

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS**

**TUGAS AKHIR**

**Oleh:**

**DELA NUR INDAH SARI**

**NIM. 13660014**



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**

**MALANG**

**2020**

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Kepada:**

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

**Oleh:**

**DELA NUR INDAH SARI**

**NIM. 13660014**

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**



KEMENTERIAN 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

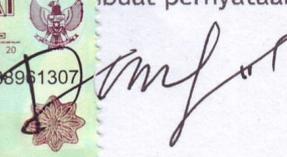
### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Dela Nur Indah Sari  
NIM : 13660014  
JURUSAN : Teknik Arsitektur  
FAKULTAS : Sains dan Teknologi  
JUDUL TUGAS AKHIR : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan  
Pendekatan Arsitektur Ekologis

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 ketidak jujuran di dalam karya ini.

Malang, 30 Mei 2020

ibuat pernyataan,  
  
METERAI TEMPEL  
TGL. 20  
828D6AHF488961307  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH

Dela Nur Indah Sari

13660014

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS**

TUGAS AKHIR

Oleh:

Dela Nur Indah Sari  
13660014

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal 30 Mei 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Elok Mutiara, M.T.  
NIP. 19760528 200604 2 003

Andi Baso Mappaturi, M.T.  
NIP. 19780630 200604 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

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

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

Dela Nur Indah Sari  
14660014

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

Tanggal 30 Mei 2020

Menyetujui:

Tim Penguji

Penguji Utama	: Agus Subaqin, M.T.	(	)
	NIP. 19740825 200901 1 006		
Ketua Penguji	: M. Imam Faqihuddin, M.T	(	)
	NIP. 19910121 20180201 1 241		
Sekretaris Penguji	: Elok Mutiara, M.T.	(	)
	NIP. 19760528 200604 2 003		
Anggota Penguji	: Andi Baso Mappaturi, M.T	(	)
	NIP. 19780630 200604 1 001		

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

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



KEMENTERIAN 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

## LEMBAR KELAYAKAN CETAK TUGAS AKHIR 2020

Berdasarkan hasil evaluasi dan Sidang Tugas akhir 2020, yang bertandatangan dibawah ini selaku dosen Penguji Utama, Ketua Penguji, Sekretaris Penguji dan Anggota Penguji menyatakan mahasiswa berikut:

Nama : Dela Nur Indah Sari  
NIM : 13660014  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan  
Pendekatan Arsitektur Ekologis

Telah melakukan revisi sesuai catatan revisi dan dinyatakan **LAYAK** cetak berkas/laporan Tugas Akhir 2020

Demikian Kelayakan Cetak Tugas Akhir ini disusun dan untuk dijadikan bukti pengumpulan berkas Tugas Akhir.

Malang, 30 Mei 2020

Mengetahui,  
Penguji Utama

Ketua Penguji

Agus Subaqin, M.T.  
NIP. 19740825 200901 1 006

M. Imam Faqihuddin, M.T.  
NIP. 19910121 20180201 1 241

Sekretaris Penguji

Anggota Penguji

Elok Mutiara, M.T.  
NIP. 19760528 200604 2 003

Andi Baso Mappaturi, M.T.  
NIP. 19780630 200604 1 001

## MOTTO

*“The best people are those who are most beneficial to other people”*



## ABSTRAK

Sari, Dela Nur Indah, 2020, *Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis*. Dosen pembimbing : Elok Mutiara, M.T, Andi Baso Mappaturi, M.T.

Kata Kunci : Pusat Penelitian, Tanaman Sayuran, Poncokusumo, Arsitektur Ekologis

Poncokusumo merupakan kawasan agropolitan yang terletak di kabupaten Malang. Keberadaan pembangunan infrastruktur terpadu pada kawasan agropolitan memiliki peran sangat penting dalam menumbuh-kembangkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi kawasan tersebut, maka diharapkan dengan adanya pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran di Poncokusumo dapat mengembangkan perekonomian dan juga membantu mengatasi masalah pertanian yang ada seperti, kualitas dan kuantitas benih, pengadaan teknologi pertanian terkini, hama dan sebagainya. Perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini menggunakan pendekatan arsitektur ekologis, dimana dengan pendekatan ini diharapkan dalam perancangannya dapat meminimalisir pengrusakan alam dan dapat memanfaatkan potensi alam dengan sebaik baiknya dan juga terciptanya keselarasan antara rancangan dengan lingkungan sekitar.

## ABSTRACT

Sari, Dela Nur Indah, 2020, *Design of Research and Development Center of Vegetable Crops in Poncokusumo with Ecological Architecture Approach*, Supervisor: Elok Mutiara, M.T, Andi Baso Mappaturi, M.T

Keywords: Research Center, Vegetables, Poncokusumo, Ecological Architecture.

Poncokusumo is an agropolitan area located in Malang district. The existence of integrated infrastructure development in agropolitan area has very important role in developing and encouraging economic growth in the area, it is expected that the existence of a research and development center of vegetable crops in Poncokusumo can develop the economy and help to resolve the agricultural problems such as quality and quantity of seeds, procurement of the latest agricultural technology, pests and the others. The design of research and development center of vegetable crops uses an ecological architectural approach, the using of this approach is expected that in its design can minimize the destruction of nature, utilize the natural potential and also create the harmony between the design and the environment.

## المخلص

سارى, دبلا نور انده, 2020, تصميم مركز البحث و تطوير لمحاصيل الخضروات فى فنجوكسمو بنهج المعمارى البيئى, مشرف: الوك متيرا,م.ت, اندى باسو مفاترى,م.ت.

الكلمات الرئيسية: مركز البحث,محاصيل الخضروات,فنجوكسمو, معماري البيئي

فنجوكسمو هى منطقة زراعية تقع فى منطقة مالانغ. ان وجود تطوير البنية التحتية المتكاملة فى المنطقة الزراعية له دور مهم فى تطوير و تشجيع النمو الاقتصادي فى المنطقة, ويراد ان وجود مركز البحث و تطوير لمحاصيل الخضروات فى فنجوكسمو تستطيع لتطوير الاقتصاد ومساعدة فى التغلب على المشاكل الزراعية القائمة كمثّل الجودة والكمية البذور وشراء احدث التقنية الزراعة والافات وغير ذلك. يستخدم تصميم مركز البحث و تطوير لمحاصيل الخضروات النهج المعماري البيئي, حيث يتوقع من خلال هذا النهج انه فى تصميمه يمكن ان يقلق من تدمير الطبيعة ويمكن ان يحقق الاستخدام الاثل للامكانات الطبيعية وان يخلق النسيج بين التصميم البيئية و المحيطة.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Segala puji bagi Allah SWT karena atas kemurahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis sebagai persyaratan meraih gelar sebagai sarjana arsitektur. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah diutus Allah sebagai penyempurna ahklak di dunia.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi membantu dalam proses penyusunan laporan skripsi ini. Untuk itu iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, baik kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu berupa pikiran, waktu, dukungan, motifasi dan dalam bentuk bantuan lainnya demi terselesaikannya laporan ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Dr. Sri Hartini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Ibu Tarra Kusumadewi, M.T, selaku Kepala Jurusan Teknik Arsitektur UIN Malang yang selalu mengingatkan penulis dan memberi semangat hingga laporan ini selesai.
4. Ibu Elok Mutiara, M.T, selaku pembimbing 1, yang sangat sabar dalam membimbing, mengarahkan dan memberikan semangat kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan
5. Bapak Andi Baso Mappaturi, M.T, selaku pembimbing 2, yang memberikan masukan dan pengarahan sehingga laporan tugas akhir ini dalam terselesaikan.
6. Semua dosen dan juga staff jurusan Teknik Arsitektur atas semua bantuan dan dukungannya.
7. Ayah dan ibu tercinta, bapak Supandri dan ibu Siti Murtosiyah yang telah memberikan dukungan moral, materi, semangat dan juga doa untuk terselesaikannya laporan tugas akhir ini. Terima kaih untuk segala doa yang telah dipanjatkan dan juga kepada adik penulis, terima kasih untuk semua doa dan semangat.
8. Seluruh keluarga besar Teknik Arsitektur UIN Malang, terima kasih atas semua motivasi dan semangat yang telah diberikan

9. Seluruh Keluarga Arsitektur UIN Malang angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan semangat dan doanya
10. Teman-teman “stronger” atas semua doa dan juga dukungannya.
11. Teman-teman “kos hidayah”, terima kasih untuk semua cerita dan juga dukungan semangat, yang telah menemani penulis dalam pengerjaan tugas-tugas kuliah. Terima kasih atas tawa canda yang telah dibagi.
12. Seluruh keluarga Ma’had Huffadz Bilingual Darul Hikmah terkhusus teman teman pondok lantai 1, terima kasih banyak untuk semua doa, semangat dan juga bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
13. Dan untuk teman-teman sekalian yang telah memberikan doa dan semangat, penulis ucapkan terima kasih banyak

Penulis menyadari tentunya laporan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik yang konstruktif penulis harapkan dari semua pihak. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan skripsi ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya.

*Wassalamualaikum Wr. Wb*

Malang, 30 Mei 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
LEMBAR KELAYAKAN CETAK .....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xix
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Perancangan .....	3
1.4 Manfaat Perancangan .....	3
1.5 Batasan Ruang Lingkup Perancangan .....	4
1.6 Tema Perancangan .....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Objek.....	5
2.1.1 Definisi Objek .....	5
2.2 Teori-Teori/Pustaka yang Relevan dengan Objek .....	6
2.2.1 Kegiatan di Pusat Penelitian Tanaman Sayuran.....	6
2.2.2 Fungsi dari Pusat penelitian Tanaman Sayuran .....	7
2.2.3 Klasifikasi Sayuran.....	7
2.2.4 Jenis-Jenis Tanaman Sayuran dalam Penelitian .....	9
2.2.5 Karakteristik Kegiatan Utama pada Objek.....	10
2.3 Kajian Arsitektural .....	16
2.3.1 Laboratorium.....	16
2.3.2 Greenhouse .....	23
2.4 Teori-Teori/Pustaka yang Relevan dengan Tema.....	29
2.4.1 Membangun Bangunan pada iklim tropis.....	30

2.4.2	Kriteria-kriteria bangunan sehat dan ekologis.....	34
2.4.3	Prinsip-Prinsip Arsitektur Ekologis .....	34
<b>2.5</b>	<b>Integrasi Keislaman .....</b>	<b>36</b>
2.5.1	Kajian Integrasi Terkait Objek.....	36
2.5.2	Kajian Integrasi Terkait Pendekatan .....	38
<b>2.6</b>	<b>Studi Banding.....</b>	<b>40</b>
2.6.1	Studi Banding Berkaitan dengan Objek.....	40
2.6.2	Studi banding Berkaitan dengan Tema.....	44
BAB III	.....	46
METODE PERANCANGAN	.....	46
3.1	Metode pencarian ide gagasan .....	46
3.2	Metode pengumpulan data.....	46
3.3	Metode Analisis .....	48
3.4	Sintesis .....	49
BAB IV	.....	51
KAJIAN LOKASI PERANCANGAN	.....	51
4.1	Gambaran Umum Lokasi.....	51
4.2	Wilayah Administrasi.....	51
4.3	Data Fisik.....	53
4.3.1	Luas Wilayah .....	53
4.3.2	Topografi .....	53
4.3.3	Geologi .....	54
4.3.4	Klimatologi .....	54
4.4	Data Non Fisik.....	55
4.4.1	Kepadatan Penduduk.....	55
4.4.2	Kebijakan.....	55
4.4.3	Fasilitas Penunjang Kawasan.....	55
<b>4.5</b>	<b>Profil Tapak.....</b>	<b>56</b>
4.5.1	Dimensi dan Batas Tapak.....	56
<b>4.6</b>	<b>Analisis Perancangan.....</b>	<b>57</b>
4.6.1	Analisis Fungsi.....	57
4.6.2	Analisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang.....	58
4.6.3	Analisis Ruang Kualitatif .....	62

4.6.4	Analisis Ruang Kuantitatif .....	63
4.6.5	Diagram Keterkaitan Ruang .....	73
4.6.6	Analisis Zoning Ruang .....	75
4.6.7	Blok Plan .....	75
4.6.8	Analisi Tapak .....	76
<b>BAB V</b>	.....	<b>83</b>
<b>KONSEP PERANCANGAN</b>	.....	<b>83</b>
5.1	Dasar Perancangan .....	<b>83</b>
5.2	Konsep Tapak .....	<b>84</b>
5.3	Konsep Bangunan .....	<b>85</b>
5.4	Konsep Ruang .....	<b>86</b>
5.5	Konsep Utilitas .....	<b>87</b>
5.6	Konsep Struktur.....	<b>88</b>
<b>BAB VI</b>	.....	<b>89</b>
<b>HASIL PERANCANGAN</b>	.....	<b>89</b>
6.1	Dasar Perancangan .....	<b>89</b>
6.2	Penerapan Konsep Pada Tapak .....	<b>90</b>
6.2.1	Zonasi .....	90
6.2.2	Pola Penataan Massa.....	92
6.2.3	Pola Sirkulasi dan Akses Tapak .....	93
6.3	Hasil Perancangan Ruang dan Bentuk Bangunan .....	<b>97</b>
6.3.1	Bangunan Laboratorium .....	97
6.3.2	Unit Pengelolaan Benih Sumber (UPBS) .....	99
6.3.3	Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna.....	100
6.3.4	Bangunan Asrama .....	102
6.3.5	Masjid .....	103
6.3.6	Kantor kebun Percobaan.....	105
6.3.7	Foodcourt.....	105
6.3.8	Market .....	106
6.4	Hasil Perancangan Ruang.....	<b>106</b>
6.4.1	Laboratorium.....	107
6.4.2	Ruang Rapat .....	107
6.4.3	Lobby.....	108

6.4.4	Kamar Asrama.....	108
6.4.5	Ruang Kerja.....	109
6.4.6	Perpustakaan.....	109
<b>6.5</b>	<b>Detail Arsitektur .....</b>	<b>110</b>
<b>6.6</b>	<b>Detail Lansekap .....</b>	<b>110</b>
<b>6.7</b>	<b>Utilitas .....</b>	<b>111</b>
BAB VII.....		114
PENUTUP.....		114
7.1	Kesimpulan .....	114
7.2	Saran .....	114
DAFTAR PUSTAKA .....		115

LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Standar Ukuran Laboratorium .....	17
Gambar 2. 2 Standar Laboratorium dan Distribusi Alat .....	17
Gambar 2. 3 Standar Laboratorium Penelitian.....	17
Gambar 2. 4 Standar Penyimpanan Alat.....	17
Gambar 2. 5 Standar Ukuran Worktop .....	18
Gambar 2. 6 Jarak Antara Worktop dan Peralatan.....	18
Gambar 2. 7 Standar Tempat Mencuci Peralatan .....	18
Gambar 2. 8 Laboratorium Tanah dan Tanaman .....	19
Gambar 2. 9 Laboratorium Kultur Jaringan .....	21
Gambar 2. 10 Kerangka Greenhouse Tipe Piggy Back.....	24
Gambar 2. 11 Struktur Kerangka Greenhouse Tipe Tunnel.....	24
Gambar 2. 12 Struktur Kerangka Greenhouse Tipe Campuran .....	25
Gambar 2. 13 Standar Ukuran Greenhouse .....	26
Gambar 2. 14 Aula Bentuk Persegi Panjang.....	26
Gambar 2. 15 Susunan Kursi Aula .....	26
Gambar 2. 16 Standar Podium .....	27
Gambar 2. 17 Standar Workstation di Perpustakaan.....	27
Gambar 2. 18 Kapasitas Rak Buku di Perpustakaan .....	27
Gambar 2. 19 Jarak Minimal di Area Rak .....	28
Gambar 2. 20 Potongan Ruang Perkantoran .....	28
Gambar 2. 21 Ukuran Meja Kerja dan Penyimpanan .....	28
Gambar 2. 22 Skema Ruang Kantor .....	29
Gambar 2. 23 Konsep Arsitektur Ekologis yang Holistik (Sistem Keseluruhan) .....	30
Gambar 2. 24 Letak Gedung Terhadap Matahari dan Angin.....	31
Gambar 2. 25 Pohon Peneduh dalam Perancangan .....	31
Gambar 2. 26 Saluran dan Resapan Air Hujan .....	31
Gambar 2. 27 Ukuran Bangunan Mempengaruhi Peredaran Angin .....	32
Gambar 2. 28 Jenis Struktur dan Kontruksi Bangunan .....	33
Gambar 2. 29 Diagram Prinsip Arsitektur Ekologis .....	35
Gambar 4. 1 Tata Ruang wilayah WP Tumpang.....	52
Gambar 4. 2 Peta Wilayah Poncokusumo .....	53
Gambar 4. 3 Fasilitas Penunjang Kawasan.....	56
Gambar 4. 4 Batas Tapak.....	57
Gambar 4. 5 Alur Sirkulasi Pengelola.....	58
Gambar 4. 6 Alur Sirkulasi Peneliti .....	59
Gambar 4. 7 Alur Sirkulasi Asisten Peneliti.....	59
Gambar 4. 8 Alur Sirkulasi Pengunjung .....	59
Gambar 4. 9 Alur Sirkulasi Pekerja Kebun .....	59
Gambar 4. 10 Keterkaitan Ruang Laboratorium.....	73
Gambar 4. 11 Keterkaitan Ruang Kantor.....	73
Gambar 4. 12 Keterkaitan Ruang UPBS.....	74
Gambar 4. 13 Keterkaitan Ruang Aula.....	74
Gambar 4. 14 Keterkaitan Asrama .....	74

Gambar 4. 15 Analisis Zoning Ruang .....	75
Gambar 4. 16 Block Plan Kantor .....	75
Gambar 4. 17 Block Plan Laboratorium .....	76
Gambar 4. 18 Block Plan Unit Pengelolaan Benih.....	76
Gambar 4. 19 Analisi Bentuk Bangunan .....	77
Gambar 4. 20 Analisis Perletakan Massa Bangunan .....	77
Gambar 4. 21 Analisis Matahari .....	78
Gambar 4. 22 Analisis Angin .....	79
Gambar 4. 23 Analisis Hidrologi.....	80
Gambar 4. 24 Analisis Kebisingan .....	80
Gambar 4. 25 Analisis Akses dan Sirkulasi.....	81
Gambar 4. 26 Analisis Utilitas .....	82
Gambar 4. 27 Analisis Struktur .....	82
Gambar 5. 1 Konsep Perancangan .....	83
Gambar 5. 2 Konsep Tapak .....	84
Gambar 5. 3 Konsep Bangunan.....	85
Gambar 5. 4 Konsep Ruang.....	86
Gambar 5. 5 Konsep Utilitas.....	87
Gambar 5. 6 Konsep Struktur .....	88
Gambar 6. 1 Ide Perancangan .....	90
Gambar 6. 2 Zonasi Kawasan.....	91
Gambar 6. 3 Siteplan .....	91
Gambar 6. 4 Layout Plan.....	92
Gambar 6. 5 Site plan.....	92
Gambar 6. 6 Pola Tatahan Massa.....	93
Gambar 6. 7 Sirkulasi kendaraan Bermotor .....	94
Gambar 6. 8 Sirkulasi Kendaraan Pengguna.....	94
Gambar 6. 9 Sirkulasi pejalan Kaki .....	95
Gambar 6. 10 Sirkulasi Kendaraan Servis .....	95
Gambar 6. 11 Akses Ke Dalam Tapak.....	96
Gambar 6. 12 Area Dropoff Penumpang.....	96
Gambar 6. 13 Denah Lboratorium Lantai 1 .....	97
Gambar 6. 14 Denah Laboratorium Lantai 2.....	98
Gambar 6. 15 Eksterior bangunan Laboratorium .....	98
Gambar 6. 16 Detail Bangunan Laboratorium .....	99
Gambar 6. 17 Tampak Laboratorium .....	99
Gambar 6. 18 Denah Bangunan UPBS.....	99
Gambar 6. 19 Eksterior Bangunan UPBS .....	100
Gambar 6. 20 Denah Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna.....	101
Gambar 6. 21 Zonasi Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna .....	101
Gambar 6. 22 Eksterior Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna.....	102
Gambar 6. 23 Tampak Kantor dan Bnagunan Serbaguna .....	102
Gambar 6. 24 Denah Asrama Lantai 1.....	103
Gambar 6. 25 Ekserior Bangunan Asrama.....	103
Gambar 6. 26 Denah Masjid.....	104

Gambar 6. 27 Eksterior Masjid .....	104
Gambar 6. 28 Denah Kantor Kebun Percobaan .....	105
Gambar 6. 29 Denah Foodcourt .....	105
Gambar 6. 30 Eksterior Foodcourt .....	106
Gambar 6. 31 Denah Market .....	106
Gambar 6. 32 Interior Laboratorium .....	107
Gambar 6. 33 Interior Ruang Rapat .....	107
Gambar 6. 34 Interior Lobby .....	108
Gambar 6. 35 Interior Kamar Asrama .....	108
Gambar 6. 36 Interior Ruang Kerja .....	109
Gambar 6. 37 Interior Perpustakaan .....	109
Gambar 6. 38 Detail Fasad .....	110
Gambar 6. 39 Pedestrian .....	110
Gambar 6. 40 Ruang Bersama .....	111
Gambar 6. 41 Papan Nama .....	111
Gambar 6. 42 Penempatan Panel Surya .....	112
Gambar 6. 43 Sistem Rain Harvesting .....	112
Gambar 6. 44 Pengelolaan Pupuk Kandang dan Pengeloaan Sampah .....	113

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Varietas sayuran yang akan dikembangkan dalam perancangan .....	9
Tabel 2. 2 Jenis-jenis Laboratorium Penelitian Tanaman Sayuran .....	11
Tabel 2. 3 Jenis Kegiatan Dalam Rancangan .....	16
Tabel 2. 4 Alat Laboratorium .....	22
Tabel 2. 5 Penerapan Prinsip Desain .....	35
Tabel 2. 6 Sarana dan Prasarana BALITKABI .....	40
Tabel 2. 7 Penerapan prinsip-prinsip arsitektur ekologis pada bangunan .....	44
Tabel 4. 1 Batas Administrasi Kabupaten Malang .....	52
Tabel 4. 2 Batas Administrasi Kecamatan Poncokusumo .....	52
Tabel 4. 3 Fungsi dalam Perancangan .....	58
Tabel 4. 4 Tabel Aktivitas Pengguna Fungsi Primer .....	60
Tabel 4. 5 Tabel Aktivitas Pengguna Fungsi Sekunder .....	61
Tabel 4. 6 Tabel Aktivitas Pengguna Fungsi Penunjang .....	61
Tabel 4. 7 Tabel Analisis Ruang Kualitatif .....	62
Tabel 4. 8 Tabel Analisis Ruang Kuantitatif .....	63

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian memiliki peranan yang sangat strategis dalam perekonomian Indonesia. Hal ini dapat diukur dari pangsa sektor pertanian yang besar dalam bentuk Produk Domestik Bruto, penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan bagi sebagian besar masyarakat, pengentasan kemiskinan, pencipta ketahanan pangan dan pencipta kondisi yang kondusif bagi pembangunan sektor lain. Selain itu, sektor pertanian juga berperan sebagai penyedia bahan baku dan pasar bagi sektor pengolahan hasil pertanian.

Salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang memiliki potensi cukup besar di sektor pertanian terutama di kawasan pedesaan adalah Kabupaten Malang. Mata pencaharian masyarakat di Kabupaten Malang mencapai 36,04% berada di sektor pertanian (BPS kabupaten Malang, 2014). Peranan sektor pertanian dalam PDRB di kabupaten Malang mencapai 35,04%. Hal inilah yang menjadi pertimbangan bagi pemerintah kabupaten Malang untuk menggerakkan sektor pertanian pedesaan guna peningkatan perekonomian regional. Sejalan dengan perubahan paradigma pembangunan ekonomi daerah berbasis pertanian, Pemerintah Kabupaten Malang memandang perlu untuk melakukan pengembangan pedesaan melalui pendekatan “*Agro Based Development*”. Berdasarkan SK Bupati Malang No. 180/114/Kep/421.013/2007, Pemerintah Kabupaten Malang pada tahun 2007 telah mencanangkan Program Agropolitan dengan Kecamatan Poncokusumo sebagai Sentra Kawasan Agropolitannya.

Agropolitan merupakan kota pertanian yang tumbuh dan berkembang karena berjalannya sistem dan usaha agrobisnis serta mampu melayani, dan mendorong kegiatan pembangunan pertanian di sekitarnya (Sumarmi, 2012). Menurut Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan sebagian besar wilayah Kabupaten Malang merupakan lahan pertanian, yaitu sekitar 14,31 persen (45.888 ha) merupakan lahan sawah, 37,82 persen (121.286 Ha) adalah tegal/ladang/kebun, 7,52 persen (24.142 Ha) adalah areal perkebunan dan 11,30 persen (36.230 Ha) adalah hutan.

Kecamatan Poncokusumo terpilih sebagai kawasan andalan/unggulan Pemerintah Kabupaten Malang untuk menjadi Kawasan Agropolitan karena beberapa pertimbangan, antara lain: (i) Kondisi fisik wilayah yang mendukung pengembangan

hortikultura (sayuran dan buah-buahan); (ii) Produksi pertanian tertinggi, (iii) Pengembangan kawasan timur, (iv) Keberadaan objek wisata alam (air terjun) yang memungkinkan pengembangan agrowisata sebagai bagian dari aspek agropolitan (Badan Perencanaan Kabupaten Malang, 2007).

Pembangunan dalam sektor hortikultura dalam hal ini tanaman sayuran, bertujuan untuk mendorong berkembangnya agribisnis tanaman sayuran yang mampu menghasilkan sayuran yang berdaya saing, mampu menyerap tenaga kerja, meningkatkan pendapatan petani dan pelaku usaha, memperkuat perekonomian wilayah serta mendukung pertumbuhan pendapatan nasional. Namun sayang, pada kawasan agropolitan poncokusumo belum tersedia fasilitas penunjang pengembangan tanaman sayuran yang berupa balai penelitian dan pengembangan.

Keberadaan pembangunan infrastruktur terpadu pada kawasan agropolitan memiliki peran sangat penting dalam menumbuh-kembangkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi kawasan tersebut, maka diharapkan dengan adanya pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran di Poncokusumo dapat mengembangkan perekonomian dan juga membantu mengatasi masalah pertanian yang ada seperti, kualitas dan kuantitas benih, pengadaan teknologi pertanian terkini, hama dan sebagainya.

Dalam suatu rancangan sangat diperlukan suatu pendekatan perancangan. Hal tersebut bertujuan sebagai batasan dari suatu rancangan, sehingga objek rancangan memiliki suatu karakter tersendiri dibandingkan dengan bangunan yang lainnya. Oleh karena itu, pemilihan arsitektur ekologis dalam pendekatan rancangan mempertimbangkan lokasi dari objek rancangan yang berada di daerah Poncokusumo yang merupakan daerah lereng gunung Semeru dengan kondisi topografi yang berkontur dan juga potensi alamnya yang masih terjaga. Dengan pemilihan pendekatan arsitektur ekologis menjadi suatu upaya untuk meminimalisir kerusakan alam yang mendukung semua aspek kehidupan dan juga memanfaatkan potensi alam dengan sebaik-baiknya, seperti yang tertulis di dalam al-Qur'an bahwa manusia merupakan makhluk yang dijadikan seorang khalifah yang bertugas untuk menjaga dan merawat bumi yang tertulis dalam surah al-Baqarah ayat 30 yang artinya:

*“Dan (ingatlah) ketika Tuhanu berfirman kepada para malaikat, “Aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”*

Arsitektur ekologis mencerminkan adanya perhatian terhadap lingkungan alam dan sumber alam yang terbatas. Arsitektur tidak dapat mengelak dari tindakan perusakan lingkungan. Namun demikian, arsitektur ekologis dapat digambarkan sebagai arsitektur yang hendak merusak lingkungan sesedikit mungkin. Untuk mencapai kondisi tersebut, desain diolah dengan cara memperhatikan aspek iklim, rantai bahan, dan masa pakai material bangunan. Prinsip utama arsitektur ekologis adalah menghasilkan keselarasan antara manusia dengan lingkungan alamnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo adalah

1. Bagaimana perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran yang dapat mendorong pengembangan perekonomian dan juga membantu mengatasi masalah pertanian tanaman sayuran yang ada di Poncokusumo?
2. Bagaimana penerapan pendekatan Arsitektur Ekologis dalam Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo?

## 1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo ini adalah:

1. Untuk memahami proses perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran yang dapat mendorong perekonomian dan juga membantu mengatasi masalah pertanian Tanaman Sayuran yang ada di Poncokusumo.
2. Untuk memahami penerapan Arsitektur Ekologis pada perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran yang sesuai dengan kondisi iklim dan topografi di daerah Poncokusumo

## 1.4 Manfaat Perancangan

### 1. Bagi Akademik

Para akademisi bisa melakukan penelitian tentang tanaman sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran sebagai wadah pembelajaran mengenai perkembangan teknologi pertanian khususnya tanaman sayuran.

### 2. Bagi Masyarakat

Masyarakat dapat memahami bagaimana cara berkebun yang optimal dan juga adanya kemudahan bagi masyarakat dalam mendapatkan bibit tanaman sayuran yang bermutu.

### 3. Bagi Pemerintah Daerah

Dengan adanya inovasi mengenai bibit-bibit unggul yang nantinya akan meningkatkan hasil panen para petani, yang tentu saja akan berpengaruh pada peningkatan Produk Domestik Regional Bruto.

## 1.5 Batasan Ruang Lingkup Perancangan

### 1. Batasan Layanan Objek

Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran ini berskala Malang raya

### 2. Batasan Subjek atau Pengguna

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

### 3. Batasan Objek

#### a. Fasilitas

- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran
- Budidaya tanaman sayuran dan produksi benih
- Penyuluhan pertanian

#### b. Tanaman sayuran

## 1.6 Tema Perancangan

Pendekatan rancangan yang digunakan yaitu Arsitektur Ekologis, merupakan suatu pendekatan yang memperhatikan aspek iklim, rantai bahan, dan masa pakai material bangunan. Prinsip utama arsitektur ekologis adalah menghasilkan keselarasan antara manusia dengan lingkungan sekitar. Pemilihan pendekatan rancangan sangat sesuai dengan salah satu aktivitas yang ada di dalam objek rancangan yang membutuhkan energi yang ada dari alam.

Dalam pembangunan secara ekologis, hal-hal yang harus diperhatikan dalam perancangan, yaitu perencanaan secara ekologis, pembangunan dan kesehatan manusia dan lingkungan, serta bahan bangunan yang sehat.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Objek

Objek rancangan adalah Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo.

#### 2.1.1 Definisi Objek

##### 1. Definisi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran

###### a. Definisi Pusat

Pusat adalah tempat yang letaknya di bagian tengah, titik yang tengah-tengah benar, lingkaran, pusar, pokok, pangkal (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008)

###### b. Definisi Penelitian

Penelitian adalah proses pengumpulan data dan juga ada riset di dalamnya. Untuk bentuk tindakannya dilakukan secara golongan dalam suatu golongan, seperti di dalam laboratorium dan juga perpustakaan. Dalam konteks bangunan penelitian dapat dijelaskan bahwa penelitian yang di dalamnya ada suatu riset atau percobaan dan melibatkan orang-orang yang memiliki satu tujuan atau orang-orang yang memiliki hubungan dalam memecahkan dan memunculkan temuan baru. Kegiatan penelitian merupakan suatu proses memperoleh atau mendapatkan suatu pengetahuan atau memecahkan permasalahan yang dihadapi, yang dilakukan secara ilmiah, sistematis dan logis.

###### c. Definisi Pengembangan

Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. (Abdul majid, Perencanaan pembelajaran, (Bandung: Remaja rosdakarya, 2005), h.24)

###### d. Definisi Tanaman Sayuran

Sayuran merupakan semua jenis tanaman atau bagian tanaman yang bisa diolah menjadi makanan. Beberapa jenis sayuran bisa dimakan begitu saja atau secara mentah sedangkan sebagian lainnya hanya bisa dikonsumsi setelah dimasak terlebih dahulu.

Dari penjabaran definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran adalah suatu proses merancang sebuah pusat riset yang bertugas dalam bidang pengumpulan data dan

juga riset yang dilakukan secara teliti, sistematis, objektif dan teratur untuk menemukan pemecahan masalah dan juga penciptaan inovasi dan teknologi pertanian dalam proses budidaya tanaman sayuran yang kemudian hasil dari riset yang didapatkan disebarluaskan ataupun diedukasikan ke para petani dan masyarakat umum.

## 2.2 Teori-Teori/Pustaka yang Relevan dengan Objek

### 2.2.1 Kegiatan di Pusat Penelitian Tanaman Sayuran

Pada periode kurva pertama Badan Litbang Pertanian, penekanan program kegiatan litbang tanaman sayuran adalah pada pengembangan SDM dukungan infrastruktur dan organisasi, serta program kegiatan melalui *core* program Prima Tani. Pada periode kurva pertama ini, kegiatan Pusat Penelitian dan Pengembangan ditekankan pada beberapa bidang (Santika, 1994), yaitu:

#### A. Penelitian Teknologi Pertanian/Hortikultura, meliputi:

1. Rekayasa genetik dan perbaikan mutu beberapa tanaman sayuran
2. Diversifikasi produk tanaman sayuran
3. Peningkatan efisiensi produk dan standar mutu
4. Rekayasa, rancang bangun dan pengujian alat dan mesin pertanian termasuk konstruksi rumah kaca (*Green House*) dan pengendalian suhu, penanganan produk segar dan pengemasan hasil.

#### B. Penelitian Sarana dan Prasarana, meliputi:

1. Sistem produksi
2. Penyimpanan
3. Distribusi benih sayuran.

#### C. Penelitian Sumber daya Alam dan Lingkungan, meliputi:

1. Pemanfaatan lahan marginal untuk pengembangan sayuran
2. Penggunaan pestisida secara efektif dan aman dalam pengendalian hama penyakit tanaman sayuran.
3. Konservasi, karakteristik, evaluasi dan pemanfaatan plasma nutfah.

#### D. Penelitian Sumber Daya Manusia, meliputi:

1. Pengkajian perilaku dan kinerja petani serta pedagang dalam menyelenggarakan usaha tani sayuran.

#### E. Penelitian Kebijakan dan Kelembagaan, meliputi:

1. Pengkajian sistem insentif dan investasi usaha tani sayuran.
2. Pengkajian masalah paten produk penelitian sayuran.
3. Pengkajian pembinaan, pengawasan dan sertifikasi benih sayuran.

Dalam perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan (PULITBANG) Tanaman Sayuran terdapat beberapa kebutuhan ruang yang terbagi atas beberapa kategori berdasarkan fungsi dari bangunan. Kebutuhan ruang utama yaitu sebagai tempat penelitian dan pengembangan antara lain laboratorium, *greenhouse*, kebun percobaan, produksi bibit, dan auditorium. Sedangkan untuk fungsi penunjang membutuhkan ruang administrasi, perpustakaan, masjid, kantin, asrama bagi peneliti, guest house dan ruang servis.

### 2.2.2 Fungsi dari Pusat penelitian Tanaman Sayuran

Pusat Penelitian dan Pengembangan mempunyai tugas melaksanakan penelitian tanaman sayuran dengan fungsi bidang penelitian sebagai berikut:

1. Pelaksanaan penelitian genetika, pemuliaan, perbenihan dan pemanfaatan plasma nutfah tanaman sayuran
2. Pelaksanaan penelitian morfologi, fisiologi, ekologi, entomologi dan fitopatologi tanaman
3. Pelaksanaan penelitian komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis tanaman sayuran,
4. Memberikan pelayanan teknik kegiatan penelitian tanaman sayuran,
5. Penyiapan kerja sama, informasi dan dokumentasi serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian tanaman sayuran
6. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga.

Dari penjabaran fungsi dari Pusat penelitian dan Pengembangan, diperoleh beberapa kebutuhan ruang yang dibutuhkan diantaranya, laboratorium dan kebun percobaan sebagai sarana penelitian, auditorium sebagai ruang penyuluhan dan edukasi bagi petani ataupun masyarakat umum, unit produksi sebagai hasil dari penelitian.

### 2.2.3 Klasifikasi Sayuran

Pengklasifikasian tanaman sangat tergantung pada kegunaan dari klasifikasi itu sendiri. Pada tanaman sayuran sebenarnya banyak tipe klasifikasi yang tersedia, tetapi tipe klasifikasi yang akan diuraikan berikut ini merupakan tipe kualifikasi yang paling banyak dipakai dan paling mudah dipahami, yaitu klasifikasi berdasarkan sistematis botani dan klasifikasi berdasarkan bagian yang dikonsumsi.

#### A. Klasifikasi Botani

Klasifikasi botani tanaman sayuran tidak ubahnya seperti tanaman-tanaman lain pada umumnya. Oleh karena itu, jika diuraikan satu persatu, maka klasifikasi ini menjadi sangat panjang, secara umum dan ringkas, Yamaguchi (1983) memberikan gambaran klasifikasi botani tanaman sayuran sebagai berikut.

1. Divisi:
  - Alga dan Jamur (*Thallophyta*)
  - Lumut dan kerakap (*Bryophyta*)
  - Paku-pakuan (*Pterydophyta*)
  - Tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*)
2. Kelas tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*):
  - a. Berbiji terbuka (*Gymnospermae*)
  - b. Berbiji Tertutup (*Angiospermae*)

Bagi para pakar biologi, klasifikasi botani bermanfaat untuk: 1) mendapatkan hubungan kekerabatan dan informasi mengenai asal-usul tanaman, dan 2) merupakan suatu identifikasi positif yang tergantung pada bahasa. Sementara itu, bagi para pakar hortikultura klasifikasi botani ini penting karena: 1) kebutuhan iklim bagi *famili* atau *genus* tanaman tertentu biasanya sama, dan 3) tindakan pengendalian hama dan penyakit seringkali sama antarnegara yang berhubungan.

#### B. Klasifikasi Berdasarkan Bagian yang Dikonsumsi

Berdasarkan bagian tanaman yang dikonsumsi, tanaman sayuran dapat dikelompokkan menjadi:

1. Sayuran akar:
  - a. Pembesaran akar tunggang, misalnya wortel, lobak, dan bit gula.
  - b. Pembesaran akar lateral, misalnya ubi jalar dan singkong.
2. Sayuran batang:
  - a. Batang di atas tanah dan tidak berpati, misalnya asparagus dan kohlrabi
  - b. Batang di bawah tanah dan berpati, misalnya kentang, yam, talas, dan yautia
3. Sayuran daun:
  - a. Kelompok bawang (yang dikonsumsi adalah bagian bawah daun), misalnya bawang merah, bawang bombai, dan bawang putih
  - b. Kelompok berdaun lebar:
    - (1) Dikonsumsi sebagai lalapan, misalnya selada, kubis, dan seledri besar
    - (2) Dikonsumsi setelah masak (termasuk batangnya yang lunak), misalnya bayam dan kale.
4. Sayuran buah:
  - a. Buah muda, misalnya mentimun, berbagai jenis kacang-kacangan, seperti kacang kapri, okra, dan terung
  - b. Buah dewasa:

- (1) *Famili Cucurbitaceae*, misalnya labu siam, mentimun, gembas, dan pare
  - (2) *Famili Solanaceae*, misalnya tomat, cabai, tomat ranti, dan terung.
5. Sayuran bunga atau tunas bunga muda, misalnya kubis bunga, dan brokoli
  6. Jamur (*mushroom*), seperti jamur merang, jamur kuping, dan jamur kayu.

Perancangan Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo lebih berfokus pada penelitian tanaman sayuran yang menjadi komoditas unggul di Poncokusumo, yaitu bawang putih (*Allium sativum*), bawang daun (*Allium porum*), kentang (*Solanum tuberosum*), kubis (*Brassica oleracea*), petsai/sawi putih (*Brassica chinensis*), wortel (*Daucus carota*), labu siam (*Sechium edule*), bayam (*Amaranthus spp.*), kacang panjang (*Vigna sinensis*), cabai kecil atau cabai rawit (*Capsicum frutescent*), tomat (*Lycopersicon lycopersicum*), terung (*Solanum melongena*), buncis (*Phaseolus vulgaris*), mentimun (*Cucumis sativus*), dan kangkung (*Ipomoea spp.*).

#### 2.2.4 Jenis-Jenis Tanaman Sayuran dalam Penelitian

Tanaman sayuran yang dijadikan sebagai bahan penelitian dalam rancangan adalah tanaman sayuran yang menjadi komoditas unggul di daerah Poncokusumo

Tabel 2. 1 Varietas sayuran yang akan dikembangkan dalam perancangan

No	Komoditas Unggul	Syarat Tumbuh			
		Lokasi Tumbuh	Cahaya Matahari	Kondisi tanah	Suhu
1	Cabai Kecil atau Cabe Rawit ( <i>Capsicum frutescent</i> )	Dapat tumbuh di dataran rendah sampai tinggi.	Penyinaran secara penuh	Tanah cocok untuk penanaman yaitu tanah alluvial, tanah regosol, dan tanah andosol.	Suhu pada siang hari 21°C-28°C, Suhu pada malam hari 13°C - 16°C
2	Kentang ( <i>Solanum tuberosum</i> )	Dapat tumbuh pada ketinggian 500-3000mdpl. Pada daerah tropis, kentang tumbuh optimal pada ketinggian 1300mdpl.	Penyinaran cukup	Tanah yang subur, gembur, dan memiliki drainase yang baik	Tumbuh baik pada suhu 20°C - 25°C
3	Tomat ( <i>Lycopersicon lycopersicum</i> )	Di daerah tropis maupun sub tropis	Penyinaran penuh	Dapat dibudidayakan di semua jenis tanah	Tumbuh baik pada suhu 20°C - 27°C
4	Kubis ( <i>Brassica oleracea</i> )	Di daerah berhawa sejuk dan bertipe iklim basah	Penyinaran cukup	Tanah lempung berpasir	Tumbuh baik pada suhu min. 15°C-18°C dan maks. 24°C
5	Terung ( <i>Solanum melongena</i> )	Cenderung tidak tahan dengan kekeringan.	Penyinaran penuh	Tanah ringan maupun tanah yang berlempung	Tumbuh optimum untuk pembungaan pada suhu sekitar 22°C-30°C

6	<b>Mentimun</b> ( <i>Cucumis sativus</i> )	Pada ketinggian 200-800mdpl Dengan ketinggian optimal 400mdpl	Penyinaran cukup	Tekstur tanah yang cocok berkadar liat rendah dengan pH 5,5 - 7	-
7	<b>Bawang Putih</b> ( <i>Allium sativum</i> )	-	-	Tipe tanah yang bertekstur lempung berpasir dengan struktur tanah gembur	-
8	<b>Bawang Daun</b> ( <i>Allium porum</i> )	Cocok tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi	Penyinaran cukup	Jenis tanah Andosol tau tanah lempung berpasir	Tumbuh baik pada suhu 18°C-25°C
9	<b>Petsai</b> ( <i>Brassica chinensis</i> )	Banyak ditanam di daerah pegunungan dengan ketinggian 1000mdpl	-	Tanah subur dan mengandung banyak bahan organik dengan pH 6 - 7,5	Tumbuh baik pada suhu 12°C-22°C
10	<b>Wortel</b> ( <i>Daucus carota</i> )	cocok tumbuh pada ketinggian 1200 - 1500mdpl	Penyinaran cukup	Tanah lempung berpasir, tanah dengan pH 5 - 8	Tumbuh optimal pada suhu 15°C-21°C
11	<b>Labu siam</b> ( <i>Sechium edule</i> )	Tumbuh baik pada ketinggian 900 - 1100mdpl	-	Tanah gembur, berpasir, subur dan mengandung banyak humus	Suhu pada siang hari 21°C-28°C, Suhu pada malam hari 15°C - 20°C
12	<b>Bayam</b> ( <i>Amaranthus spp</i> )	Tumbuh pada ketinggian sampai dengan 1000mdpl	-	Gembur dan cukup subur, pH 6 - 7	-
13	<b>Kacang panjang</b> ( <i>Vigna sinensis</i> )	Dapat tumbuh baik pada dataran rendah dan dataran tinggi.	Penyinaran penuh	Berbagai jenis tanah	Tumbuh baik pada suhu 18°C-32°C
14	<b>Buncis</b> ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	Cocok tumbuh pada dataran medium maupun dataran tinggi	Penyinaran penuh	Cocok tumbuh di tanah lempung ringan dengan drainase yang baik	Tumbuh optimal pada suhu 20°C-25°C

## 2.2.5 Karakteristik Kegiatan Utama pada Objek

### 2.2.5.1 Penelitian, Pengembangan dan Pengawasan Mutu

Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran dalam melaksanakan tugas dan fungsinya perlu didukung laboratorium yang berkualitas dengan sumber daya manusia yang kompeten. Laboratorium merupakan tempat atau ruangan dimana para ilmuwan bekerja dengan peralatan untuk penyelidikan dan pengujian terhadap suatu bahan atau benda. Sedangkan menurut ISO/IEC Guide 2 1986, laboratorium adalah instansi /lembaga yang melaksanakan kalibrasi dan atau pengujian.

Terkait dengan kondisi lingkungan, laboratorium dapat dibagi menjadi dua tipe yaitu laboratorium kering dan laboratorium basah. Laboratorium kering merupakan ruang laboratorium tempat bekerja atau penyimpanan bahan, barang atau peralatan elektronik dan atau peralatan besar yang hanya memiliki sedikit pipa untuk melaksanakan pengujian. Sedangkan definisi laboratorium basah adalah laboratorium yang melakukan pengujian serta analisa atas bahan kimiawi, obat-obatan atau bahan lain atau bahan biologik. Laboratorium basah membutuhkan air, ventilasi langsung dan perlengkapan pipa yang khusus pada peralatan laboratorium yang digunakan untuk pengujian.

Adapun laboratorium dan jenis uji laboratorium tanaman sayuran yang sesuai dengan kajian Pusat Penelitian dan Pengembangan tanaman sayuran.

Tabel 2. 2 Jenis-jenis Laboratorium Penelitian Tanaman Sayuran

No	Laboratorium	Jenis Uji Laboratorium
1	Central/utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebagai tempat peralatan yang digunakan semua laboratorium.</li> <li>2. Uji residu pestisida (proses persiapan)</li> <li>3. Uji/analisis laju respirasi bahan</li> <li>4. Pengamatan sitologi</li> </ol>
2	Hama Penyakit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian hama penyakit tanaman sayuran skala laboratorium</li> <li>2. Pembuatan koleksi hama penyakit.</li> <li>3. Pembuatan dan efikasi biopestisida</li> <li>4. Uji kesehatan benih</li> <li>5. Uji resistensi hama terhadap insektisida.</li> <li>6. <i>Alternariasolani</i> dan bakteri <i>X. campetris vesicatoria</i>.</li> <li>7. Identifikasi hama, penyakit, nematoda, dan musuh alami.</li> <li>8. Afikasi pestisida</li> <li>9. Uji strain, biovar dll.</li> </ol>
3	Fisiologi Hasil	<p><b>A. Kimia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uji kadar air</li> <li>2. Uji kandungan abu</li> <li>3. Uji kandungan protein</li> <li>4. Uji kandungan karbohidrat/pati, serat, gula, keasaman, lemak, vitamin C, vitamin A, antioksidan, beta karoten.</li> </ol> <p><b>B. Fisiko Kimia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uji <i>total soluble solid</i> dan kekentalan</li> </ol> <p><b>C. Fisik:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uji tekstur, diameter dan berat jenis.</li> </ol>
4	Tanah dan Tanaman	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uji pH</li> <li>2. Uji unsur makro: C-organik, N, P Bray, P Olsen, K Morgan V, NTK (Ca, Mg, K, Na), KTK, Tekstur.</li> <li>3. Uji unsur mikro: Fe, MN, Cu, Zn, Al, S, NO<sub>3</sub>, Cl, B</li> <li>4. Uji unsur tambahan: Al.dd, H.d, PK HCl 25%, EC, tekstur 4-10 fraksi, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, kebutuhan kapur, pirit, P Retensi, kadar abu, silikat, logam berat: Ag, Pb, Hg.</li> </ol> <p><b>Analisis Tanaman:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uji unsur makro dan mikro: N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Cl, Fe, Mn, Cu, Zn, Al, B, Ag, Pb, Hg. Analisis Pupuk Organik dan Anorganik</li> <li>2. Uji unsur makro dan mikro: pH, C, N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Cl, Fe, Mn, Cu, Zn, Al, B, Ag, Pb, Hg, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, kadar abu dan silikat.</li> </ol>

		Analisis air: 1. Uji unsur makro dan mikro: kadar lumpur, pH, DHL, P, K, Ca, Mg, S, Na, Cl, Fe, Mn, Cu, Zn, Al, B, Ag, Pb, Hg, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , CO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> .
5	<b>Ekofisiologi</b>	1. Pengujian berat kering 2. Pengujian luas daun 3. Pengujian kandungan klorofil
6	<b>Benih</b>	1. Uji kemurnian fisik 2. Uji kadar air 3. Uji daya kecambah 4. Uji varietas lain secara visual
7	<b>Virologi</b>	1. Uji kesehatan benih 2. Uji titer antiserum PVY dan PLRV 3. Uji resisiensi tanaman terhadap virus CMV 4. Uji kesehatan benih biji terhadap penyakit virus terbawa benih (CMV, TMV, dan To MV)
8	<b>Kultur jaringan</b>	1. Penelitian kultur jaringan 2. Produksi benih 3. Produksi dan penyimpanan benih inti sayuran

#### 2.2.5.2 Budidaya Tanaman Sayuran

Salah satu kegiatan yang ada di Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Sayuran adalah budidaya tanaman sayuran. Secara umum, teknik budidaya tanaman sayuran apapun memiliki kesamaan. Berikut ini beberapa teknik budidaya tanaman sayuran secara umum yang harus diperhatikan dan dilakukan.

##### 1. Teknik pembibitan

Seperti tanaman-tanaman lain, dalam budidaya tanaman sayuran teknik pembibitan tentu juga diperlukan. Benih yang baik yang dipilih memiliki tanda-tanda seperti, bebas dari hama dan penyakit, memiliki daya tumbuh yang tinggi, memiliki daya kecambah sekitar 80%, dan riwayat induknya sehat serta produktif. Berdasarkan jenis tanamannya, terdapat beberapa perlakuan sebelum bibit disemai ataupun yang langsung dapat disemai. Teknik pembibitan yang juga harus diperhatikan adalah kecukupan akan kebutuhan gizi tanaman. Di masa pembibitan, bibit membutuhkan asupan air yang cukup, pupuk yang cukup, dan pencegahan akan organisme pengganggu.

##### 2. Teknik pengolahan tanah

Setelah melakukan pembibitan biasanya bibit harus dipindahkan ke lahan yang permanen. Lahan tersebut terlebih dahulu harus melalui berbagai proses pengolahan tanah sebagai persiapan. Proses pengolahan tanah dilakukan dengan

menggemburkan tanah dan memastikan lahan telah sesuai dengan syarat-syarat tumbuh tanaman yang akan ditanam. Misalkan menyesuaikan pH dan kadar air.

### 3. Teknik penanaman

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sebelum melakukan penanaman perlu dipastikan apakah tanaman yang akan ditanam perlu disemai atau tidak. Jika perlu, lakukan penyemaian dan jika tidak lanjutkan ke proses penanaman. Dalam hal penanaman, yang perlu diperhatikan adalah jarak menanam. Jarak menanam yang ideal adalah salah satu faktor yang menentukan keberhasilan tanaman untuk tumbuh.

### 4. Teknik pemeliharaan

Dalam melakukan budidaya tanaman sayuran ada tiga jenis perawatan yang penting dan harus dilakukan. Perawatan yang pertama adalah dalam hal pengairan. Pengairan harus dilakukan secara teratur dan mencukupi kebutuhan sesuai jenis sayuran yang ditanam. Perawatan kedua adalah penyiangan atau pemangkasan. Pemangkasan dilakukan untuk menstimulasi tanaman sayuran untuk tetap produktif serta mengendalikan juga kemungkinan hama dan penyakit. Perawatan ketiga yang harus dilakukan adalah pemupukan.

### 5. Teknik panen dan pasca panen

Setiap tanaman sayuran memiliki masa panen yang berbeda-beda setelah waktu penanamannya. Ada yang dapat dipanen setelah 30 hari dan ada pula yang baru bisa dipanen setelah beberapa bulan. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui waktu ideal tanaman sayuran dapat dipanen.

Dalam budidaya tanaman sayuran yang ada pada perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran, hal yang harus diperhatikan adalah jarak dalam penanaman, jarak antar bedengan dan juga ukuran bedengan.

#### 2.2.5.3 Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS)

Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) yang telah diinisiasi sejak tahun 2003, memproduksi dan mendistribusikan benih sumber tahun 2006 ke institusi pengguna benih. Tugas UPBS adalah memproduksi dan mengelola benih sumber tanaman dengan penerapan sistem jaminan mutu, dalam hal ini sistem manajemen Mutu SNI 9001: 2008 dengan perbaikan yang berkelanjutan.

UPBS di Pusat penelitian dan Pengembangan berfungsi untuk,

1. Memproduksi benih sumber,
2. Media diseminasi varietas unggul baru (VUB) melalui Sektor Perbenihan Formal (terdapat sistem jaminan mutu formal) dan Sektor Perbenihan Informal (tanpa sistem jaminan mutu formal),

3. Maintenance benih acuan/reference seed untuk fasilitas jaminan mutu dalam sistem perbenihan,
4. Pembinaan penangkar/produsen benih,
5. Mengelola cadangan benih nasional (antisipasi bencana dan eskplosi hama-penyakit, terutama untuk UPBS-BPTP).

UPBS di masing-masing Unit Pelaksana Teknis paling sedikit memiliki fasilitas, sebagai berikut;

- A. Fasilitas untuk memperbanyak generatif (biji)
  1. Ruang kantor sebagai kantor pusat dan ruang kerja
  2. Lahan untuk produksi benih
  3. Ruang pengolahan benih
  4. Gudang penyimpanan benih sesuai persyaratan
  5. Lantai jemur (pengeringan)
  6. Peralatan produksi, processing dan penyimpanan benih
- B. Fasilitas untuk memperbanyak vegetatif (non-biji)
  1. Ruang kantor sebagai kantor pusat dan ruang kerja
  2. Lahan untuk produksi benih
  3. Screenhouse (rumah kaca)
  4. Tempat persemaian biji/benih (untuk batang bawah)
  5. Ruang processing media tanam
  6. Rumah bibit (seedling, setek)
  7. Instalasi air
  8. Laboratorium kultur jaringan dan indeksing

Untuk unit pengolahan benih sumber membutuhkan beberapa keperluan ruang yang sesuai dengan fungsi dari UPBS itu sendiri, yaitu; ruang administrasi, ruang pengolahan dan penyimpanan benih, ruang dan alat pengering benih, ruang produksi, ruang pengemasan, dan ruang penyimpanan bibit yang siap dipasarkan.

#### 2.2.5.4 Penyuluhan dan Pelatihan Pertanian

Penyuluhan pertanian (*agricultural extension*) didefinisikan sebagai suatu sistem pendidikan di luar sekolah (non-formal) untuk para petani dan keluarganya dengan tujuan agar mereka tahu, mau, mampu, dan berswadaya mengatasi masalahnya secara baik dan memuaskan dan meningkat kesejahteraannya (Wiriadmadja 1990).

Dalam proses diseminasi inovasi pertanian kepada petani, maka komunikasi memegang peranan penting. Proses komunikasi dalam penyuluhan pertanian tersebut sedikitnya melibatkan lima unsur *stakeholder*, yaitu:

1. Lembaga penelitian - di dalamnya ada para peneliti, yang melakukan penelitian untuk menghasilkan teknologi yang diharapkan berguna bagi masyarakat petani,
2. Lembaga penyuluhan - yang di dalamnya terdapat para penyuluh, yang berperan dalam menyebarkan teknologi berguna bagi para petani.
3. Masyarakat petani itu sendiri yang menjadi subjek penyuluhan
4. Lembaga peraturan
5. Lembaga pelayanan.

Adapun tujuan dari proses penyuluhan adalah sebagai berikut:

1. Membantu petani menganalisis situasi yang sedang dihadapi dan melakukan perkiraan ke depan.
2. Membantu petani menyadari terhadap kemungkinan timbulnya masalah dari analisis tersebut.
3. Meningkatkan pengetahuan dan mengembangkan wawasan terhadap suatu masalah, serta membantu menyusun kerangka berdasarkan pengetahuan yang dimiliki petani
4. Membantu petani memperoleh pengetahuan yang khusus berkaitan dengan cara pemecahan masalah yang dihadapi serta akibat yang ditimbulkannya sehingga mereka mempunyai berbagai alternatif tindakan.
5. Membantu petani memutuskan pilihan yang tepat yang menurut pendapat mereka sudah optimal.
6. Meningkatkan motivasi petani untuk dapat menerapkan pilihannya; dan
7. Membantu petani untuk mengevaluasi dan meningkatkan keterampilan mereka dalam membentuk pendapat dan mengambil keputusan.

Pada penyuluhan para ahli tani melakukan penyuluhan terkait pertanian kepada para petani ataupun masyarakat guna mencari permasalahan ataupun menyampaikan solusi untuk permasalahan pertanian dan juga menyampaikan pengetahuan yang berkaitan dengan tanaman sayuran. Selain penyuluhan, para petani ataupun masyarakat juga bisa melakukan konsultasi secara berkala di pusat penelitian dan pengembangan Tanaman Sayuran guna mengetahui dan memecahkan permasalahan pertanian yang sedang dihadapi. Oleh karenanya dibutuhkan ruang yaitu auditorium sebagai ruang penyuluhan, seminar atau pelatihan dan juga ruang konsultasi guna menunjang aktivitas.

### 2.2.5.5 Prinsip-Prinsip Rancangan Objek

Tabel 2. 3 Jenis Kegiatan Dalam Rancangan

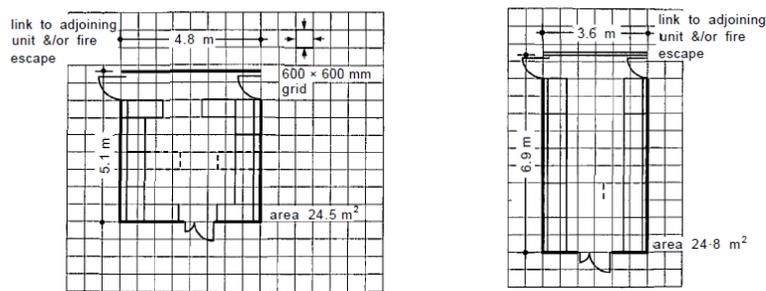
Jenis Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Prinsip
Penelitian	Laboratorium	Pengendalian kelembaban, debu dan kebersihan ruang. Pencahayaannya yang baik. Arah aliran udara yang baik dan juga pengolahan limbah cair dan padat. Memenuhi prinsip tata letak ruang yang harus mengakomodasikan kebutuhan semua fungsi yang diperlukan.
	Greenhouse Kebun Percobaan	Luas lahan yang memadai. Lokasi tanam yang sesuai dengan tanaman. Kondisi tanah yang subur yang sesuai dengan tanaman sayuran pada kebun percobaan. Pemaksimalan pada sumber daya alam sebagai aspek pendukung dalam pertumbuhan tanaman.
Penyuluhan	Auditorium Ruang Konsultasi	Pencahayaannya dan penghawaannya pada ruang. Pengendalian suara dan kebisingan ruang. Konfigurasi tempat duduk, volume ruang, arah pandang penonton, sirkulasi dan estetika.
Produksi	Ruang Pengeringan	Memenuhi prinsip tata letak yang sesuai dengan dimensi dari mesin pengeringan.
	Ruang produksi dan pengemasan	Pengendalian kelembaban dan kebersihan ruangan. Konstruksi dan letak yang memadai. Memenuhi prinsip tata letak yang sesuai guna memudahkan sirkulasi.

## 2.3 Kajian Arsitektural

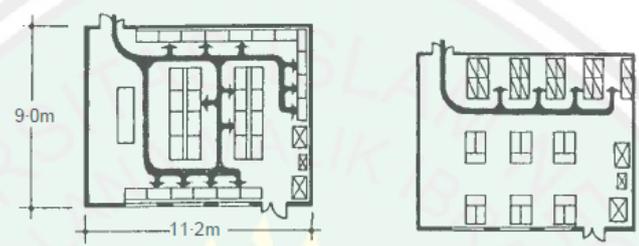
Kajian arsitektural merupakan uraian karakteristik arsitektural fasilitas utama dan kegiatan yang dilakukan di dalamnya. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai karakteristik fasilitas utama dalam objek Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran.

### 2.3.1 Laboratorium

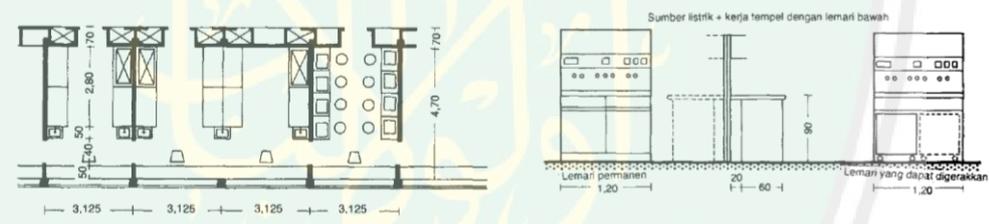
Laboratorium adalah ruang atau bangunan yang dilengkapi dengan peralatan untuk melakukan percobaan ilmiah, penelitian, praktik pembelajaran, atau pembuatan obat-obatan dan bahan-bahan kimia. Fungsi Laboratorium adalah menghasilkan data dan informasi yang sah (*accurate, precise*) tentang objek penelitian dan pengembangan pertanian.



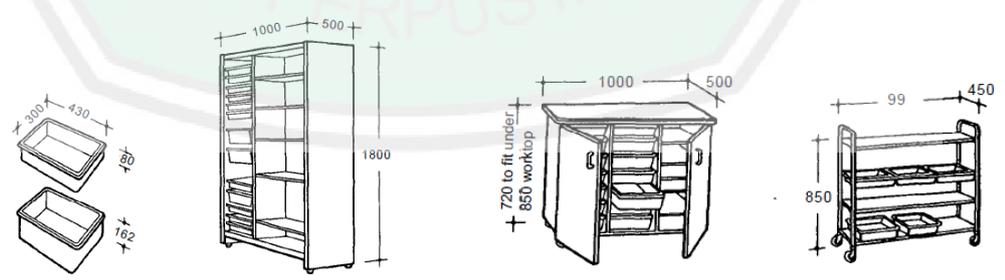
Gambar 2. 1 Standar Ukuran Laboratorium  
(Sumber: David, Metric Handbook)



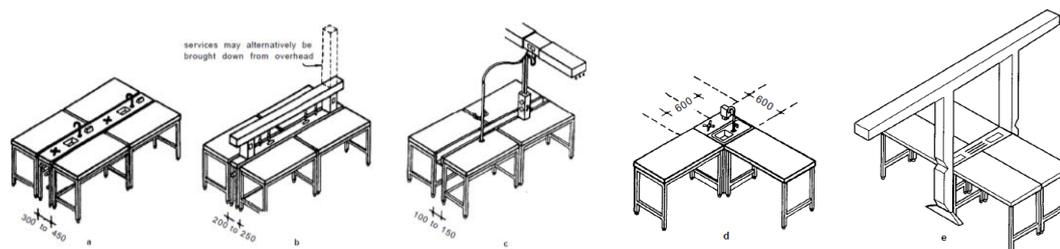
Gambar 2. 2 Standar Laboratorium dan Distribusi Alat  
(Sumber: Neufert, data arsitek jilid I)



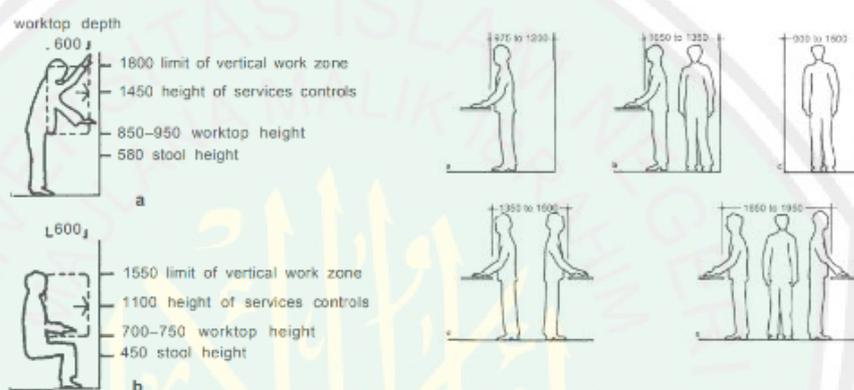
Gambar 2. 3 Standar Laboratorium Penelitian  
(Sumber: Neufert, Data Arsitek jilid 1)



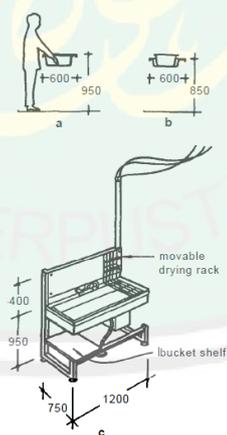
Gambar 2. 4 Standar Penyimpanan Alat  
(Sumber: David, Metric Handbook)



Gambar 2. 5 Standar Ukuran Worktop  
(Sumber: David, Metric Handbook)



Gambar 2. 6 Jarak Antara Worktop dan Peralatan  
(Sumber: David, Metric Handbook)



Gambar 2. 7 Standar Tempat Mencuci Peralatan  
(Sumber: David, Metric Handbook)



b. Ruang sterilisasi

Ruangan tempat dimana seluruh alat kultur jaringan dibersihkan. Sebaiknya ruangan sterilisasi dibagi menjadi dua bagian, yaitu ruangan pertama digunakan untuk mensterilkan alat-alat yang tidak terkontaminasi, ruangan kedua digunakan untuk mensterilkan alat-alat yang terkontaminasi. Untuk mensterilkan alat yang tidak terkontaminasi alat yang dibutuhkan di dalam ruangan ini adalah wastafel dan autoklaf

c. Ruang preparasi

Ruangan yang digunakan untuk mempersiapkan eksplan, membuat media dan hal lainnya. Alat - alat kultur jaringan yang umumnya terdapat dalam ruangan preparasi ini adalah; Alat gelas standard, alat tanam yang telah bersih, Spatula, Timbangan analitik, Lemari es, Hot plate dengan magnetik stirrer, Lampu bunsen, Oven/Incubator, pH meter, Autoklaf, Lemari, Lemari asam, kereta dorong atau troli.

d. Ruang transfer

Kondisi ruang harus benar-benar aseptik. Ruangan ini harus berhubungan dengan ruang kultur, karena setelah penanaman, maka botol berisi tanaman dibawa ke ruang kultur. Juga harus berhubungan dengan ruang preparasi, untuk kemudahan pengangkatan botol berisi media, alat tanam dan yang lainnya. Ruangan harus berhubungan ruang analisa, untuk keperluan pengamatan mikroskopis. Di dalam ruangan ini terdapat alat-alat antara lain: Laminar Air Flow Cabinet, Mikroskop, Lemari; tempat alat-alat dan alkohol, Alat-alat tanam, Timbangan digital.

e. Ruang kultur

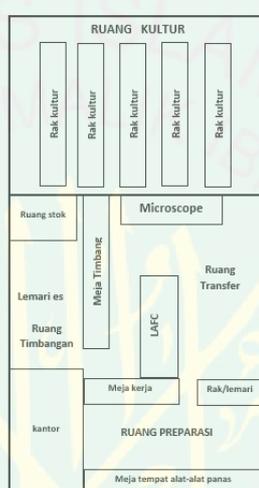
Merupakan ruangan terbesar dari seluruh ruangan yang diperlukan dan harus dimungkinkan untuk melakukan perluasan. Jarak antara rak harus diatur sedemikian rupa, sehingga memudahkan memeriksa tanaman di rak kultur. Ruang kultur harus memiliki pengaturan terhadap suhu dan cahaya. Suhu di dalam ruang kultur juga harus diperhatikan, umumnya suhu 18 °C - 25°C selalu diterapkan, namun beberapa tanaman membutuhkan temperatur yang lebih rendah.

Alat yang harus tersedia di ruang kultur adalah

- Rak kultur yang dilengkapi dengan lampu fluorescens
- Timer, untuk pengukuran waktu
- AC, untuk pengaturan suhu dan penyaringan udara.
- Mikroskop, Loupe, penggaris, milimeter blok
- Shaker

f. Ruang stok

Untuk pembuatan media kultur jaringan, dibutuhkan zat hara makro, mikro dan trace element lainnya. Untuk kemudahan pembuatan media dan mengeliminir kesalahan, maka zat - zat hara yang hanya dibutuhkan dalam jumlah sangat sedikit tersebut, dibuat dalam bentuk stok larutan, artinya dilakukan pemekatan larutan, sehingga dalam pembuatan media, kita hanya melakukan pipetasi dalam jumlah kecil sesuai dosis yang dibutuhkan. Oleh karena itu dibutuhkan ruangan yang berfungsi untuk menyimpan stok yang telah dibuat tersebut. Ruangan ini berhubungan dengan ruang preparasi dan ruang kultur. Umumnya alat yang ada di ruangan ini adalah lemari es, untuk menyimpan stok dalam bentuk larutan dan beberapa zat kimia lainnya.



**Gambar 2. 9 Laboratorium Kultur Jaringan**  
(Sumber: Harahap, Fauziah (2011) *Kultur Jaringan Tanaman*. Unimed Press)

### 3. Laboratorium Hama dan Penyakit

Laboratorium yang digunakan sebagai penelitian hama dan penyakit tanaman sayuran, pembuatan koleksi hama penyakit, pembuatan dan efikasi biopestisida, uji kesehatan benih, uji resistensi hama terhadap insektisida, identifikasi hama, penyakit, nematoda, dan musuh alami, uji strain, biovar dan lain-lain. Alat-alat yang digunakan dalam laboratorium Hama dan penyakit, diantaranya: mikroskop majemuk, *autoclave*, *laminar air flow*, *colony counter*, *haemocytometer*, *water destiller*, *rotamixer*, *oven*, *shaker*, *hot plate*, dan lain-lain.

### 4. Laboratorium Fisiologi

Laboratorium yang digunakan sebagai penelitian Uji kadar air Uji kandungan abu, uji kandungan protein, Uji kandungan karbohidrat/pati, serat, gula, keasaman, lemak, vitamin C, vitamin A, antioksidan, beta karoten, Uji *total*

*soluble solid* dan kekentalan, Uji tekstur, diameter dan berat jenis. Alat- alat yang digunakan, meliputi: Inkubator, Oven, Autoklaf, Peralatan transfer (jarum tanam tajam dan jarum ose), Mikropipet, makropipet, dan tip, Cawan petri (*petri dish*), Tabung reaksi, Labu erlenmeyer (*erlenmeyer flask*), *Beaker glass*, Tabung durham, Pembakar bunsen, Pipet volume, LAF, Koloni conter, *Shaking inkubator*, Spektrofotometer, *Drugle skay*.

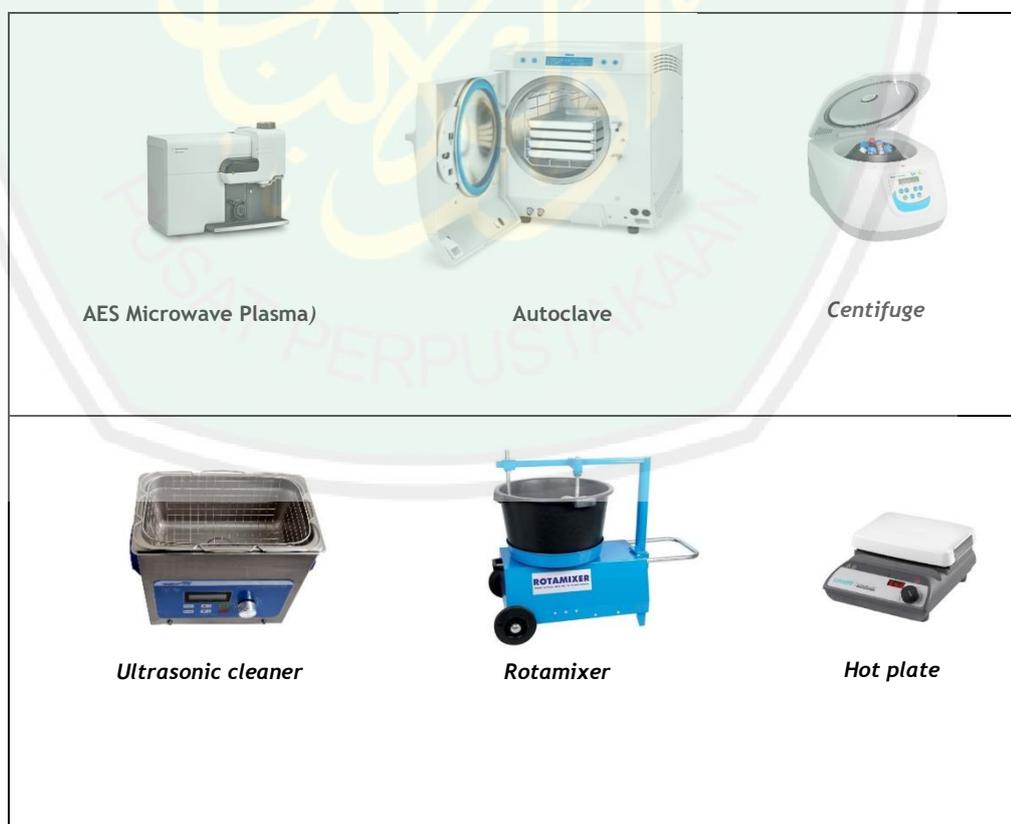
## 5. Laboratorium benih

Laboratorium yang digunakan sebagai penelitian uji kemurnian fisik, uji kadar air dalam benih, uji daya kecambah, uji varietas lain secara visual. Adapun alat-alat yang digunakan dalam laboratorium, antara lain: *Homogenizer*, *Centrifugal divider*, *Electric centrifugal divider*, Timbangan, Meja sortasi dan *magnifier lamp*, *Soil divider*, *Oven*, *Aquaboy*, *Grinder*, *Analytic balance*, *Germinator*, *Alat pres*, *Cool storage*, *Seed counter*, *Alat pengering benih*, *Analytic balance*.

### 2.3.1.1 Alat-Alat dalam Laboratorium

Kebutuhan alat-alat dalam laboratorium disesuaikan dengan kebutuhan setiap laboratorium dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran.

Tabel 2. 4 Alat Laboratorium





### 2.3.2 Greenhouse

*Greenhouse* atau rumah kaca dapat menciptakan iklim mikro yang disesuaikan untuk pertumbuhan tanaman. Produksi tanaman yang diadaptasikan

dalam rumah kaca mampu menghasilkan produksi lebih tinggi dan kualitas yang lebih baik, memperkecil risiko kerusakan hasil panen, memperpanjang waktu panen, dan mengurangi penggunaan air.

Berdasarkan bentuk bangunan, terdapat tiga jenis *greenhouse* yaitu *piggy back*, *tunnel* dan campuran (*multi span*).

#### a. *Piggy back*

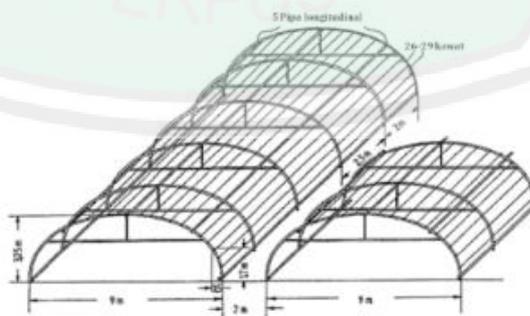
Disebut juga *tropical greenhouse*, karena paling sesuai dengan iklim tropis. *Greenhouse* ini mempunyai banyak sistem bukaan udara (ventilasi) pada konstruksinya untuk pertukaran udara, sehingga suhu dan kelembaban di dalam dapat terjaga dengan baik. Kelemahan dari *greenhouse* ini adalah rentan terkena terpaan angin kencang dan juga biaya pembuatannya yang mahal.



**Gambar 2. 10 Kerangka Greenhouse Tipe Piggy Back**  
(sumber: Nurul Aini, Nur Azizah. *Teknologi budidaya tanaman sayuran secara hidroponik*. 2018)

#### b. *Tunnel*

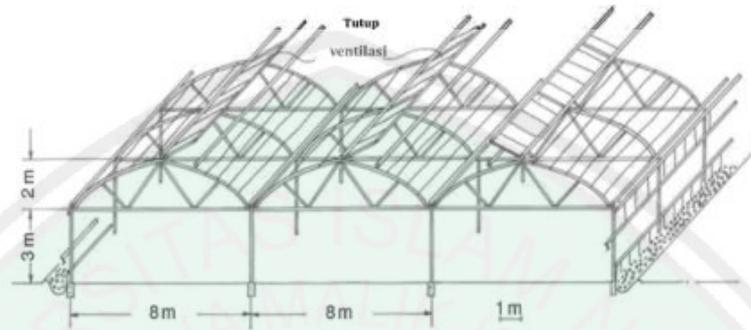
Cocok untuk daerah yang berangin karena strukturnya yang kuat. Ventilasi yang sangat sedikit, membuat tipe *greenhouse* ini cocok untuk daerah beriklim dingin. Apabila digunakan di daerah tropis harus ditambahkan kipas angin atau *cooling system* untuk mengalirkan dan menurunkan suhu dalam *greenhouse*



**Gambar 2. 11 Struktur Kerangka Greenhouse Tipe Tunnel**  
(sumber: Nurul Aini, Nur Azizah. *Teknologi budidaya tanaman sayuran secara hidroponik*. 2018)

c. **Campuran (*single span* dan *multispan*)**

Merupakan perpaduan antara tipe tunnel dan *piggy back*. Kelebihan tipe *greenhouse* ini adalah struktur kuat, memiliki banyak ventilasi, beberapa unit *greenhouse* (*single span*) dapat disatukan menjadi satu blok *greenhouse* besar (*multispan*). *Greenhouse* ini paling sesuai untuk aktivitas budidaya yang membutuhkan *greenhouse* luas.

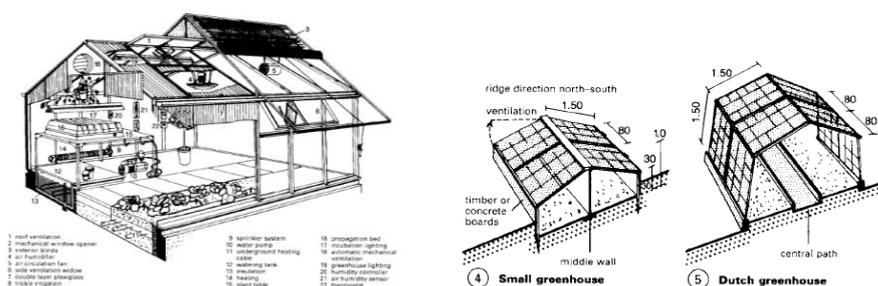


Gambar 2. 12 Struktur Kerangka Greenhouse Tipe Campuran  
(sumber: Nurul Aini, Nur Azizah. *Teknologi budidaya tanaman sayuran secara hidroponik*. 2018)

Kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pembangunan *greenhouse* antara lain;

- Intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi pada musim hujan
- Suhu yang cukup dan mendukung
- Dekat dengan sumber air yang baik dan cukup sepanjang tahun
- Dekat dengan instalasi listrik
- Tempatnya harus datar tidak boleh bergerak
- Dekat dengan sarana penunjang seperti kantor, laboratorium, jalan besar untuk mempermudah pengawasan dan penggunaannya

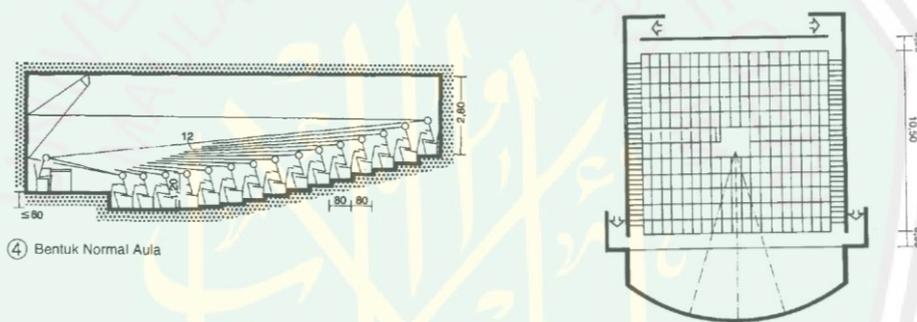
Dalam perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran, terdapat zoning pembagian yaitu berdasarkan kelompok sayuran yang ada, yaitu kelompok sayuran daun, sayuran akar, sayuran batang, sayuran buah dan sayuran bunga.



Gambar 2. 13 Standar Ukuran Greenhouse  
(sumber: Neufert. Data Arsitek Jilid 3)

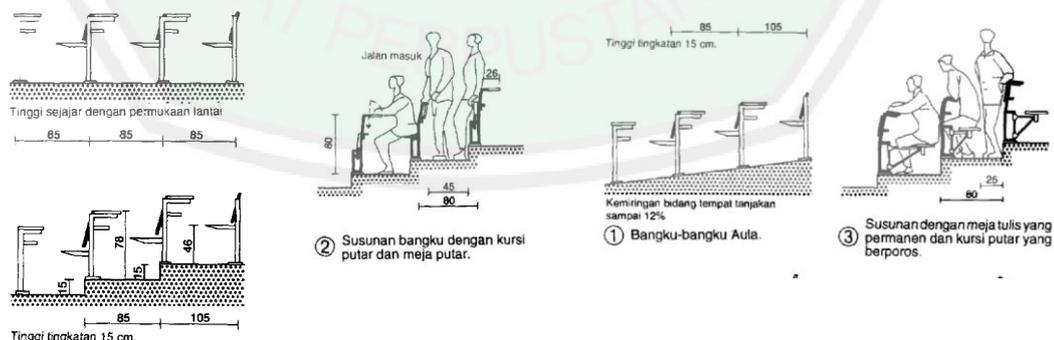
### 2.3.1 Auditorium

Auditorium digunakan sebagai penyuluhan dan kegiatan edukasi lainnya. Selain digunakan sebagai penyuluhan, digunakan juga sebagai tempat seminar ataupun ruang pertemuan.



④ Bentuk Normal Aula

Gambar 2. 14 Aula Bentuk Persegi Panjang  
(Sumber: neufert, data arsitek)

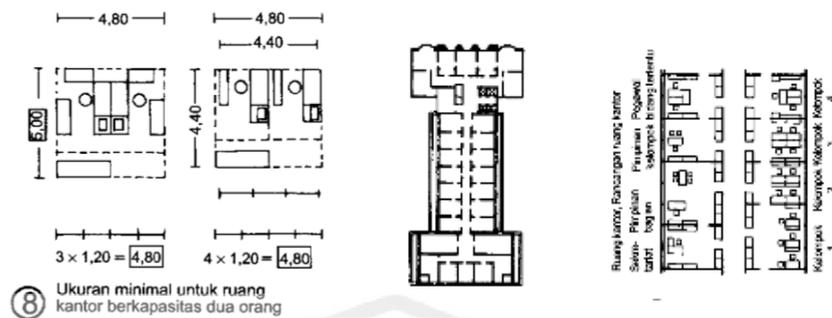


② Susunan bangku dengan kursi putar dan meja putar. ① Bangku-bangku Aula. ③ Susunan dengan meja tulis yang permanen dan kursi putar yang berporos.

Gambar 2. 15 Susunan Kursi Aula  
(Sumber: neufert, data arsitek)







Gambar 2. 22 Skema Ruang Kantor  
(Sumber: Neufert, Data arsitek jilid I)

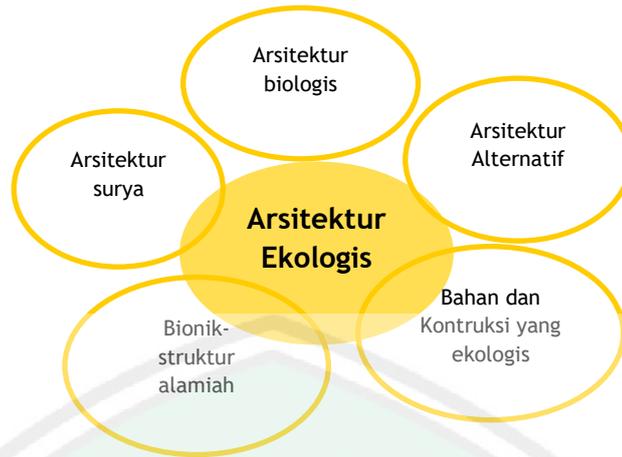
## 2.4 Teori-Teori/Pustaka yang Relevan dengan Tema

Istilah ‘ekologi’ pertama kali diperkenalkan oleh Ernst Haeckel, ahli ilmu hewan pada tahun 1869 sebagai ilmu interaksi antara segala jenis makhluk hidup dan lingkungannya. Arti kata bahasa Yunani *oikos* adalah rumah tangga atau cara bertempat tinggal, dan *logos* bersifat ilmu atau ilmiah. Jadi, ekologi berarti ilmu tentang rumah atau tempat tinggal makhluk hidup. Ekologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya.

Adapun konsep arsitektur ekologis menurut Heinz Frick adalah;

- Holistis**, berhubungan dengan sistem keseluruhan, sebagai suatu kesatuan yang lebih penting daripada sekedar kumpulan bagian
- Memanfaatkan pengalaman manusia** (tradisi dalam pembangunan) dan pengalaman lingkungan alam terhadap manusia
- Pembangunan sebagai proses** dan bukan sebagai kenyataan tertentu yang statis
- Kerja sama** antara manusia dengan alam sekitarnya demi keselamatan kedua belah pihak

Arsitektur ekologis bersifat holistik (sistem keseluruhan). Ekologis arsitektur mengandung bagian-bagian dari arsitektur biologis (arsitektur kemanusiaan yang memperhatikan kesehatan), arsitektur alternatif, arsitektur matahari (dengan memanfaatkan energi surya), energi bionik (teknik sipil dan konstruksi yang memperhatikan kesehatan manusia) serta pembangunan yang berkelanjutan.



**Gambar 2. 23 Konsep Arsitektur Ekologis yang Holistik (Sistem Keseluruhan)**

*Sumber: Frick, H. (2007). Dasar-dasar eko-arsitektur*

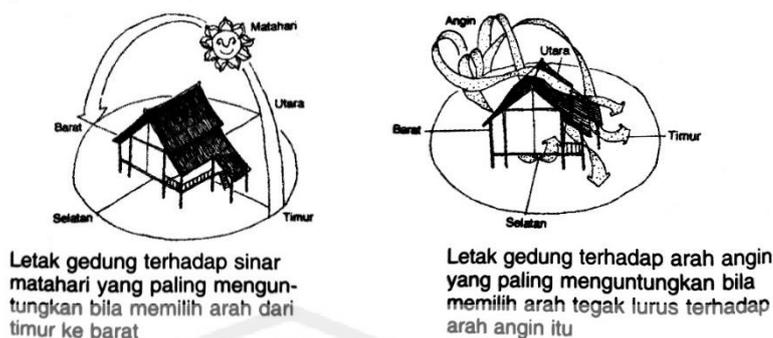
Arsitektur ekologis tidak menentukan apa yang seharusnya terjadi dalam arsitektur karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku. Namun, arsitektur ekologis mencakup keselarasan antara manusia dan lingkungan alamnya. Arsitektur ekologis mengandung juga dimensi yang lain seperti waktu, lingkungan alam, sosio-kultural, ruang, serta teknik bangunan. Hal itu menunjukkan bahwa arsitektur ekologis bersifat lebih kompleks, padat, dan vital dibandingkan dengan arsitektur pada umumnya.

#### 2.4.1 Membangun Bangunan pada iklim tropis

##### 1. Pengaruh iklim terhadap Lingkungan, manusia dan bangunan

Indonesia merupakan daerah beriklim tropis panas lembab. Karakteristik daerah dengan iklim tropis panas lembab adalah memiliki curah hujan dan kelembahan udara serta suhu yang hampir selalu tinggi. Angin sedikit bertiup dengan arah yang berlawanan pada musim hujan dan musim kemarau. Radiasi matahari sedang dan pertukaran panas kecil karena tingginya kelembaban.

Bangunan sebaiknya dibuat secara terbuka dengan jarak yang cukup di antara bangunan tersebut agar gerak udara terjamin. Orientasi bangunan ditempatkan diantara lintasan matahari dan angin sebagai kompromi antara letak gedung berarah dari timur ke barat, dan terletak tegak lurus terhadap arah angin. Gedung sebaiknya berbentuk persegi panjang yang menguntungkan penerapan ventilasi silang.



Gambar 2. 24 Letak Gedung Terhadap Matahari dan Angin  
(Sumber: Frick, H. (2007). Dasar-dasar eko-arsitektur)

Ruang di sekitar bangunan sebaiknya dilengkapi pohon peneduh tanpa mengganggu gerak udara.



Gambar 2. 25 Pohon Peneduh dalam Perancangan  
(Sumber: Frick, H. (2007). Dasar-dasar eko-arsitektur)

Perlu dipersiapkan saluran dan resapan air hujan dari atap dan halaman yang diperkeras. Meskipun demikian, harus menyisakan minimal 30% lahan bangunan terbuka untuk penghijauan dan tanaman.



Gambar 2. 26 Saluran dan Resapan Air Hujan  
(Sumber: Frick, H. (2007). Dasar-dasar eko-arsitektur)

## 2. Kenyamanan ruang

Kenyamanan dalam suatu ruang tergantung pada kebudayaan dan adat istiadat masing-masing manusia, terutama iklim dan kelembapan, bau dan pencemaran udara, radiasi alam dan radiasi buatan, bahan bangunan, bentuk dan struktur bangunan, serta warna dan pencahayaan.

## 3. Fisika bangunan

Pengaruh suhu terhadap ruangan dapat diatur juga dengan memperhatikan letak, bentuk, dan lapisan permukaan gedung. Bidang yang kurang panas selalu akan menerima panas dari bidang yang lebih panas. Penukaran panas pada lapisan bidang permukaan luar gedung dapat juga dipengaruhi oleh faktor pantulan dan penyerapan sinar panas.

## 4. Metodologi desain

### a. Pembentukan kawasan dan bangunan

Berdasarkan bentuk topografinya dan kemungkinan memanfaatkan gerak angin dan perlindungan, maka orientasi gedung sebaiknya diarahkan sedemikian rupa sehingga radiasi panas matahari diperkecil, sedangkan orientasi terhadap angin untuk penyegaran udara dioptimalkan.

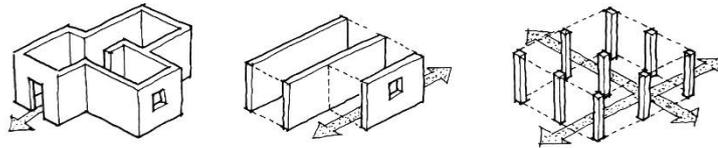


Gambar 2. 27 Ukuran Bangunan Mempengaruhi Peredaran Angin  
(Sumber: Frick, H. (2007). *Dasar-dasar eko-arsitektur*)

Memanfaatkan segala sesuatu yang dapat menurunkan suhu dan perlindungan terhadap sinar panas matahari sehingga ruang di dalamnya menjadi nyaman. Pada organisasi ruang perlu diperhatikan bahwa ruang-ruang tidak selalu dapat diatur secara optimal, tetapi harus diperhatikan juga orientasi jendela terhadap matahari.

### b. Struktur dan konstruksi

Memilih jenis struktur dan konstruksi yang tepat sesuai dengan fungsi dan kebutuhan bangunan, yaitu;



**Struktur bangunan masif:** cocok untuk rumah tahan gempa, agak murah dalam pembangunan, tetapi tidak optimal bagi bangunan terpengaruh iklim

**Struktur pelat dinding sejajar:** cukup memadai untuk rumah tahan gempa, pembangunan lebih mahal, pada bangunan terpengaruh iklim perlu perhatian khusus pada arah angin

**Struktur bangunan rangka:** rumit untuk rumah tahan gempa, agak mahal dalam pembangunan, tetapi optimal bagi bangunan terpengaruh iklim

Gambar 2. 28 Jenis Struktur dan Kontruksi Bangunan  
(Sumber: Frick, H. (2007). *Dasar-dasar eko-arsitektur*)

Pada kontruksi lantai, terutama yang kontruksi dasarnya merupakan pelat beton, memiliki kapasitas menyimpan panas yang tinggi sehingga mampu mengatur iklim dan kenyamanan ruang.

Dinding sebaiknya dilindungi atap sengkup atau tanaman peneduh untuk menghindari pemanasan kulit luar. Menggunakan bahan penutup yang memantulkan radiasi panas atau menggunakan dinding masif yang dapat menyerap panas cukup lama sehingga ruang dalam tidak cepat mengalami panas.

Atap sebaiknya berbentuk pelana sederhana sehingga mudah dibuat rapat air hujan dengan atap sengkup luas. atap sebagai penahan panas yang paling bagus adalah atap yang memiliki ruang atap penghawaan dan gerak angin berfungsi baik, atau atap bertanaman yang dapat meresapkan air hujan maupun mengatur iklim dalam.

c. Perlindungan gedung terhadap matahari dan penyegaran udara

Perlindungan gedung terhadap matahari merupakan tuntutan utama pada iklim tropis panas lembab. Penyelesaian paling sederhana adalah penanaman pohon peneduh bagi gedung. Perlindungan pembukaan dinding dapat dilakukan dengan penonjolan atap yang cukup luas atau dengan penggunaan sirip tetap yang horizontal, tegak, atau kedua-duanya. Perlindungan pembukaan dinding terhadap matahari dapat pula dilakukan dengan menggunakan loggia (serambi yang tidak menonjol, melainkan mundur ke dalam gedung) sehingga jendela tidak terkena sinar matahari. Di sisi lain perlindungan yang bergerak dapat berbentuk kerai, jendela krepak, atau kontruksi lamel.

Penyegaran udara secara aktif dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip angin bergerak dan pengudaraan ruang. Penyegaran angin dalam ruang dapat pula memanfaatkan peralatan penangkap angin sederhana seperti kincir

angin, cerobong angin yang bergerak, atau bahkan dapat menggunakan menara angin yang berfungsi sebagai cerobong angin skala besar yang dapat menangkap angin dari segala arah.

#### 2.4.2 Kriteria-kriteria bangunan sehat dan ekologis

Berikut ini adalah kriteria bangunan sehat dan ekologis menurut Heinz Frick, antara lain:

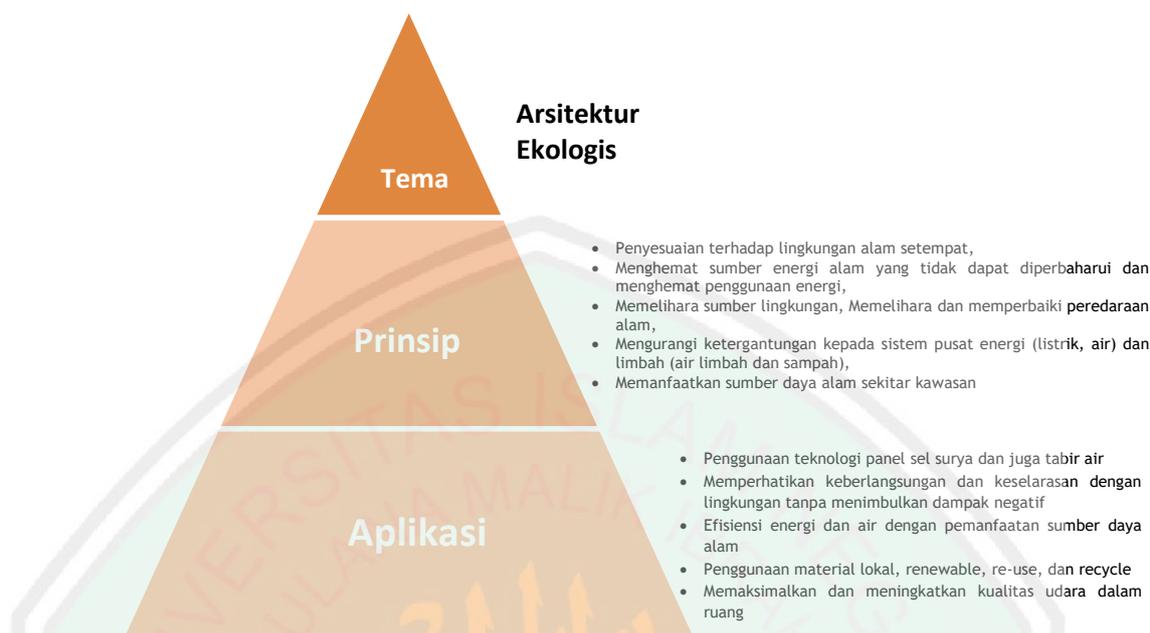
1. Menciptakan kawasan penghijauan di antara kawasan pembangunan
2. Memilih tapak bangunan yang sebebaskan mungkin dari gangguan/radiasi geobiologis dan meminimalkan medan elektromagnetik buatan.
3. Mempertimbangkan rantai bahan dan menggunakan bahan bangunan ilmiah.
4. Menggunakan ventilasi alam dalam bangunan
5. Menghindari kelembaban tanah naik ke dalam konstruksi bangunan dan mamajukan sistem bangunan kering
6. Memilih lapisan permukaan dinding dan langit-langit ruang yang mampu mengalirkan uap air
7. Menjamin kesinambungan pada struktur sebagai hubungan antara masa pakai bahan bangunan atau struktur bangunan
8. Mempertimbangkan bentuk/proporsi ruang berdasarkan aturan harmonikal
9. Bangunan yang direncanakan tidak menimbulkan masalah lingkungan dan membutuhkan energi sesedikit mungkin.
10. Menciptakan bangunan bebas hambatan sehingga gedung dapat dimanfaatkan oleh semua pengguna.

#### 2.4.3 Prinsip-Prinsip Arsitektur Ekologis

Heinz Frick memiliki beberapa prinsip bangunan ekologis yang antara lain seperti:

1. Penyesuaian terhadap lingkungan alam setempat,
2. Menghemat sumber energi alam yang tidak dapat diperbaharui dan menghemat penggunaan energi,
3. Memelihara sumber lingkungan (udara, tanah, air), Memelihara dan memperbaiki peredaran alam,
4. Mengurangi ketergantungan kepada sistem pusat energi (listrik, air) dan limbah (air limbah dan sampah),
5. Memanfaatkan sumber daya alam sekitar kawasan perencanaan untuk sistem bangunan, baik yang berkaitan dengan material bangunan maupun untuk utilitas bangunan (sumber energi, penyediaan air

### 2.4.1 Diagram Prinsip Arsitektur Ekologis



Gambar 2. 29 Diagram Prinsip Arsitektur Ekologis  
(Sumber: Frick, H. (2007). Dasar-dasar eko-arsitektur)

Prinsip-prinsip pada tema perancangan merupakan salah satu langkah awal dalam merumuskan konsep dalam perancangan.

Tabel 2. 5 Penerapan Prinsip Desain

No	Prinsip Desain	Penerapan
1	Penyesuaian terhadap lingkungan alam setempat,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerhatikan dampak lingkungan yang diakibatkan oleh bangunan.</li> <li>• Struktur arsitektural sebuah bangunan harus diintegrasikan dengan baik dengan lingkungan sekitarnya, sekaligus mempertimbangkan karakter lokal dimana bangunan tersebut didirikan.</li> <li>• Sebuah bangunan harus memerhatikan kawasan sekitarnya, dimana keberadaannya tidak merusak ataupun mengganggu keseimbangan yang sudah ada sebelumnya.</li> <li>• Bangunan harus memerhatikan ataupun mempertimbangkan keberlangsungan dan keselarasan untuk generasi di masa depan.</li> </ul>
2	Menghemat sumber energi alam yang tidak dapat diperbaharui dan menghemat penggunaan energi,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber listrik yaitu dengan menggunakan teknologi panel sel surya sebagai sumber energi listrik.</li> <li>• Penggunaan tabir air pada dinding sebelah timur yang berfungsi sebagai filter radiasi matahari pagi dan siang tanpa menghilangkan pencahayaan alami yang diberikan matahari pagi. air yang digunakan sebagai tabir air berupa air dari penampung air hujan.</li> <li>• Meminimalisir penggunaan energi untuk alat pendingin</li> </ul>

3	Memelihara sumber lingkungan (udara, tanah, air), Memelihara dan memperbaiki peredaran alam,	Efisiensi dalam penggunaan air, seperti pengaplikasian sistem plumbing yang mampu menghemat air seperti toilet dan keran dengan aliran rendah yang mampu menghemat konsumsi air secara signifikan.
4	Mengurangi ketergantungan kepada sistem pusat energi (listrik, air) dan limbah (air limbah dan sampah),	Efisiensi energi yang diterapkan pada sistem mekanik, elektrik, dan pencahayaan dalam bangunan sehingga mampu mengurangi penggunaan energi, sekaligus turut mengurangi biaya tagihan listrik. Pemanfaatan air hujan, membuat penampung atau tadah air hujan di sekitar bangunan yang nantinya dapat digunakan sebagai penyiraman tumbuhan sekitar bangunan, dan menanam vegetasi yang tidak memerlukan banyak konsumsi air, sehingga mengurangi intensitas dalam penyiraman. Dengan membuat bukaan pada bangunan sehingga ada pencahayaan dan penghawaan alami secara maksimal.
5	Memanfaatkan sumber daya alam sekitar kawasan perencanaan	Memaksimalkan dan meningkatkan kualitas udara di dalam ruangan. Penempatan orientasi bangunan, dan juga penempatan ruang guna mendapatkan penghawaan dan juga kenyamanan dalam ruang. Penggunaan material lokal agar energi yang digunakan untuk pengangkutan (transportasi) rendah. Material lokal yang ada di Poncokusumo adalah material batu bata yang digunakan sebagai material dinding. Penggunaan material yang dapat diperbaharui (renewable) mengarah ke material yang berasal dari vegetasi yang dapat ditumbuhkan, seperti kayu, bambu, dan daun. Penggunaan material bekas (reuse materials), seperti material yang sudah digunakan untuk bahan bangunan dapat digunakan kembali dan sebagian lainnya tidak. Penggunaan material daur ulang (recycle materials), seperti material berbahan baku besi, logam, atau plastik dapat dilebur untuk dibuat bahan bangunan sejenis atau bahan bangunan lain. Penggunaan material daur ulang merupakan tindakan penghematan energi dalam proses produksi.

## 2.5 Integrasi Keislaman

Kajian integrasi keislaman dalam penelitian ini merupakan proses memadukan atau menggabungkan hubungan antara nilai-nilai pada ayat-ayat al-Qur'an dan hadis dengan objek Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo.

### 2.5.1 Kajian Integrasi Terkait Objek

Dalam agama Islam, menuntut ilmu merupakan hal yang wajib dilakukan oleh kita sebagai umat manusia. Karena dengan menuntut ilmu dapat memperluas wawasan kita tentang pengetahuan. Dalam ayat al-Qur'an telah banyak disinggung mengenai pentingnya untuk mencari ilmu, salah satunya terdapat dalam surah Surat Al-Jatsiyah Ayat 13;

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

*“Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir.” (Q.S al-Jatsiyah 45:13)*

Dia menundukkan untuk kalian segala apa yang ada di langit berupa matahari, rembulan dan bintang-bintang, dan segala yang ada di bumi berupa hewan, pohon, kapal dan lain-lainnya untuk kemanfaatan kalian. Seluruh nikmat ini merupakan karunia dari Allah semata, Dia melimpahkannya kepada kalian sebagai nikmat, memberikannya kepada kalian sebagai karunia, maka hanya kepadaNya-lah hendaknya kalian beribadah, jangan mengangkat sekutu bagi-Nya. Sesungguhnya dalam apa yang Dia tundukkan bagi kalian itu terkandung tanda-tanda dan petunjuk-petunjuk atas keesaan Allah bagi kaum yang merenungkan ayat-ayat, hujjah-hujjah dan dalil-dalil Allah lalu mereka mengambil pelajaran darinya.

Allah menciptakan manusia sebagai khalifah di muka bumi ini, agar manusia mengelola dan memanfaatkan apa yang ada di bumi dengan sebaik baiknya, dan juga manusia dapat mengembangkan apa yang telah ada di sekitarnya dengan ilmu pengetahuan yang nantinya disebarluaskan kepada masyarakat luas. Seperti yang ada pada al-Qur’an surah al-mujadilah ayat 11, yaitu;

*“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran. Dan Kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (kami menciptakan pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezeki kepadanya.”*

Setelah Allah subhanahu wa ta’ala menerangkan tanda kebesaran dan kekuasaan-Nya di langit dan di bumi, maka dalam ayat ini Allah menerangkan tanda-tanda kekuasaan-Nya yang dapat dilihat, diketahui, dirasakan dan dipikirkan oleh manusia. Di antaranya ialah: Allah menciptakan bumi seakan-akan terhampar, sehingga mudah didiami manusia, memungkinkan mereka bercocok tanam di atasnya, mudah mereka bepergian ke segala penjuru dunia mencari rezeki yang halal dan bersenang-senang. Diciptakan Nya pula atas bumi itu jurang-jurang yang dalam, dialiri sungai-sungai yang kecil, kemudian bersatu menuju lautan luas. Diciptakan Nya pula di atas bumi itu gunung-gunung yang menjulang ke langit, dihiasi oleh aneka ragam tanaman dan tumbuh-tumbuhan yang menghijau, yang menyenangkan hati orang-orang yang memandangnya, sebagaimana firman Allah:

Betapa agungnya Tuhan yang menciptakan semuanya itu yang dapat dirasakan manfaat dan nikmatnya oleh manusia, tetapi kebanyakan mereka ingkar

kepada Tuhan Penciptanya. Dia telah menciptakan beraneka ragam tanam-tanaman dan tumbuh-tumbuhan, masing-masing mempunyai ukuran dan kadar yang ditentukan. Pohon durian yang batangnya kokoh itu serasi dengan buahnya yang besar dan berduri, batang padi serasi dan sesuai pula dengan buahnya dan bertangkai yang sesuai pula dengan tanah yang cocok tempat tumbuhnya, demikian pula tumbuh-tumbuhan yang lain diciptakan Allah subhanahu wa ta'ala seimbang, serasi dan sesuai dengan iklim, keadaan daerah dan keperluan manusia atau binatang tempat ia tumbuh.

Dalam pada itu perbedaan daerah dan tanah tempat tumbuhnya suatu pohon akan menimbulkan perbedaan rasa buahnya dan perbedaan besar kecilnya. Unsur gula di dalam tebu berlainan dengan unsur gula di dalam air kelapa, berlainan manisnya dengan manis mangga dan jeruk. Buah salak sewaktu masih berupa putik dikelilingi oleh duri-durinya yang tajam, tetapi setelah ia masak, seakan duri-duri itu menguakkan diri, sehingga mudah manusia mengambil buahnya yang telah masak yang rasanya manis itu. Putik pepaya adalah pahit rasanya sewaktu masih kecil, sehingga manusia tidak mau mengambil dan memakannya. Semakin besar putiknya itu semakin berkurang rasa pahitnya, dan semakin dekat pula manusia kepadanya dan akhirnya setelah masak dipetik buahnya dan merupakan makanan yang disenangi.

Demikian Allah menciptakan sesuatu dengan ukuran dan kadar yang tertentu, sehingga melihat kesempurnaan ciptaan-Nya itu akan bertambah pula iman di dalam hati orang yang mau berpikir dan bertambah pula keyakinan bahwa Allah adalah Maha Sempurna.

### 2.5.2 Kajian Integrasi Terkait Pendekatan

Selain untuk beribadah kepada Allah, manusia juga diciptakan sebagai khalifah di muka bumi. Sebagai khalifah, manusia memiliki tugas untuk memanfaatkan, mengelola dan memelihara alam semesta. Penciptaan manusia sebagai khalifah disebutkan dalam Al-Qur'an surah al-Baqarah ayat 30, yaitu:

وَاذْ قَال رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّيْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةًۭۗ قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِيْهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيْهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَۗ قَالَ اِنِّيْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ

*“Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, “Aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”(Q.S Al-Baqarah: 30)*

Manusia sebagai seorang khalifah, hendaklah untuk melaksanakan tugas sebaik-baiknya dengan selalu menjaga dan melestarikan alam, memanfaatkan alam dengan sebaik-baiknya dengan meminimalisir pengrusakan alam. Allah telah menciptakan alam semesta untuk kepentingan dan kesejahteraan semua makhluk-Nya, khususnya manusia. Pentingnya menjaga kelestarian alam banyak disebutkan di dalam al-Qur'an, diantaranya tertulis dalam al-Qur'an surah al-a'raf ayat 56, yaitu;

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ

*“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepadanya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.” (Q.S Al-A'raf: 56)*

Ayat ini melarang berbuat kerusakan di bumi, yang mana berbuat kerusakan merupakan salah bentuk pelampauan batas. Alam raya diciptakan Allah SWT dalam keadaan yang harmonis, serasi, dan memenuhi kebutuhan makhluk. Allah SWT telah menjadikannya dalam keadaan baik, serta memerintahkan hamba-hambanya untuk memperbaikinya.

Salah satu bentuk perbaikan yang dilakukan oleh Allah SWT adalah dengan mengutus para Nabi untuk meluruskan dan memperbaiki kehidupan di masyarakat. Maka merusak setelah diperbaiki jauh lebih buruk daripada sebelum diperbaiki. Karena ayat tersebut secara tegas menggaris bawahi larangan tersebut, walaupun memperparah kerusakan atau merusak sesuatu yang baik juga dilarang. (Shihab, 2013:119)

Larangan membuat kerusakan ini mencakup semua bidang, seperti merusak pergaulan, jasmani dan rohani orang lain, kehidupan dan sumber-sumber penghidupan (pertanian, perdagangan, dan lain-lain), merusak lingkungan hidup, dan sebagainya. Allah SWT menciptakan bumi dengan segala kelengkapannya ditujukan kepada manusia agar dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya untuk kesejahteraan mereka (Depag R.I., 2009).

Hakikat diciptakannya manusia dengan kelengkapan alam semesta semata-mata untuk menyembah Allah SWT. Agar manusia mendapatkan kedudukan yang tinggi, maka manusia dituntut untuk bertanggungjawab terhadap perbuatannya (Ihsan, 2007:56)



## 2.6 Studi Banding

### 2.6.1 Studi Banding Berkaitan dengan Objek

Studi banding objek adalah Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi yang bertempat Jl. Raya Kendalpayak, Pakisaji, Malang. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) adalah Unit Pelaksana Teknis di bidang penelitian dan pengembangan yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Tugas Balitkabi adalah melaksanakan penelitian teknologi tinggi dan penelitian strategis (pemuliaan dan pemberdayaan sumber daya genetik, pemantauan dinamika populasi biotipe hama penyakit, dan dinamika fisiko-kimia tanah) untuk tanaman aneka kacang dan umbi.

Secara struktural, organisasi Balitkabi dipimpin oleh Kepala Balai yang membawahi Kepala Sub Bagian Tata Usaha, Kepala Seksi Pelayanan Teknik, dan Kepala Seksi Jasa Penelitian. Secara fungsional, Kepala Balai dibantu oleh Koordinator Program dan Evaluasi, Tim Pembinaan Sumber daya Manusia, serta Tim Kelayakan Teknologi dan Karya Tulis Ilmiah (TEK-TEKARIL). Balitkabi memiliki Unit Pengelolaan Benih Sumber (UPBS) yang merupakan lembaga internal untuk menangani komersialisasi benih komoditas yang menjadi mandatnya. Para peneliti terhimpun dalam kelompok peneliti yang terdiri atas kelompok peneliti (kelti) Plasma Nutfah dan Pemuliaan Tanaman, kelti Ekofisiologi, kelti Hama dan Penyakit Tanaman, dan kelti Sosial Ekonomi Inovasi Pertanian. Di samping itu terdapat jenjang fungsional arsiparis, analis kepegawaian, pustakawan, dan teknisi litkayasa. Adapun sarana dan prasarana yang ada di Balitkabi, antara lain:

Tabel 2. 6 Sarana dan Prasarana BALITKABI

Sarana dan Prasarana	Keterangan
Laboratorium	a. Laboratorium Central/Utama

Laboratorium sentral dilengkapi dengan alat berteknologi tinggi diantaranya UHPLC (*Ultra HighPerformance Liquid Chromatography*) complete system, GCMS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) complete system, water purification, centrifuge, analytical balance 5 digits, ultrasonic cleaner dan micropipet set of five.



#### b. Laboratorium Tanah dan Tanaman

Laboratorium Tanah dan Tanaman Balitkabi telah terakreditasi KAN (LP-518-IDN) sejak 25 Mei 2011. Laboratorium ini memberikan layanan jasa analisis baik untuk internal maupun masyarakat umum. Layanan jasa analisis yang termasuk ruang lingkup akreditasi, yaitu: analisis kadar air tanah, pH H<sub>2</sub>O dan pH KCl, N Total Kjeldahl, P tersedia (Olsen/Bray), dan P dan K-potensial (HCl 25%).



#### c. Laboratorium kimia dan teknologi pangan

Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balitkabi utamanya ditujukan untuk mendukung pelepasan varietas aneka kacang dan umbi. Laboratorium Kimia Pangan telah terakreditasi KAN (LP-518-IDN) sejak 25 Mei 2011. Selain itu, juga melakukan kegiatan pengolahan calon varietas dan varietas unggul aneka kacang dan umbi untuk menjadi berbagai produk pangan yang sesuai untuk promosi/sosialisasi dalam rangka mempercepat adopsi oleh petani dan pemanfaatan oleh industri pangan.



#### d. Laboratorium Uji Mutu Benih

Laboratorium Uji Mutu Benih telah terakreditasi KAN (LP-518-IDN) sejak 25 Mei 2011. Laboratorium ini memberikan layanan jasa analisis kadar air, kemurnian benih, dan daya berkecambah untuk komoditas kedelai, kacang tanah dan kacang hijau berdasarkan metode ISTA (International Seed Testing Association).



**e. Laboratorium plasma nutfah dan pemuliaan**

Laboratorium pemuliaan dan plasma nutfah merupakan laboratorium utama yang menunjang kegiatan pemuliaan dan plasma nutfah aneka kacang dan umbi. Untuk mendukung penelitian pemuliaan ke arah molekuler, saat ini sedang dipersiapkan laboratorium biologi molekuler. Laboratorium pemuliaan dan plasma nutfah memiliki fasilitas empat cold storage dan dua ruangan berpendingin khusus untuk menyimpan koleksi plasma nutfah aneka kacang serta untuk menyimpan materi genetik pemulia.

**f. Laboratorium mikrobiologi tanah**

Laboratorium mikrobiologi tanah banyak melakukan penelitian yang menunjang teknologi budidaya tanaman aneka kacang dan umbi. Kegiatan penelitian terutama dilakukan pada bakteri-bakteri yang menguntungkan tanah seperti bakteri pelarut P dan bakteri penambat N, membuat inokulan bakteri rhizobium dan pelarut P untuk tanaman aneka kacang. Bakteri menguntungkan tanah yang telah dihasilkan antara lain: inokulan bakteri penambat N (rhizobium) dan inokulan bakteri pelarut P (*Pseudomonas* sp, *Basilus* sp).

**g. Laboratorium entomologi**

Kegiatan utama di laboratorium entomologi antara lain rearing hama utama aneka kacang dan umbi, pembuatan pestisida nabati dan agen hayati.

**h. Laboratorium mikologi**

Laboratorium mikologi merupakan laboratorium yang menunjang kegiatan penelitian penyakit aneka kacang dan umbi, terutama yang disebabkan oleh cendawan. Laboratorium ini memiliki peralatan antara lain mikroskop stereo, mikroskop binokuler, laminair air flow, dan lain sebagainya.



	<p><b>i. Laboratorium bakteriologi</b></p> <p>Laboratorium bakteriologi menunjang kegiatan penelitian organisme pengganggu tanaman yang disebabkan bakteri. Kegiatan di laboratorium bakteriologi diantaranya adalah penelitian bakteri yang menginfeksi tanaman kedelai, menginfeksi tanaman kacang tanah, menginfeksi ubikayu, penyakit CBB.</p> 
<p><b>Greenhouse</b></p>	<p>Balitkabi memiliki 9 unit rumah kaca. Rumah kaca dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan penelitian yang menghendaki kondisi lingkungan terkendali. Enam rumah kaca terletak di sebelah selatan kantor sedangkan tiga lainnya terletak di sebelah utara. Rumah kaca sebelah selatan dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian bidang pemuliaan tanaman, agronomi, pengelolaan kesuburan tanah, dan penelitian perbenihan sedangkan sebelah utara untuk penelitian bidang hama dan penyakit.</p> 
<p><b>Kebun Percobaan</b></p>	<p>Kebun percobaan memiliki fungsi untuk mendukung atau melaksanakan tugas pokok dan fungsi Balitkabi. Beberapa fungsi tersebut adalah sebagai tempat melaksanakan penelitian, konservasi plasma nutfah, tempat diseminasi atau pameran teknologi budidaya tanaman, kerja sama penelitian, produksi benih sumber komoditas tanaman aneka kacang dan umbi, serta produksi tanaman pangan lain sebagai sumber pendapatan PNBP.</p> <p>Setiap KP dilengkapi dengan berbagai fasilitas diantaranya stasiun meteorologi, fasilitas irigasi, lantai jemur, gudang penyimpanan dengan pendingin ruangan, fasilitas processing benih, lemari pengering (oven), mini tractor, hand tractor, dan timbangan sesuai kapasitas dan ketelitian yang diperlukan. Fasilitas tersebut ditujukan untuk menunjang dan memperlancar tugas pokok dan fungsi kebun.</p> 
<p><b>perpustakaan</b></p>	<p>Perpustakaan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) merupakan Perpustakaan khusus, yang fungsi utamanya</p>

	<p>menyediakan informasi sesuai dengan mandat lembaga induknya, yaitu pertanian bidang tanaman aneka kacang dan umbi serta bidang lain yang terkait. Sekalipun fungsi utamanya adalah menyediakan informasi untuk para peneliti, perpustakaan Balitkabi juga melayani masyarakat umum (petani, penyuluh, siswa SLTA, mahasiswa, dosen) yang membutuhkan informasi. Ruang perpustakaan dilengkapi dengan AC dan tiga personal komputer untuk umum yang sudah terkoneksi dengan internet atau WIFI yang dapat digunakan untuk menelusuran referensi.</p>
	
<p><b>Unit Pengelolaan Benih Sumber</b></p>	<p>UPBS (Unit Pengelolaan Benih Sumber) Agro Inovasi Akabi berdiri sejak tahun 2005. UPBS Agro Inovasi Akabi merupakan kelembagaan internal Balitkabi yang berdasarkan SK Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian No OT/210/69/2003 tentang Pedoman Umum Pengelolaan Benih Sumber Tanaman bertugas untuk memproduksi benih sumber aneka kacang dan umbi untuk kelas benih penjenis (BS) dan benih dasar (FS). UPBS dibentuk untuk mendukung fungsi Balitkabi sebagai lembaga penelitian karena ketersediaan benih sumber mempunyai peran penting dalam pengembangan inovasi teknologi hasil penelitian</p>

### 2.6.2 Studi banding Berkaitan dengan Tema

Studi banding tema menggunakan rumah karya Dr. Heinz Frick yang terletak di Jalan Srinindito, Simongan, Semarang. Dengan luas 140 m<sup>2</sup> (luas bangunan 88 m<sup>2</sup> dan luas teras 43.6 m<sup>2</sup>) yang terletak di atas lahan seluas 350 m<sup>2</sup>,

Tabel 2. 7 Penerapan prinsip-prinsip arsitektur ekologis pada bangunan

Prinsip Desain	Penerapan
<p>Penyesuaian terhadap lingkungan alam setempat,</p>	 <p>Bangunan menyesuaikan dengan kondisi sekitar, mempertahankan kondisi lahan yang miring dengan desain bangunan dua lantai, dan juga pemanfaatan lahan hijau pada lahan sekitar rumah.</p>
<p>Menghemat sumber energi alam yang tidak dapat diperbaharui dan menghemat penggunaan energi,</p>	<p>Pencahayaan dan penghawaan alami yang maksimal pada waktu siang, mengurangi penggunaan listrik (PLN) yang berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui seperti batu bara, tenaga nuklir, dll.</p> 

<p>Memelihara sumber lingkungan (udara, tanah, air), Memelihara dan memperbaiki peredaran alam,</p>	<p>Bak penampung air hujan yang kemudian digunakan untuk air keperluan mandi dan mencuci.</p> 
	<p>Bak penampung air hujan yang kemudian digunakan sebagai penyiram tanaman. Dinding yang diselimuti oleh tanaman, selain untuk mengurangi suhu dalam ruang ketika siang, juga berguna sebagai estetika pada bangunan.</p> 
<p>Mengurangi ketergantungan kepada sistem pusat energi (listrik, air) dan limbah (air limbah dan sampah),</p>	<p>pekerjaan pemanfaatan vegetasi sekitar bangunan, untuk mengurangi suhu dalam ruang. Efisiensi listrik dengan mengurangi penggunaan <i>air conditioner</i> dan kipas angin. Memaksimalkan penghawaan alami.</p>  <p>Tempat sampah yang digunakan untuk menampung sampah organik, setelah lewat sebulan sampah dapat digunakan sebagai pupuk kompos</p> 
<p>Memanfaatkan sumber daya alam sekitar kawasan perencanaan</p>	<p>Penggunaan bahan material bangunan sebagian besar adalah material bekas seperti: kayu bekas bekisting, ubin bekas, limbah kertas, limbah kayu, besi beton, tiang listrik bekas, pegangan pintu bekas, panel listrik bekas. Material plafon terbuat dari kertas daur ulang. Penggunaan keramik bekas pada dinding kamar mandi.</p> 

## BAB III METODE PERANCANGAN

Metode perancangan adalah suatu proses perancangan yang memudahkan perancang dalam mengembangkan ide pemikiran. Metode perancangan berisi tentang paparan atau proses perancangan yang di mulai dari ide gagasan hingga perumusan perancangan. Adapun tahapan dan kerangka dari proses perancangan adalah sebagai berikut:

### 3.1 Metode pencarian ide gagasan

Pencarian ide dan gagasan perancangan dilatarbelakangi oleh belum adanya fasilitas penunjang pertanian yang ada di daerah Poncokusumo, dimana daerah Poncokusumo merupakan kawasan agropolitan. Pembangunan fasilitas penunjang tanaman sayuran pada kawasan agropolitan memiliki peran yang sangat penting guna mendorong berkembangnya agribisnis tanaman sayuran yang mampu menghasilkan tanaman sayuran yang berdaya saing, dan juga memperkuat perekonomian wilayah serta mendukung pertumbuhan pendapatan nasional.

### 3.2 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dilatarbelakangi dua pandangan yaitu data yang diperoleh melalui proses pengambilan data secara langsung pada lokasi dan data yang berkaitan langsung dengan objek rancangan namun tetap diperlukan untuk mendukung program Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran yang akan didapatkan dengan cara sebagai berikut;

#### A. Data Primer

Data primer merupakan data informasi yang diperoleh dari proses pengambilan data secara langsung dari lapangan atau lokasi penelitian yaitu pada daerah Poncokusumo, kabupaten malang. Informasi tersebut dapat diperoleh secara langsung melalui berbagai cara diantaranya adalah dengan observasi dan dokumentasi. Data yang didapatkan berupa berkaitan dengan kondisi alam dan lingkungan yang ada di sekitar tapak.

#### 1. Observasi

Metode pengumpulan data dengan observasi merupakan suatu metode pengamatan secara langsung tanpa adanya standar lain. Survei pada objek terkait untuk mendapatkan data mengenai:

- a. Kondisi eksisting yang ada di sekitar tapak khususnya di daerah Poncokusumo, baik kondisi alam maupun kondisi fisik di sekitar kawasan yang meliputi beberapa aspek, diantaranya adalah:

- Batas-batas tapak terkait ukuran dan orientasi tapak.
- Kondisi iklim, topografi dan data yang berhubungan dengan kondisi yang ada pada tapak.
- Faktor penunjang sarana dan prasarana yang ada di tapak, meliputi; jaringan listrik, jaringan air, persampahan, jaringan komunikasi dan lain-lain.
- Fasilitas transportasi seperti kondisi jalan, angkutan dan juga fasilitas penunjang lainnya.
- Kondisi sosial budaya yang ada di sekitar tapak

## 2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu metode pengumpulan data dengan mendapatkan data dan informasi melalui pengambilan gambar pada objek dengan menggunakan media atau alat yang berupa kamera.

### B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan suatu metode pengumpulan data pendukung yang secara tidak langsung berkaitan dengan objek perancangan. Data sekunder yang diperlukan untuk mendukung Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran, meliputi:

#### 1. Studi literatur

Data pendukung yang diperoleh dari studi pustaka dan literatur yang meliputi teori-teori, pendapat para ahli, peraturan dan kebijakan pemerintah yang digunakan sebagai penguat dan penjelas serta memperdalam analisis landasan rancangan. Data literatur diperoleh dari berbagai sumber, baik media cetak seperti, buku, jurnal penelitian dan juga media internet. Informasi dari data sekunder yang didapatkan dari studi literatur meliputi;

- a. Informasi mengenai data atau literatur yang terkait dengan lokasi tapak yang terpilih berupa peta wilayah, komoditas sayuran, potensi yang terdapat di wilayah tapak yang kemudian akan dijadikan sebagai landasan dalam menganalisis.
- b. Data literatur yang berkaitan dengan pendekatan yang dipilih yaitu *eco-architecture* yang diperoleh dari buku yang ditulis oleh Heinz Frick yaitu buku dasar-dasar eko-arsitektur dan arsitektur ekologis.
- c. Standar besaran ruang dan data mengenai aspek kegiatan dan fasilitas digunakan sebagai bahan analisis fungsi, aktivitas dan analisis ruang.
- d. Data literatur mengenai tanaman sayuran seperti pengertian, cara pembudidayaannya, serta aspek-aspek terkait yang didapatkan pada internet dan juga buku dengan judul dasar-dasar tanaman sayuran.

- e. Data yang berkaitan dengan studi banding objek yang didapatkan dari website resmi balitkabi yang ada di kabupaten malang dan juga studi banding tema yang di dapatkan dari internet.

## 2. Studi Banding

Studi banding dilakukan untuk mendapatkan data mengenai bangunan sejenis yang sudah ada atau yang sudah terbangun. Studi banding dalam perancangan ini yakni Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi di Malang yang merupakan studi banding objek. Data yang didapat dari objek digunakan sebagai data pendukung terkait analisis aktivitas, kebutuhan ruang, dan fungsi

### 3.3 Metode Analisis

Tahapan analisis menentukan tahap awal hingga akhir terbentuknya rancangan sesuai dengan pendekatan dan fungsinya. Pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran menggunakan metode perancangan linear, dimana proses desain adalah dasar langkah yang segaris (Reekie R. Fraser (1972) pada buku *Desain in the Built Environment*, First Editor, Edward A. Publication, London) dengan tahapan sebagai berikut;

Basic

Analysis

Synthesis

Implementation

Communication

#### A. Analisis kawasan dan Tapak

Pada analisis dan Tapak akan didapatkan perencanaan tata ruang tapak dan analisis kondisi tapak dalam skala makro dengan menganalisis kondisi tapak yang ada di Poncokusumo dengan penerapan *eco-architecture*. Analisis kawasan dan tapak meliputi analisis programming ruang dan bentuk bangunan yang disesuaikan dengan bentuk dan potensi tapak yang meliputi

1. Analisis tapak (batasan tapak dan kondisi tapak)

Dengan melakukan analisis tapak akan diperoleh data dasar yang ada pada tapak dan juga penzoningan area yang ada di Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran.

2. Analisis iklim dan topografi

Analisis digunakan pada tapak meliputi analisis yang meliputi analisis matahari, angin, curah hujan, kelembaban dan juga kontur. Hasil dari analisis dapat berupa orientasi bangunan, penzoningan ruang, penempatan bukaan, bentuk atap, material bangunan, penempatan vegetasi, jenis perkerasan, bentuk ruang, dan lain-lain.

3. Analisis kebisingan

Digunakan untuk menentukan penempatan bangunan serta penempatan zonasi yang sesuai dengan permasalahan kebisingan yang terdapat pada lokasi tapak.

4. Analisis aksesibilitas dan zoning tapak

Digunakan untuk menghasilkan sirkulasi, akses pengguna, akses ke dan luar tapak, dan penataan bangunan yang sesuai dengan kondisi tapak.

**B. Analisis Objek**

1. Analisis Fungsi

Analisis fungsi dilakukan dengan menganalisis penentuan fungsi, sehingga diperoleh suatu bentuk perilaku dan aktivitas yang dibutuhkan dari Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran

2. Analisis pengguna

Membahas tentang pihak-pihak yang terlibat pada kegiatan yang akan dilakukan pada tapak, yang nantinya akan menghasilkan kebutuhan ruang, sirkulasi, perilaku dan aktivitas terkait objek rancangan.

3. Analisis Perilaku dan Aktivitas

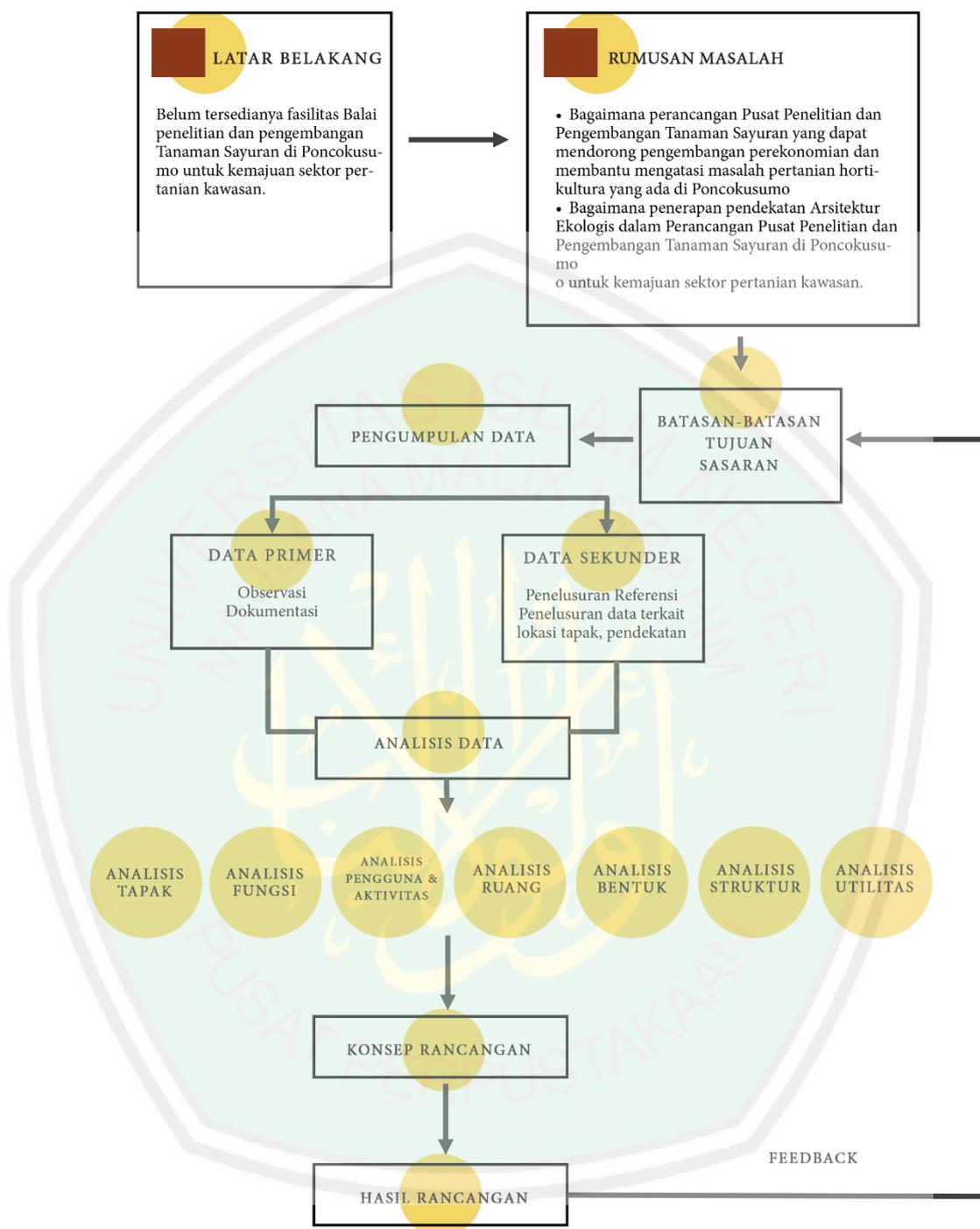
Analisis dilakukan setelah mengetahui mengenai fungsi dari bangunan yang dirancang, data dari analisis fungsi akan menghasilkan gambaran kegiatan yang ada pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran sehingga akan menghasilkan kebutuhan ruang dan lain sebagainya

**C. Analisis Penerapan Pendekatan Arsitektur Ekologis**

Berkaitan dengan penerapan prinsip-prinsip Arsitektur ekologis pada kajian arsitektural, yang nantinya akan dikaji bersama dengan analisis tapak dan analisis fungsi yang digunakan sebagai penerapan pada rancangan objek rancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran.

**3.4 Sintesis**

Tahapan analisis ini merupakan penggabungan dari berbagai sintesa yang telah didapatkan dari berbagai analisis yang telah disebutkan di atas. Dari analisis tersebut akan dikaji menjadi suatu konsep sintesa perancangan. Adapun konsep tersebut meliputi konsep dasar, konsep tapak, konsep ruang, konsep bentuk dan tampilan, serta konsep penunjang lain yang dapat melengkapi data pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran di Poncokusumo.



## BAB IV

### KAJIAN LOKASI PERANCANGAN

#### 4.1 Gambaran Umum Lokasi

Lokasi tapak berada pada kawasan Kecamatan Poncokusumo tepatnya di jalan raya Wonorejo, kelurahan Wonorejo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kecamatan Poncokusumo merupakan kawasan agropolitan di Kabupaten Malang yang memiliki potensi besar di bidang pertanian, khususnya produk tanaman pangan, hortikultura dan buah.

Pemilihan Lokasi dalam perancangan merupakan hal yang sangat penting. Dalam pemilihan lokasi, selain mempertimbangkan peraturan yang sesuai dengan kawasan, juga mempertimbangkan aspek prinsip dalam pendekatan perancangan yang sudah terintegrasikan dengan nilai keislaman. Tapak berada dalam kawasan pengembangan agropolitan yang ada di kawasan Kabupaten Malang, sehingga dalam perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran ini diharapkan dapat menambah kualitas fasilitas penunjang kawasan agropolitan.

Beberapa prinsip yang diterapkan dalam pemilihan tapak, yaitu prinsip pendekatan rancangan berupa arsitektur ekologis yang telah diintegrasikan dengan prinsip-prinsip islam antara lain sebagai berikut;

1. Perhatian pada lingkungan setempat

Dalam pemilihan lokasi tapak harus mempertimbangkan aspek lingkungan, dimana lokasi dipilih sesuai dengan peruntukan lahan yang ada yang sesuai dengan peraturan. Tapak harus mudah diakses oleh semua orang dan dekat dengan fasilitas penunjang kawasan. Selain itu juga tapak harus dekat dengan lahan pertanian sebagai penunjang dari fungsi dari bangunan.

2. Pembangunan yang hemat energi

Lokasi harus mempertimbangkan keberadaan sungai, yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi pada bangunan. Tapak harus mendapatkan penyinaran secara maksimal dan juga penghawaan secara maksimal.

Dari pemaparan diatas prinsip pendekatan terhadap lokasi perancangan dapat disimpulkan bahwasanya lokasi perancangan sudah memenuhi kriteria dalam aspek lingkungan, tata ruang, dan potensi iklim.

#### 4.2 Wilayah Administrasi

Secara administratif, Kabupaten Malang termasuk dalam wilayah Propinsi Jawa Timur. Secara geografis, terletak pada 112° 17' 10,90" sampai dengan 112° 57' 00" Bujur

Timur dan 7° 44' 55,11" sampai dengan 8° 26' 35,45" Lintang Selatan. Batas administratif Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

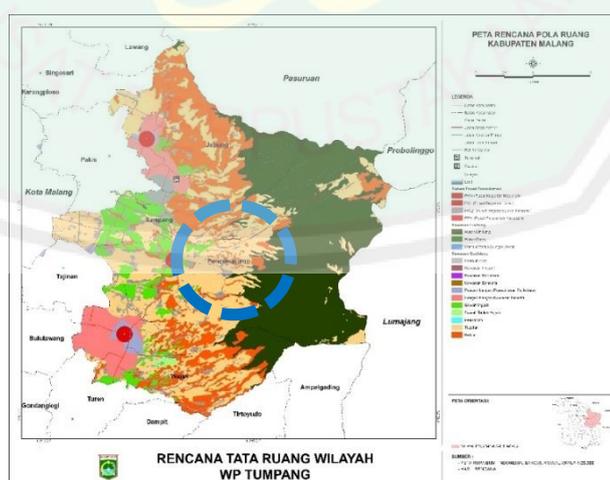
**Tabel 4. 1 Batas Administrasi Kabupaten Malang**

Batas Utara	Kabupaten Jombang, Mojokerto dan Pasuruan
Batas Selatan	Samudra Indonesia
Batas Barat	Kabupaten Blitar dan Kediri
Batas Timur	Kabupaten Lumajang dan Probolinggo

Kabupaten Malang mencakup 33 kecamatan dengan luas wilayah keseluruhan 3347,87 km<sup>2</sup>. dikelilingi oleh gunung / pegunungan Arjuno, Anjasmoro, Kelud, Bromo, Semeru dan Tengger. Poncokusumo adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Luas kecamatan Poncokusumo adalah 20.632 Ha. Sebagian besar penduduk Poncokusumo bekerja sebagai petani. Kecamatan Poncokusumo mempunyai 17 Desa dan kecamatan ini berada di ketinggian 1200-1400 Mdpl dan terletak di kaki gunung Semeru.

**Tabel 4. 2 Batas Administrasi Kecamatan Poncokusumo**

Batas Utara	Kecamatan Tumpang
Batas Selatan	Kecamatan Wajak
Batas Barat	Kecamatan Tajinan
Batas Selatan	Kabupaten Probolinggo/Kabupaten Lumajang



**Gambar 4. 1 Tata Ruang wilayah WP Tumpang**  
(Sumber: <http://aspirasi.malangkab.go.id/>)



**Gambar 4. 2 Peta Wilayah Poncokusumo**

(Sumber: <https://goo.gl/images/xqQxZ3>)

### 4.3 Data Fisik

#### 4.3.1 Luas Wilayah

Luas kecamatan Poncokusumo adalah 1.029.900 Ha. Luas wilayah desa Wonorejo adalah 466.070 Ha. Luas lahan yang ada terbagi ke dalam beberapa peruntukan, yang dapat dikelompokkan seperti untuk fasilitas umum, pemukiman, pertanian, perkebunan, kegiatan ekonomi dan lain-lain. Luas lahan yang diperuntukkan untuk pemukiman adalah 41.500 Ha, luas lahan yang diperuntukkan untuk pertanian adalah 64.897 Ha. Luas lahan untuk lading tegalan dan perkebunan adalah 350.173 Ha. Luas lahan untuk hutan produksi adalah 0 Ha. Sedangkan luas untuk fasilitas umum adalah sebagai berikut; untuk perkantoran 5.650 Ha, sekolah 1.500 Ha, olahraga 0,350 ha, dan tempat pemakaman adalah 1 Ha.

#### 4.3.2 Topografi

Topografi kabupaten Malang terdiri dari:

- Kelerengan 0-2% yang meliputi kecamatan Bululawang, Gondanglegi, Tajinan, Turen, Kepanjen, Pagelaran dan Pakisaji
- Kelerengan 2-15% yang meliputi kecamatan Singosari, Lawang, Karangploso, Dau, Pakis, bampit, Sumberpucung, Kromengan, Pagak, Kalipare, Donomulyo, Bantur, Ngajum dan Gedangan
- Kelerengan 15-40% yang meliputi kecamatan Sumbermanjing Wetan, Wagir, dan Wonosari)
- Kelerengan 40% meliputi kecamatan Pujon, Ngantang, Kasembon, Poncokusumo, Jabung, Wajak, Ampelgading dan Tirtoyudo.

Topografi ketinggian desa Wonorejo adalah berupa daratan sedang yaitu 500-600 m diatas permukaan air laut

### 4.3.3 Geologi

Debit sumur umumnya bervariasi sesuai dengan kondisi geologi dan topografinya. daerah lembah Brantas umumnya memiliki debit bervariasi antara 10-20 L/detik, meluas mengikuti lembah tersebut sampai ke Singosari. Ke arah timur, barat dan utara, potensi air bawah tanah menurun secara berangsur-angsur pada medan vulkanik sesuai dengan meningkatnya kemiringan lereng dan meliputi daerahdaerah dengan ketinggian di atas sekitar 300-500 m yang potensi pengembangan penyediaan air bersihnya sangat kecil.

Di bagian selatan Kabupaten Malang, air bawah tanah didapat pada batugamping Pegunungan selatan. Akibat dalamnya muka airtanah dan permeabilitasnya yang terlokalisir, sumber-sumber air tersebut tampaknya sangat sulit dimanfaatkan menggunakan sumur bor.

Kabupaten Malang memiliki sumber mata air yang paling padat di Jawa Timur yakni sebanyak 684 sumber. Kebanyakan airnya dimanfaatkan untuk pengairan di dekat sumber atau mengalir ke saluran atau sungai menuju aliran dasar aliran utama sungai Brantas. Kota-kota kecamatan di Kabupaten Malang umumnya terletak di daerah yang potensi air tanahnya terbatas dan sumber mata air merupakan bentuk penyediaan air bersih yang diharapkan. Karenanya, sumber mata air merupakan sumber air baku untuk air bersih yang disarankan untuk kota-kota kecamatan di Kabupaten Malang, kecuali Kota Poncokusumo yang disarankan menggunakan sumber sungai, karena sumber mata air yang ada tidak memadai dalam memberikan penyediaan air bersih untuk daerah tersebut. Potensi air permukaan dan air tanah di wilayah Kabupaten Malang cukup besar untuk kebutuhan penduduk dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, yang mana tentunya keberadaannya diupayakan konservasi dan perlindungan antara lain dengan menetapkan daerah imbuhan air bawah tanah yang terletak pada ketinggian di atas 200 mdpl sebagai kawasan lindung air bawah tanah serta agar dipergunakan seminimalisir mungkin dan dilindungi dari dampak pencemaran lingkungan. Ada 44 sungai yang mengalir di Kabupaten Malang.

### 4.3.4 Klimatologi

Kondisi iklim Kabupaten Malang menunjukkan nilai kelembaban tertinggi adalah 90.74 % yang jatuh pada bulan Desember, sedangkan nilai kelembaban terendah jatuh pada bulan Mei, rata-rata berkisar pada 87.47 %. Suhu rata-rata 26.1 - 28.3 °C dengan suhu maksimal 32.29 °C dan minimum 24.22 °C. Rata-rata kecepatan angin di empat stasiun pengamat antara 1,8 sampai dengan 4,7 km/jam. Kecepatan angin terendah yakni berkisar pada 0.55 km/jam umumnya jatuh pada bulan Nopember dan tertinggi yakni 2.16 km/jam jatuh pada bulan September. Curah hujan rata-rata berkisar

antara 1.800 - 3.000 mm per tahun, dengan hari hujan rata-rata antara 54 - 117 hari/tahun.

#### **4.4 Data Non Fisik**

##### **4.4.1 Kepadatan Penduduk**

Kabupaten malang memiliki luas wilayah sekitar 352.600 Ha. Kabupaten malang terletak pada urutan luas terbesar kedua setelah kabupaten banyuwangi dari 38 kabuoaten/kota di jawa Timur. Poncokusumo adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Malang, Provinsi jawa Timur, Indonesia. Luas Kecamatan Poncokusumo adalah 10299 Ha atau sekitar 3,46% luas kabupaten malang. Sebagian besar penduduk Poncokusumo bekerja sebagai petani. Kecamatan Poncokusumo mempunyai 17 desa dan jumlah penduduknya sebanyak 93.153 jiwa (Laki-laki 49.401 jiwa, Perempuan 49.752 jiwa). Kecamatan ini berada di ketinggian 1200-1400 Mdpl dan terletak di kaki gunung Semeru.

##### **4.4.2 Kebijakan**

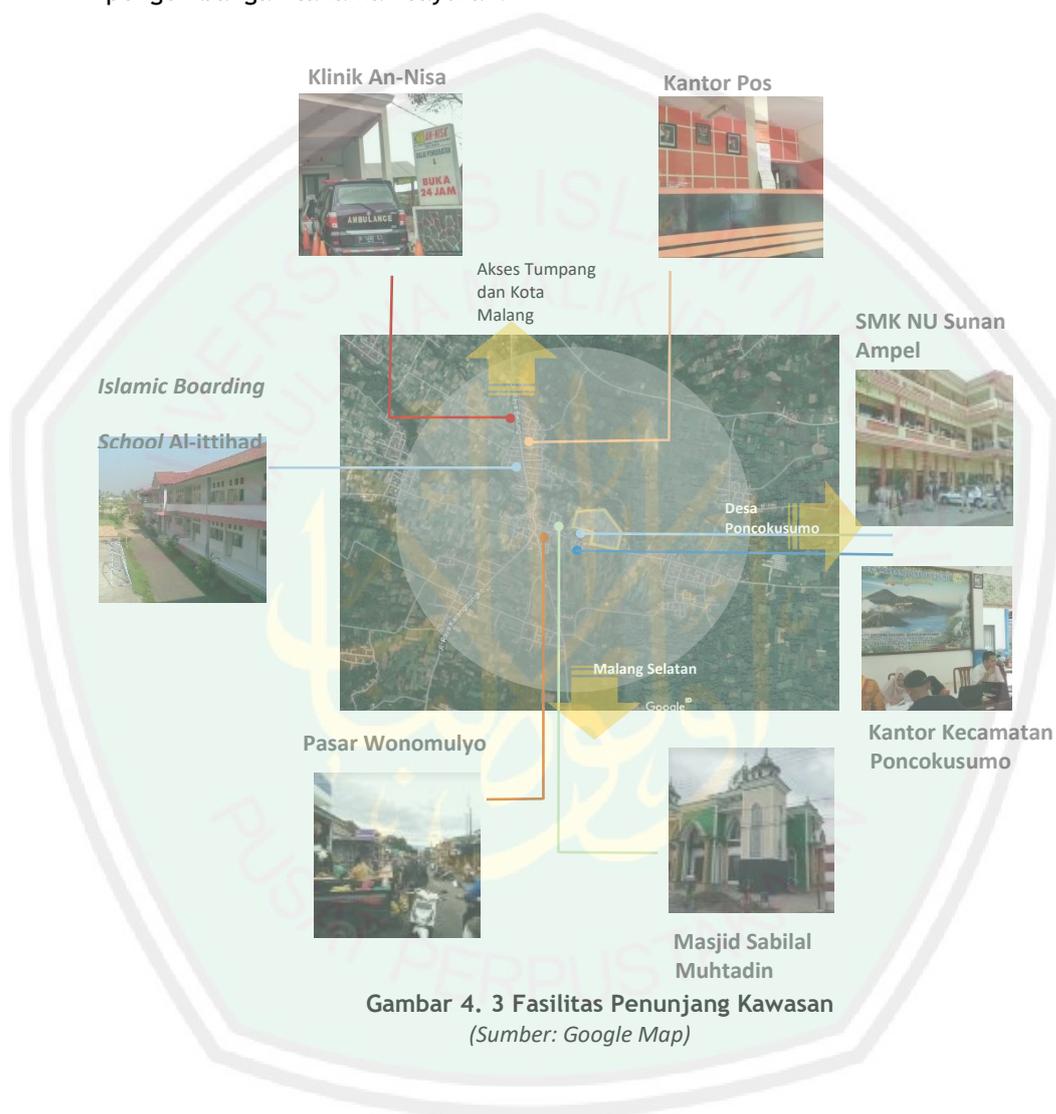
Kebijakan dan strategi sistem perdesaan sebagaimana dimaksud dalam pasal 7 huruf a, memuat:

1. Pengembangan kawasan perdesaan sesuai potensi masing-masing kawasan yang dihubungkan dengan pusat kegiatan pada setiap kawasan perdesaan, dengan strategi sebagai berikut:
  - a. Pengembangan kawasan perdesaan berbasis hasil perkebunan pada wilayah Malang Selatan;
  - b. Peningkatan pertanian berbasis hortikultura pada wilayah Malang Barat dan Timur; serta
  - c. Pengembangan pusat pengolahan dan hasil pertanian termasuk lumbung modern dan pusat produksi di kawasan perdesaan.
2. Pengembangan kawasan agropolitan untuk mendorong pertumbuhan kawasan perdesaan di Wilayah Malang Timur dan Malang Barat, dengan strategi sebagai berikut:
  - a. Peningkatan produksi, pengolahan dan pemasaran produk pertanian unggulan sebagai satu kesatuan sistem
  - b. Pengembangan infrastruktur penunjang agropolitan; serta
  - c. Pengembangan kelembagaan penunjang agropolitan

##### **4.4.3 Fasilitas Penunjang Kawasan**

Fasilitas penunjang Kawasan sangat penting bagi proses perancangan, sehingga nantinya dalam proses merancang dapat mempertimbangkan aspek-aspek apa saja

yang ada di sekitar tapak yang dapat dijadikan sebagai fasilitas pendukung rancangan. Keberadaan kawasan perdagangan yaitu pasar yang berada di sekitar tapak menjadi penunjang fungsi dari bangunan dalam hal memasarkan hasil budidaya yang dikembangkan di bangunan. Keberadaan fasilitas pendidikan yang ada di sekitar tapak yaitu keberadaan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) NU Sunan Ampel, menunjang kegiatan edukasi bagi siswa untuk lebih mengenal mengenai penelitian dan pengembangan tanaman sayuran.



Gambar 4. 3 Fasilitas Penunjang Kawasan  
(Sumber: Google Map)

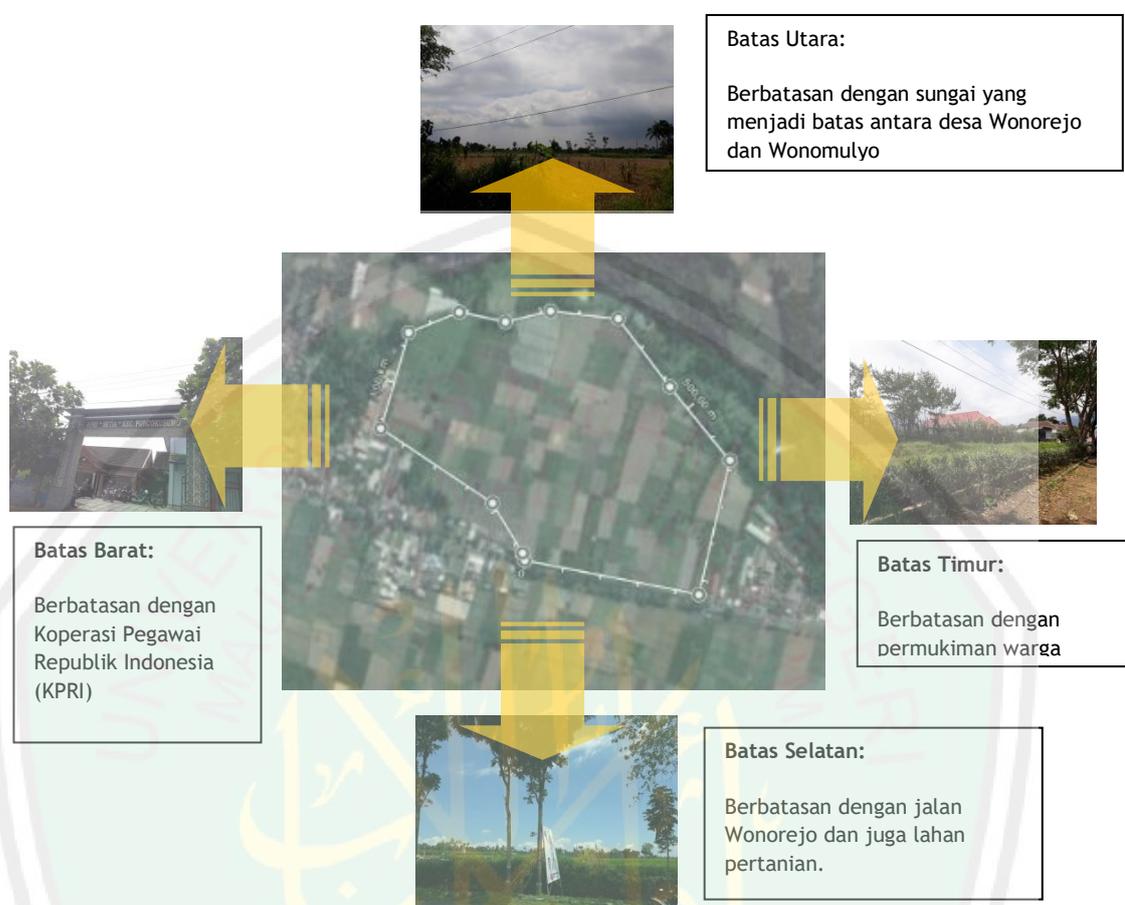
#### 4.5 Profil Tapak

Lokasi tapak berada pada kawasan Kecamatan Poncokusumo tepatnya di jalan raya Wonorejo, kelurahan Wonorejo, kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

##### 4.5.1 Dimensi dan Batas Tapak

Tapak memiliki luas sekitar 10 Ha. Bentuk tapak menyesuaikan dengan bentuk kontur pada tapak. Tapak berada pada tengah kawasan Poncokusumo, dan diperbatasan antara

desa Wonorejo dan desa Wonomulyo dimana merupakan pusat kegiatan daerah Poncokusumo. Batas-batas tapak antara lain sebagai berikut.



Gambar 4. 4 Batas Tapak  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

## 4.6 Analisis Perancangan

### 4.6.1 Analisis Fungsi

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang optimal mengenai fungsi primer, sekunder, hingga penunjang bangunan objek rancangan, yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman sayuran yang diintegrasikan melalui pendekatan arsitektur ekologis untuk objek penelitian.

#### 1. Fungsi Primer

Objek Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Sayuran yang berada di jalan Wonorejo Kecamatan Poncokusumo ini adalah sebagai pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran guna meningkatkan perkembangan dari kawasan agropopolitan yang ada di kabupaten Malang. Peningkatan kawasan agropopolitan dapat

dilakukan dengan menyediakan fasilitas penelitian dan juga pengembangan tanaman sayuran sebagai komoditi unggul di kawasan.

**2. Fungsi Sekunder**

Analisis fungsi sekunder merupakan analisis yang menghasilkan fungsi sebagai sarana yang mendukung kuat keberlangsungan fungsi primer agar berjalan secara efektif dan optimal.

**3. Fungsi Penunjang**

Analisis fungsi penunjang merupakan analisis yang menghasilkan fungsi penunjang objek Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman sayuran dalam memnuhi kebutuhan penunjang agar fungsi primer dan sekunder berjalan dengan baik. Fungsi ini seperti mushola, parkir, kantin, toilet, dan lain-lain.

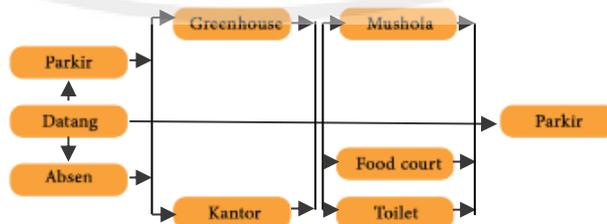
Tabel 4. 3 Fungsi dalam Perancangan

Klasifikasi Fungsi	Fungsi
Primer	Penelitian
	Penyuluhan dan Konsultasi
	Pengolahan dan Produksi Bibit
Sekunder	Edukasi
	Administrasi
	Pemasaran
	Asrama / mess
	Foodcourt
Penunjang	keamanan
	Mushola
	MCK
	Parkir

**4.6.2 Analisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang**

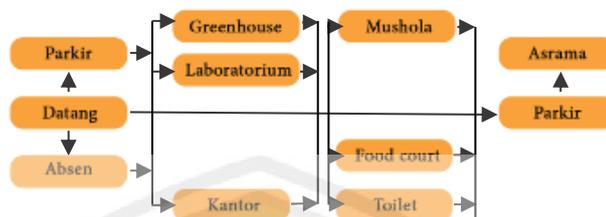
Alur sirkulasi merupakan alur pergerakan para pengguna dalam perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran. Secara garis besar alur pergerakan pengguna adalah sebagai berikut.

1. Pengelola



Gambar 4. 5 Alur Sirkulasi Pengelola  
(Sumber: Analisis Pribadi)

2. Peneliti



Gambar 4. 6 Alur Sirkulasi Peneliti  
(Sumber: Analisis Pribadi)

3. Asisten Peneliti



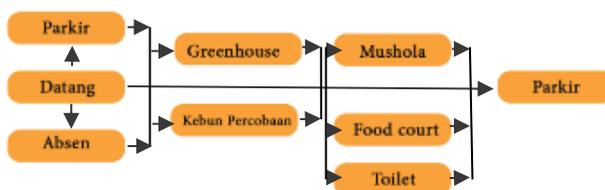
Gambar 4. 7 Alur Sirkulasi Asisten Peneliti  
(Sumber: Analisis Pribadi)

4. Pengunjung



Gambar 4. 8 Alur Sirkulasi Pengunjung  
(Sumber: Analisis Pribadi)

5. Pekerja Kebun



Gambar 4. 9 Alur Sirkulasi Pekerja Kebun  
(Sumber: Analisis Pribadi)

Tabel 4. 4 Tabel Aktivitas Pengguna Fungsi Primer

Fungsi	Jenis Aktivitas	Pengguna	Jumlah Pengguna	Sifat pengguna	Rentang Waktu
Penelitian	Mengidentifikasi permasalahan	Peneliti	4 asisten/ laboratorium	Aktif, dinamis	1-5 jam
	Studi pendahuluan penelitian	Peneliti	2 peneliti / laboratorium	aktif, dinamis	1-5 jam
	Menyiapkan bahan dan alat penelitian	Asisten peneliti	4 asisten peneliti / laboratorium	aktif, dinamis	1 jam
	Meneliti	Peneliti	2 peneliti / laboratorium	aktif, dinamis	1-5 jam
	Mengawasi	Koordinator/ laboran	1 koordinator	aktif, dinamis	1 - 5 jam
	Analisis data	Peneliti	2 peneliti / laboratorium	aktif, dinamis	1-5 jam
	Membersihkan alat dan bahan penelitian	Asisten peneliti	4 asisten/ laboratorium	aktif, dinamis	30 menit - 1 jam
	Membersihkan ruangan	Cleaning service	2 orang	aktif, dinamis	20 menit
	Menerima tamu	Peneliti dan pengelola	4 orang	aktif, dinamis	30 menit - 2 jam
	rapat	Peneliti, pengelola dan asisten peneliti	7 orang/ laboratorium	aktif, dinamis	1 - 3 jam
	Menanam	Peneliti dan asisten peneliti	4 orang	aktif, dinamis	1-3 jam
	Merawat	Asisten peneliti	4 orang	aktif, dinamis	1-2 jam
	Memantau	Peneliti dan asisten peneliti	2 orang	aktif, dinamis	1-5 jam
	Membersihkan	Asisten peneliti	5 orang	aktif, dinamis	1-2 jam
	Penyuluhan dan Konsultasi	Pendaftaran dan registrasi	Pengelola dan masyarakat	2 orang	Aktif, dinamis
Penyampaian materi		Pemateri dan masyarakat	200 orang	Aktif, dinamis	2-4 jam
Tanya jawab/diskusi		Pemateri dan masyarakat	200 orang	Aktif, dinamis	2- 4 jam
konsultasi		Ahli tani dan masyarakat	2 orang	Aktif, dinamis	30 menit - 2 jam
Pengolahan dan produksi bibit	Memproduksi benih	Pengelola	4 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	Pengolahan benih	Pengelola	4 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	Menyimpan benih	Pengelola	4 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	Pengeringan benih	Pengelola	4 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	Pemilihan benih	pengelola	8 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	pengemasan	pengelola	12 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	pemasaran	pengelola	2 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam

Tabel 4. 5 Tabel Aktivitas Pengguna Fungsi Sekunder

Fungsi	Jenis aktivitas	Pengguna	Jumlah pengguna	Sifat pengguna	Rentang waktu
Edukasi	Belajar menanam	pengunjung	20 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
	Mencari referensi, dan Informasi	pengunjung	200 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
administrasi	Mengurus segala administrasi dan pengelolaan bangunan	pengelola	30 orang	Aktif, dinamis	1 - 5 jam
Unit asrama dan guest house	Istirahat	Pengelola dan tamu	1 orang/ kamar	Aktif, dinamis	10 - 15 jam
	Makan dan minum	Pengelola dan tamu	1 orang	Aktif, dinamis	30 - 35 menit
	bersantai	Pengelola dan tamu	1 orang	Aktif, dinamis	
	Mandi dan buang air	Pengelola dan tamu	1 orang	Aktif, dinamis	30 menit - 1 jam
	Membersihkan ruang	Cleaning service	1 orang	Aktif, dinamis	30 menit
Food court	Memesan makanan	Semua orang	2 orang	Aktif, dinamis	15 menit
	Memasak makanan	pengelola	5 orang	Aktif, dinamis	1 - 3 jam
	Makan dan minum	Semua orang	200 orang	Aktif, dinamis	30 - 35 menit
	Pembayaran	Semua orang	2 orang	Aktif, dinamis	5 - 10 menit
	Pembersihan ruang	Cleaning service	5 orang	Aktif, dinamis	30 menit - 1 jam
	Buang air	Semua orang	1 orang	Aktif, dinamis	15 - 30 menit

Tabel 4. 6 Tabel Aktivitas Pengguna Fungsi Penunjang

Fungsi	Jenis kegiatan	Pengguna	Jumlah pengguna	Sifat pengguna	Rentang waktu
Sholat	Berwudhu	Semua orang	6 orang	Aktif, dinamis	5 menit
	Sholat jamaah	Semua orang	300 orang	Sifat, dinamis	30 menit - 1 jam
MCK	Mandi	Semua orang	1 orang	Sifat, dinamis	30 menit
	Cuci tangan	Semua orang	1 orang	Sifat, dinamis	5 menit
	BAK	Semua orang	1 orang	Sifat, dinamis	30 menit
Menyimpan barang	Menyimpan barang dan alat bangunan	Pengelola	2 orang	Sifat, dinamis	30 - 1 jam
Atm center	Mengambil uang/ transfer	Semua orang	3 orang	Sifat, dinamis	5 - 10 menit
parkir	Parkir pengelola	Pengelola	100 orang	Sifat, dinamis	10 - 20 menit
	Parkir pengunjung	Pengunjung	200 orang	Sifat, dinamis	10 - 20 menit

## 4.6.3 Analisis Ruang Kualitatif

Tabel 4. 7 Tabel Analisis Ruang Kualitatif

Fungsi	Kebutuhan ruang	pencahayaannya		Pengkondisian		Akustik	Sanitasi
		Alami	Buatan	Alami	Buatan		
Penelitian	Laboratorium sentral	+++	++	+++	+	++	+++
	Laboratorium tanah dan tanaman	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Laboratorium fisiologi	+++	+++	++	+++	+++	+++
	Laboratorium kultur jaringan	+++	+++	+++	++	++	+++
	Laboratorium hama penyakit	+++	++	+++	+++	+++	+++
	Laboratorium benih	+++	+++	+++	++	++	+++
Penyuluhan dan konsultasi	Ruang registrasi	+++	++	+++	++	+	-
	Auditorium	+++	+++	+++	+++	+++	-
	Ruang konsultasi	++	++	+++	++	+++	-
	Gudang	-	++	-	-	-	-
Pengolahan dan produksi	Ruang penyimpanan benih	+	+++	+	+++	-	-
	Ruang pengeringan	+	+++	+	+++	-	++
	Ruang pemilahan benih	+++	+++	+	+++	-	-
	Ruang pengemasan	++	+++	+	++	-	-
	Ruang pemasaran	+++	++	+++	++	-	-

Fungsi	Kebutuhan Ruang	Pencahayaannya		Pengkondisian		Akustik	Sanitasi
		Alami	Buatan	Alami	Buatan		
Edukasi	Perpustakaan	+++	++	+++	++	+++	-
	Ruang arsip	+	++	+	++	+	-
	Ruang penitipan barang	+++	+	+++	+	++	-
	Ruang diskusi	+++	++	+++	++	+++	-
Administrasi	Kantor direktur	+++	++	+++	++	-	-
	Kantor wail direktur	+++	++	+++	++	-	-
	Kantor manager	+++	++	+++	++	-	-
	Kantor kepala bagian	+++	++	+++	++	-	-
	Kantor staff	+++	++	+++	++	-	-
	Ruang rapat	+++	++	+++	++	-	-
	Ruang arsip	+++	++	+++	++	-	-
	Toilet	+++	+++	+++	-	-	+++
Ruang ganti	+	++	+	+++	-	+	

Asrama/guest house	Ruang tidur	++	++	+++	++	+	-
	Ruang laundry	+++	++	+++	+	-	+++
	Toilet	++	++	++	+	-	+++
	dapur	++	+	+++	+	-	+++
	Ruang bersama	+++	++	+++	++	-	-
Food court	Dapur	++	+	+++	+	-	+++
	Ruang makan	++	++	+++	++	-	-
	Pantry	+	++	++	+	-	-
	Ruang staff	+++	++	+++	++	-	-
	gudang	-	++	-	-	-	-

Fungsi	Kebutuhan Ruang	Pencahayaannya		Pengkondisian		Akustik	Sanitasi
		Alami	Buatan	Alami	Buatan		
Beribadah	ruang sholat	+++	++	+++	++	++	-
	Wuang wudhu	++	+	++	-	-	+++
	Toilet	++	++	+	++	-	+++
parkir	Parkir pengelola	-	++	-	-	-	-
	Parkir pengunjung	-	++	-	-	-	-

#### 4.6.4 Analisis Ruang Kuantitatif

Tabel 4. 8 Tabel Analisis Ruang Kuantitatif

Fungsi	Kebutuhan Ruang	Peralatan dan Fasilitas	Besaran Ruangan	Luas
Penelitian	Laboratorium sentral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peralatan alat autoclave, laminar air flow, lemari pendingin, oven, centrifuge</li> <li>Lemari penyimpanan peralatan</li> <li>Meja dan kursi laboratorium</li> <li>Lemari penyimpanan barang pribadi</li> <li>Meja alat lab</li> <li>Rak sepatu</li> </ul>	Luas meja Lab: $1,12 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,67 \text{ m}^2 \times 10 = 6,7 \text{ m}^2$ Luas kursi $0,61 \text{ m} \times 0,58 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 10 = 3,5 \text{ m}^2$ Luas Storage: $0,45 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \times 7 = 6,3 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $23,7 \text{ m}^2 \times 30\% = 7,1 \text{ m}^2$ Luas total: $30,8 \text{ m}^2$	3.945,5 m <sup>2</sup>
	Laboratorium tanah dan tanaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peralatan alat autoclave, laminar air flow, lemari pendingin, oven, centrifuge</li> <li>Lemari penyimpanan peralatan</li> <li>Meja dan kursi laboratorium</li> <li>Lemari penyimpanan barang pribadi</li> <li>Meja alat lab</li> <li>Rak sepatu</li> </ul>	Luas meja Lab: $1,12 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,67 \text{ m}^2 \times 10 = 6,7 \text{ m}^2$ Luas kursi $0,61 \text{ m} \times 0,58 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 10 = 3,5 \text{ m}^2$ Luas Storage: $0,45 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \times 7 = 6,3 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $23,7 \text{ m}^2 \times 30\% = 7,1 \text{ m}^2$ Luas total: $30,8 \text{ m}^2$	

	Laboratorium fisiologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan alat autoclave, laminar air flow, lemari pendingin, oven, centrifuge</li> <li>• Lemari penyimpanan peralatan</li> <li>• Meja dan kursi laboratorium</li> <li>• Lemari penyimpanan barang pribadi</li> <li>• Meja alat lab</li> <li>• Rak sepatu</li> </ul>	<p>Luas meja Lab:  <math>1,12 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,67 \text{ m}^2 \times 10 = 6,7 \text{ m}^2</math>          Luas kursi  <math>0,61 \text{ m} \times 0,58 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 10 = 3,5 \text{ m}^2</math>          Luas Storage:  <math>0,45 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \times 7 = 6,3 \text{ m}^2</math>          Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2</math>          Sirkulasi:  <math>23,7 \text{ m}^2 \times 30\% = 7,1 \text{ m}^2</math>  <b>Luas total: 30,8 m<sup>2</sup></b></p>
	Laboratorium kultur jaringan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan alat autoclave, laminar air flow, lemari pendingin, oven, centrifuge</li> <li>• Rak kultur jaringan</li> <li>• Lemari penyimpanan peralatan</li> <li>• Meja dan kursi laboratorium</li> <li>• Lemari penyimpanan barang pribadi</li> <li>• Meja alat lab</li> <li>• Rak sepatu</li> </ul>	<p>Luas meja Lab:  <math>1,12 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,67 \text{ m}^2 \times 10 = 6,7 \text{ m}^2</math>          Luas kursi  <math>0,61 \text{ m} \times 0,58 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 10 = 3,5 \text{ m}^2</math>          Luas Storage:  <math>0,45 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \times 7 = 6,3 \text{ m}^2</math>          Luas rak kultur:  <math>0,4 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 0,8 \text{ m}^2 \times 8 = 6,4 \text{ m}^2</math>          Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2</math>          Sirkulasi:  <math>29,7 \text{ m}^2 \times 30\% = 8,91 \text{ m}^2</math>  <b>Luas total: 38,61 m<sup>2</sup></b></p>
	Laboratorium hama penyakit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan alat autoclave, laminar air flow, lemari pendingin, oven, centrifuge</li> <li>• Lemari penyimpanan peralatan</li> <li>• Meja dan kursi laboratorium</li> <li>• Lemari penyimpanan barang pribadi</li> <li>• Meja alat lab</li> <li>• Rak sepatu</li> </ul>	<p>Luas meja Lab:  <math>1,12 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,67 \text{ m}^2 \times 10 = 6,7 \text{ m}^2</math>          Luas kursi  <math>0,61 \text{ m} \times 0,58 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 10 = 3,5 \text{ m}^2</math>          Luas Storage:  <math>0,45 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \times 7 = 6,3 \text{ m}^2</math>          Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2</math>          Sirkulasi:  <math>23,7 \text{ m}^2 \times 30\% = 7,1 \text{ m}^2</math>  <b>Luas total: 30,8 m<sup>2</sup></b></p>
	Laboratorium benih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan alat autoclave, laminar air flow, lemari pendingin, oven, centrifuge</li> <li>• Lemari penyimpanan peralatan</li> <li>• Meja dan kursi laboratorium</li> <li>• Lemari penyimpanan barang pribadi</li> <li>• Meja alat lab</li> </ul>	<p>Luas meja Lab:  <math>1,12 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,67 \text{ m}^2 \times 10 = 6,7 \text{ m}^2</math>          Luas kursi  <math>0,61 \text{ m} \times 0,58 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 10 = 3,5 \text{ m}^2</math>          Luas Storage:  <math>0,45 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 0,9 \text{ m}^2 \times 7 = 6,3 \text{ m}^2</math>          Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2</math>          Sirkulasi:  <math>23,7 \text{ m}^2 \times 30\% = 7,1 \text{ m}^2</math></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rak sepatu</li> </ul>	<p><b>Luas total: 30,8 m<sup>2</sup></b></p>	
	Greenhouse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Lemari penyimpanan alat dan peralatan</li> <li>• Lemari penyimpanan bibit</li> <li>• Lemari penyimpanan biopeptisida</li> <li>• Gudang</li> <li>• Peralatan pembuatan sekam</li> <li>• Peralatan hidroponik</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 4 = 3 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 4 = 1,4 \text{ m}^2</math>            Luas pelatakan Hidroponik:  <math>1,20 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 12 \text{ m}^2</math>            Luas peletakan pembibitan sementara  <math>0,5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 2,5 \text{ m}^2 \times 15 = 37,5 \text{ m}^2</math>            Luas peletakan pemeliharaan bibit:  <math>0,5 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 5 \text{ m}^2 \times 10 = 50 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 6 = 4,32 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>108,22 \times 30\% = 32,47 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 140,67 m<sup>2</sup></b></p>	
	Kebun percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alur jalan setapak pengunjung</li> <li>• Ladang tanaman</li> </ul>	<p>Luas tanaman pembibitan sampai panen:  <math>15 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 150 \text{ m}^2 \times 15 = 2250 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>2.250 \text{ m}^2 \times 50\% = 1.125 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 3.375 m<sup>2</sup></b></p>	
	Gudang Penyimpanan alat pertanian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemari penyimpanan</li> </ul>	<p>Luas asumsi = <math>5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2 \times 6 = 150 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>150 \text{ m}^2 \times 10\% = 15 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 165 m<sup>2</sup></b></p>	
	Toilet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wastafel</li> <li>• Toilet</li> </ul>	<p>Luas toilet:  <math>1,25 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} = 1,56 \text{ m}^2 \times 6 = 9,38 \text{ m}^2</math>            Luas zona:  <math>9,38 \times 7 = 65,63 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>65,63 \text{ m}^2 \times 10\% = 6,56 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 72,2 m<sup>2</sup></b></p>	
Penyuluhan dan konsultasi	Ruang re gistrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 2 = 1,5 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 2 = 0,7 \text{ m}^2</math>            Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>4,32 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,86 \text{ m}^2</math></p>	319,4 m <sup>2</sup>

			<b>Luas Total: 5,18 m<sup>2</sup></b>	
	Auditorium		Luas Auditorium adalah 300 m <sup>2</sup>	
	Ruang konsultasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	Luas Meja: $1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 1 = 0,75 \text{ m}^2$ Luas Kursi: $0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 2 = 0,7 \text{ m}^2$ Luas rak: $0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $3,57 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,71 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 4,28 m<sup>2</sup></b>	
	Gudang		Luas asumsi = $3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $9 \text{ m}^2 \times 10\% = 0,9 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 9,9 m<sup>2</sup></b>	
Pengolahan dan produksi	Ruang penyimpanan benih		Luas ruang Penyimpanan Benih adalah 16 m <sup>2</sup>	256 m <sup>2</sup>
	Ruang pengeringan		Luas Ruang Pengeringan adalah 20 m <sup>2</sup>	
	Ruang pemilahan/ pemisahan benih		Luas ruang pemilihan benih adalah 20 m <sup>2</sup>	
	Ruang pengemasan		Luas ruang pengemasan adalah 100 m <sup>2</sup>	
	Ruang pemasaran		Luas Asumsi Ruang pemasaran adalah 100 m <sup>2</sup>	

Fungsi	Kebutuhan Ruang	Kapasitas dan Fasilitas	Besaran Ruangan	
Edukasi	Perpustakaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	Luas Meja: $1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 100 = 75 \text{ m}^2$ Luas Kursi: $0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 200 = 150 \text{ m}^2$ Luas rak: $0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2 \times 10 = 6,8 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 200 = 140 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $371,8 \text{ m}^2 \times 20\% = 74,36 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 446,16 m<sup>2</sup></b>	602,3 m <sup>2</sup>

	Ruang Multimedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>0,5 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,6 \text{ m}^2 \times 6 = 3,6 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,5 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0,4 \text{ m}^2 \times 6 = 2,4 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 6 = 4,32 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>10,32 \text{ m}^2 \times 20\% = 2,06 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 12,38 m<sup>2</sup></b></p>
	Ruang arsip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2 \times 5 = 3,4 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>4,84 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,97 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 5,8 m<sup>2</sup></b></p>
	Ruang Peminjaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 1 = 0,75 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 2 = 0,7 \text{ m}^2</math>            Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2 = 1,4 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>3,18 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,64 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 3,81 m<sup>2</sup></b></p>
	Ruang Pengembalian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 1 = 0,75 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 2 = 0,7 \text{ m}^2</math>            Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2 = 1,4 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>3,18 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,64 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 3,81 m<sup>2</sup></b></p>
	Ruang penitipan barang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 1 = 0,75 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 2 = 0,7 \text{ m}^2</math>            Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2</math></p>

			$0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2$ $\text{m}^2 \times 5 = 3,4 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ $\text{m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $12,05 \text{ m}^2 \times 20\% = 2,41 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 14,46 m<sup>2</sup></b>	
	Ruang diskusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> </ul>	Luas Meja: $1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2$ $\times 20 = 15 \text{ m}^2$ Luas Kursi: $0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2$ $\times 20 = 7 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ $\text{m}^2 \times 20 = 14,4 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $36,4 \text{ m}^2 \times 20\% = 7,28 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 43,68 m<sup>2</sup></b>	
	Toilet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wastafel</li> <li>• Toilet</li> </ul>	Luas toilet: $1,25 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} = 1,56 \text{ m}^2$ $\times 6 = 9,38 \text{ m}^2$ Luas zona: $9,38 \times 7 = 65,63 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $65,63 \text{ m}^2 \times 10\% = 6,56 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 72,2 m<sup>2</sup></b>	
Administrasi	Kantor Kepala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	Luas Meja: $1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2$ $\times 1 = 0,75 \text{ m}^2$ Luas Kursi: $0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2$ $\times 2 = 0,7 \text{ m}^2$ Luas rak: $0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ $\text{m}^2 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $3,57 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,71 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 4,28 m<sup>2</sup></b>	416,08 m <sup>2</sup>
	Kantor Wakil Kepala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	Luas Meja: $1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2$ $\times 1 = 0,75 \text{ m}^2$ Luas Kursi: $0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2$ $\times 2 = 0,7 \text{ m}^2$ Luas rak: $0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ $\text{m}^2 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $3,57 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,71 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 4,28 m<sup>2</sup></b>	

	Kantor kepala bagian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 1 = 0,75 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 2 = 0,7 \text{ m}^2</math>            Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 2 = 1,44 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>3,57 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,71 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 4,284 m<sup>2</sup> x 5 = 18,56 m<sup>2</sup></b></p>
	Kantor staff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 75 = 56,25 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 75 = 26,25 \text{ m}^2</math>            Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2 \times 5 = 3,4 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 75 = 54 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>140,17 \text{ m}^2 \times 20\% = 28,03 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 168,2 m<sup>2</sup></b></p>
	Ruang rapat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> </ul>	<p>Luas Meja:  <math>1,879 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = 0,75 \text{ m}^2 \times 20 = 15 \text{ m}^2</math>            Luas Kursi:  <math>0,61 \text{ m} \times 0,584 \text{ m} = 0,35 \text{ m}^2 \times 20 = 7 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 20 = 14,4 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>36,4 \text{ m}^2 \times 20\% = 7,28 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 43,68 m<sup>2</sup></b></p>
	Ruang arsip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rak</li> </ul>	<p>Luas rak:  <math>0,45 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 0,68 \text{ m}^2 \times 10 = 6,8 \text{ m}^2</math>            Manusia:  <math>0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 5 = 3,6 \text{ m}^2</math>            Sirkulasi:  <math>10,4 \text{ m}^2 \times 20\% = 2,08 \text{ m}^2</math>  <b>Luas Total: 12,48 m<sup>2</sup></b></p>
	Toilet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wastafel</li> <li>• Toilet</li> </ul>	<p>Luas toilet:  <math>1,25 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} = 1,56 \text{ m}^2 \times 6 = 9,38 \text{ m}^2</math>            Luas zona:  <math>9,38 \times 7 = 65,63 \text{ m}^2</math></p>

			Sirkulasi: 65,63 m <sup>2</sup> x 10% = 6,56 m <sup>2</sup> <b>Luas Total: 72,2 m<sup>2</sup></b>	
	Ruang Ganti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemari Penyimpanan Pribadi</li> <li>• Kursi Panjang</li> </ul>	Luas Lemari: 7 (10 x 0,6 m x 2 m) = 84 m <sup>2</sup> Sirkulasi: 84 m <sup>2</sup> x 10% = 8,4 m <sup>2</sup> <b>Luas Total: 92,4 m<sup>2</sup></b>	
<b>Asrama</b>	Ruang tidur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemari</li> <li>• Kasur</li> <li>• Meja rias</li> </ul>	Luas lemari: 0,6 m x 1,2 m = 0,72 m <sup>2</sup> Luas kasur: 0,9 m x 1,8 m = 1,62 m <sup>2</sup> Luas meja rias: 0,4 m x 0,8 m = 0,32 m <sup>2</sup> Manusia: 0,6 m x 1,2 m = 0,72 m <sup>2</sup> Sirkulasi: 3,38 m <sup>2</sup> x 20% = 0,68 m <sup>2</sup> <b>Luas Total: 4,06 m<sup>2</sup></b>	176,83 m <sup>2</sup>
	Ruang laundry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin cuci</li> <li>• Tempat setrika</li> </ul>	Luas mesin Cuci: 0,59 m x 1 m = 3,2 m <sup>2</sup> x 4 = 12,8 m <sup>2</sup> Luas tempat setrika: 1 m x 1,4 m = 1,4 m <sup>2</sup> x 4 = 5,6 m <sup>2</sup> Manusia: 0,6 m x 1,2 m = 0,72 m <sup>2</sup> x 8 = 5,76 m <sup>2</sup> Sirkulasi: 24,16 m <sup>2</sup> x 20% = 4,82 m <sup>2</sup> <b>Luas Total: 28,99 m<sup>2</sup></b>	
	Kamar Mandi		<b>Luas total kamar mandi adalah 4 m<sup>2</sup></b>	
	Dapur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kitchen set</li> <li>• Meja makan</li> <li>• Kursi</li> </ul>	Luas kitchen set: 0,6 m x 0,5 m = 0,3 m <sup>2</sup> x 4 = 1,2 m <sup>2</sup> Luas meja makan: 1,3 m x 0,8 m = 1,04 m <sup>2</sup> Luas kursi: 0,4 m x 0,4 m = 0,16 m <sup>2</sup> x 6 = 0,96 m <sup>2</sup> Manusia: 0,6 m x 1,2 m = 0,72 m <sup>2</sup> x 6 = 3 m <sup>2</sup> Sirkulasi: 6,2 m <sup>2</sup> x 20% = 1,24 m <sup>2</sup> <b>Luas total: 7,44 m<sup>2</sup></b>	
	Ruang bersama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofa</li> <li>• Meja sofa</li> <li>• Meja TV</li> </ul>	Luas meja sofa: 1 m x 0,5 m = 0,5 m <sup>2</sup> Luas sofa: 1,6 m x 0,6 m = 0,96 m <sup>2</sup> x 3 = 2,28 m <sup>2</sup> Luas rak:	

			$0,3 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,15 \text{ m}^2 \times 2 = 0,3 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 10 = 7,2 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $10,28 \text{ m}^2 \times 20\% = 2,06 \text{ m}^2$ <b>Luas total: 12,34 m<sup>2</sup></b>	
Guest House	Kamar Tidur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemari</li> <li>• Kasur</li> <li>• Meja rias</li> </ul>	Luas lemari: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ Luas kasur: $0,9 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} = 1,62 \text{ m}^2$ Luas meja rias: $0,4 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0,32 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $3,38 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,68 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 4,06 m<sup>2</sup></b>	100,34 m <sup>2</sup>
	Ruang Tamu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja sofa</li> <li>• Sofa</li> <li>• Rak</li> </ul>	Luas meja sofa: $1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,5 \text{ m}^2$ Luas sofa: $1,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,96 \text{ m}^2$ Luas rak: $0,3 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,15 \text{ m}^2 \times 2 = 0,3 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 4 = 2,28 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $4,04 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,8 \text{ m}^2$ <b>Luas total: 4,84 m<sup>2</sup></b>	
	Dapur & Ruang makan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kitchen set</li> <li>• Meja makan</li> <li>• Kursi</li> </ul>	Luas kitchen set: $0,6 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,3 \text{ m}^2 \times 4 = 1,2 \text{ m}^2$ Luas meja makan: $1,3 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 1,04 \text{ m}^2$ Luas kursi: $0,4 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 0,16 \text{ m}^2 \times 6 = 0,96 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 6 = 3 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $6,2 \text{ m}^2 \times 20\% = 1,24 \text{ m}^2$ <b>Luas total: 7,44 m<sup>2</sup></b>	
	Kamar mandi		<b>Luas total kamar mandi adalah 4 m<sup>2</sup></b>	
Food court	Dapur Pantry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> <li>• Rak barang</li> </ul>	Luas Meja Potong: $1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,5 \text{ m}^2 \times 2 = 1 \text{ m}^2$ Luas kursi:	480,96 m <sup>2</sup>

			$0,3 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 2,1 \text{ m}^2 \times 5 = 10,5 \text{ m}^2$ Luas rak barang: $1,2 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 4,8 \text{ m}^2 \times 4 = 19,2 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 5 = 3,6 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $34,3 \text{ m}^2 \times 30\% = 10,29 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 44,59 m<sup>2</sup></b>
	Rumah makan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> </ul>	Luas meja $1,4 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1,4 \text{ m}^2 \times 20 = 28 \text{ m}^2$ Luas kursi: $0,3 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 2,1 \text{ m}^2 \times 100 = 210 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2 \times 100 = 72 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $354 \text{ m}^2 \times 20\% = 70,8 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 424,8 m<sup>2</sup></b>
	Kasir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meja</li> <li>• Kursi</li> </ul>	Luas Meja: $1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 0,98 \text{ m}^2$ Luas Kursi: $0,3 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 0,21 \text{ m}^2$ Manusia: $0,6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 0,72 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $1,91 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,38 \text{ m}^2$ <b>Luas Total: 2,29 m<sup>2</sup></b>
	Gudang		Luas gudang penyimpanan bahan makanan adalah 9 m <sup>2</sup>

fungsi	Kebutuhan Ruang	Peralatan dan fasilitas	Besaran ruang	Luas
Beribadah	Ruang sholat	Kapasitas 100 orang	Manusia: $1,2 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} = 0,96 \text{ m}^2 \times 100 = 96 \text{ m}^2$	103,96 m <sup>2</sup>
	Ruang wudhu	8 orang	$0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,36 \text{ m}^2 \times 8 = 2,88 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $2,88 \text{ m}^2 \times 20\% = 0,58 \text{ m}^2$ Luas total: 3,46 m <sup>2</sup>	
	Toilet	2 orang	Luas total: 4,5 m <sup>2</sup>	
parkir	Parkir pengelola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobil</li> <li>• Motor</li> </ul>	Luas mobil: $4,4 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} = 7,48 \text{ m}^2 \times 20 = 149,6 \text{ m}^2$ Luas motor: $2,2 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 1,54 \text{ m}^2 \times 50 = 77 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $226,6 \text{ m}^2 \times 30\% = 67,98 \text{ m}^2$	1273,7 m <sup>2</sup>

	Parkir pengunjung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobil</li> <li>• Motor</li> <li>• Bus</li> </ul>	Luas total: 294,58 m <sup>2</sup>
			Luas mobil: $4,4 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} = 7,48 \text{ m}^2$ $\times 40 = 299,2 \text{ m}^2$ Luas motor: $2,2 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} = 1,54 \text{ m}^2$ $\times 100 \text{ m} = 154 \text{ m}^2$ Luas bus: $12 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 30 \text{ m}^2 \times 10 = 300 \text{ m}^2$ Sirkulasi: $753,2 \text{ m}^2 \times 30\% = 225,96 \text{ m}^2$ Luas total: 979,16 m <sup>2</sup>

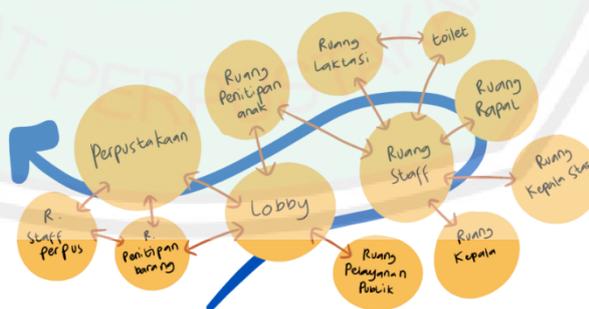
#### 4.6.5 Diagram Keterkaitan Ruang

##### a. Laboratorium



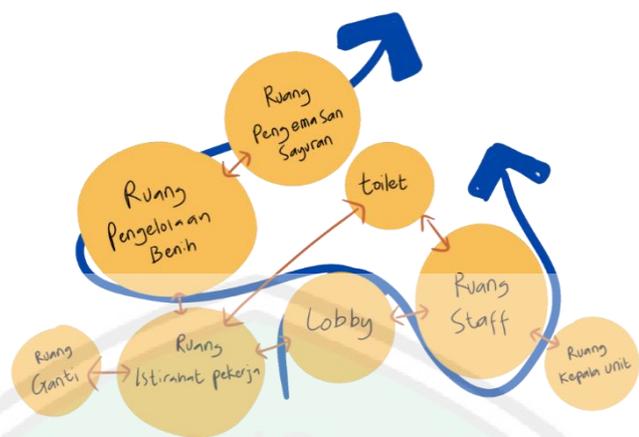
Gambar 4. 10 Keterkaitan Ruang Laboratorium  
(Sumber: Analisis Pribadi)

##### b. Kantor



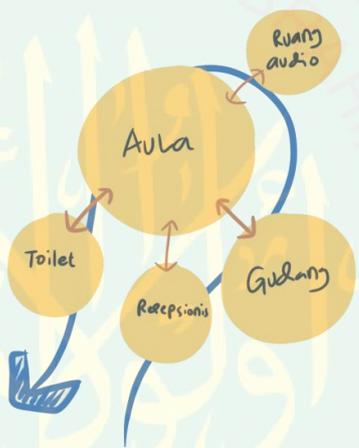
Gambar 4. 11 Keterkaitan Ruang Kantor  
(Sumber: Analisis Pribadi)

c. Unit Pengelolaan Benih Sumber (UPBS)



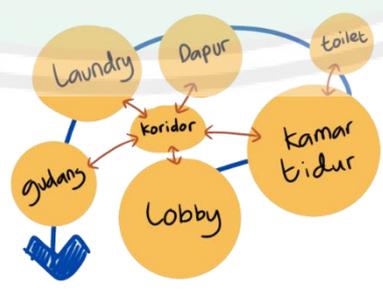
Gambar 4. 12 Keterkaitan Ruang UPBS  
(Sumber: Analisis Pribadi)

d. Ruang Serbaguna/aula



Gambar 4. 13 Keterkaitan Ruang Aula  
(Sumber: Analisis Pribadi)

e. Asrama



Gambar 4. 14 Keterkaitan Asrama  
(Sumber: Analisis Pribadi)

#### 4.6.6 Analisis Zoning Ruang

### ANALISIS ZONING TAPAK

pendekatan arsitektur ekologis

Tapak memiliki luas sekitar 10 Ha dengan kondisi tapak yang merupakan lahan pertanian.

#### Kantor Kebun Percobaan

Diperuntukan untuk pengelola kebun percobaan dan juga tempat istirahat bagi para pekerja kebun. Ditempatkan dekat dengan area greenhouse dan juga kebun percobaan guna memudahkan para pekerja.

#### Laboratorium

Tempat melakukan penelitian, massa bangunan ditempatkan dekat dengan area greenhouse, guna memudahkan dalam hal penelitian. Laboratorium ditempatkan di area belakan karena merupakan area semi privat.

#### Asrama

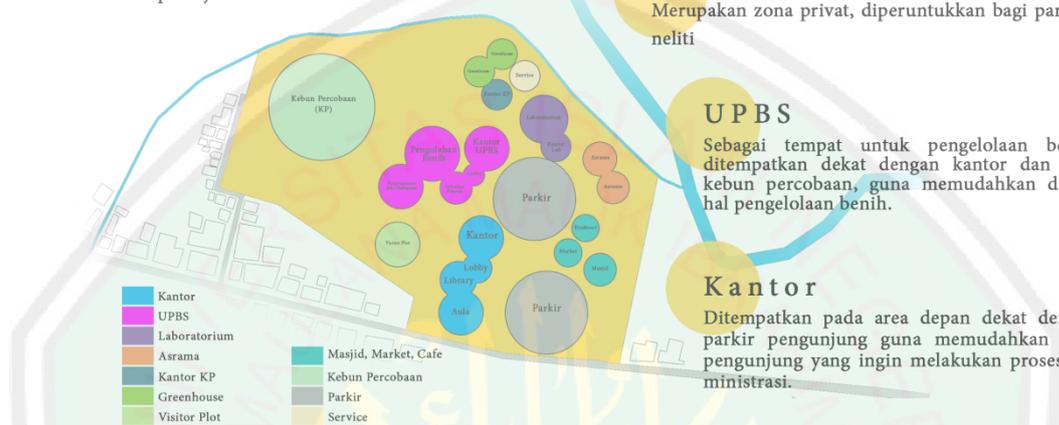
Merupakan zona privat, diperuntukkan bagi para peneliti

#### UPBS

Sebagai tempat untuk pengelolaan benih, ditempatkan dekat dengan kantor dan juga kebun percobaan, guna memudahkan dalam hal pengelolaan benih.

#### Kantor

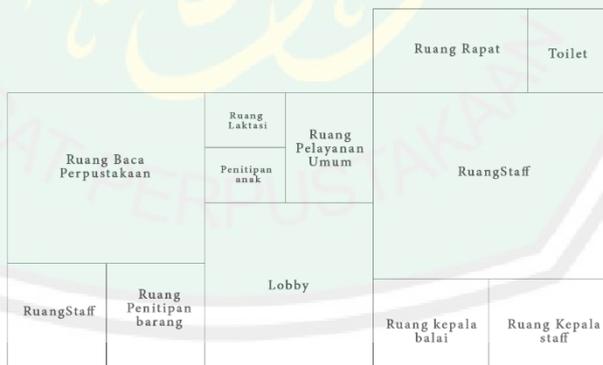
Ditempatkan pada area depan dekat dengan parkir pengunjung guna memudahkan para pengunjung yang ingin melakukan proses administrasi.



Gambar 4. 15 Analisis Zoning Ruang

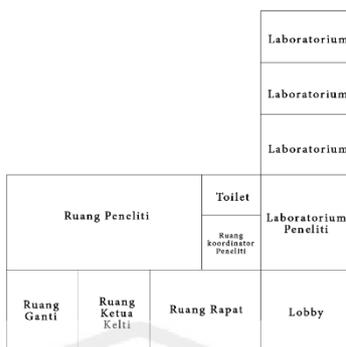
(Sumber: Analisis Pribadi)

#### 4.6.7 Blok Plan

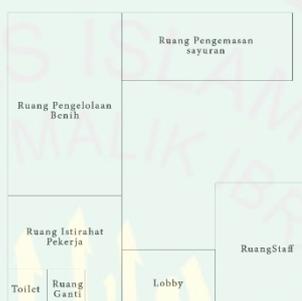


Gambar 4. 16 Block Plan Kantor

(Sumber: Analisis Pribadi)



Gambar 4. 17 Block Plan Laboratorium  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

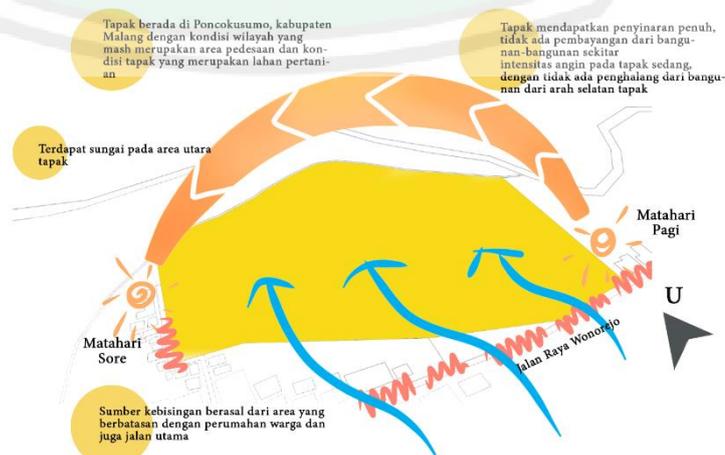


Gambar 4. 18 Block Plan Unit Pengelolaan Benih  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

#### 4.6.8 Analisa Tapak

Analisis tapak merupakan analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi semua faktor-faktor yang mempengaruhi rancangan dalam suatu tapak yang nantinya akan menjadi solusi pada sebuah rancangan.

Dalam proses analisis, kesesuaian dengan tema pendekatan harus diperhatikan. Dalam perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini pendekatan yang dipakai adalah arsitektur ekologis. Prinsip-prinsip arsitektur ekologis nantinya yang akan digunakan sebagai batasan dalam melakukan analisa tapak. Berikut merupakan prinsip-prinsip arsitektur ekologis yang menjadi acuan dan metode yang digunakan.



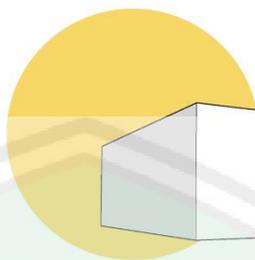
1. Analisis Bentuk dan Tataan Massa Bangunan

## ANALISIS BENTUK BANGUNAN

Bentuk Bangunan pada perancangan dipengaruhi oleh bangunan disekitar tapak, yaitu bangunan masif dengan atap Pelana



Bentukan masif dengan atap pelana



**Bentukan masif**  
 Dengan Penggunaan Bentuk masif ini sendiri, dapat memaksimalkan fungsi ruang tanpa adanya ruang negatif



Menyelaraskan Perancangan dengan bentuk bangunan sekitar tapak **guna** menciptakan keharmonisan dnegan lingkungan sekitar, dan penggunaan atap berdasarkan dengan kondisi iklim sekitar tapak

**Gambar 4. 19** Analisi Bentuk Bangunan  
 (Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

## PERLETAKAN MASSA BANGUNAN

Bangunan terbagi atas beberapa massa bangunan

➤ Perhatian lingkungan sekitar	pada (+) posisi bangunan yang menjorok ke dalam tapak membuat bangunan tidak mengganggu penyinaran pada bangunan sekitarnya.
➤ Efisiensi sumber energi dan air	(+) dengan massa bangunan yang berorientasi kearah utara dan selatan membuat bangunan mendapatkan penghawaan alami secara maksimal.
➤ Kenyamanan pada pengguna	(+) dengan massa bangunan yang terbagi atas beberapa massa membuat kesan terbuka dan leluasa pada bangunan.

- 1. Kantor
- 2. UPBS
- 3. Laboratorium
- 4. Asrama
- 5. Kantor KP
- 6. Greenhouse
- 7. Visitor Plot
- 8. Masjid, Market, Foodcourt
- 9. Kebun Percobaan
- 10. Parkir
- 11. Service maintance
- 2. UP



**Gambar 4. 20** Analisis Perletakan Massa Bangunan  
 (Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

2. Analisis Klimatik

**ANALISIS KLIMATIK (MATAHARI)**  
pendekatan arsitektur ekologis

Tapak mendapatkan penyiranan secara penuh tanpa terbayangi oleh bangunan sekitar tapak

**Vertical Garden**  
Pemberian vertical garden pada are yang terkena matahari langsung, guna mengurangi panas dari luar. selain untuk mengurangi suhu, cuma dapat sebagai estetika pada bangunan.

➢ Perhaban pada lingkungan sekitar	(+) sesuai dengan lingkungan sekitar dengan kondisi alam yang masih terjaga.
➢ Efisiensi sumber energi dan air	(+) hemat penggunaan ac dan penghawaan pada ruang.
➢ Kenyamanan pada pengguna	(+) dengan kondisi suhu yang sejak, menambah rasa nyaman.

**Pengolahan Bangunan**  
Bangunan dibuat menjorong ke dalam, guna meminimalisir pencahayaan yang berlebih dan juga mengurangi suhu dalam ruang.

Bangunan Menjorong ke dalam

➢ Perhaban pada lingkungan sekitar	(+) menjadi estetika dalam bangunan.
➢ Efisiensi sumber energi dan air	(+) hemat penggunaan lampu pada siang hari.
➢ Kenyamanan pada pengguna	(+) mengurangi kelesahan dengan pengurangan pencahayaan dari lampu pada siang hari.

**Void**  
Pemberian bukaan berupa void pada bangunan yang memiliki koridor.

Laboratorium asrama

Menggunakan material berupa tempered glass

**Pemberian Vegetasi**  
pemberian vegetasi pada sisi bangunan yang terpapar sinar matahari secara langsung, pemberian vegetasi ini sendiri selain untuk mengurangi panas pada sekitar bangunan juga untuk menghidupkan ekosistem yang ada dalam tapak.

Pohon Ketapang Kencana Pohon Beringin

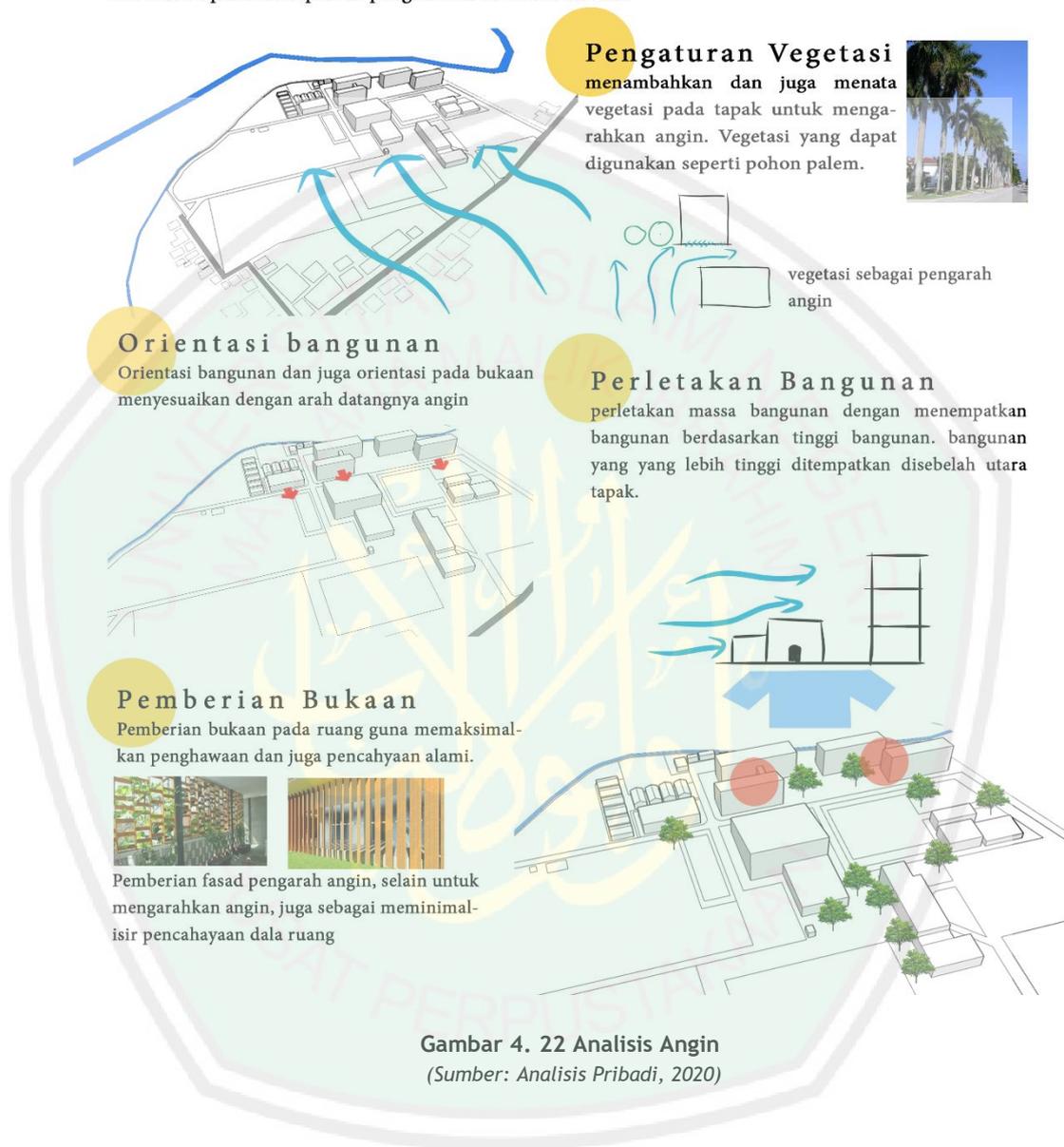
Gambar 4. 21 Analisis Matahari

(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

## ANALISIS KLIMATIK (ANGIN)

pendekatan arsitektur ekologis

Angin pada tapak bertiup dari arah selatan tapak. kondisi sekitar tapak yang dikelilingi oleh persawahan, membuat tapak mendapatkan penghawaan secara maksimal.



Gambar 4. 22 Analisis Angin

(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

## ANALISIS KLIMATIK (HIDROLOGI)

pendekatan arsitektur ekologis

Tapak berada di daerah poncokusumo dengan intensitas hujan sedang

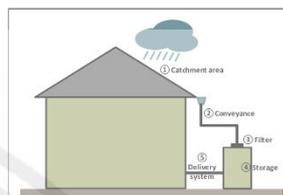
### Atap Miring

penggunaan atap miring pada bangunan menyesuaikan dengan kondisi iklim sekitar tapak



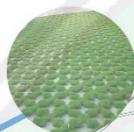
### Penampung Air Hujan

penempatan penampung air hujan pada setiap bangunan, yang nantinya untuk penyiraman tanaman sekitar

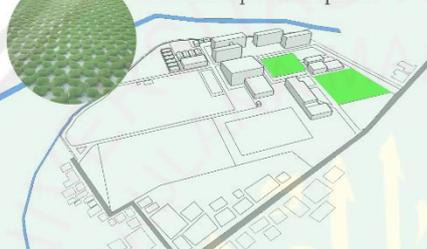


### Perkerasan

Pada area parkir menggunakan perkerasan berupa grassblock, untuk memudahkan resapan air hujan.



Grass block pada area parkir



memaksimalkan area terbuka hijau pada tapak, untuk memudahkan air hujan meresap kedalam tanah

Gambar 4. 23 Analisis Hidrologi  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

## ANALISIS KEBISINGAN

Sumber kebisingan bersumber dari kendaraan yang berada pada area selatan tapak.

Penempatan area yang memerlukan perlakuan khusus terhadap kebisingan ditempatkan pada area belakang jauh dari jalan utama dan juga permukiman warga

Area penelitian yang ditempatkan pada area utara tapak

Area Hunian berupa asrama dan rumah dinas



Penempatan area terbuka pada area depan, guna meminimalisir kebisingan pada ruang yang ada dalam tapak. penempatan bangunan yang lebih menjorong ke dalam, menghindari sumber kebisingan.

➤ Perhatian pada lingkungan sekitar	(+) penempatan yang sesuai dengan kebutuhan
➤ Efisiensi sumber energi dan air	(+) pengurangi penggunaan sumber daya energi yang berlebih
➤ Kenyamanan pada pengguna	(+) proses kegiatan yang ada pada tapak dapat berjalan dengan kondusif

Gambar 4. 24 Analisis Kebisingan  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

### 3. Analisis Akses dan Sirkulasi

## ANALISIS AKSES DAN SIRKULASI

pendekatan arsitektur ekologis

Akses pada tapak dapat ditempuh dari jalan utama yaitu jalan raya wonorejo dan juga jalan berupa jalan makadam yang berada di bagian barat tapak.



#### Entrance

Akses masuk pada tapak dibedakan menjadi 2 yaitu akses untuk pengunjung dan pengelola dan juga akses service (angkutan barang, limbah) Jalur masuk dan jalur keluar dibedakan guna untuk kemudahan akses dari pengguna

#### Papan Nama

Penempatan papan nama pada area pintu masuk, sebagai penanda dari bangunan.

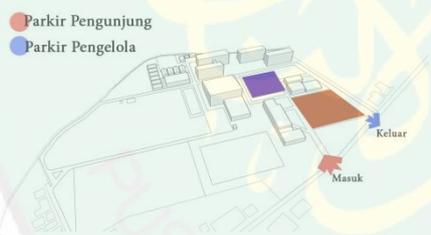


#### Akses dan sirkulasi area kebun

Pada area kebun diberikan akses berupa jalan gunan untuk kemudahan pengangkutan hasil sayuran ataupun bahan-bahan pertanian lainnya

#### Area Parkir

Area Parkir dibedakan menjadi 2 yaitu parkir pengunjung dan juga parkir pengelola. parkir pengunjung berada pada area depan tapak. untuk perkerasan pada parkir sendiri menggunakan grass block.



#### Akses ke Bangunan

Setiap bangunan dapat diakses oleh kendaraan, guna memudahkan kendaraan darurat ataupun kendaraan service mencapai setiap bangunan

#### Akses ke Bangunan

Dropoff pada area kantor guna untuk para pengunjung untuk kemudahan akses ke dalam bangunan

Gambar 4. 25 Analisis Akses dan Sirkulasi  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

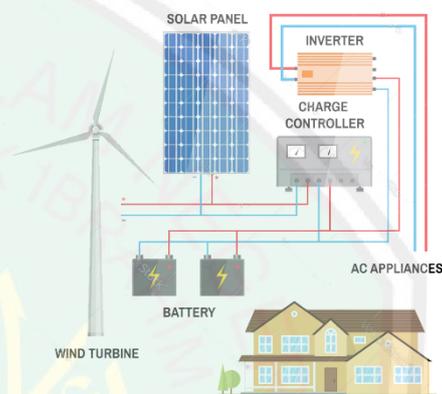
#### 4. Analisis Utilitas

### ANALISIS UTILITAS

Jaringan air bersih pada tapak dapat diperoleh dari air sumur dan juga PDAM, dalam perancangan menggunakan tiga sumber air, yaitu dari sumur yang akan didistribusikan untuk keperluan MCK, dan lain lain. Kemudian jaringan air bersih yang berasal dari PDAM yang digunakan sebagai keperluan memasak, dan lain-lain. Kemudian penggunaan penampung air hujan yang nantinya didistribusikan untuk keperluan penyiraman pada lanskap

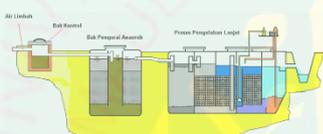


Jaringan Listrik pada tapak, selain menggunakan sumber listrik dari PLN juga penggunaan penggunaan solar Panel dan juga kincir angin. Hal ini guna menunjang penggunaan listrik pada bangunan.



### Limbah

Penempatan pengelolaan limbah pada area belakang tapak berupa pengelolaan limbah dari sampah dan juga limbah cair, yang nantinya untuk digunakan kembali dalam perancangan

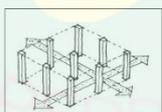


(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)  
Gambar 4. 26 Analisis Utilitas

#### 5. Analisis Struktur

### ANALISIS STRUKTUR

Untuk bangunan menggunakan struktur bangunan rangka



Penggunaan material bata ringan pada dinding, memiliki kelebihan anti air, anti jamur, ringan, tahan api dan kedap suara dan memiliki permukaan yang halus.



Penggunaan atap pelana dan atap miring yang menyesuaikan dengan bangunan sekitar dengan rangka kayu yang memanfaatkan material sekitar tapak.



Penggunaan material Batu bata. digunakan juga batu bata ekspose untuk estetika bangunan

Dalam struktur dinding pada bangunan menggunakan kedua material yaitu bata ringan dan juga batu bata merah, dimana bata ringan ditempatkan di bangunan dengan risiko tingkat kebakaran yang tinggi karena sifat dari material yang tahan api.

Gambar 4. 27 Analisis Struktur  
(Sumber: Analisis Pribadi, 2020)

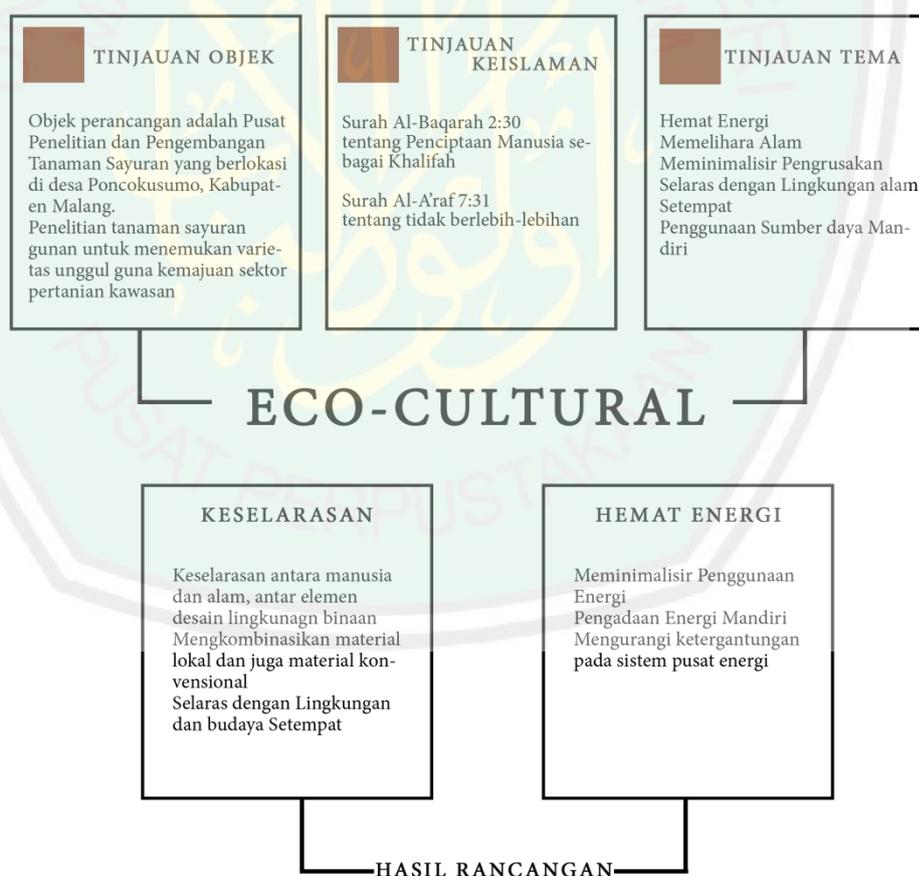
## BAB V

### KONSEP PERANCANGAN

#### 5.1 Dasar Perancangan

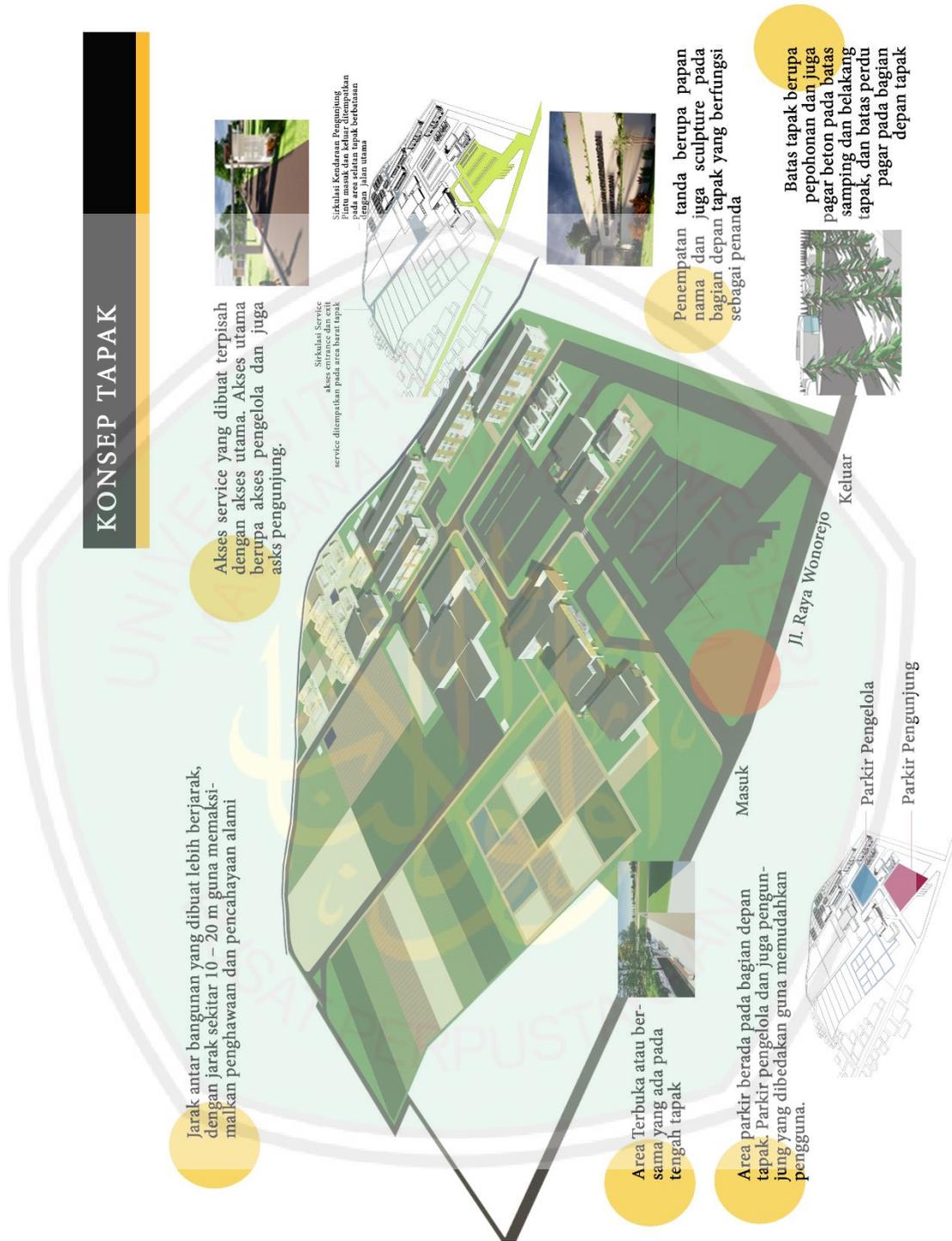
Dalam objek perancangan perlu adanya konsep yang dapat diaplikasikan terhadap rancangan. Konsep tersebut diharapkan dapat memenuhi aspek prinsip-prinsip yang dapat diambil dari berbagai tahap seperti yang telah dijabarkan pada analisis sebelumnya. sehingga menghasilkan sebuah perancangan yang sesuai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

Ide konsep perancangan yaitu *eco-cultural* dimana dalam merencanakan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran menggabungkan antara potensi alam yang ada dan juga budaya yang ada dalam lingkungan sekitar poncokusumo sebagai daerah agrowisata yang ada di kabupaten Malang. Pengadaptasian budaya dapat berupa keselarasan dengan bangunan sekitar. Sehingga terwujudnya suatu skema konsep berikut :



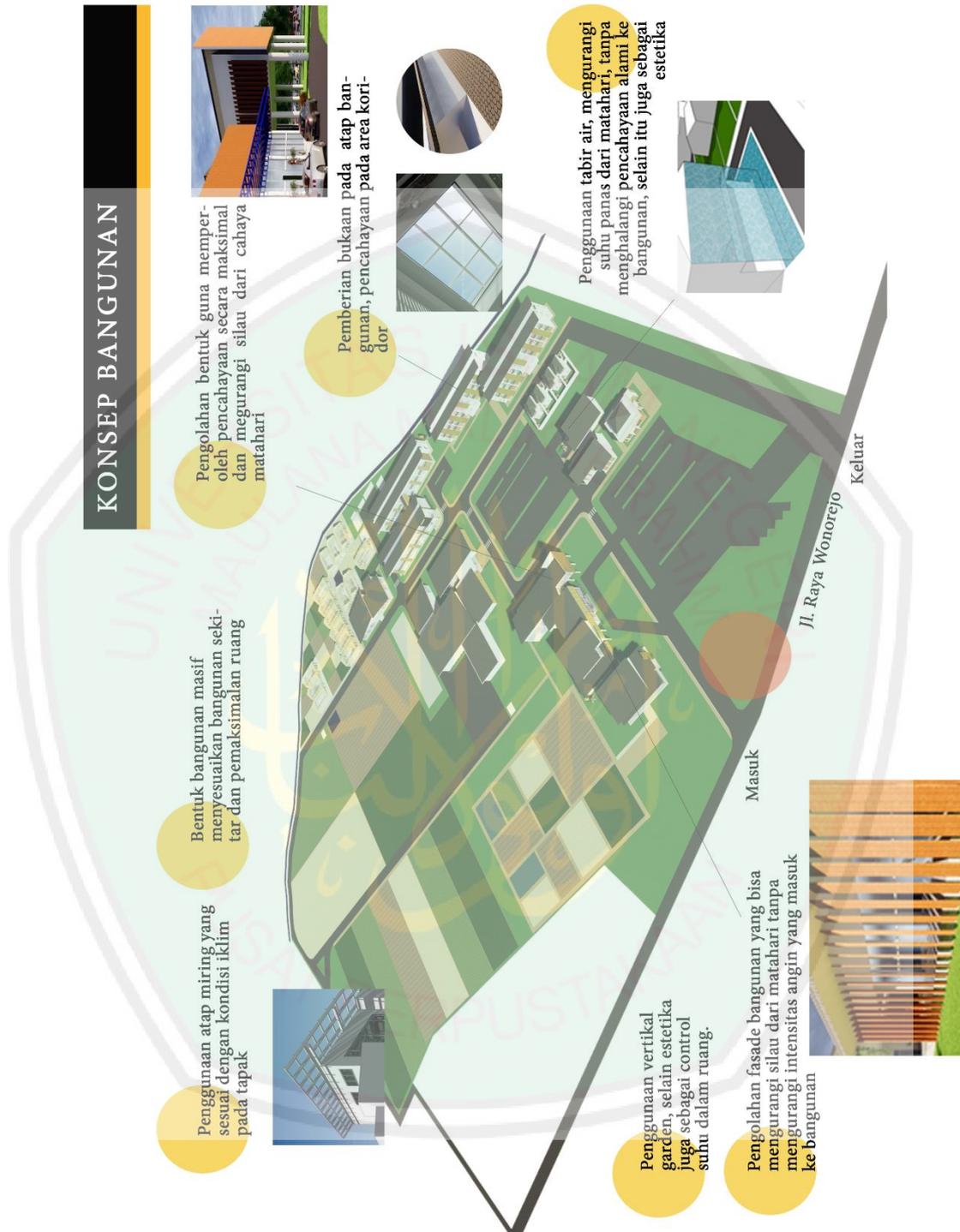
**Gambar 5. 1 Konsep Perancangan**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

## 5.2 Konsep Tapak



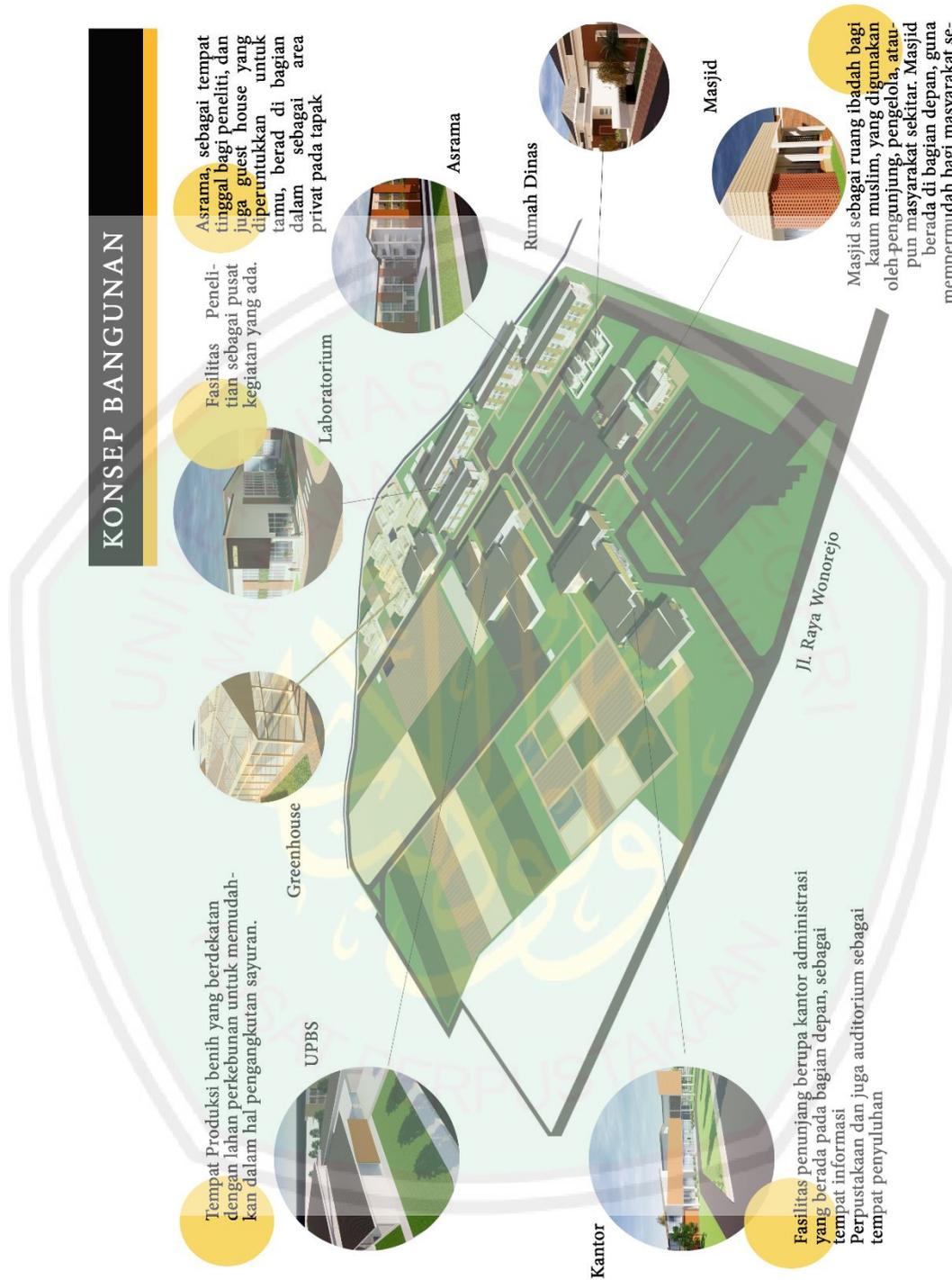
Gambar 5. 2 Konsep Tapak  
(Sumber: Konsep Perancangan, 2020)

### 5.3 Konsep Bangunan



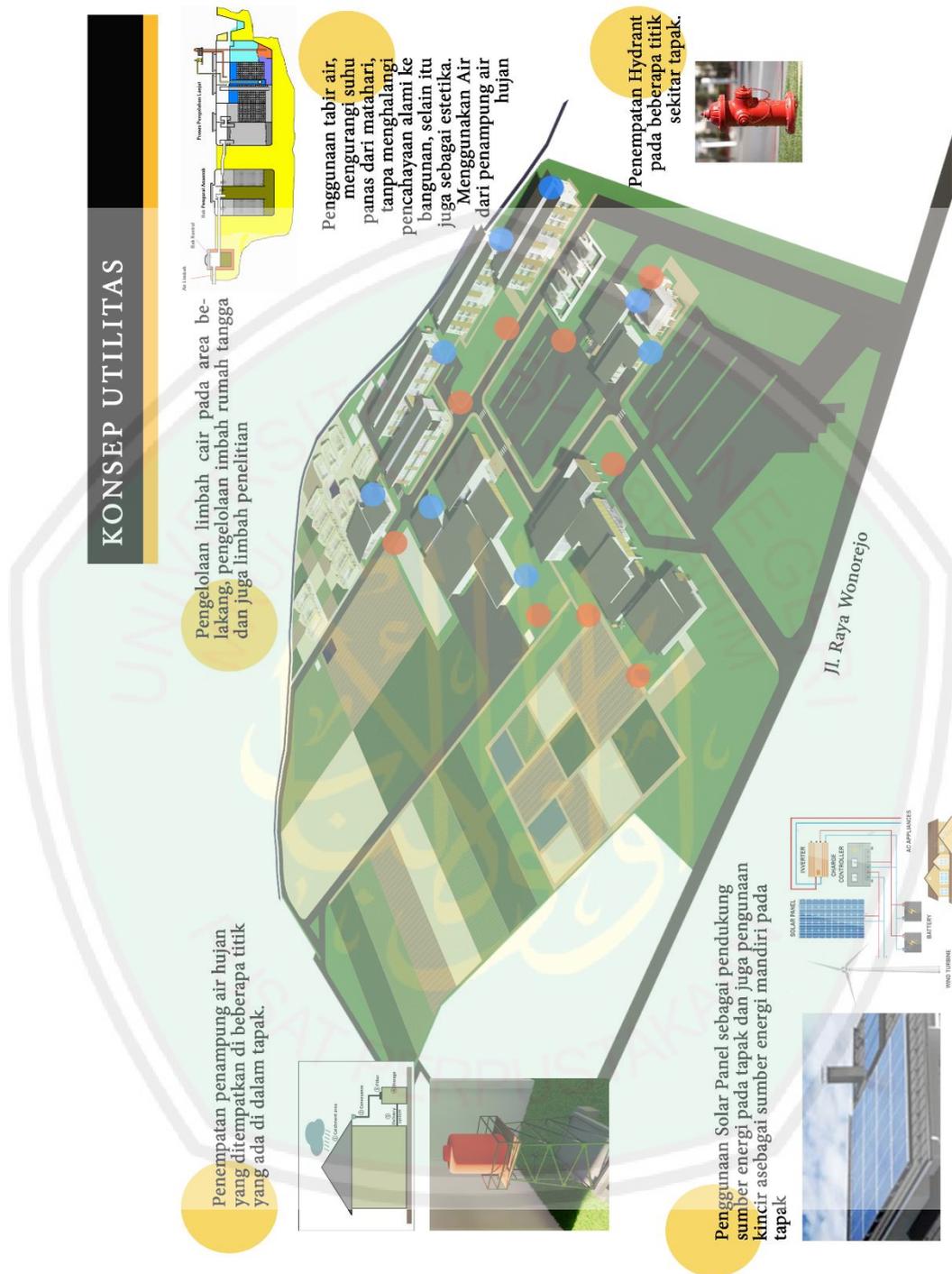
Gambar 5. 3 Konsep Bangunan  
(Sumber: Konsep Perancangan, 2020)

## 5.4 Konsep Ruang



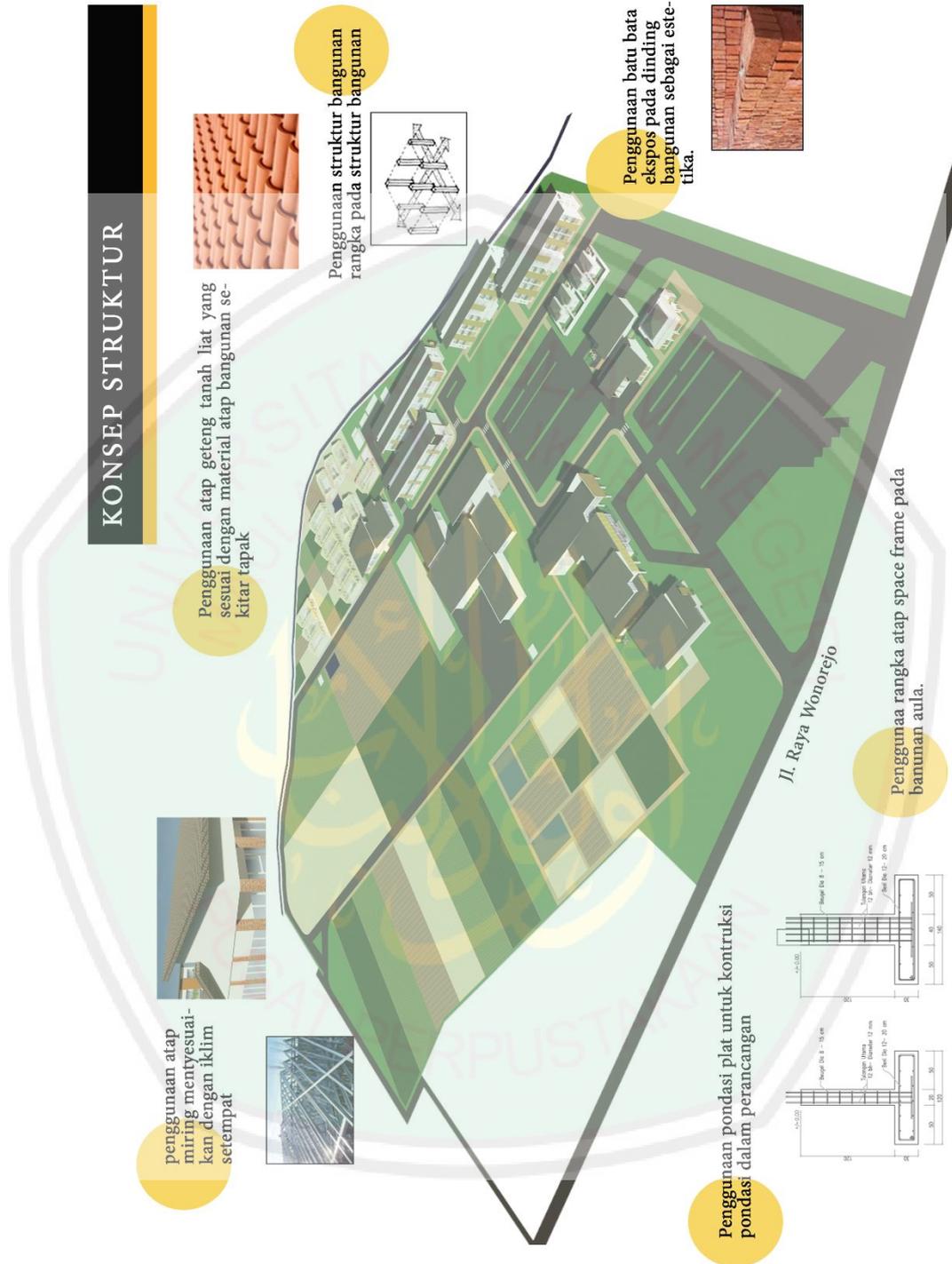
**Gambar 5. 4 Konsep Ruang**  
(Sumber: Konsep Perancangan, 2020)

## 5.5 Konsep Utilitas



Gambar 5. 5 Konsep Utilitas  
(Sumber: Konsep Perancangan, 2020)

## 5.6 Konsep Struktur



Gambar 5. 6 Konsep Struktur  
(Sumber: Konsep Perancangan, 2020)

## BAB VI HASIL PERANCANGAN

Perancangan pusat penelitian dan pengembangan budidaya tanaman sayuran di Poncokusumo dengan pendekatan arsitektur ekologis ini memiliki ide dasar yang merupakan perpaduan dari prinsip ekologis arsitektur dan juga integrasi keislaman.

### 6.1 Dasar Perancangan

Berikut ini merupakan latar belakang perancangan yang muncul dalam perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran.

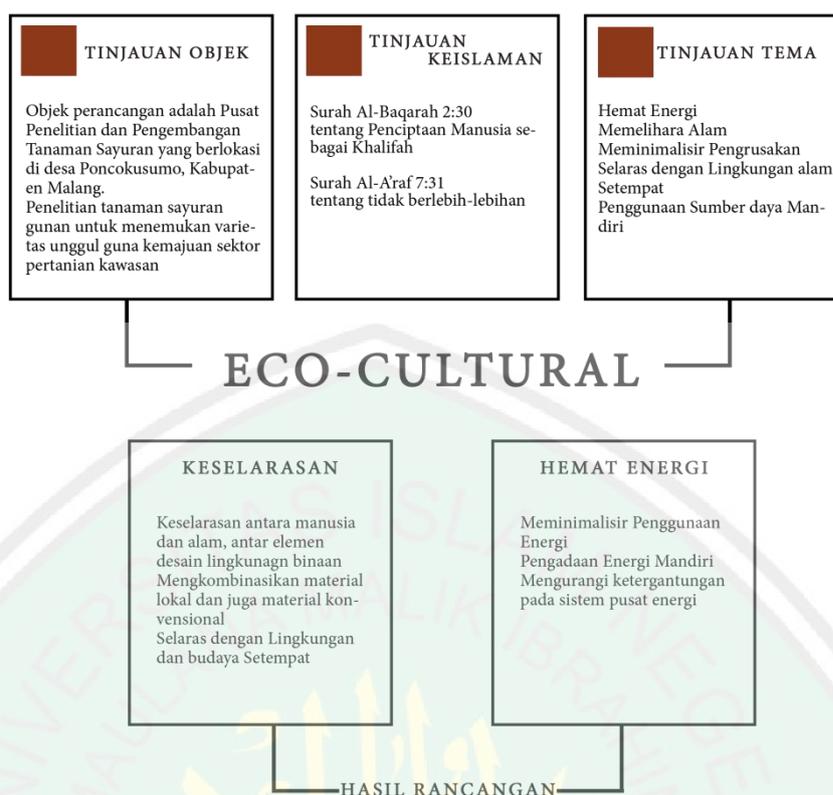
1. Poncokusumo merupakan kawasan agropolitan dengan mata pencaharian utama dalam sector pertanian.
2. Tidak adanya suatu wadah guna untuk memajukan sector pertanian yang ada.

Perancangan Pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran bertujuan untuk memajukan pertanian dengan cara juga meneliti varietas sayuran yang ada yang kemudian diteliti juga dikembangkan sehingga tercipta suatu varietas baru yang lebih unggul yang nantinya akan didesiminasikan pada masyarakat sekitar.

Tapak berada di Desa Poncokusumo, tapak sendiri berada dekat dengan kantor Desa Poncokusumo. Tapak dikelilingi oleh lahan pertanian dan juga lokasi tapak yang mudah diakses.

Perancangan Pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran di Poncokusumo ini terdiri dari fasilitas penelitian, fasilitas pengelolaan benih dan fasilitas penunjang kegiatan penelitian.

Perancangan Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman sayuran di Poncokusumo dengan pendekatan arsitektur ekologis ini memiliki ide dasar yang merupakan perpaduan dari prinsip-prinsip dan metode arsitektur ekologis, kajian objek dan juga integrasi keislaman. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah rangkuman dari ide dasar perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran di Poncokusumo dengan pendekatan arsitektur ekologis.



Gambar 6. 1 Ide Perancangan  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Hasil dari Perancangan beserta penerapan-penerapan dari arsitektur ekologis dengan konsep *eco-cultural* akan dibahas di bab ini. Meskipun terdapat beberapa perbedaan antara bab analisis dan hasil akhir rancangan, akan tetapi perbedaan tersebut tetap mengaju pada prinsip-prinsip yang ada pada pendekatan arsitektur ekologis. Berikut merupakan hasil perancangan yang menerapkan konsep *eco-culture* pada perancangan:

## 6.2 Penerapan Konsep Pada Tapak

Tapak memiliki luas sekitar 10 Ha ini mewadahi beberapa fungsi yang dibutuhkan dalam penelitian dan pengembangan tanaman sayuran. Berikut ini merupakan penerapan konsep *eco-culture* pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran di Poncokusumo.

### 6.2.1 Zonasi

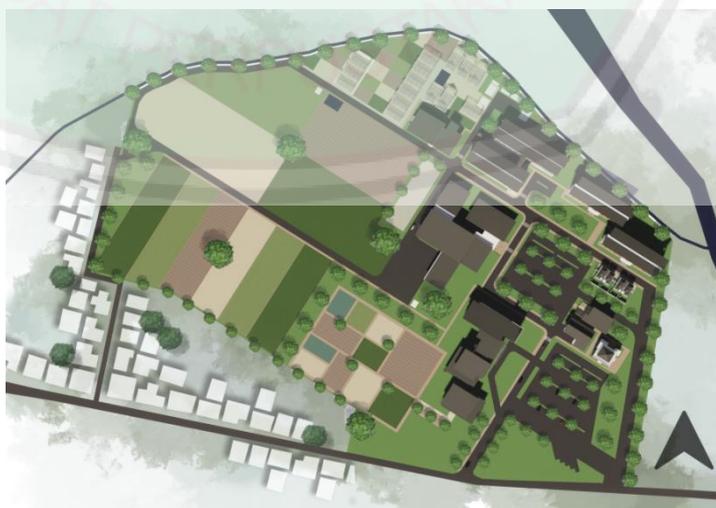
Zonasi rancangan terbagi atas 3 zona, yaitu zona publik, zona semi privat dan zona privat. Dibawah ini merupakan gambaran zonasi pada kawasan.



**Gambar 6. 2 Zonasi Kawasan**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Zona publik diletakkan di area depan tapak agar mudah untuk dijangkau oleh pengunjung maupun staff pengelola di area pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran. Zona semi privat berada di area belakang yang mencakup bangunan laboratorium, bangunan pengelolaan benih dan juga kantor pengelola perkebunan. Pada bangunan yang berada pada zona semi-privat ini hanya diperuntukkan untuk para pengelola dan juga hanya sebagian pengunjung yang sudah memiliki izin yang diperkenankan masuk.

Zona privat merupakan zona hunian dimana terdapat asrama yang diperuntukkan untuk para peneliti dan juga tamu bimbingan teknis dan juga terdapat rumah dinas. Hal tersebut dapat dilihat pada siteplan dan layout seperti di bawah ini:



**Gambar 6. 3 Siteplan**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)



Gambar 6. 4 Layout Plan  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)



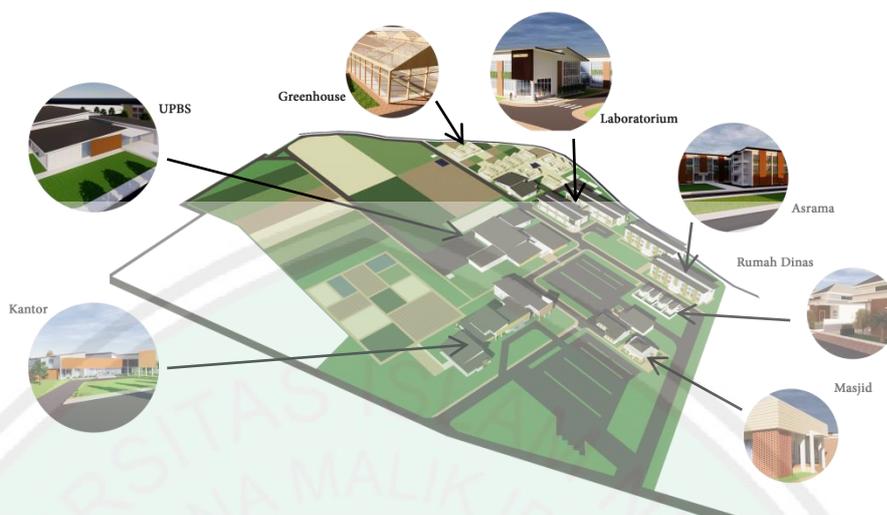
1. Entrance
2. Exit
3. Parkir Pengunjung
4. Kantor
5. Rumah Dinas
6. Gedung Serbaguna
7. Minimarket
8. Masjid
9. Foodcourt
10. Parkir Pengelola dan Peneliti
11. UPBS
12. Gudang penyimpanan kendaraan dan alat pertanian
13. Asrama Laki-laki
14. Asrama Perempuan
15. Laboratorium
16. Kantor Kebun Percobaan
17. Greenhouse dan area penyemaian
18. Lantai jemur
19. Kebun Percobaan
20. Visitor Plot
21. Jalur service

Gambar 6. 5 Site plan  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

### 6.2.2 Pola Penataan Massa

Perancangan memiliki beberapa massa bangunan yaitu bangunan utama (kantor dan aula, laboratorium, bangunan pengelolaan benih sumber, greenhouse) dan juga beberapa bangunan penunjang (asrama, market, masjid, rumah dinas dan pengelolaan limbah). Pola penataan massa menyesuaikan dengan kondisi tapak dan juga kebutuhan dari proses penelitian itu sendiri. Konsep *eco-culture* memberikan keharmonisan antar setiap

bangunan dalam tapak dan juga bangunan sekitar tapak melalui bentuk dan material yang digunakan pada perancangan.



**Gambar 6. 6 Pola Tata Letak Massa**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Kantor ditempatkan di area depan tapak berdekatan dengan parkir pengunjung untuk memudahkan para pengunjung yang akan melakukan kegiatan dalam tapak. Laboratorium diletakkan berdekatan dengan greenhouse yang memudahkan nantinya proses penelitian. UPBs sebagai tempat untuk produksi benih ditempatkan berdekatan dengan lahan perkebunan untuk memudahkan dalam proses pengangkutan benih dari lahan ke dalam pabrik.

### 6.2.3 Pola Sirkulasi dan Akses Tapak

Pola sirkulasi pada tapak dibagi atas kendaraan bermotor, sirkulasi pejalan kaki, dan sirkulasi kendaraan servis. Pola sirkulasi digambarkan sebagai berikut

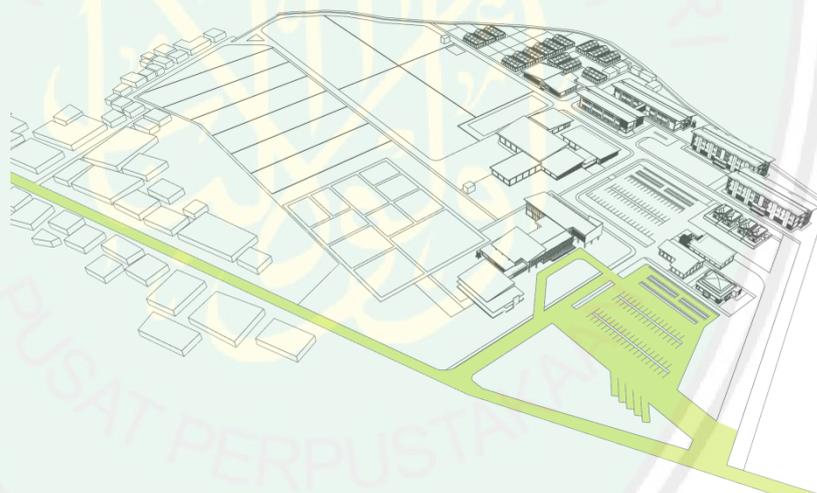
#### 1. Sirkulasi Kendaraan Bermotor

Pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran semua sirkulasi menuju setiap bangunan yang ada dalam tapak dapat diakses dengan menggunakan kendaraan bermotor. Area tapak yang luas membuat penggunaan kendaraan bermotor lebih efisien untuk menuju ke setiap bangunan. Berikut merupakan penggambarannya,



**Gambar 6. 7 Sirkulasi kendaraan Bermotor**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

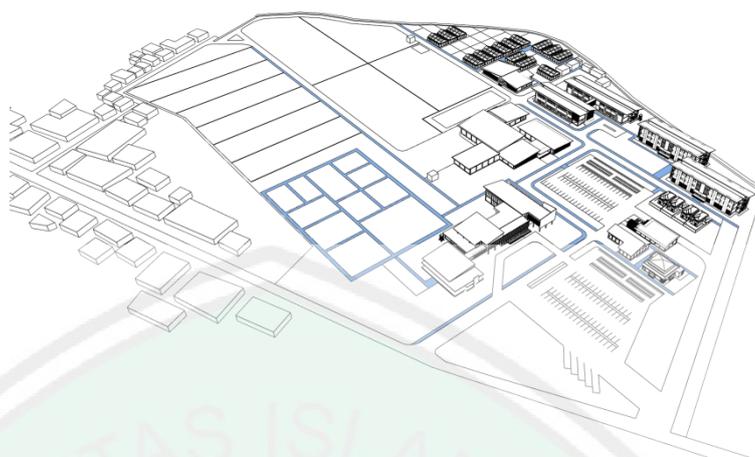
Sirkulasi untuk kendaraan para pengunjung hanya sebatas area depan tapak, dimana nantinya dalam penjangkauan semua area tapak menggunakan kendaraan khusus yang sudah disediakan oleh pihak pengelola.



**Gambar 6. 8 Sirkulasi Kendaraan Pengguna**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

## 2. Sirkulasi Pejalan Kaki

Pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini, semua bangunan dapat diakses dengan berjalan kaki mengingat tidak semua pengunjung ataupun pengelola merupakan pengguna kendaraan bermotor. Untuk mengatasi panas matahari pada siang hari maka disediakan pohon peneduh pada beberapa area pejalan kaki. Berikut merupakan penggambarannya.



**Gambar 6. 9 Sirkulasi pejalan Kaki**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

### 3. Sirkulasi Kendaraan Servis

Pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini, kendaraan servis yang memiliki fungsi sebagai pengangkutan sampah dan juga pengiriman barang memiliki jalur masuk yang dibedakan. Untuk lebih jelas, berikut merupakan penggambarannya.



**Gambar 6. 10 Sirkulasi Kendaraan Servis**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Akses masuk bagi pengunjung ditandai dengan adanya gerbang masuk dan juga papan nama pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran.



**Gambar 6. 11 Akses Ke Dalam Tapak**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Setelah masuk ke dalam kawasan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran, pengunjung dapat diturunkan di area dropzone bangunan kantor atau menuju ke area parkir pengunjung yang berada pada bagian depan tapak



**Gambar 6. 12 Area Dropoff Penumpang**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

### 6.3 Hasil Perancangan Ruang dan Bentuk Bangunan

Penerapan konsep ruang dan bentuk pada pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran disesuaikan dengan kebutuhan dari fungsi dan juga kegiatan dalam bangunan yang disesuaikan dengan konsep.

#### 6.3.1 Bangunan Laboratorium

Bangunan laboratorium merupakan bangunan yang memiliki fungsi sebagai tempat melakukan penelitian pada tanaman sayuran yang dikembangkan di pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini.

Laboratorium mewadahi fungsi utama dalam perancangan yaitu fungsi penelitian. Laboratorium ini terbagi menjadi 2 bangunan dimana setiap bangunan terdiri dari 2 lantai. Kedua bangunan ini disambungkan oleh selasar. Laboratorium memiliki beberapa ruangan diantaranya ruang laboratorium (laboratorium pemuliaan, laboratorium fisiologi dan laboratorium nematode) dan juga beberapa ruang pendukung seperti lobby, ruang koordinator peneliti, ruang rapat, ruang ketua kelti, ruang peneliti dan juga ruang ganti. Pembagian fungsi diilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. 13 Denah Lboratorium Lantai 1  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Bentuk bangunan menyesuaikan dengan bangunan sekitar tapak yang berupa bangunan masif yang mana dapat memaksimalkan penggunaan ruang yang diperlukan dalam penempatan beberapa alat-alat penelitian.



**Gambar 6. 14 Denah Laboratorium Lantai 2**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Setiap ruang pada bangunan laboratorium ini mendapatkan penghawaan dan juga pencahayaan dari luar bangunan. Beberapa ruang seperti ruang kultur jaringan mendapatkan perlakuan khusus dalam pencahayaan dan juga penghawaan dalam ruang guna menunjang proses penelitian. Pada area koridor disediakan void pada bagian atap guna sebagai pencahayaan pada area koridor. Bentuk bangunan menyesuaikan dengan bangunan sekitar tapak berupa bangunan masif dengan atap miring.



**Gambar 6. 15 Eksterior bangunan Laboratorium**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

penggunaan material alam seperti material ekspos batu bata dan juga penggunaan tanaman pada bangunan memberikan kesan asri pada bangunan. Pemaksimalan bukaan pada bangunan guna memaksimalkan penghawaan alami.



**Gambar 6. 16 Detail Bangunan Laboratorium**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)



**Gambar 6. 17 Tampak Laboratorium**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

**6.3.2 Unit Pengelolaan Benih Sumber (UPBS)**

Bangunan unit pengelolaan benih sumber (UPBS) merupakan bangunan untuk mengolah benih yang nantinya benih tersebut diseminasikan kepada para masyarakat sekitar. Bangunan UPBS ini terbagi atas beberapa ruang yaitu ruang kantor, lobby, ruang pekerja, ruang pengemasan sayuran, dan ruang pengelolaan benih.



**Gambar 6. 18 Denah Bangunan UPBS**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Ruang kantor diperuntukkan untuk pengelola dari UPBS ini sendiri yang terbagi atas beberapa seksi bidang. Disediakan juga ruang pekerja dimana merupakan ruang istirahat bagi pekerja UPBS. Area pekerja ini sendiri terbagi ruang yaitu, ruang istirahat, ruang ganti, mushola, pantry, smoking area dan toilet.

Ruang pengemasan sayuran merupakan ruangan yang digunakan untuk mengemas sayuran hasil penelitian yang kemudian dikirim untuk kemudian disebarluaskan ke masyarakat. Kemudian untuk ruang pengelolaan benih ini sendiri merupakan suatu ruang dengan yang besar yang diperuntukkan untuk pengelolaan benih, dalam area pengelolaan benih juga tersedia ruang penyimpanan benih.

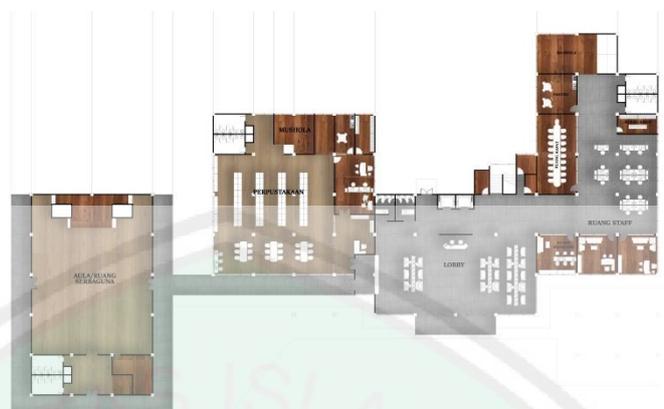


Gambar 6. 19 Eksterior Bangunan UPBS  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

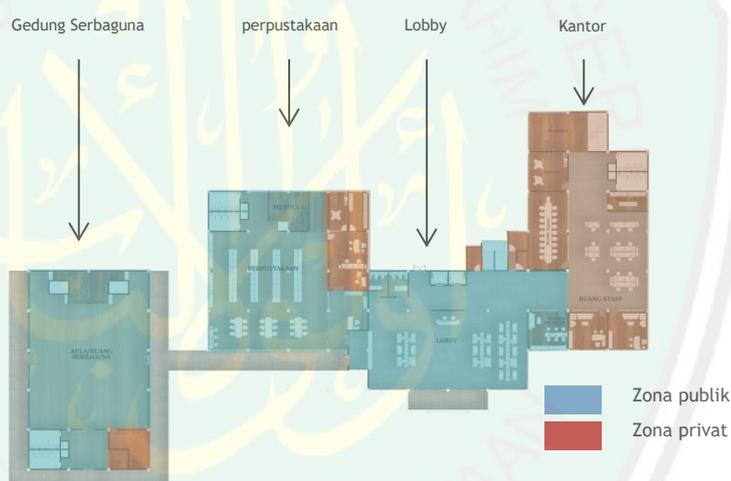
Penggunaan material alam ekspos dan juga fasad dari material alam memberikan kesan alami dan juga selaras dengan lingkungan sekitar tapak. Bentuk atap mirip menyesuaikan dengan kondisi alam daerah Poncokusumo dengan tingkat curah hujan sedang. Selain itu juga pada area pengelolaan benih, bentuk bangunan dibuat lebih tinggi untuk menunjang penghawaan pada ruang.

### 6.3.3 Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna

Bangunan kantor ini terdiri atas beberapa zona ruang, yang terdiri dari zona public dan juga zona privat. Dan juga bangunan ini terdiri dari beberapa area yaitu lobby, kantor, perpustakaan, dan juga gedung serbaguna. Pemberian bukaan pada setiap ruang guna memaksimalkan penghawaan dan pencahayaan alami dalam ruang.



Gambar 6. 20 Denah Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)



Gambar 6. 21 Zonasi Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Perpustakaan berdekatan dengan area lobby guna memudahkan para pengunjung yang akan mencari literasi berkaitan dengan penelitian tanaman sayuran yang ada di perancangan ini. Penempatan aula yang berdekatan dengan area lobby dan juga kantor memudahkan para pengunjung dalam hal administrasi dan juga pencapaian ke ruangan. Bangunan serbaguna dan juga bangunan kantor dihubungkan dengan koridor.



Gambar 6. 22 Eksterior Bangunan Kantor dan Bangunan Serbaguna  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Bentuk bangunan merupakan bentukan masif dan juga atap miring menyesuaikan dengan bangunan sekitar. Beberapa sisi bangunan memiliki bentuk yang meyorong kedalam yang berfungsi untuk meminimalisir panas dan juga pencahayaan dalam ruang. Penggunaan material alam dan juga penempatan tanaman pada fasad bangunan memberikan kesan alam dan asri yang sesuai dengan lingkungan sekitar yang masih merupakan wilayah pedesaan.



Gambar 6. 23 Tampak Kantor dan Bnagunan Serbaguna  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.3.4 Bangunan Asrama

Bangunan Asrama merupakan tempat tinggal untuk para peneliti yang terbagi atas 2 bangunan yaitu asrama yang diperuntukkan untuk laki-laki dan juga asrama yang diperuntukkan untuk perempuan. Dalam bangunan asrama ini terdapat beberapa ruang yaitu, ruang kamar yang diisi oleh 2 orang, dapur, laundry, lobby, dan juga gudang. Perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran bangunan asrama dapat dilihat sebagai berikut.



**Gambar 6. 24 Denah Asrama Lantai 1**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Bangunan terdiri atas 3 lantai yang merupakan denah tipikal. Dalam bangunan disediakan beberapa akses yaitu tangga dan juga lift yang diperuntukkan untuk orang berkebutuhan khusus. Lantai kamar sendiri menggunakan material kayu. Dan juga dalam perancangan asrama ini memaksimalkan pencahayaan dan juga penghawaan alami dalam setiap ruang.



**Gambar 6. 25 Ekserior Bangunan Asrama**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Bentuk bangunan merupakan bangunan masif yang sesuai dengan bangunan sekitar tapak dengan pemaksimalan bentuk ruang dalam bangunan. Atap bangunan merupakan atap miring yang menyesuaikan dengan kondisi iklim tapak. Fasad bangunan menggunakan material alam dengan adanya *secondary skin* pada bagian lantai 1 asrama untuk privasi pada kamar pada lantai bawah. Ekspos material berupa batu bata dan juga penempatan tanaman pada bagian balkon untuk menambahkan kesan asri pada bangunan. Pemberian void pada bagian tengah asrama, guna pencahayaan pada area koridor.

#### 6.3.5 Masjid

Masjid pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran diperuntukkan untuk pengelola, peneliti dan juga

pengunjung yang ada di perancangan ini. Bentuk bangunan menggunakan bentuk masif dengan bukaan kaca pada dinding masjid. Lantai masjid sendiri menggunakan material alam. Masjid sendiri terdiri atas beberapa ruang, diantaranya mihrab, ruang sholat, ruang audio, ruang takmir, teras, tempat wudhu laki-laki dan tempat wudhu perempuan.



**Gambar 6. 26 Denah Masjid**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Pada area wudhu wanita diberikan sekat guna menjaga privasi wanita ketika wudhu.



**Gambar 6. 27 Eksterior Masjid**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

### 6.3.6 Kantor kebun Percobaan

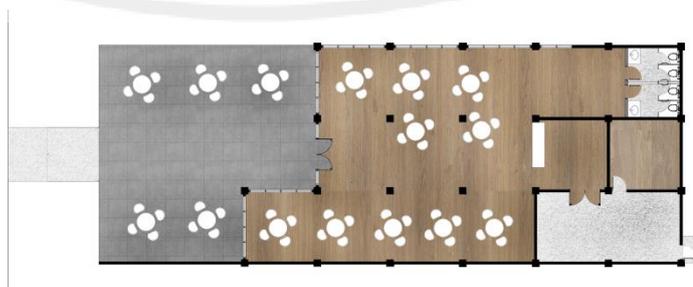
Kantor kebun percobaan diperuntukkan untuk pengelola, ahli kebun dan juga pekerja kebun percobaan. Kantor kebun percobaan terdiri dari beberapa ruang, yaitu lobby, ruang kantor, ruang pekerja, ruang ganti, ruang panel dan toilet. Bangunan sendiri memiliki bentuk masif menyesuaikan dengan bangunan sekitar dan juga memiliki atap miring. Penempatan bangunan berada dekat dengan area persemaian greenhouse dan juga kebun percobaan guna memudahkan pengelola dalam hal pengawasan.



Gambar 6. 28 Denah Kantor Kebun Percobaan  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

### 6.3.7 Foodcourt

Foodcourt diperuntukkan untuk pengelola dan juga pengunjung dalam perancangan. Terdiri dari beberapa ruang yaitu, ruang memasak, ruang pelayanan/kasir, *cold storage*, area makan dalam dan area makan luar. Pemanfaatan bukan pada area antara bangunan guna memaksimalkan penghawaan alami dan juga pencahayaan alami. Untuk lebih jelasnya, berikut denah foodcourt.



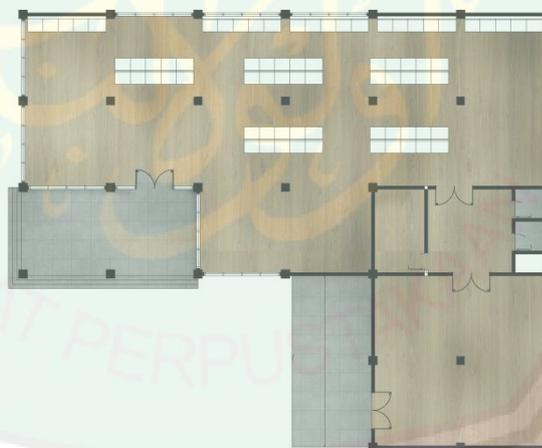
Gambar 6. 29 Denah Foodcourt  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)



Gambar 6. 30 Eksterior Foodcourt  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.3.8 Market

Market diperuntukkan untuk penjualan produk seperti sayur, produk benih dan juga keperluan sehari-hari. Dalam market ini juga disediakan ATM untuk menunjang keperluan. Market ini sendiri berada berdekatan dengan parkir, guna memudahkan pengunjung yang ingin ke market. Terdiri dari beberapa ruang yaitu, ruang atalase, gudang, ruang penyimpanan barang, dan juga toilet.



Gambar 6. 31 Denah Market  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.4 Hasil Perancangan Ruang

Ruang dalam Perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini memaksimalkan bukaan dan juga penggunaan material alam setempat dan juga ekspos material sebagai penerapan dari konsep *eco-culture*. Selain itu juga penempatan perabot guna memudahkan akses dan sirkulasi dalam ruang. Interior

yang didesain pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran adalah sebagai berikut

#### 6.4.1 Laboratorium

Pada Laboratorium sendiri untuk tampilan ruang sendiri lebih menggunakan material ekspor batu bata. Mengurangi penggunaan material yang mudah terbakar. Selain itu juga bukaan pada sisi ruang, memudahkan angin dan cahaya masuk kedalam ruang sehingga mengurangi penggunaan sumber energy pada bangunan. Penggunaan warna terang pada ruang memberikan kesan luas. Dan juga penempatan beberapa vegetasi pada ruang sebagai estetika.



Gambar 6. 32 Interior Laboratorium  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.4.2 Ruang Rapat

Interior pada ruang rapat menggunakan warna putih untuk memberikan kesan luas dan juga penggunaan material kayu yang memberikan kesan hangat pada ruang.



Gambar 6. 33 Interior Ruang Rapat  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.4.3 Lobby

Interior lobby pada bangunan kantor, menggunakan material tanaman rambat yang memberikan kesan laam dan juga penggunaan material kayu. Selain itu juga bukaan pada sisi timur ruang memberikan pencahayaan secara baik pada pagi hari. Adanya void pada lobby ini sendiri memberikan kelegaan pada ruang.



Gambar 6. 34 Interior Lobby  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.4.4 Kamar Asrama

Kamar asrama menggunakan material kayu sebagai kesan hangat dan juga penggunaan material kaca pada bukaan ke balkon guna memaksimalkan pencahayaan alami.



Gambar 6. 35 Interior Kamar Asrama  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.4.5 Ruang Kerja

Interior pada ruang kerja menggunakan material kayu dan juga batu bata ekspos. Selain itu juga bukaan kaca pada ruang membuat ruang mendapatkan pencayaan secara maksimal.



Gambar 6. 36 Interior Ruang Kerja  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

#### 6.4.6 Perpustakaan

Perpustakaan dalam perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran diperuntukan untuk umum, dimana semua literasi yang berkaitan dengan hasil dari penelitian tanaman sayuran dalam perancangan akan dipublikasikan dalam bentuk buku ataupun jurnal majalah yang akan ditempatkan di perpustakaan. Interior dalam perpustakaan menggunakan material kayu dan juga ekspose material batu bata. Selain itu juga menggunakan bukaan sebagai penghawaan dan pencahayaan secara maksimal.



Gambar 6. 37 Interior Perpustakaan  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

## 6.5 Detail Arsitektur

Pada fasad bangunan terdapat bukaan pengarah angin ke dalam bangunan, fasad berfungsi sebagai mengurangi pencahayaan yang berlebih dan juga sebagai estetika dalam bangunan



**Gambar 6. 38 Detail Fasad**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

## 6.6 Detail Lansekap

Dalam penataan lansekap pada perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran ini lebih mempertimbangkan kemanfaatan elemen alam yaitu, penggunaan pohon sebagai pengarah dan juga peneduh pada area pedestrian



**Gambar 6. 39 Pedestrian**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Pemberian visitor plot guna memudahkan pengunjung yang datang untuk mengetahui semua varietas tanaman sayur yang ada di pusat penelitian dan

pengembangat tanaman sayuran ini tanpa harus mengelilingi seluruh kebun percobaan.

Pemberian ruang bersama sebagai area istirahat bagi para pengunjung setelah melakukan pembelajaran mengenai sayuran di pusat penelitian dan pengembangan ini.



**Gambar 6. 40 Ruang Bersama**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Peremberian papan nama pada area depan tapak, sebagai penanda bagi para pengunjung yang akan menuju ketapak.



**Gambar 6. 41 Papan Nama**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

## 6.7 Utilitas

Sesuai dengan konsep dalam perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran yaitu *eco-culture*. Pengadaan sumber energi mandiri pada perancangan berupa disediakan panel surya sebagai penyedia energi pada bangunan.



**Gambar 6. 42 Penempatan Panel Surya**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Pada bangunan kantor, UPBS, Minimarket, Masjid, Foodcourt, Kantor Kebun Percobaan, panel surya dipasang diatas atap bangunan. sedangkan untuk bangunan laboratorium dan juga asrama, panel surya dipasang diarea belakang bangunan

Selain itu juga, penampung air hujan yang disediakan pada setiap bangunan, sebagai penyedia air guna penyiraman lanskap pada perancangan. Air hujan yang turun di tamping ke dalam penampung melalui pipa setelah itu air yang ada dalam penampung digunakan sebagai air untuk menyirami tanaman pada sekitar bangunan



**Gambar 6. 43 Sistem Rain Harvesting**  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

Pengelolaan pupuk kandang dan juga sampah organik yang ditempatkan pada area belakang tapak, selain itu juga juga tersedia pengelolaan limbah cair yang ditempatkan pada area belakang, pengelolaan limbah ini sendiri untuk limbah dari laboratorium dan juga limbah sehari-hari.



Gambar 6. 44 Pengelolaan Pupuk Kandang dan Pengeloaan Sampah  
(Sumber: Hasil Perancangan, 2020)

## BAB VII PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman sayuran bertujuan untuk memajukan sektor pertanian yang ada di daerah poncokusumo dan sekitarnya. Dengan adanya pusat penelitian sayuran ini diharapkan kedepannya dapat memberikan solusi dan penemuan baru dalam bidang pertanian.

Pemilihan pendekatan arsitektur ekologis selaras dengan kondisi tapak perancangan yang masih merupakan kawasan lereng gunung. Dengan diintegrasikan dengan nilai islam, manusia sebagai khalifah diharapkan dalam proses perancangan tetap memperhatikan kondisi alam, kondisi masyarakat dan juga nilai-nilai islam yang ada. Konsep *eco-cultural* yang diterapkan dalam perancangan diharapkan dapat menyelaraskan hubungan antara rancangan dan alam sekitar dan juga hubungan rancangan dengan budaya setempat.

Material yang digunakan dalam perancangan lebih menekankan kepada material yang ada di daerah Poncokusumo seperti penggunaan material batu bata sebagai material dinding dan juga genteng tanah liat sebagai material penutup atap.

### 7.2 Saran

Penulis sadar akan penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis bersedia menerima kritik dan saran yang bertujuan untuk membangun yang nantinya untuk perbaikan yang dibutuhkan oleh penulis. Bagi pembaca yang memiliki kesamaan objek atau pendekatan perancangan diharapkan dapat memperhatikan lebih detail terutama tentang prinsip-prinsip di dalam pendekatan arsitektur ekologis secara keseluruhan. Selain itu juga standar spesifik kebutuhan ruang bagi penelitian yang belum ditambahkan dalam laporan ini, maka diharapkan bagi para pembaca untuk mampu memberi atau menambahkan standar kebutuhan ruang yang lebih spesifik mengenai kebutuhan dalam proses penelitian sayuran, dan hal-hal yang mungkin diteliti kembali lebih detail sehingga kedepannya dapat mengembangkan kearah yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Zulkarnain. 2010. *Dasar-Dasar Hortikultura*. Jakarta: PT Bumi Perkasa.
- Frick, Heinz dan FX. Bambang Suskiyatno . 1998. *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*. Yogyakarta: Kanisius.
- Frick, Heinz dan Tri Hesti Mulyani. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2017. *Statistik Badan Litbang Pertanian 2017*: <http://www.litbang.pertanian.go.id/spp/sblp-2017> .
- Baladina, Nur, dkk. 2013. *Identifikasi Potensi Komoditi Pertanian Unggul Dalam Penerapan Konsep Agropolitan di Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang*. AGRISE Volume XIII No. 1 Bulan Januari 2013.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. 2018. *Kabupaten Malang dalam Angka 2018*. Malang: BPS Kabupaten Malang.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/>
- Setiawati, Wiwin, dkk. 2007. *Petunjuk Teknis: Budidaya Tanaman Sayuran*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Badan Perencanaan Kabupaten Malang. 2007. *Masterplan Agropolitan Kabupaten Malang Tahun 2007*.
- Buxton, Pamela. 2015. *Metric Handbook Planning and Design Data*. New York: Routledge
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. *Unit Pengelola Benih Sumber Tanaman (UPBS)*.
- Harahap, Fauziyah. 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Medan: Unimed Press.
- Aini, Nurul dan Nurul Azizah. 2018. *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. Malang: UB Press.



KEMENTERIAN 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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Dela Nur Indah sari  
NIM : 13660014  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan  
Pendekatan Arsitektur Ekologis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Menjetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

Agus Subaqin, M.T

NIP. 19740825 200901 1 006



KEMENTERIAN 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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Dela Nur Indah sari  
NIM : 13660014  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan  
Pendekatan Arsitektur Ekologis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Menjetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

M. Imam Faqihuddin, M.T.

NIP. 19910121 20180201 1 241



KEMENTERIAN 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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Dela Nur Indah sari  
NIM : 13660014  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan  
Pendekatan Arsitektur Ekologis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Menjetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

Elok Mutiara, M.T.

NIP. 19760528 200604 2 003



KEMENTERIAN 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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Dela Nur Indah sari  
NIM : 13660014  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan  
Tanaman Sayuran di Poncokusumo dengan  
Pendekatan Arsitektur Ekologis

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

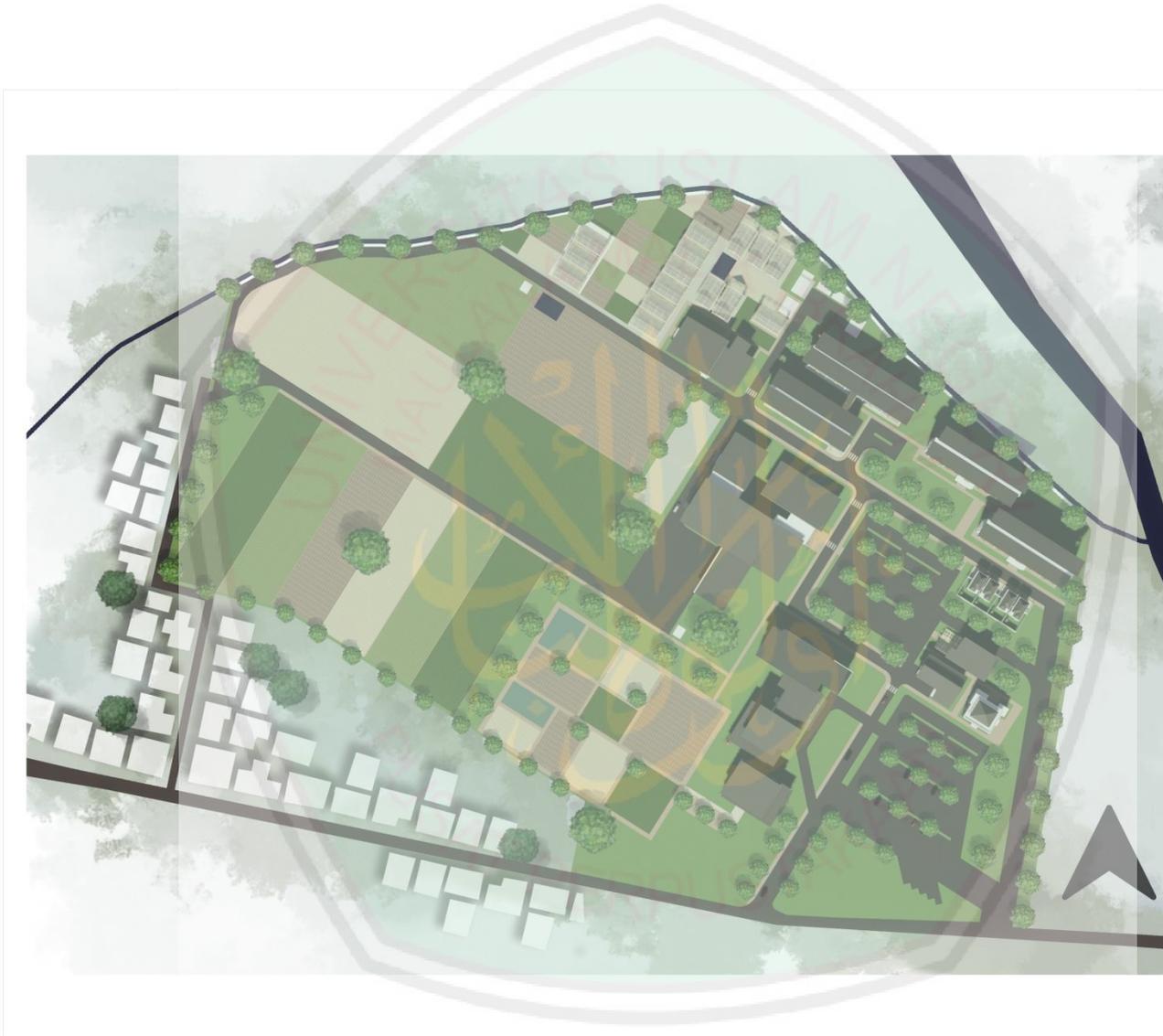
Menjetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

Andi Baso Mappaturi, M.T.

NIP. 19780630 200604 1 001



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
 NIP.

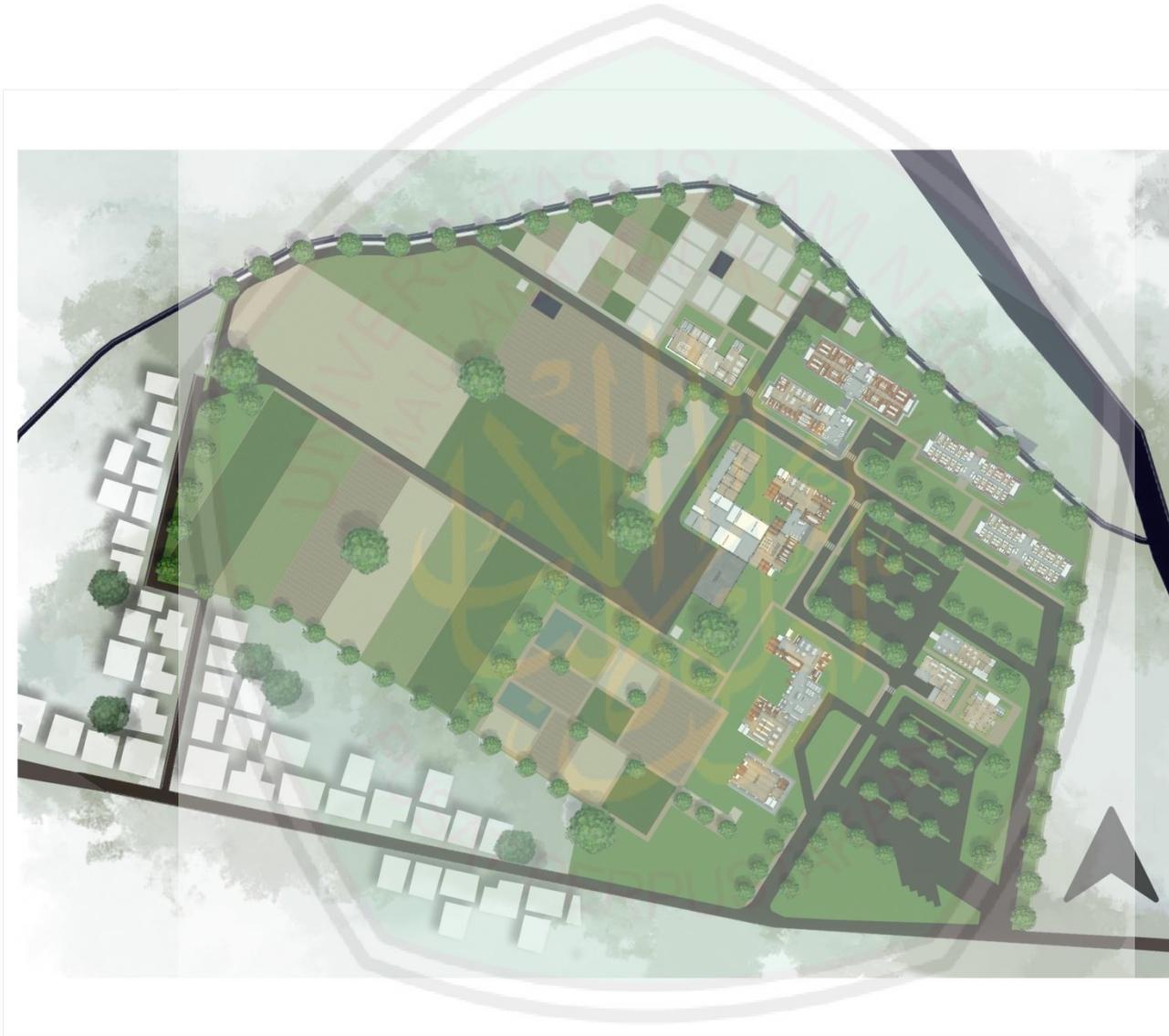
CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



		
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT		
NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT.		
NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP.

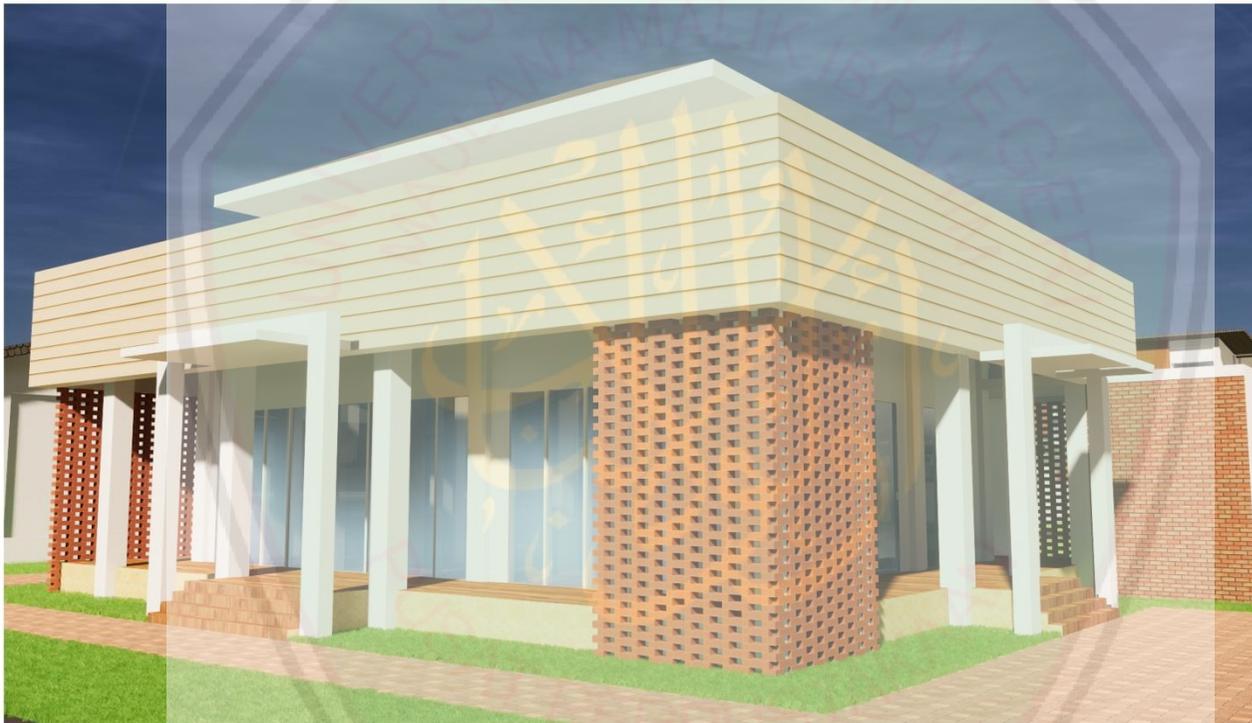
CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



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

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP.

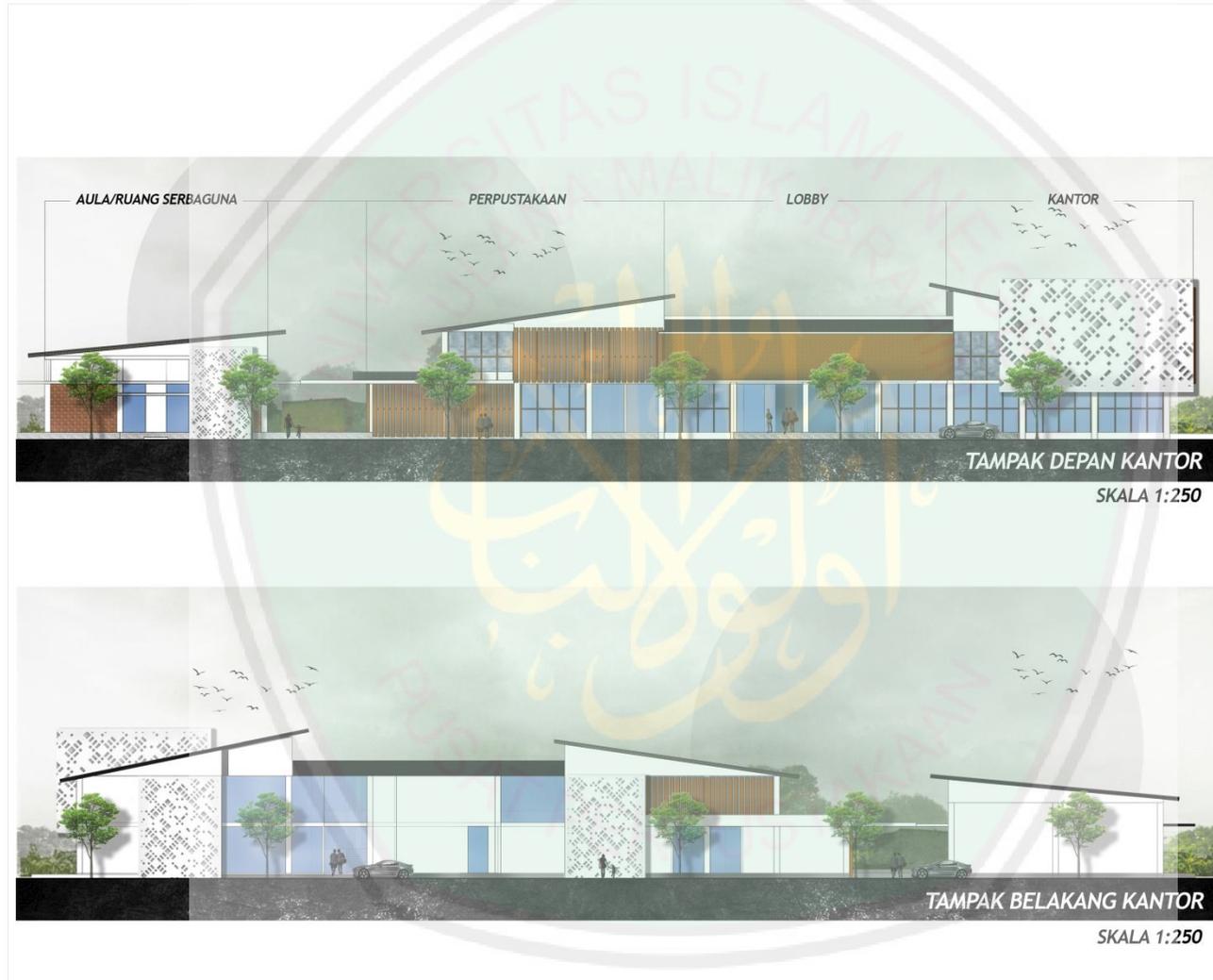
CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT

NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT

NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM SEMARANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM (UMI)

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



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

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR	SKALA	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

**NAMA MAHASISWA**  
DELA NUR INDAH SARI

**NIM**  
13660014

**TUGAS AKHIR**

**JUDUL TUGAS AKHIR**  
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS

**PEMBIMBING I**  
ELOK MUTIARA, MT  
NIP.

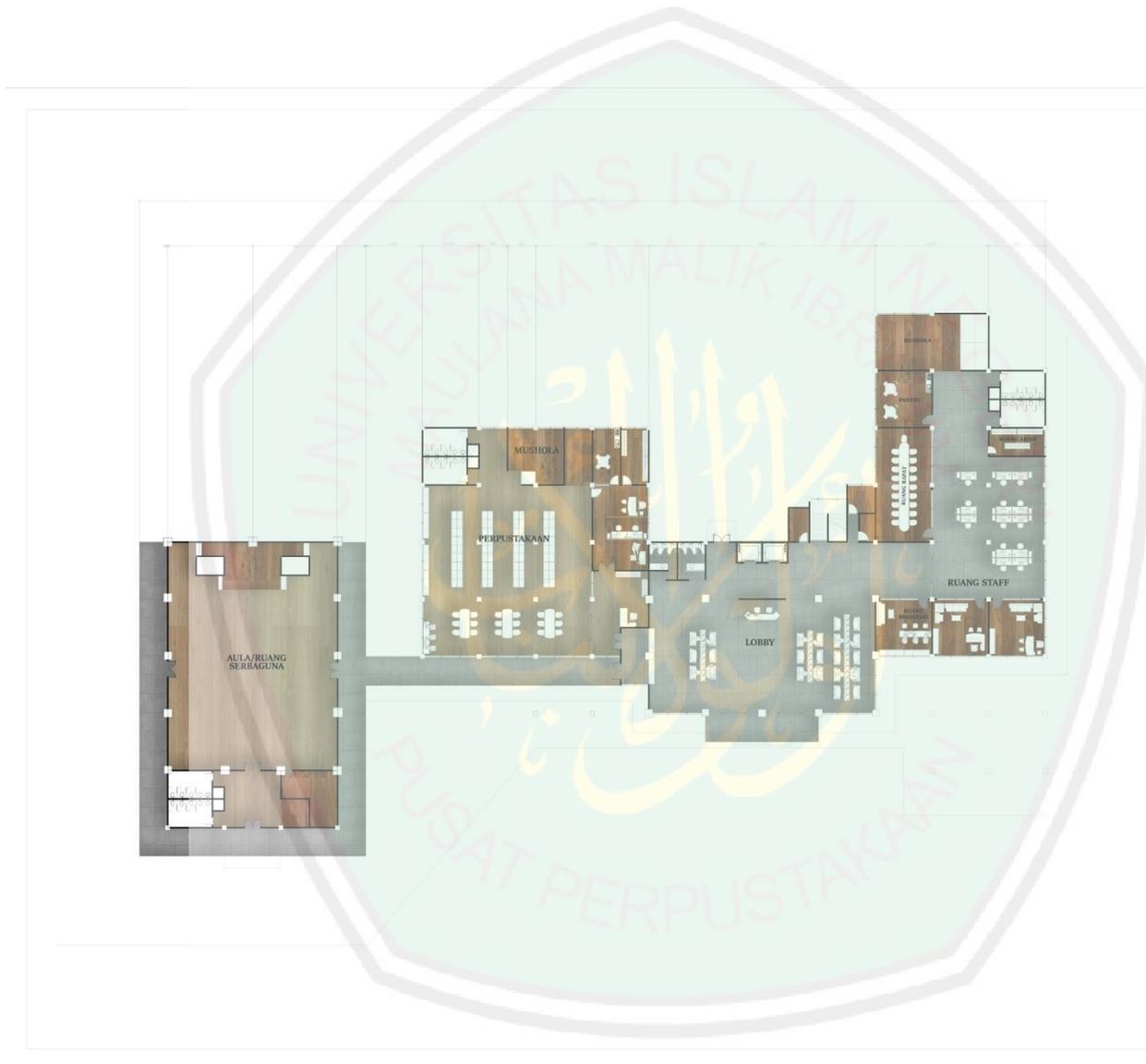
**PEMBIMBING II**  
ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
NIP.

**CATATAN**

NO.	CATATAN

**JUDUL GAMBAR**      **SKALA**

<b>KODE</b>	<b>NOMOR</b>	<b>JUMLAH</b>
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

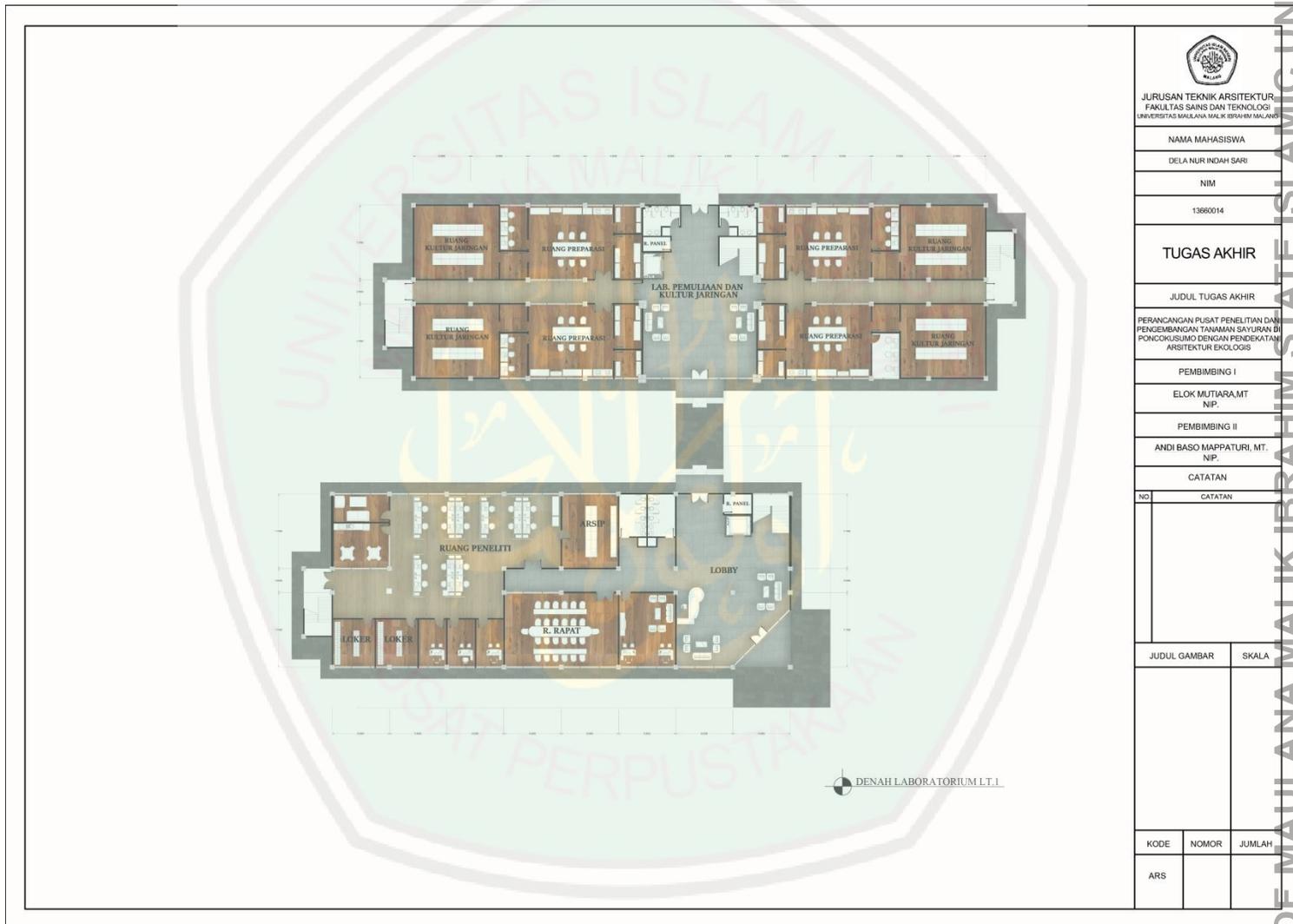
SKALA

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



DENAH LABORATORIUM LT. 2

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DELA NUR INDAH SARI		
NIM		
13660014		
<b>TUGAS AKHIR</b>		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS		
PEMBIMBING I		
ELOK MUTIARA, MT NIP.		
PEMBIMBING II		
ANDI BASO MAPPATURI, MT. NIP.		
CATATAN		
NO	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

DELA NUR INDAH SARI

NIM

13660014

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PENGEMBANGAN TANAMAN SAYURAN DI  
 PONCOKUSUMO DENGAN PENDEKATAN  
 ARSITEKTUR EKOLOGIS

PEMBIMBING I

ELOK MUTIARA, MT  
 NIP.

PEMBIMBING II

ANDI BASO MAPPATURI, MT.  
 NIP.

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS