VII.10 Denah Lantai 4 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



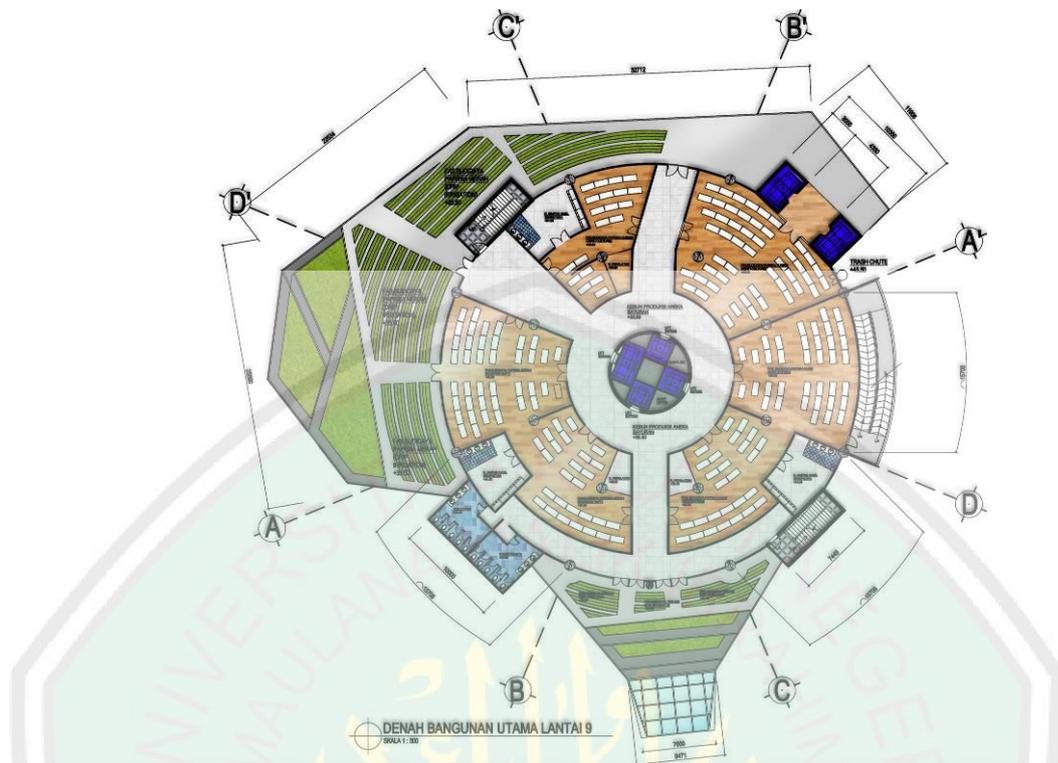
Gambar VII.11 Denah Lantai 5 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

Gambar VII.12 Denah Lantai 6 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



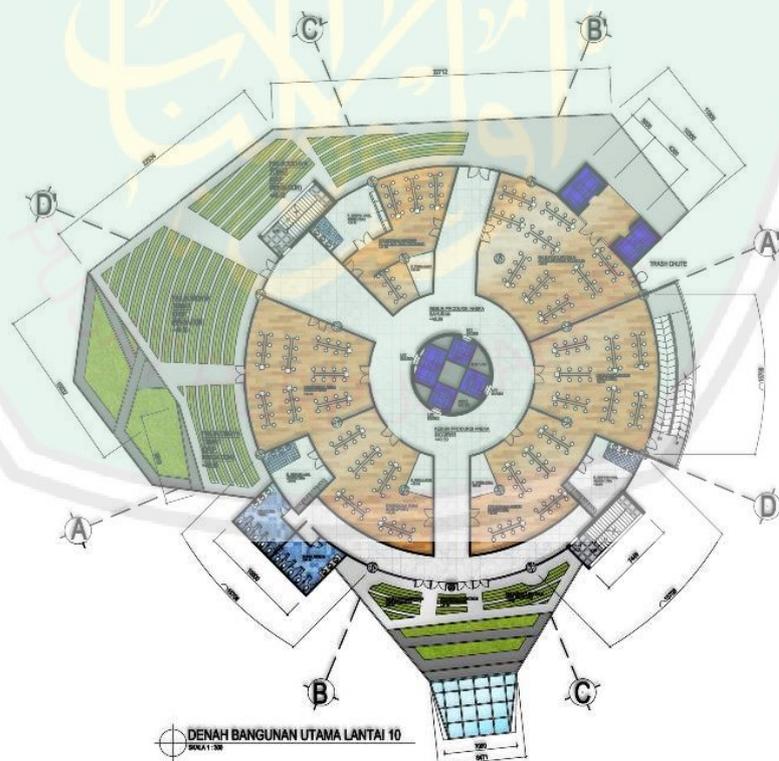
Gambar VII.13 Denah Lantai 7 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

Gambar VII.14 Denah Lantai 8 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



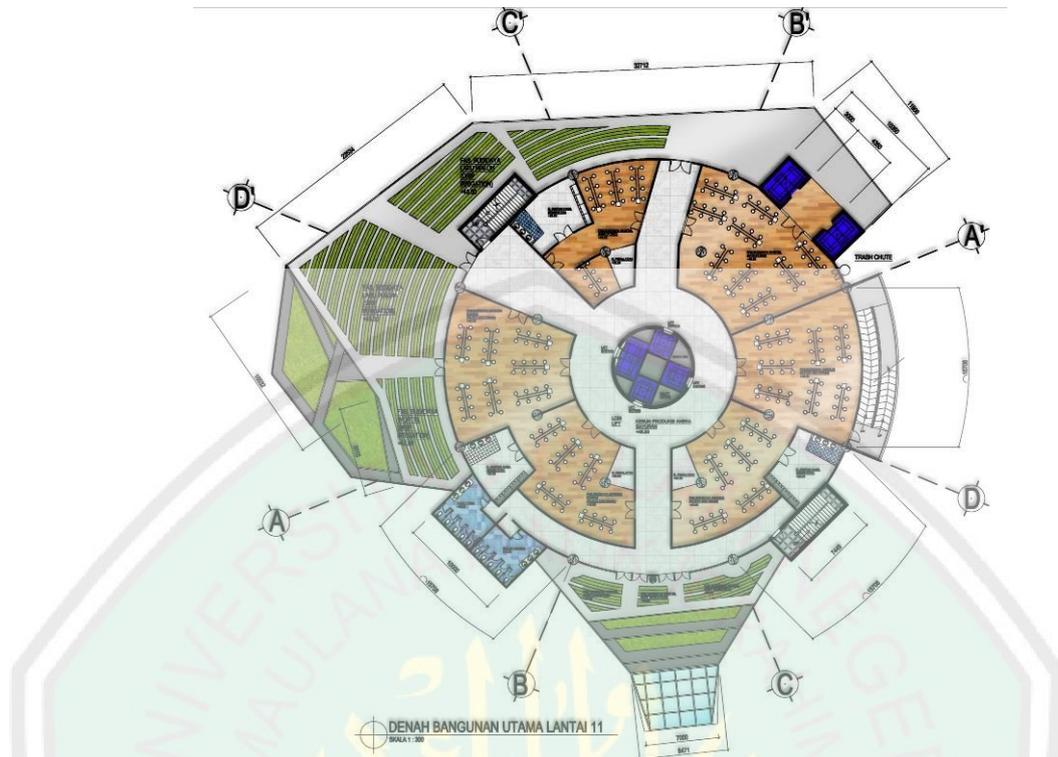
DENAH BANGUNAN UTAMA LANTAI 9
SKALA 1:300

Gambar VII.15 Denah Lantai 9 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



DENAH BANGUNAN UTAMA LANTAI 10
SKALA 1:300

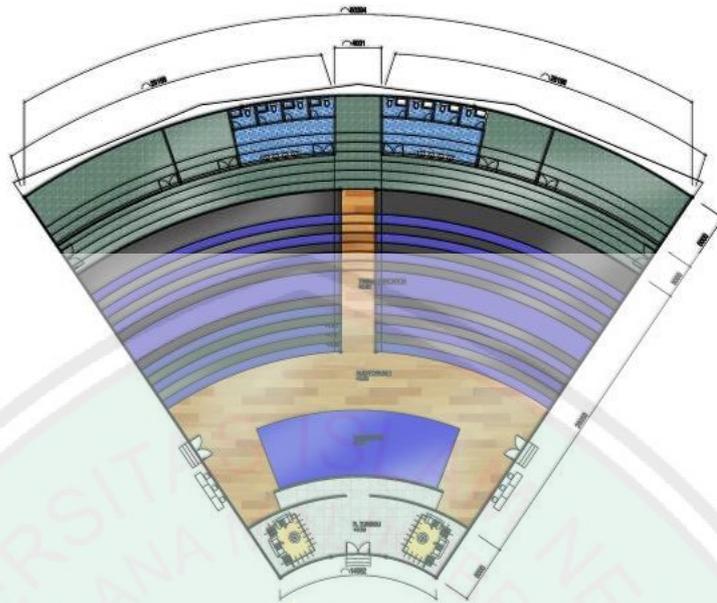
Gambar VII.16 Denah Lantai 10 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



Gambar VII.17 Denah Lantai 11 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



Gambar VII.18 Denah Lantai 12 Gedung Penelitian
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



Gambar VII.21 Denah Auditorium
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

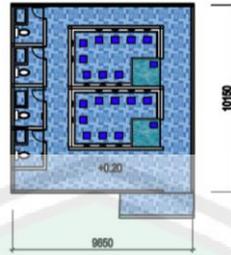


Gambar VII.22 Denah Kafetaria
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



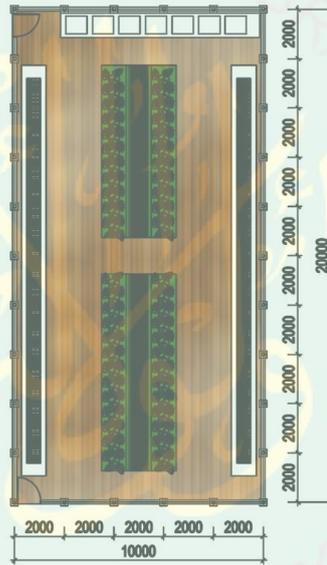
DENA GUDANG
SKALA 1 : 300

Gambar VII.23 Denah Gudang
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



DENA RUMAH KASA
SKALA 1 : 300

Gambar VII.24 Denah Ruang Wudhu
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)



DENA RUMAH KASA
SKALA 1 : 300

Gambar VII.25 Denah Ruang Wudhu
(Sumber : Analisis Pribadi, 2018)

7.2.5 Tampak

a) Tampak Kawasan



TAMPAK KAWASAN DEPAN/TIMUR

Gambar VII.26 Tampak Kawasan Depan/Timur
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



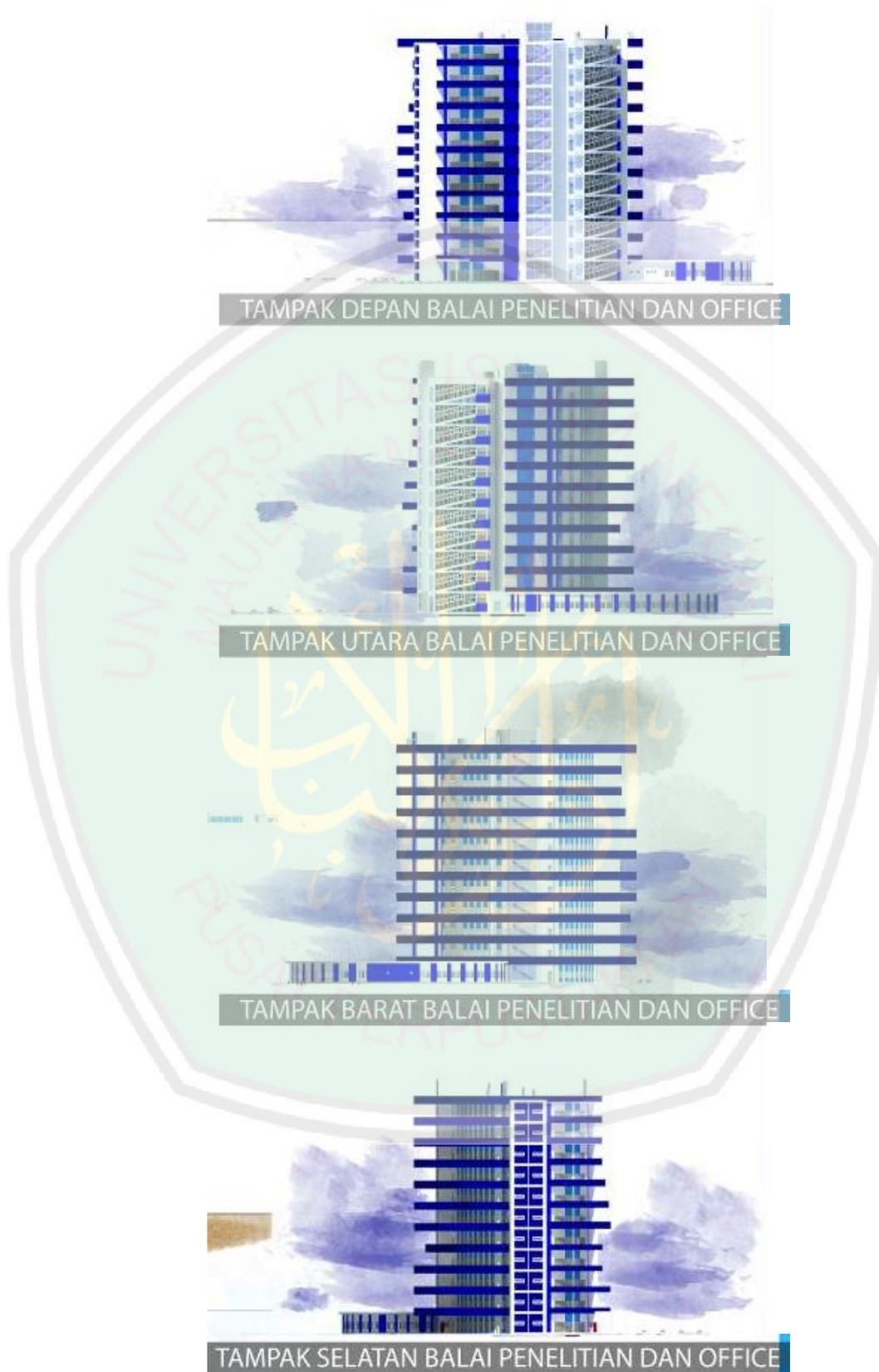
TAMPAK KAWASAN SELATAN

Gambar VII.27 Tampak Kawasan Samping/Selatan
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



TAMPAK KAWASAN BARAT

Gambar VII.28 Tampak Kawasan Samping/Selatan
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.29 Tampak Balai Penelitian dan Office Timur, Utara, Barat, Selatan
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)

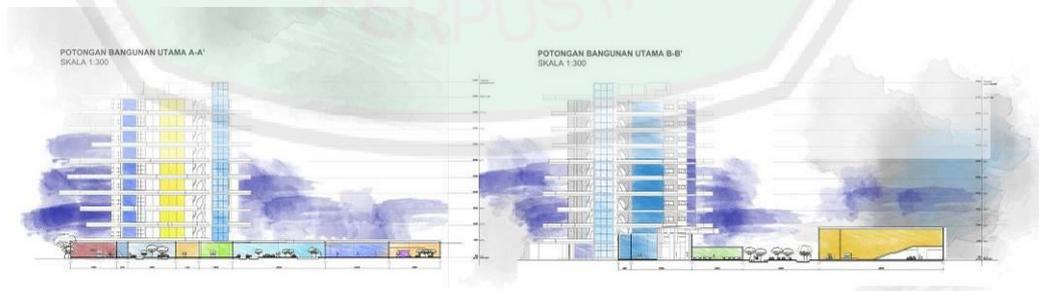
7.2.6 Potongan



Gambar VII.30 Potongan Kawasan A-A'
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.31 Potongan Kawasan B-B'
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.32 Potongan Bangunan A-A' dan B-B'
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)

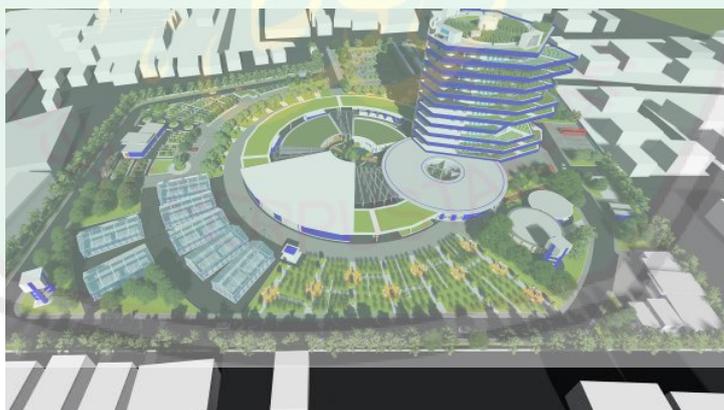
7.2.7 Perspektif



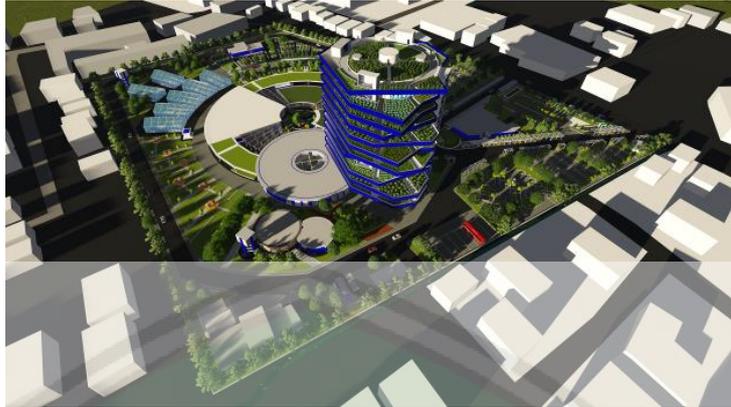
Gambar VII.33 Perspektif Kawasan 1
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.34 Perspektif Kawasan 2
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.35 Perspektif Kawasan 3
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.36 Perspektif Kawasan 4
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.37 Perspektif Bangunan 1
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.38 Perspektif Bangunan 2
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.39 Perspektif Bangunan 3
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



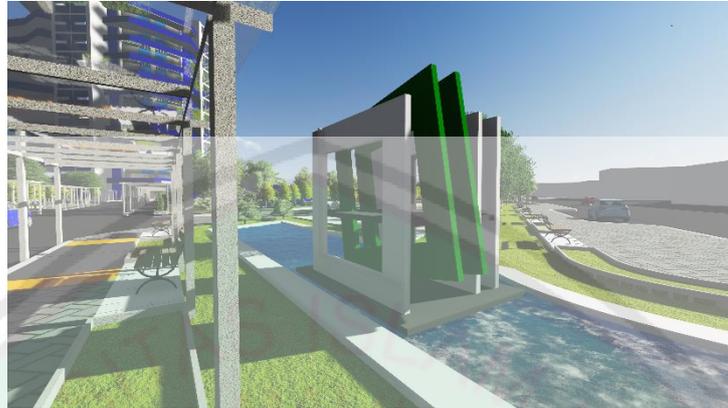
Gambar VII.40 Perspektif Bangunan 3
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.41 Perspektif Bangunan 4
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)

7.2.8 Detail

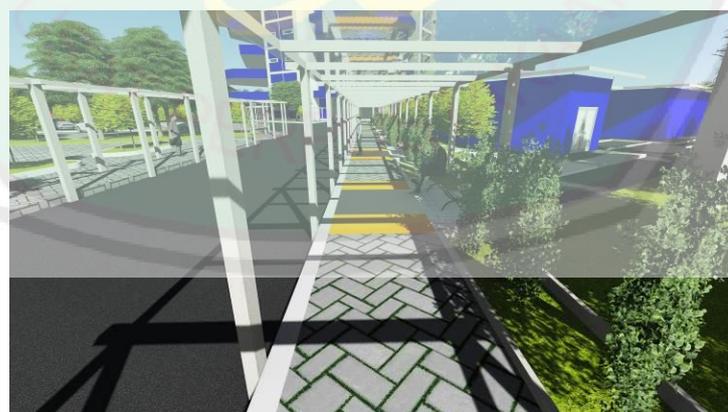
a) Detail Arsitektural



Gambar VII.42 Sculpture
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.43 Verticulture NFT
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)

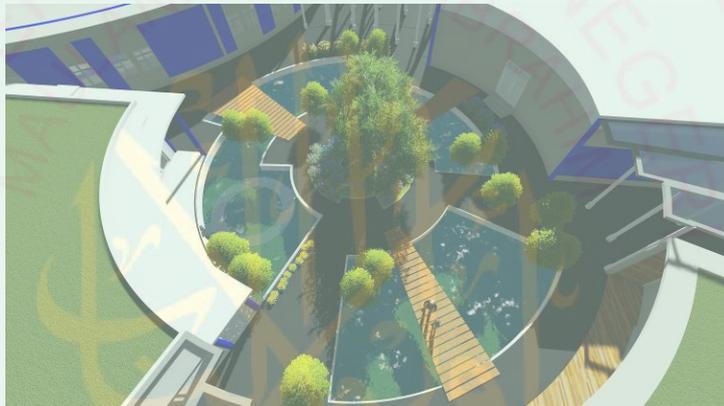


Gambar VII.44 Selasar Pedestrian
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)

b) Detail Lansekap



Gambar VII.45 Kebun Verticulture Cabai
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.46 Taman Tengah
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.47 Open Space
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



Gambar VII.48 Kebun Budidaya Aneka Sayuran
(Sumber : Hasil Rancangan Pribadi, 2018)



BAB VIII PENUTUP

8.1 Kesimpulan

Perancangan balai penelitian *vertical urban farming* di Kota Malang ini menerapkan tema *sustainable architecture* pada rancangan. Terdapat 3 prinsip dari tema tersebut yaitu *sustainable environment*, *sustainable social*, dan *sustainable economy*. Ketiganya menguatkan perancangan ini baik dari aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi khususnya dari aspek keberlanjutan atau memihak alam, sosial dan rakyat kecil, dalam hal ini petani kecil.

Tema tersebut lalu dikolaborasikan dengan nilai-nilai Al Qur'an dan Hadits yang berperan sebagai dasar perancangan. Ada beberapa nilai mulia yang diambil dan menjadi acuan dari aspek integrasi keislaman tersebut yakni nilai khilafah atau nilai pengelolaan lingkungan binaan oleh manusia, nilai kesyukuran manusia atas karunia Allah yang terdapat pada alam, nilai pemanfaatan hasil sayur dan buah yang telah dianugerahkan Allah untuk manusia supaya dikonsumsi, dan diolah sehingga dapat menyehatkan tubuh manusia.

Perancangan ini disimpulkan telah mampu menjadi balai penelitian yang disitu sesuai dengan tinjauan integrasi keislaman, tema dan objek dan memberikan manfaat kepada masyarakat melalui penerapan konsep *reanimating* dan prinsip-prinsip konsepnya. Selain itu, perancangan ini juga mampu memiliki nilai lebih berupa menghasilkan bahan makanan berupa sayur-sayuran dan buah-buahan yang lebih banyak daripada teknik penanaman konvensional. Hal itu dikarenakan, dalam rancangan telah berhasil menerapkan teknik budidaya vertikal yakni budidaya tanaman pada bangunan tinggi. Selain itu, rancangan juga berhasil menerapkan teknik budidaya tanaman sebanyak 9 teknik sehingga semakin banyak hasil sayur dan buah yang dihasilkan pada lahan yang terbatas.

Dari penjelasan di atas, maka dihasilkan perancangan ini yang merupakan perancangan sekomples kawasan yang berisikan *high rise building* dan podium yang memiliki fungsi primer yaitu sebagai tempat penelitian pertanian dan perkebunan. Fasilitas tersebut lalu ditunjang dengan berbagai fasilitas lain yang memiliki fungsi sekunder sehingga membentuk kawasan dengan detail adalah sebagai tempat pembudidayaan tanaman pertanian dan perkebunan, sebagai tempat wisata-edukasi, sebagai wadah perekonomian kerakyatan, sebagai tempat konferensi terkait agrikultur, sebagai tempat *urban public space* untuk bersosial. Sedangkan fungsi penunjangnya

adalah sebagai kantor pegawai, sebagai tempat beribadah, sebagai tempat makan minum, parkir, pusat informasi, keamanan, buang air, dan servis.

Perancangan ini juga telah dapat menjadikan balai penelitiannya sebagai tonggak awal penelitian, pengolahan, hingga merepresentasikan ilmu pertanian untuk langsung diterapkan di fasilitas budidaya yang terdapat dalam rancangan, sehingga hasil penelitian, dan ilmu yang didapatkan tersebut tidak hilang dan bisa memberikan manfaat bagi masyarakat. Dan dari semua yang telah tersebut itu, maka perancangan ini diharapkan untuk dapat menjadi prototipe bangunan serupa baik skala besar kota hingga skala kecil lingkungan keluarga.

8.2 Saran

Pada perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* ini, permasalahan-permasalahan dan tujuan perancangan telah dipenuhi dan diberikan solusi pada perancangan ini. Selain itu, tema *sustainable architecture* secara keseluruhan telah diterapkan, mulai dari sustainabel lingkungan, sustainabel ekonomi, hingga sustainabel sosial. Namun ada yang kurang yakni mengenai pemakaian material alam yang lebih banyak. Pada perancangan, penulis telah menyertakan pemakaian material alam, seperti bambu, dan batu-batuan. Namun, skalanya masih kecil dan kurang menyeluruh, sehingga diharapkan bagi peneliti berikutnya dapat lebih banyak menggunakan material alam seperti kayu, batu, daun bahkan bahan material daur ulang sehingga perancangan menjadi lebih baik lagi kedepannya dari segi *sustainable architecture*.

Perancangan ini juga telah menggunakan banyak jenis tanaman hortikultura. Namun aspek tanaman hortikultura ini memang belum tersentuh semua. Pada perancangan ini, memang tidak semua jenis tanaman hortikultura digunakan, karena sesungguhnya memang terdapat batasan perancangan mengenai hal itu yakni, hanya untuk hortikultura jenis sayur (olerikultura) dan buah (frutikultura). Sedangkan jenis hortikultura lain yang belum digunakan yakni jenis bunga atau florikultura, seperti melati, mawar, krisan, anyelir, begonia, bugenvil, dan lain-lain; tanaman obat atau biofarmaka seperti purwoceng, rosela, kunyit, dan lain-lain; serta lansekap seperti taman Bali, taman Jawa, dan lain-lain.

Maka dari itu, diharapkan bagi peneliti atau penulis lain yang berkeinginan mengambil judul penelitian serupa untuk dapat mengangkat dan menggunakan jenis hortikultura yang belum digunakan agar dapat menyempurnakan objek studi bidang arsitektur ini sehingga diharapkan lebih bermanfaat bagi civitas akademika khususnya, dan masyarakat umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Steele, James, 1997, Sustainable Architecture: Principle Paradigms Ana Case Studies (edisi 8), Mcgraw-Hill, New York.
- International Labour Organization. 2000. Safety and health in agriculture (book online). <http://id.wikipedia.org/wiki/Pertanian.html> (Diunduh pada tanggal 26 Maret 2015)
- Hix, John. 1974. The glass house. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Mougeot, Luc. 1999. Published: Ottawa, Ont. : International Development Research Centre, 2006.
- (id.wikipedia.org/wiki/Hidroponik, 2015) diakses pada 2 april 2015
- Research News. "Commercial Aeroponics: The Grow Anywhere Story," In Vitro Report (Society for In Vitro Biology), Issue 42.2 (April - June 2008)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Nutrient_film_technique. Diakses pada tanggal 2 April 2015
- hidroponiq.com/2014/07/deep-water-culture-dwc/. Diakses pada tanggal 6 April 2015
- http://www.flairform.com/hints/run_to_waste. Diakses pada tanggal 6 April 2015
- Neufert, ernst. 1991. Data Arsitek, jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Adler, David. 1969. Metric Handbook Planning And Design Data, second edition. Oxford: Architectural Press.
- <http://balitbang.litbang.deptan.go.id>. 2010. (Diakses pada tanggal 15 mei 2016).
- <http://forum.vivanews.com>. 2011. (Diakses pada tanggal 18 mei 2016).
- <http://hortikultura.litbang.deptan.go.id>. 2009. (Diakses pada tanggal 14 Maret 2016).
- Zulkarnain. 2010. Dasar-Dasar Hortikultura. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Setiono. 2010. Ruang Lingkup Hortikultura. <http://setiono774.blogspot.com>. (Diakses pada tanggal 4 April 2016).
- PERDA NOMOR 1 TAHUN 2012 Tentang Bangunan Gedung.
- PERATURAN DAERAH KOTA MALANG
- NOMOR 4 TAHUN 2011 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH KOTA MALANG TAHUN 2010 - 2030

<http://hidroponikshop.com/blog/hidroponik-sistem-nft-dan-dft/>. (Diakses pada tanggal 2018).



DAFTAR LAMPIRAN

Berkas-berkas yang perlu dilampirkan adalah sebagai berikut.





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.

NIP : 19770818 200501 1 001

Selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,

Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP : 19820616 200604 1 002

Selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,


A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prima Kurniawaty, M.Si.

NIP : 19830528 20160801 2 081

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming
di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, Juni 2018

Yang menyatakan,

Prima Kurniawaty, M.Si.
NIP. 19830528 20160801 2 081



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.

NIP : 19770818 200501 1 001

Selaku dosen ketua penguji Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,

Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Gat Gautama, M.T.

NIP : 19760418 200801 1 009

Selaku dosen sekretaris penguji Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,

Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP : 19820616 200604 1 002

Selaku dosen penguji agama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,


A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Pembimbing I,


Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Pembimbing II,

A. Ghanam Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Ketua Penguji,


Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Penguji Utama,

Prima Kurniawaty, M.Si.
NIP. 19830528 20160801 2 081



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Sekretaris Penguji,

Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Penguji Agama,

A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.

NIP : 19770818 200501 1 001

Selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,


Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP : 19820616 200604 1 002

Selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,


A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prima Kurniawaty, M.Si.
NIP : 19830528 20160801 2 081

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian Vertical Urban Farming di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,

Prima Kurniawaty, M.Si.
NIP. 19830528 20160801 2 081



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.

NIP : 19770818 200501 1 001

Selaku dosen ketua penguji Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,

Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Gat Gautama, M.T.

NIP : 19760418 200801 1 009

Selaku dosen sekretaris penguji Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,

Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP : 19820616 200604 1 002

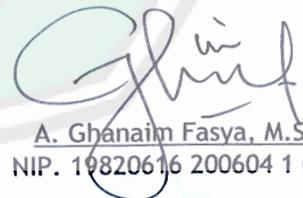
Selaku dosen penguji agama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming*
di Kota Malang

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars.).

Malang, Juni 2018
Yang menyatakan,


A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Pembimbing I,


Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Pembimbing II,

A. Ghanam Fasya, M.St.
NIP. 19820616 200604 1 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Ketua Penguji,


Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T.
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Penguji Utama,

Prima Kurniawaty, M.Si.
NIP. 19830528 20160801 2 081



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho
Nim : 12660027
Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Sekretaris Penguji,

Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Farouk Adinugroho

Nim : 12660027

Judul Tugas Akhir : Perancangan Balai Penelitian *Vertical Urban Farming* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, Juni 2018
Dosen Penguji Agama,

A. Ghanaim Fasya, M.Si.
NIP. 19820616 200604 1 002