

TUGAS AKHIR PERIODE 152



**LANDASAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
(LP3A)
PERANCANGAN BANGUNAN UNTUK PERTANIAN VERTIKAL HORTIKULTURA
DI KOTA SEMARANG**

Disusun oleh :

**Alif Inarotul Ulya
21020117120037**

Dosen Pembimbing :

Ir. H. Abdul Malik , MSA

Dosen Penguji :

Dr. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ARSITEKTUR
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Tugas Akhir adalah hasil karya saya sendiri.
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Semarang, 16 April 2021



Alif Inarotul Ulya
21020117120037

HALAMAN PENGESAHAN

Landasan Program Perencanaan dan Perancangan Arsitektur (LP3A) ini

diajukan oleh : Nama : Alif Inarotul Ulya
NIM : 21020117120037
Departemen / Program Studi : Arsitektur / Sarjana (S-1)
Judul Tugas Akhir : Perancangan Bangunan untuk
Pertanian vertikal Hortikultura di Kota
Semarang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada Departemen / Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM DOSEN

Pembimbing

Ir. H. Abdul Malik , MSA

NIP 195608181986031005 (.....)



Penguji

Dr. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA

NIP 196411081990011001 (.....)



Semarang, 16 April 2021

Ketua Departemen Arsitektur



Dr. Ir. Agung Budi Sardjono, M.T.

NIP. 196310201991021001

Ketua Program Studi S1 Arsitektur



Prof. Dr. Ir. Erni Setyowati, M.T.

NIP. 196704041998022001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alif Inarotul Ulya
NIM : 21020117120037
Departemen / Program Studi : Arsitektur / Sarjana (S-1)
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

PERANCANGAN BANGUNAN UNTUK PERTANIAN VERTIKAL HORTIKULTURA DI KOTASEMARANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty / Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 16 April 2021



Alif Inarotul Ulya
21020117120037

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya, penyusun dapat menyelesaikan LP3A ini, dengan judul Perancangan Bangunan untuk Pertanian Vertikal di kota Semarang sebagai salah satu persyaratan dari Tugas Akhir 152 di Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan ini, terutama kepada:

1. Ir. H. Abdul Malik , MSA selaku dosen pembimbing tugas akhir
2. Dr. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA, selaku dosen penguji tugas akhir
3. Dr. Ir. Agung Budi Sardjono, MT, selaku Ketua Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Dr. Ir. Erni Seyowati, MT, selaku Ketua Program Studi Departemen Arsitektur.
5. Terimakasih kepada ; Umi ,Abah, Mbak Lak, Ikal, keluarga besar Penyusun yang telah mendukung dan memotivasi
6. Keluarga Expost, Teman-teman Juragan Kontrakan Tajir; semangat kita harus tajir. bridesmaid :pearl, ola, khansa, nisah, depi , bidadari surge,
7. Sobat Qoiunqu terimakasih untuk jurusnya dan Keluarga Besar Ponpes Anwarul Amin , terimakasih atas dukunganya
8. Teman-teman seangkatan Arsitektur 2017, terimakasih semangatnya
9. Serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan LP3A ini.

Penyusun menyampaikan permohonan maaf apabila dalam LP3A ini terkandung materi yang kurang berkenan atau mengandung kesalahan yang tidak disengaja.

Penyusun berharap semoga LP3A ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, serta bermanfaat kepada masyarakat.

Semarang, 8 April 2021

Penyusun

HALAMAN PERSEMBAHAN

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR DIAGRAM.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Sasaran	1
1.2.1 Tujuan.....	1
1.2.2. Sasaran	2
1.3. Manfaat	2
1.3.1. Subyektif.....	2
1.3.2. Obyektif	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.4.1. Substansial.....	2
1.4.2. Spasial.....	2
1.5. Metode Pembahasan	2
1.5.1. Metode Deskriptif	2
1.5.2. Studi Lapangan	2
1.5.3. Dokumentasi	2
1.6. Sistematika pembahasan	2
1.7. Alur Pikir	4
.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2. Tinjauan umum Pertanian Vertikal	12

2.2.1. Deskripsi	12
2.2.2. Keunggulan.....	13
2.2.3. Metode Pertanian	13
2.2.4 . Ruang Pertanian Vertikal.....	14
2.3.4. Tinjauan Tanaman Hortikultura untuk Pertanian Vertikal	20
2.4. Tinjauan Arsitektur Bioklimatik	22
2.4.1 .Pengertian Arsitektur Bioklimatik	22
2.4.2. Prinsip Arsitektur Bioklimatik.....	22
2.5. Studi Banding	23
2.5.1 Sky Greens- Singapura.....	23
2.5.2 PFAL Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS)- China.....	25
2.5.3. Pasona Urban Farm- Jepang.....	27
2.5.3 Perbandingan Vertical Farming Sky Greens, PFAL Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS) dan Pasona Office	31
BAB III	33
TINJAUAN UMUM LOKASI	33
3.1. Tinjauan Umum Lokasi	33
3.1.1 Gambaran Umum Kota Semarang.....	33
3.1.2 Kondisi Geografis.....	33
3.1.3 Pertanian Semarang.....	34
3.1.4. Tata Guna Lahan.....	36
BAB IV.....	39
PENDEKATAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN	39
4.1. Pendekatan Aspek Fungsional.....	39
4.1. 1 Pendekatan Fungsi	39
4.1.2. Pendekatan Pelaku , aktivitas, kapasitas, dan besaran ruang.....	39
4.1.3. Pendekatan Hubungan Ruang.....	51
4.1.4. Pendekatan Sirkulasi	51
4.2. Pendekatan Aspek Kontekstual.....	53
4.2.1. Pemilihan Lokasi.....	53
4.2.2. Pemilihan Alternatif Tapak.....	53
4.3. Pendekatan Aspek Kinerja.....	55
4.3.1. Sistem Pencahayaan.....	55
4.3.2.Sistem Penghawaan/Pengkondisian Ruang	57

4.3.3. Sistem Jaringan Air Bersih	59
4.3.4. Sistem Pembuangan Air Kotor	61
4.3.5. Sistem Jaringan Listrik	61
4.3.6. Sistem Pembuangan Sampah	61
4.3.7. Sistem Proteksi Kebakaran	62
4.3.8. Sistem Komunikasi	62
4.3.9. Sistem Penangkal Petir	63
4.3.10. Sistem Keamanan	63
4.3. 11. Sistem Transportasi Vertikal	64
4.5. Pendekatan Aspek Teknis.....	64
4.5.1. Sistem Struktur	64
BAB V	67
PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN	67
5.1 Program Dasar Perencanaan.....	67
5.1.1. Program Ruang.....	67
Total Besaran Ruang.....	67
5.1.2. Tapak Terpilih	67
5.2 . Program Dasar Perancangan	68
5.2.1 Aspek Kinerja.....	68
5.3. Aspek Teknis.....	71
5.3.1. Sistem Struktur	71
DAFTAR PUSTAKA.....	74
BERITA ACARA SIDANG KELAYAKAN	77
LANDASAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR (LP3A) TUGAS AKHIR PERIODE 152.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Greenhouse Bambu.....	6
Gambar 2. 2 Greenhouse kayu.....	6
Gambar 2. 3 Greenhouse Besi.....	7
Gambar 2. 4 Tipe Tunnel.....	7
Gambar 2. 5 Piggy Back.....	8
Gambar 2. 6 Tipe Campuran.....	8
Gambar 2. 7 Acrylic.....	9
Gambar 2. 8 Polycarbonate.....	9
Gambar 2. 9 Fiberglass.....	10
Gambar 2. 10 Polyethylene film.....	10
Gambar 2. 11 PVC.....	11
Gambar 2. 12 Atap Tunggal.....	11
Gambar 2. 13 Atap Segitiga (Gable).....	11
Gambar 2. 14 Atap Segitiga berkanopi.....	12
Gambar 2. 15 Atap datar (flat).....	12
Gambar 2. 16 Atap pantau (monitor).....	12
Gambar 2. 17 Atap setengah lingkaran (quonset).....	12
Gambar 2. 18 <i>Hidroponik</i>	13
Gambar 2. 19 <i>Aeroponik</i>	14
Gambar 2. 20 <i>Akuaponik</i>	14
Gambar 2. 21 Floor Plan Ruang Pertanian Indoor Vertical Farming.....	15
Gambar 2. 22 Layout Operation Room Indoor Vertical Farming.....	16
Gambar 2. 23 Layout Cultivation Space Indoor Vertical Farming.....	16
Gambar 2. 24 <i>Rak Tanaman Indoor Vertical Farm</i>	17
Gambar 2. 25 Rak Hidrolik Sky Greens Singapura.....	17
Gambar 2. 26. Scissor lift.....	18
Gambar 2. 27 <i>Tanaman Olerikultura (Sayuran)</i>	19
Gambar 2. 28 <i>Tanaman Florikultura (hias)</i>	19
Gambar 2. 29 <i>Tanaman Frutikultura (buah-buahan)</i>	20
Gambar 2. 30 <i>Tanaman Biofarmaka (obat-obatan) Sumber : google.com</i>	20
Gambar 2. 31 Sistem Hidrolik.....	23
Gambar 2. 32 Rservoir Dan Air Nutrisi.....	24
Gambar 2. 33 Dinding Kawat Kasa.....	24
Gambar 2. 34 Sistem Kerja Vertical Farm pada Sky Greens.....	25
Gambar 2. 35 PFAL dengan lampu neon, (b) PFAL setengah dengan lampu LED, dan(c) PFAL dengan lampu LED.....	26
Gambar 2. 36 Sistem irigasi NFT.....	26
Gambar 2. 37 Air Exchanger.....	26
Gambar 2. 38 Sistem Pertanian Bawah Tanah.....	27
Gambar 2. 39 Sistem Komputerisasi Pertanian.....	27
Gambar 2. 40 <i>Fasad Pasona Office</i>	28
Gambar 2. 41 <i>Interior Pasona Urban Farm</i>	28
Gambar 2. 42 <i>Sawah Lobby Pasona</i>	29
Gambar 2. 43 Metal Halide Light.....	30

Gambar 2. 44 HEFL	30
Gambar 2. 45 Fluorescent lamp	30
Gambar 2. 46 Lampu LED	31
Gambar 2. 47 Misting Cooling Ceiling Fans	31
Gambar 3. 1 <i>Peta Kota Semarang</i>	33
Gambar 3. 2 Peta Rencana Pembagian BWK Kota Semarang	37
Gambar 4. 1. Tapak 1	53
Gambar 4. 2 Tapak 2	54
Gambar 4. 3 Panjang gelombang cahaya	56
Gambar 4. 4 Penghawaan Alami	57
Gambar 4. 5 Fogging (Misting) System	58
Gambar 4. 6 Ilustrasi Sirkulasi udara dengan Pad-Fan evaporative cooling	58
Gambar 4. 7 Ilustrasi Sirkulasi udara dengan <i>Evaporative Cooling Boxes</i>	59
Gambar 4. 8 Standing floor	59
Gambar 4. 9 Doenfed system	60
Gambar 4. 10 Ilustrasi <i>Waterflow</i> pada Pertanian Vertikal	60
Gambar 4. 11 Mekanisme Internet of Things untuk pertanian vertikal	63
Gambar 4. 12 Sistem Rangka	65
Gambar 4. 13 Pondasi Setapak	66
Gambar 5. 1 Tapak Terpilih	67
Gambar 5. 2 LED light	68
Gambar 5. 3 Ilustrasi Jaringan Listrik ke tanaman	69
Gambar 5. 4 Struktur Baja	71
Gambar 5. 5 Struktur Beton Bertulang	71
Gambar 5. 6 Pondasi Setapak	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Tumbuh Tanaman.....	21
Tabel 2. 2 Tabel Perbandingan.....	32
Tabel 3. 1 <i>Letak Geografis Kota Semarang</i>	33
Tabel 3. 2 Potensi Pertanian di kota Semarang	35
Tabel 3. 3 Rencana pembagian Wilayah Kota (BWK) Semarang.....	37
Tabel 4. 1 Program Ruang Kelompok Pertanian Vertikal.....	45
Tabel 4. 2 Program Ruang Kelompok Minimarket dan Kafetaria.....	47
Tabel 4. 3 Program Ruang Kelompok Ruang Utilitas.....	49
Tabel 4. 4 Program Ruang Kelompok Servis.....	50
Tabel 4. 5 Program Ruang Kelompok Parkir.....	50
Tabel 4. 6 Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Tapak.....	55
Tabel 5. 1 Total Besaran ruang.....	67

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4. 1 Pendekatan Hubungan Ruang	51
Diagram 4. 2 Pengelola Pertanian Vertikal	51
Diagram 4. 3 Pengelola Minimarket dan Kafetaria	51
Diagram 4. 4 Karyawan Pertanian Vertikal	52
Diagram 4. 5 Karyawan Minimarket.....	52
Diagram 4. 6 Karyawan Kafetaria	52
Diagram 4. 7 Pengunjung Pertanian Vertikal	52
Diagram 4. 8 Pengunjung Minimarket dan Kafetaria.....	53
Diagram 4. 9 Jaringan Air Bersih	60
Diagram 4. 10 Diagram Air Kotor	61