

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PELATIHAN  
PENGOLAHAN SAMPAH DI LAMONGAN  
(TEMA: *GREEN ARCHITECTURE*)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:  
**KIKI MARIA ZULFITRIANA**  
**NIM. 12660019**



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2016**

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PELATIHAN  
PENGOLAHAN SAMPAH DI LAMONGAN**

**(TEMA: *GREEN ARCHITECTURE*)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri (UIN)  
Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Oleh:  
KIKI MARIA ZULFITRIANA  
NIM. 12660019**

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
2016**



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK  
IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

---

**SURAT PERNYATAAN  
ORISINALITAS KARYA**

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kiki Maria Zulfitriana

NIM : 12660019

Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ Teknik Arsitektur

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan  
Sampah di Lamongan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil karya saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 08 Juni 2016

Yang membuat pernyataan,

Kiki Maria Zulfitriana

NIM. 12660019

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PELATHAN  
PENGOLAHAN SAMPAH DI LAMONGAN  
(TEMA: *GREEN ARCHITECTURE*)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:  
**KIKI MARIA ZULFITRIANA**  
NIM. 12660019

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Andi Baso Mappaturi, MT.  
NIP. 19780630 200604 1 001

Pudji Pratitis Wismantara, MT.  
NIP. 19731209 200801 1 007

Malang, 24 Juni 2016

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

Dr. Agung Sedayu, MT.  
NIP. 19781024 200501 1 003

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PELATIHAN  
PENGOLAHAN SAMPAH DI LAMONGAN  
(TEMA: *GREEN ARCHITECTURE*)**

**TUGAS AKHIR**

**Oleh:  
KIKI MARIA ZULFITRIANA  
NIM. 12660019**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan  
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Tanggal 24 Juni 2016

**Menyetujui :**  
Tim Penguji

**Susunan Dewan Penguji**

Penguji Utama	: Achmad Gat Gautama, MT. NIP. 19790103 200501 1 005	(_____)
Ketua Penguji	: Dr. Agung Sedayu, MT. NIP. 19781024 200501 1 003	(_____)
Sekretaris	: Andi Baso Mappaturi, MT. NIP. 19780630 200604 1 001	(_____)
Anggota	: Aldrin Yusuf Firmansyah, MT. NIP. 19770818 200501 1 001	(_____)

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur**

**Dr. Agung Sedayu, MT.  
NIP. 19781024 200501 1 003**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Segala puji saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala ni'mat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW atas manhaj dan tarbiahnya yang telah mambawa agama suci, agama islam, sehingga dapat membawa umat manusia ke dalam jalan yang benar, jalan Allah SWT.

Dalam menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan ini, saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah ikut membantu atas terselesaikannya tugas ini. Untuk itu iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Mujdia Rahardjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Dr. Agung Sedayu, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Andi Baso Mappaturi, M.T, Bapak Pudji Pratitis Wismantera, M.T dan Bapak Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T selaku dosen pembimbing1,

pembimbing 2 dan pembimbing agama yang senantiasa memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan, motivasi serta kesediaannya untuk berdiskusi sehingga memberi masukan yang berarti dalam penyusunan laporan ini.

5. Ibu Luluk Maslucha, S.T, M.Sc, selaku dosen wali serta Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah dengan tulus membimbing dan mengajarkan ilmu dan wawasannya.
6. Kedua orang tua saya Bapak Sukono dan Ibu Siti Zulaikhah serta kakak saya Istuning Tyas, Sarjono dan Memet Zuliono atas semua keikhlasan, dukungan dan motivasi baik spiritual dan materil.
7. Teman-teman angkatan 2012 dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang sudah memberikan bantuan dan motivasinya.
8. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari tentunya laporan ini banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun saya harapkan dari semua pihak demi kesempurnaan karya ini. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis, bagi mahasiswa dan masyarakat pada umumnya, amin.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, 08 Juni 2016

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.1.1. Latar Belakang Objek .....	1
1.1.2. Latar Belakang Tema .....	5
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan .....	7
1.4. Manfaat .....	8
1.5. Ruang Lingkup/Batasan .....	8
1.5.1. Ruang Lingkup Objek .....	9
1.5.2. Ruang Lingkup Tema .....	10
<b>BAB II PEMBAHASAN</b>	
2.1. Objek Kajian Perancangan .....	11

2.1.1. Definisi Judul Objek Perancangan .....	11
2.1.2. Teori tentang Perancangan Objek .....	12
2.2. Kajian Arsitektural .....	29
2.3. Kajian Tema .....	36
2.3.1. Definisi <i>Green Architecture</i> .....	36
2.3.2. Prinsip-prinsip <i>Green Architecture</i> .....	37
2.3.3. Strategi Desain dalam <i>Green Architecture</i> .....	42
2.4. Kajian Integrasi Keislaman .....	48
2.4.1. Kajian Keislaman terkait Objek .....	49
2.4.2. Kajian Keislaman terkait Tema .....	50
2.4.2. Pendekatan Skala Prioritas .....	51
2.5. Studi Banding .....	51
2.5.1. Studi Banding Objek .....	51
2.5.2. Studi Banding Tema .....	61
2.6. Gambaran Umum Lokasi .....	73
2.7. Ide atau Gagasan Dasar Gambaran Umum Lokasi .....	74
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Pencarian Ide/ Gagasan Perancangan .....	75
3.2. Permasalahan dan Tujuan .....	76
3.2.1. Masalah .....	76
3.2.2. Tujuan .....	77
3.3. Batasan .....	77

3.4. Pengumpulan Data .....	77
3.4.1. Data Primer.....	78
3.4.2. Data Sekunder .....	78
3.5. Analisis Data .....	80
3.6. Konsep/ Sintesis .....	82
3.7. Alur Perancangan .....	83
<b>BAB IV ANALISIS PERANCANGAN</b>	
4.1. Eksisting Tapak .....	84
4.1.1 Lokasi dan Batas Tapak .....	84
4.1.2 Bentuk dan Dimensi Tapak .....	85
4.1.3 Kondisi Iklim .....	86
4.1.4 Kondisi Topografi Tapak .....	86
4.1.5 Kondisi Demografi Kawasan Sekitar Tapak .....	86
4.1.6 Kondisi Fisik Kawasan Tapak dan Sekitar Tapak.....	87
4.1.7 Kondisi Sosial, Ekonomi dan Budaya Masyarakat Sekitar Tapak.....	87
4.1.7 Analisis S.W.O.T.....	88
4.2. Analisis Bentuk .....	90
4.2.1 Transformasi Perubahan Bentuk .....	92
4.3. Analisis Tapak .....	93
4.3.1 Analisis Bentuk dan Penataan Massa.....	93
4.3.2 Analisis Penzoningan .....	94
4.3.3 Analisis Pencapaian/ Aksesibilitas.....	96

4.3.4 Analisis Pergerakan Arah Matahari .....	98
4.3.5 Analisis Angin dan Hujan .....	99
4.3.6 Analisis Kebisingan dan View .....	101
4.3.7 Kesimpulan Analisis Tapak .....	103
4.4 Analisis Ruang .....	104
4.4.1 Analisis Fungsi.....	104
4.4.2 Analisis Aktifitas dan Pengguna.....	106
4.4.3 Analisis Sirkulasi Aktivitas .....	109
4.4.4 Analisi Persyaratan Ruang .....	111
4.4.5 Analisis Hubungan Antar Ruang .....	113
4.4.6 Analisis Besaran Ruang .....	115
4.6. Analisis Struktur .....	120
4.6. Analisis Utilitas .....	121
<b>BAB V KONSEP PERANCANGAN</b>	
5.1. Konsep Dasar .....	123
5.2. Konsep Bentuk .....	124
5.3. Konsep Tapak .....	127
5.4. Konsep Ruang .....	134
5.5. Konsep Struktur .....	136
5.6. Konsep Utilitas.....	137
<b>BAB VI HASIL RANCANGAN</b>	
6.1. Hasil Kawasan Rancangan.....	141

6.2. Hasil Bentuk Bangunan dan Rancangan Ruang.....	145
6.2.1 Perubahan Bentuk.....	145
6.2.2 Pembagian Massa Bangunan.....	146
6.3. Hasil Rancangan Struktur .....	155
6.4. Hasil Rancangan Utilitas.....	163
6.5. Hasil Rancangan Interior.....	166
6.6. Hasil Rancangan Detail Arsitektur.....	169
6.7. Kajian Integrasi Keislaman .....	170
<b>BAB VII PENUTUP</b>	
6.1. Kesimpulan .....	171
6.2. Saran.....	172
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Open dumping.....	18
2.2 Controlled Landfill.....	19
2.3 Sanitary Landfill.....	19
2.4 Skematik Pembangkit Listrik Tenaga Sampah .....	20
2.5 Alat Pengolahan Sampah di Lamongan .....	20
2.6 Sistem dengan sanitary.....	26
2.7 Sistem pemasangan pipa pada sanitary landfill .....	26
2.8 Produk daur ulang sampah plastik .....	29
2.9 Administration Suites.....	30
2.10 Bangunan Administrasi.....	30
2.11 Standar meja dan kursi kerja.....	30
2.12 Meja almari arsip.....	30
2.13 Skematik PLTSa .....	31
2.14 Alat Pengolahan Sampah di Lamongan .....	31
2.15 Denah Bangunan Pengolah PLTSa .....	31
2.16 Rumah Kompos.....	31
2.17 Denah Rumah Kompos .....	32
2.18 Standar ukuran laborototium penelitian .....	32
2.19 Double rows carrels in booksfack.....	32
2.20 Perpustakaan sekolah .....	33
2.21 Jarak-jarak minimal untuk lorong/ jalan .....	33
2.22 Auditorium of educational .....	33
2.23 Aula Perguruan Tinggi .....	33
2.24 Ruang kelas praktek .....	33
2.25 Alat penelitian bersama dari Laboratorium Bioteknologi.....	34

2.26 Pada saat sholat .....	34
2.27 Sistem pergudangan .....	35
2.28 Tempat makan pengunjung .....	35
2.29 Ruang WC.....	35
2.30 Tempat parkir .....	35
2.31 Lay out TPA Supiturang .....	52
2.32 Pipa Penyalur Gas Metan .....	52
2.33 Unit pengolahan kompos di TPA Supiturang .....	53
2.34 Denah Unit pengolahan kompos di TPA Supiturang.....	53
2.35 Proses pengolahan kompos TPA Supiturang.....	54
2.36 Penurunan sampah .....	54
2.37 Penimbangan sampah.....	55
2.38 Ruang administrasi bank sampah.....	55
2.39 Pemilahan sampah.....	55
2.40 Ruang tumpukan dan pemilahan sampah.....	56
2.41 Pengepakan sampah .....	56
2.42 Ruang pengepakan sampah.....	56
2.43 Pencucian plastik menggunakan westafel.....	57
2.44 Penjemuran plastik .....	57
2.45 Alat pemotong.....	57
2.46 Penjahitan plastik yang telah dipotong .....	58
2.47 Ruang menjahit .....	58
2.48 Produk yang telah jadi.....	58
2.49 Penggunaan biogas untuk memasak.....	60
2.50 Penerangan TPA Segawe Tulungagung.....	60
2.51 Pemanfaatan untuk genset.....	60

2.52 Bangunan perkantoran PT. DAHANA (Persero).....	61
2.53 Penggunaan alami cahaya sinar matahari .....	62
2.54 Sisi depan dan belakang kantor sekretariat perusahaan .....	62
2.55 Sisi depan dan belakang kantor energetic material center .....	63
2.56 Sisi depan dan belakang kantor keuangan dan PPL.....	63
2.57 Sisi depan dan belakang kantor direksi .....	64
2.58 Sisi depan dan belakang kantor diklat.....	64
2.59 Penggunaan energi matahari untuk penerangan jalan.....	64
2.60 Penggunaan sensor cahaya dan sensor gerak pada ruangan.....	65
2.61 Penggunaan sensor gerak dan sensor cahaya pada koridor.....	65
2.62 Penggunaan sensor cahaya pada lobby .....	65
2.63 Penggunaan sensor cahaya dan sensor gerak pada toilet dan pantry .....	66
2.64 Water cooled chiller .....	66
2.65 Skema penggunaan air .....	67
2.66 Penggunaan meteran air .....	67
2.67 Type water fixture yang digunakan.....	68
2.68 Diagram pengambilan air alternatif .....	69
2.69 Alternative water resource .....	69
2.70 Sprinkler.....	70
2.71 Drip .....	70
2.72 Controller .....	71
2.73 Sensor.....	71
2.74 Site plan gedung perkantoran.....	71
2.75 Konsep drainase roof garden.....	72
2.76 Aliran air hujan sampai keluar outlet .....	73
2.77 Gambaran umum lokasi .....	74

5.1 Konsep Dasar .....	124
5.2 Konsep Bentuk .....	125
5.3 Konsep Tatahan Massa .....	127
5.4 Konsep Penzoningan .....	128
5.5 Konsep pencapaian dan aksesibilitas .....	129
5.6 Konsep pencapaian dan aksesibilitas .....	130
5.7 Konsep pergerakan arah matahari .....	131
5.8 Konsep angin dan hujan .....	132
5.9 Konsep kebisingan dan view .....	133
5.10 Konsep struktur bangunan .....	136
5.11 Struktur atap rangka baja .....	136
5.12 Pasiv stack ventilation .....	136
5.13 Roof garden .....	137
5.14 Skema utilitas air bersih .....	137
5.15 Skema utilitas air kotor .....	138
5.16 Proses pengolahan limbah anaerob-aerob .....	139
5.17 Alat pengolahan limbah dengan proses biofilter anaerob-aerob dari bahan beton-semen .....	139
5.18 Skema utilitas listrik .....	140
6.1 Layout Plan .....	142
6.2 Site Plan .....	143
6.3 Diagram konsep .....	144
6.4 Sirkulasi Kawasan .....	144
6.5 Bentuk Awal .....	146
6.5 Bentuk Akhir .....	146
6.5 Gambar lantai 1 bangunan utama .....	147

6.6 Gamabra lantai 2 bangunan utama .....	148
6.7 Perspektif bangunan utama .....	149
6.8 Gambar lantai 1 laboratorium .....	149
6.9 Gambar lantai 2 laboratorium .....	150
6.10 Gambar bangunan pengolahan sampah organik .....	151
6.11 Gambar bangunan penunjang.....	152
6.12 Tampak depan .....	153
6.13 Tampak sisi utara .....	153
6.14 Tampak sisi selatan .....	153
6.15 Tampak sisi timur.....	153
6.16 Tampak bangunan pengolahan sampah anorganik .....	154
6.17 Tampak kawasan sisi utara .....	154
6.18 Tampak kawasan sisi selatan .....	154
6.19 Tampak kawasan sisi timur.....	155
6.20 Rencana pondasi bangunan utama .....	155
6.21 Rencana pondasi bangunan laboratorium .....	155
6.22 Rencana pondasi bangunan pengolahan sampah anorganik .....	156
6.23 Rencana pondasi bangunan pengolahan sampah organik .....	156
6.24 Rencana pondasi bangunan penunjang .....	157
6.25 Detail pondasi pelat dan strauss .....	157
6.26 Detail pondasi pelat.....	158
6.27 Rencana kolom dan pembalokan bangunan utama .....	158
6.28 Rencana kolom dan pembalokan bangunan laboratorium .....	159
6.29 Detail kolom.....	159
6.30 Detail kolom.....	160
6.31 Detail balok .....	160

6.32 Rencana atap pertama .....	160
6.33 Rencana atap pengolahan sampah anorganik.....	161
6.34 Potongan bangunan utama .....	161
6.35 Potongan bangunan laboratorium .....	162
6.36 Potongan bangunan pengolahan sampah anorganik .....	162
6.37 Potongan bangunan pengolahan sampah organik .....	162
6.38 Potongan bangunan penunjang .....	163
6.39 Rencana elektrikal pada layout .....	163
6.40 Rencana elektrikal bangunan utama lantai 2.....	164
6.41 Rencana elektrikal bangunan laboratorium lantai 2.....	164
6.42 Rencana plumbing layout.....	165
6.43 Rencana sprinkler layout.....	166
6.44 Interior kelas teori .....	167
6.45 Interior ruang pengelolah sampah.....	167
6.46 Interior laboratorium ruang bioproses.....	168
6.47 Interior laboratorium ruang input-output sample.....	168
6.48 Detail Arsitektural.....	169
6.49 Layout plan.....	170
6.50 Gambar penjelasan ram.....	170

## DAFTAR TABEL

2.1 Kelebihan dan kelemahan alternatif sistem pengolahan sampah yang dapat diterapkan.....	16
2.2 Jumlah produksi gas .....	27
2.3 Analisa prinsip-prinsip Arsitektur Hijau menurut Tri Harso Karyono .....	40
2.4 Analisa perbandingan prinsip-prinsip Green Architecture .....	42
2.5 Penggunaan air per hari pada gedung baseline .....	68
2.6 Penggunaan air per hari pada gedung terdesign.....	68
2.7 Sumber air yang digunakan pada gedung terdesign.....	68
2.8 Sumber air yang digunakan tidak memakai air primer.....	69
2.9 Kapasitas penampungan air hujan.....	70
2.10 Luas tapak bangunan.....	71
2.11 Luas lahan hijau bebas basement .....	71
4.1 Transformasi perubahan bentuk.....	92
4.2 Analisis bentuk dan penataan massa .....	93
4.3 Analisis Penzoningan .....	94
4.4 Analisis pencapaian/ aksesibilitas .....	96
4.5 Analisis pergerakan arah matahari .....	98
4.6 Analisis angin dan hujan .....	99
4.7 Analisis kebisingan dan view .....	101
4.8 Kesimpulan analisis tapak.....	106
4.9 Analisis aktivitas pengguna berdasarkan fungsi primer.....	107
4.10 Analisis aktivitas pengguna berdasarkan fungsi sekunder.....	108
4.11 Analisis aktivitas pengguna berdasarkan fungsi penunjang.....	110
4.12 Sirkulasi aktivitas berdasarkan tema .....	111
4.13 Persyaratan ruang primer .....	112

4.14 Persyaratan ruang sekunder.....	112
4.15 Persyaratan ruang penunjang .....	115
4.16 Besaran ruang-ruang primer.....	116
4.17 Besaran ruang-ruang sekunder.....	118
4.18 Besaran ruang-ruang penunjang.....	120
4.19 Analisis struktur .....	121
4.20 Analisis utilitas.....	124
6.1 Proses Konsep Bentuk .....	145



## ABSTRAK

Zulfitriana, Kiki Maria, 2016, *Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan*

Dosen Pembimbing: Andi Baso Mappaturi, M.T , Pudji Pratitis Wisnantara, M.T

Sampah merupakan bahan terbuang atau dibuang dari sumber hasil kegiatan manusia maupun alam yang belum mempunyai nilai ekonomis yang menyebabkan timbulnya masalah dalam lingkungan kehidupan masyarakat. Namun sampah bisa diolah menjadi lebih bermanfaat sesuai jenis-jenis sampah yang ada. Perancangan objek ini memiliki tujuan yaitu perancangan tempat penelitian ilmiah dan pelatihan dalam pengolahan sampah menjadi menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik) di Lamongan dengan penerapan tema *Green Architecture*. Penerapan prinsip-prinsip dalam *Green Architecture* yang berupa hemat energi, peduli terhadap alam, peduli terhadap pengguna, meminimalkan energi baru dan berdasarkan iklim yang terjadi. Integrasi keislaman diterapkan dalam perancangan ini baik objek maupun tema yang berpesan bahwa manusia harus menjaga alam dan dilarang untuk merusaknya. Perancangan ini merupakan program lanjutan untuk mewujudkan Lamongan bebas sampah. Lokasi perancangan objek berada di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan. Untuk mencapai kelengkapan hasil perancangan digunakan metode pengumpulan data tentang teori berupa data primer dan sekunder, berkaitan pengumpulan data dilakukan juga studi banding objek maupun tema. Studi banding objek dilakukan di TPA Supiturang Malang, Bank Sampah Bina Mandiri Surabaya dan TPA Segawe Tulungagung. Studi banding tema pada bangunan yang menerapkan konsep *green building* yaitu *Energetic Material Center* PT. DAHANA (Persero). Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis data mulai dari analisis tapak, fungsi, aktivitas, pengguna, ruang, bentuk, struktur dan sistem utilitas. Proses analisis akan menghasilkan alternatif-alternatif rancangan yang akan dipertahankan salah satu atau dilakukan penggabungan untuk mendapatkan konsep dasar yang menjadi pedoman perancangan dan berkaitan dengan tema.

Analisis-analisis yang telah dilakukan dapat diperoleh sebuah konsep yang berusaha mewadahi keseluruhan dari aspek perancangan. Konsep dasar perancangan "*Respecting*" yaitu konsep yang berusaha melakukan timbal balik dari bangunan terhadap alam-manusia dan manusia-alam terhadap bangunan serta di dapat dari prinsip *Respect for site* dan *Respect for user*. Hal ini merupakan integrasi yang secara langsung dapat dikaitkan dengan tema *Green Architecture* dan wawasan keislaman.

Kata Kunci: Penelitian, Pelatihan, Pengolahan, Sampah, PLTSa, Kompos, Gas Metan, Kerajinan, *Green Architecture*.

## ABSTRACT

Zulfitriona, Kiki Maria, 2016. *The Design of Research Center and Waste Processing Training in Lamongan*. Supervisor: Andi Baso Mappaturi, M.T, Pudji Pratitis Wismantara, M.T

Keywords: Research, Training, Treatment, Garbage, PLTSa, Compost, Methane Gas, Craft, and Green Architecture.

Garbage is a waste or discarded material from a source of human activities and natural result that does not have economic value that causes environmental problems in people's lives. But the garbage can be processed into more useful in accordance kinds of garbage. The design of this object has the goal of designing a scientific research and training in the processing of waste into something more useful (Waste Power Plant (PLTSa), compost, methane gas utilization and plastic waste processed crafts) in Lamongan with the application of the theme of Green Architecture. The application of the principles of the Green Architecture is in the form of energy-saving, care for nature, care for users, minimizing energy and climate based on what happened. Integration of Islamic applied in both the object and design of this theme is advised to keep the nature and forbidden to damage it. This design is an advanced program to bring free rubbish of Lamongan. Designing objects Location located in the Village of Tambakrigadung Tikung Lamongan. To achieve the completeness of the design used data collection methods of the theory in the form of primary and secondary data, related data collection was conducted comparative studies of object or theme. The comparative study was conducted at TPA Supiturang Malang Bank of Bina Mandiri Waste, Surabaya and TPA Segawe Tulungagung. The comparative study on the theme of building that applies the concept of green building was Energetic Materials Center of PT. Dahana (Persero). The data obtained and analyzed the data from the analysis of the tread, functions, activities, users, and space, form, structure and utilities system. The analysis process will produce design alternatives that would maintain one or merger to acquire the basic concepts that guide the design and associated with the theme.

Analysis can be obtained a concept that seeks to accommodate the whole of the designing aspect. The basic concept of the design of "respecting" namely the concept of trying to do the reciprocal of the building to the nature-human and human-nature of the building as well as Respect for site and Respect for user . It was an integration that was directly attributable to the theme of Green Architecture and an Islamic view.

## الملخص

زولفطرينا، كيكي ماريما، 2016، تصميم مركز البحث و التدريب النفايات في لامنجان المشرف: اندى باسو مافتري، الماجستير و فوجى فراتيتيس وسمنترا، الماجستير

**كلمات الرئيسية:** البحث والتدريب والعلاج القمامة، PLTSa، السماد، غاز الميثان، كرافت، العمارة الخضراء

النفاية هي نفايات أو مواد التخلص من مصدر الأنشطة البشرية والنتيجة الطبيعية التي لا يكون لها قيمة اقتصادية التي تسبب المشاكل البيئية في حياة الناس. لكن القمامة يمكن معالجتها في أكثر فائدة في أنواع فقا القمامة. تصميم هذا الكائن لديه هدف من تصميم البحث العلمي والتدريب في معالجة النفايات في داخل شيء أكثر فائدة (محطة توليد الكهرباء السلطة النفايات (PLTSa)، والسماد، واستخدام غاز الميثان والحرف معالجة النفايات البلاستيكية) في لامونجان مع تطبيق موضوع العمارة الخضراء *Green Architecture*. تطبيق مبادئ العمارة الخضراء في شكل توفير الطاقة، والرعاية للطبيعة، ورعاية للمستخدمين، والتقليل من الطاقة والمناخ على أساس ما حدث. وينصح التكامل الإسلامية المعمول بها في كل موضوع وتصميم هذا الموضوع أن الرجال يجب الحفاظ على الطبيعة ويمنع الاضرار بها. هذا التصميم هو برنامج متقدم لجلب حرة لامونجان القمامة. الأجسام الموقع تصميم ويقع في منطقة قرية تمباريكادونج تيكونج لامونجان. لتحقيق اكمال تصميم استخدام طرق جمع البيانات من نظرية في شكل البيانات الأولية والثانوية، وجمع البيانات المتعلقة أجريت الدراسات المقارنة أيضا يعترض أو موضوع. الدراسة المقارنة التي أجريت في المكب سوفيتورانج مالانج، البنك النفايات بينا مانديري سورابايا TPA سكاوي تولونغاكونج. الدراسة المقارنة حول موضوع المبنى الذي ينطبق مفهوم المباني الخضراء *green building* هي الطاقوية مركز المواد *Energetic Material Center* في الشركة المحدودة داها. الحصول على البيانات وتحليل البيانات من تحليل فقي، وظائف، والأنشطة، والمستخدمين، والفضاء، شكل وهيكل ونظام المرافق. فإن عملية تحليل إنتاج بدائل التصميم التي من شأنها الحفاظ على واحد أو الاندماج في اكتساب المفاهيم الأساسية التي توجه تصميم و يترافق مع هذا الموضوع.

وقد أجريت تحليلات يمكن الحصول على المفهوم الذي يسعى لاستيعاب كل من الجانب تصميم. المفهوم الأساسي للتصميم "احترام" مفهوم تحاول أن تفعل متبادلة من المبنى إلى العالم البشرية على للبناء وكذلك في علبة من احترام مبدأ احترام الموقع والمستخدم. وهو التكامل الذي يعزى مباشرة إلى موضوع العمارة الخضراء، والنظرة الإسلامية.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Terdapat beberapa alasan yang melatarbelakangi pemilihan judul Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan. Latar belakang dibedakan menjadi latar belakang objek dan latar belakang tema. Adapun penjelasan tentang latar belakang objek dan latar belakang tema adalah sebagai berikut.

#### **1.1.1 Latar Belakang Objek**

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil kegiatan manusia maupun alam yang belum mempunyai nilai ekonomis. Sampah yang menjadi masalah dalam lingkungan terhadap kehidupan masyarakat. Sampah sendiri mempunyai berbagai macam jenis berdasarkan sumber, sifat dan bentuknya, dengan bermacam jenis tersebut dapat dibedakan mana sampah yang dapat dimanfaatkan lagi. Pemanfaatan sampah yaitu dengan pengolahan sampah menjadi sesuatu yang bermanfaat lagi, pengolahan yang dapat mengubah menjadi dampak positif dalam hidup masyarakat (Penanganan dan Pengolahan Sampah, 2008: 6).

Pemerintah Kabupaten Lamongan mempunyai Peraturan Daerah Kabupaten Lamongan Nomor 10 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Sampah di Kabupaten Lamongan. Sampah menurut Peraturan Daerah ini berarti sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Pengelolaan sampah adalah

kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Di bagian BAB IV yang berisi tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Sampah. Pasal 12 berisi pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas pengurangan sampah dan penanganan sampah. Pasal 13 berisi pengurangan sampah sebagaimana dimaksud dalam pasal 12a meliputi kegiatan: pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah dan pemanfaatan kembali sampah.

Lamongan merupakan salah satu kota kecil di Indonesia yang meraih Adipura Kencana di tahun 2014. Karena itu, segala aspek pengolahan hidup dilaksanakan dengan cara yang istimewa pula termasuk pengolahan sampah. Aspek pengolahan sampah yang tidak hanya menjadi formalitas namun menjadi program akselerasi yang untuk meraih merdeka dari sampah.

Instruksi Bupati Nomor 01 tahun 2011 tentang program Lamongan *Green and Clean* (LGC). LGC merupakan program dalam bidang pengelolaan lingkungan yang meliputi kegiatan peningkatan penghijauan lingkungan dan pengelolaan sampah berbasis 3R (*reduce, reuse, recycle*).

Berbagai cara yang dilakukan pemerintah Lamongan untuk melakukan program akselerasi merdeka dari sampah ini. Mulai dari diadakannya Lamongan *Green and Clean* (LGC) yang telah diwujudkan dengan tercapainya 416 buah bank sampah dan jumlah kader lingkungan mencapai 6.080 orang dengan tutupan vegetasi mencapai 32 persen (redaksi: [jatimupdate@gmail.com](mailto:jatimupdate@gmail.com)).

Total timbunan sampah di Kota Lamongan mencapai rata-rata 105,4 m<sup>3</sup> per hari. Rata-rata timbunan sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir di Tambakrigadung mencapai 82,8 m<sup>3</sup> per hari. Kepala Bidang Kebersihan dan

Pertamanan, Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya Kabupaten Lamongan (Sunasdi, 2014), menjelaskan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tambakrigadung selama ini menjadi TPA sampah warga Kota Lamongan dari 16 Tempat Pembuangan Sementara (TPS).

TPA Tambakrigadung merupakan TPA milik Pemerintahan Kota Lamongan Jawa Timur, yang terletak di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan dengan luasan 6,7 ha, namun area yang terpakai masih 3,7 ha. TPA Tambakrigadung melakukan banyak upaya untuk mengendalikan tumpukan sampah yang ada serta pengendalian lingkungan, mulai dari tahun 2013 pemanfaatan gas methane, pengolahan plastik menjadi BBM dan tahun ini lebih mengarah ke pengolahan sampah menjadi Pembangkit Tenaga Listrik Sampah (PLTSa). TPA Tambakrigadung juga mengolah sampah menjadi kompos serta menerapkan *sanitary landfill*.

Menurut Bupati Lamongan, pembangunan PLTSa ini merupakan bagian dari inovasi dan wujud nyata Lamongan sebagai Kota Adipura. Lamongan sebagai kota Adipura Kencana yang bersih dan hijau yang tidak hanya menjadi wacana. PLTSa di Lamongan memiliki kapasitas mengolah sampah sampah sebanyak 4 ton perjam. Diperkirakan dari 4 ton sampah itu, 2 ton akan menjadi kompos, 1 ton berupa sampah yang masih bisa dijual lagi dan 1 ton lagi akan diolah menjadi listrik. Sehingga setiap harinya, PLTSa akan beroperasi selama 8 jam dengan produksi listrik yang diperkirakan sebesar 25 KVA. Bupati Lamongan menambahkan bahwa PLTSa ini nantinya memiliki berbagai kegunaan, yaitu sebagai pembuat pupuk dan uap hasil pembakarannya bisa digunakan untuk industri tahu tempe dan pematangan ayam (Nugroho, 2015).

Hampir tiap daerah mulai mengolah sampah untuk mengurangi jumlah tumpukan sampah yang ada di TPA. Hasil olahan sampah yang membawa dampak positif untuk kehidupan masyarakat, mulai dari olahan dengan bahan utuh atau kerajinan tangan dan olahan daur ulang menjadi kompos atau energi pembangkit listrik. Sampah berupa bahan utuh atau bahan sisa bisa juga dimanfaatkan sebagai bahan bangunan atau material tambahan pada eksterior bangunan. Pemerintah di Kota Bandung, Palembang dan Pekanbaru mulai melakukan pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah.

Sesuai dengan Surat Al-Baqarah ayat 48:

Dan jagalah dirimu dari (azab) hari (kiamat, yang pada hari itu) seseorang tidak dapat membela orang lain, walau sedikitpun; dan (begitu pula) tidak diterima syafa'at dan tebusan dari padanya, dan tidaklah mereka akan ditolong. (QS. Al-Baqarah (2): 48)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa usaha perantaraan dalam memberikan sesuatu manfaat bagi orang lain atau mengelakkan sesuatu mudharat bagi orang lain. Syafa'at yang tidak diterima di sisi Allah adalah syafa'at bagi orang-orang kafir.

Sesuai potensi atau kelebihan yang dimiliki Lamongan dalam penanganan pengolahan sampah, maka perlu didirikan sebuah Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan. Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan ini merupakan program lanjutan yang telah dilaksanakan oleh pemerintah Kabupaten Lamongan. Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah ini diharapkan mampu menjadi tempat penelitian pengolahan limbah sampah dan melatih atau memberi pelajaran dalam mengolah sampah untuk menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi masyarakat Lamongan dan

sekitar, seperti: Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik yang ada.

### 1.1.2 Latar Belakang Tema

Pemilihan tema *Green Architecture* ini karena Green Architecture sendiri berusaha meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia. Tema ini juga lebih bertanggungjawab terhadap lingkungan, memiliki tingkat keselarasan yang tinggi antara struktur dengan lingkungan.

*Green Architecture* adalah sebuah proses perancangan dalam mengurangi dampak lingkungan yang kurang baik, meningkatkan kenyamanan manusia dengan meningkatkan Efisiensi, Pengurangan penggunaan sumberdaya energi, pemakaian lahan, dan pengolahan sampah efektif dalam tataran arsitektur (Kwok, Alison G & Grondzik, Walter T. 2007).

Menurut Ken Yeang, Arsitektur Hijau (*Green Architecture*) adalah Arsitektur yang berwawasan lingkungan dan berlandaskan kepedulian tentang konservasi lingkungan global alami dengan penekanan pada efisiensi energi (*energy-efficient*), pola berkelanjutan (*sustainable*) dan pendekatan holistik (*holistic approach*). Bertitik tolak dari pemikiran disain ekologi yang menekankan pada saling ketergantungan (*interdependencies*) dan keterkaitan (*interconnectedness*) antara semua sistim (*artifisial* maupun *natural*) dengan lingkungan lokalnya dan biosfeer. *Credo form follows energy* diperluas menjadi *form follows environment* yang berdasarkan pada prinsip *recycle, reuse, reconfigure* ( Hasil Kajian Tema “Green Architecture”, 2011).

Tema *Green Architecture* tidak hanya diterapkan pada desain bagian luar tapi juga bagian dalam bangunan. Tema yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, memiliki tingkat keselarasan yang tinggi antara struktur dengan lingkungannya dan dalam penggunaan sistem utilitas. Konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*) yang nampak, *reduce* merupakan mengurangi/menurunkan penggunaan energi listrik, *reuse* merupakan menggunakan kembali atau mengolah sampah yang ada menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat (dengan pengolahan organik menjadi kompos, sampah pilihan dengan diolah dalam proses pembakaran menjadi energi listrik, sedangkan untuk uap pembakaran digunakan untuk industri tahu tempe dan pemotongan ayam), *recycle* merupakan menggunakan kembali yang masih bermanfaat (misal botol botol atau kaleng bisa diolah sebagai kerajinan tangan). Namun dalam proses pembakaran sampah dapat meningkatkan CO<sub>2</sub>, adapun solusi pengurangan CO<sub>2</sub> adalah penambahan jumlah vegetasi yang ditanam dalam kawasan. Sifat *Green Architecture* yang tepat adalah *Earthfriendly* yaitu yang mempunyai sifat ramah terhadap lingkungan sekitar, energi dan aspek-aspek pendukung lainnya. Konsep perancangan pusat studi ini adalah menerapkan prinsip-prinsip tema *Green Architecture*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan mengacu pada latar belakang yang mencakup pemilihan objek dan tema, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan yang mampu menjadi tempat penelitian pengolahan

limbah sampah dan melatih atau memberi pelajaran dalam mengolah sampah untuk menjadi sesuatu yang bermanfaat (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik)?

2. Bagaimana rancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan dengan tema *Green Architecture*?

### **1.3 Tujuan Perancangan**

Tujuan dari Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di TPA Tambakrigadung Lamongan didapatkan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Rancangan objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di TPA Tambakrigadung Lamongan sebagai tempat penelitian pengolahan limbah sampah dan melatih atau memberi pelajaran dalam mengolah sampah untuk menjadi sesuatu yang bermanfaat (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik) bagi masyarakat Lamongan dan sekitar.
2. Rancangan objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di TPA Tambakrigadung Lamongan dengan tema *Green Architecture*.

#### **1.4 Manfaat Perancangan**

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi beberapa pihak, diantaranya:

1. Bagi Masyarakat:

Sebagai tempat pembelajaran kepada masyarakat tentang pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik.

2. Bagi Pemerintah Daerah:

Mengurangi jumlah sampah yang menumpuk di Kota Lamongan dan menambah PAD Lamongan dengan dari pemasukan hasil olahan sampah.

3. Bagi Akademisi:

Menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam hal pengolahan sampah menjadi lebih bermanfaat lagi.

4. Bagi Penulis:

Menambah wawasan ilmu pengetahuan di bidang desain arsitektur dan pengetahuan mengenai pengolahan sampah.

5. Bagi Peneliti:

Sebagai tempat penelitian solusi penanganan limbah dan pengecekan proses IPAL.

#### **1.5 Ruang Lingkup/ Batasan**

Terdapat dua ruang lingkup/ batasan yaitu ruang lingkup objek dan ruang lingkup tema. Berikut adalah penjelasan tentang ruang lingkup/ batasan objek dan ruang lingkup/ batasan tema.

### **1.5.1 Ruang Lingkup Objek**

Ruang lingkup/ batasan yang ada pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan ini bertujuan untuk menghindari perluasan pembahasan yang tidak terkait dengan latar belakang, permasalahan, dan tujuan yang sesuai dengan objek serta tema yang dipakai dalam perancangan. Ruang lingkup/ batasan yang dipakai adalah sebagai berikut:

#### **1. Objek**

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan ini diperuntukkan sebagai tempat penelitian dan pelatihan dalam pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik. Objek rancangan menyediakan sarana dan prasarana penunjang fungsi pusat pelatihan dan penelitian antara lain: ruang teori, ruang praktek kerajinan sampah plastik, ruang penelitian berupa laboratorium, ruang pengolahan sampah (area pemilahan sampah, area pengolahan sampah menjadi energi listrik, area sampah menjadi kompos, area pemanfaatan uap pembakaran, area pemanfaatan gas metan), ruang workshop, perpustakaan, ruang pengelola, ruang administrasi, galeri dan sarana penunjang (musholla dan kantin).

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan ini mendapat bahan olahan sampah dari TPA Tambakrigadung yang berada di sisi timur kawasan. Sampah yang diperoleh dari TPA sudah melalui sebagian proses pemilahan untuk sampah yang akan diolah.

## 2. Pengguna

Pengguna Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan adalah para ahli dalam pengolahan sampah, para peneliti (ahli kimia, ahli fisika dan ahli biologi), pengunjung/ masyarakat yang akan berlatih dan belajar dalam mengolah sampah serta kunjungan dari sekolah-sekolah. Selain itu pengguna juga terdiri dari bagian administrasi dan akademisi.

## 3. Tapak

Tapak yang dipakai Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah berada di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan. Tapak ditunjang dengan kondisi lingkungan dan dekat kantor pemerintahan Kabupaten Lamongan serta di desa Tambakrigadung tepat beradanya TPA Kota Lamongan.

## 4. Skala Layanan

Skala layanan yang digunakan pada Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan adalah skala kabupaten yaitu di Kabupaten Lamongan dan berada di bawah penanganan pemerintah.

### 1.5.2 Ruang Lingkup Tema

Tema yang dipakai dalam Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan adalah *Green Architecture* dengan menerapkan prinsip-prinsip *Green Architecture*.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Objek Perancangan**

Objek perancangan adalah Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan yang merupakan sebuah tempat penelitian pengolahan limbah sampah dan melatih atau memberi pelajaran dalam mengolah sampah untuk menjadi sesuatu yang bermanfaat (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik) bagi masyarakat Lamongan dan sekitar.

##### **2.1.1 Definisi Judul Objek Perancangan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2008), arti dari pusat adalah pokok pangkal atau yang menjadi pumpan (berbagai-bagai urusan, hal, dan sebagainya), penelitian adalah laporan berdasarkan penelitian ilmiah terhadap suatu gejala, pelatihan adalah kegiatan atau pekerjaan melatih, pengolahan adalah proses atau perbuatan mengolah dan sampah adalah barang atau benda yang dibuang karena tidak dipakai lagi.

Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan adalah suatu tempat yang menjadi pangkal atau pokok pangkal diadakannya kegiatan penelitian ilmiah dan pelatihan dalam proses mengolah barang atau benda yang tidak dipakai lagi di Lamongan.

## **2.1.2. Teori tentang Perancangan Objek**

### **1. Pusat Penelitian dan Pelatihan**

Pusat penelitian merupakan tempat disediakan laboratorium sebagai sarana penelitian ilmiah dalam penanganan sisa limbah pengolahan sampah yang ada. Pusat pelatihan ini menyerupai Badan Latihan Kerja (BLK) yang merupakan prasarana dan sarana tempat pelatihan untuk mendapatkan keterampilan atau yang ingin mendalami keahlian di bidang masing-masing. Secara umum keberadaan BLK adalah membuka beberapa bidang kejuruan seperti, Kejuruan Teknik Sepeda Motor, Kejuruan Teknisi Komputer, Kejuruan Operator Komputer, Kejuruan Tata Busana, Kejuruan Teknik Pendingin, Kejuruan Tata Graha, Kejuruan Tata Boga dan lainnya. Pada perancangan ini untuk melatih keterampilan atau keahlian dalam pengolahan sampah.

### **2. Definisi Sampah**

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil kegiatan manusia maupun alam yang belum mempunyai nilai ekonomis (Penanganan dan Pengolahan Sampah, 2008: 6).

Menurut Dainur, 1995, sampah padat dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

Berdasarkan zat kimia yang terkandung didalamnya

#### **a. Sampah anorganik**

Sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang ini biasa disebut sampah anorganik. Sampah anorganik sebagian besar tidak dapat terurai oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan

(*unbiodegradable*), sedangkan sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama, misal: botol plastik, botol gelas, tas plastik, kaleng dan logam-logam.

b. Sampah organik

Sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat diuraikan melalui proses alami atau bersifat biodegradable disebut sampah organik. Sebagian besar sampah organik berasal dari sampah rumah tangga karena dominan penggunaan bahan organik, misal: sampah dari dapur, sisa-sisa makanan, pembungkus (selain kertas, karet dan plastik), tepung, sayuran, kulit buah, daun dan ranting. (Gelbert dkk, 1996)

Berdasarkan dapat tidaknya dibakar

- a. Sampah mudah terbakar, misal: kertas, plastik, kain, kayu.
- b. Sampah tidak mudah terbakar, misal: kaleng, besi, gelas.

Berdasarkan dapat tidaknya membusuk

- a. Sampah mudah membusuk, misal: sisa makanan, potongan daging.
- b. Sampah sukar membusuk, misal: plastik, kaleng, kaca.

### **3. Pengolahan Sampah**

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 pengolahan sampah didefinisikan sebagai proses perubahan bentuk sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi dan jumlah sampah.

Sistem pengolahan dan pembuangan sampah dapat disamakan dengan penyediaan air bersih dan pengolahan air limbah. Dalam pembuangan sampah rumah tangga, pasar atau industri harus dipisahkann berdasarkan bahan organik dan anorganik,

karena proses pembusukan cepat berlangsung dan menimbulkan bau tidak sedap jika dibiarkan tercampur. Sampah organik dapat dikomposkan sampai terurai menjadi pupuk alam yang sangat berharga. Sampah plastik, kayu, kertas dan bahan anorganik dapat diolah dalam industri pembakaran sampah yang mampu menghasilkan bahan baku untuk batu jalanan, *conblock* dan pembangkit listrik (Arsitektur Ekologis, 2006: 149-150).

Adapun macam-macam metode pengolahan yaitu: metode pembuangan, metode daur ulang dan metode penghindaran dan pengurangan. Pengelolaan sampah dalam metode daur ulang yaitu proses pengambilan barang yang masih memiliki nilai dari sampah untuk digunakan kembali. Ada beberapa cara daur ulang, pertama adalah mengambil bahan sampahnya untuk diproses lagi atau mengambil kalori dari bahan yang bisa dibakar untuk membangkitkan listrik.

a. Pengolahan kembali secara fisik

Pengolahan kembali secara fisik merupakan metode paling sering digunakan dari daur ulang, yaitu mengumpulkan dan menggunakan kembali sampah yang dibuang, misal: botol bekas pakai yang dikumpulkan untuk digunakan kembali. Pengumpulan bisa dilakukan dari sampah yang telah dipisahkan dari awal (kotak sampah/kendaraan sampah khusus), atau dari sampah yang sudah tercampur.

Sampah yang biasa dikumpulkan adalah kaleng minum aluminium, kaleng baja makanan/minuman, Botol HDPE dan PET, botol kaca, kertas karton, koran, majalah, dan kardus. Jenis plastik lain seperti (PVC, LDPE, PP, dan PS) juga bisa didaur ulang. Daur ulang dari produk yang kompleks seperti

komputer atau obil lebih susah, karena bagian-bagiannya harus diurai dan dikelompokkan menurut jenis bahannya.

b. Pengolahan biologis

Pengolahan biologis bisa dilakukan menggunakan sampah dari bahan-bahan organik, seperti zat makanan, sisa makanan atau kertas. Pengolahan secara biologis ini untuk kompos atau dikenal dengan istilah pengkomposan. Hasilnya adalah kompos yang bisa digunakan sebagai pupuk dan gas methana yang bisa digunakan untuk membangkitkan listrik.

c. Pemulihan energi

Sampah mempunyai kandungan energi yang bisa diambil secara langsung dengan cara menjadikannya bahan bakar, atau secara tidak langsung dengan cara mengolahnya menjadi bahan bakar tipe lain. Daur ulang sampah melalui cara “perlakuan panas” bervariasi mulai dari menggunakannya sebagai bahan bakar memasak atau memanaskan sampai menggunakannya untuk memanaskan boiler untuk menghasilkan uap dan listrik dari turbin-generator. Pirolisa dan gasifikasi adalah dua bentuk perlakuan panas yang berhubungan, ketika sampah dipanaskan pada suhu tinggi dengan keadaan miskin oksigen. Proses ini biasanya dilakukan di wadah tertutup pada tekanan tinggi. Pirolisa dari sampah padat mengubah sampah menjadi produk berzat padat, gas, dan cair. Produk cair dan gas bisa dibakar untuk menghasilkan energi atau dimurnikan menjadi produk lain. Padatan sisa selanjutnya bisa dimurnikan menjadi produk seperti karbon aktif. Gasifikasi dan gasifikasi busur plasma yang canggih digunakan untuk mengkonversi material organik langsung

menjadi gas sintesis (campuran antara karbon monoksida dan hidrogen). Gas ini kemudian dibakar untuk menghaikkan listrik dan uap.

Tabel 2.1 Kelebihan dan kelemahan alternatif sistem pengolahan sampah yang dapat diterapkan

Jenis Pengolahan	Kelebihan	Kelemahan	Catatan
<i>Composting</i> (Pengomposan): 1. <i>High Rate</i> (modern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses pengomposan lebih cepat</li> <li>- Volume sampah yang terbuang berkurang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memerlukan peralatan lebih banyak dan kompleks</li> <li>- Biaya investasi mahal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harga kompos yang dihasilkan lebih mahal daripada pupuk kimia</li> <li>- Biaya operasi lebih tinggi dari harga jual</li> </ul>
2. <i>Windrow Composting</i> (sederhana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak memerlukan banyak peralatan</li> <li>- Sesuai untuk sampah yang banyak mengandung unsur organik</li> <li>- Volume sampah yang terbuang berkurang</li> <li>- Biaya investasi lebih murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu perawatan yang baik dan berkelanjutan</li> <li>- Proses pengomposan lebih lama</li> <li>- Memerlukan tenaga lebih banyak</li> </ul>	
<i>Baling</i> (pemadatan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume sampah yang terbuang dapat dikurangi</li> <li>- Praktis/efisien dalam pengangkutan ke TPA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biaya investasi, operasi, dan pemeliharaan relatif mahal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilanjutkan bila jarak ke pembuangan akhir lebih dari 25 km</li> </ul>
<i>Incenerator</i> (pembakaran)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk kapasitas besar hasil sampingan dari pembakaran dapat dimanfaatkan antara lain untuk pembangkit tenaga listrik</li> <li>- Volume sampah menjadi sangat berkurang</li> <li>- Hygienis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biaya investasi dan operasi mahal</li> <li>- Dapat menimbulkan polusi udara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ada 2 (dua) tipe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem pembakaran berkesinambungan untuk kapasitas besar (&gt;100 ton/hari)</li> <li>- Sistem pembakaran terputus untuk kapasitas kecil (&lt;100 ton/hari)</li> </ul> </li> </ul>
<i>Recycling</i> (daur ulang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemanfaatan kembali bahan-bahan (anorganik) yang sudah terpakai</li> <li>- Merupakan lapangan kerja bagi pemulung sampah (informal)</li> <li>- Volume sampah yang terbuang berkurang, menghemat lahan pembuangan akhir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak semua jenis sampah bisa didaurulang</li> <li>- Memerlukan peralatan yang relatif mahal bila dilaksanakan secara mekanis</li> <li>- Kurang sehat bagi pemulung sampah (informal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dianjurkan pemisahan mulai dari sumber sampahnya</li> </ul>

Sumber: Diklat Kuliah Pengelolaan Sampah TL-3104, 2008

#### **4. Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa)**

##### **a. Definisi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa)**

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah atau yang biasa disebut PLTSa merupakan pembangkit tenaga listrik dengan cara memanfaatkan sampah sebagai bahan utamanya, baik dengan memanfaatkan sampah organik maupun anorganik. Mekanisme pembangkit listrik dari sampah dapat dilakukan dengan metode secara pembakaran/*thermal* dan secara biologis. Proses konversi melalui metode *thermal* dapat dicapai melalui beberapa cara pembangkitan, yaitu dengan metode *pirolisis*, *combustion*, *Plasma Arc Gasification*, *thermal* gasifikasi. Sedangkan proses konversi tenaga listrik dengan cara mekanisme biologis terbagi atas dua metode pembangkitan yaitu dengan cara *Anaerobik digestion* dan *landfill gasification*. (Kuncoro, 2010)

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) yang menggunakan LFG terdiri atas *collection system*, *treatment system*, *electricity generation* dan *leachate evaporation*. Dimana *collection system* merupakan proses pengumpulan gas landfill (LFG) yang berasal dari sampah padat (*Municipal Solid Waste*) yang diuraikan di dalam *landfill* secara anaerobik (Tanpa Udara). Gas tersebut yang nantinya akan menjadi bahan baku dalam pembangkitan tenaga listrik, setelah mendapatkan proses sebagaimana mestinya (*treatment*), sehingga LFG layak dijadikan bahan baku tenaga listrik. (Syarifudin, 2012)

##### **b. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Sampah**

Pembangkit listrik adalah suatu rangkaian alat yang merubah energi gerak (mekanikal) yang dapat menghasilkan energi listrik, rangkaian alat pembangkit listrik terdiri dari turbin dan generator listrik. Fungsi dari turbin adalah sebagai

alat untuk memutar rotor generator listrik, sehingga putaran rotor itu menghasilkan energi listrik. Sistem pembangkitan tenaga listrik yang merubah energi alam menjadi energi listrik dikategorikan berdasarkan bahan bakar yang digunakan.

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) sama dengan pembangkit yang lain, namun yang membedakan adalah menggunakan gas. Pembangkit listrik tenaga sampah ini menggunakan gas yang berasal dari sampah yang mengalami penguraian secara alami dengan proses *anaerobik*, gas ini merupakan gas yang secara alami dimiliki oleh setiap sampah dengan jenis organik.

PLTSa di Lamongan ini adalah pembangkit yang menggunakan gas dari *landfill* hasil dekomposisi sampah, yang kemudian akan dimanfaatkan gas metana yang terkandung didalamnya sebagai bahan bakar generator (*gas engine*) yang kemudian akan menghasilkan listrik.

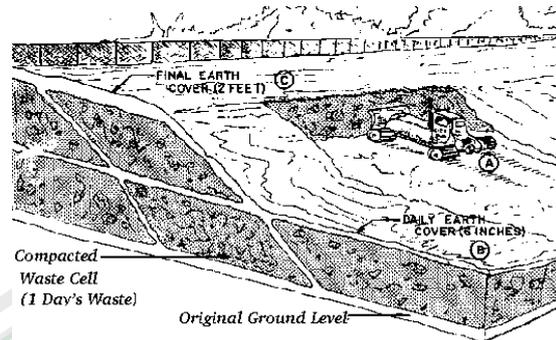
*Landfill* adalah metode pembuangan sampah dengan cara menempatkan sejumlah besar sampah pada suatu lokasi yang digunakan sebagai tempat penampungan akhir. Pada perkembangannya, *landfill* terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a. *Open Dumping*



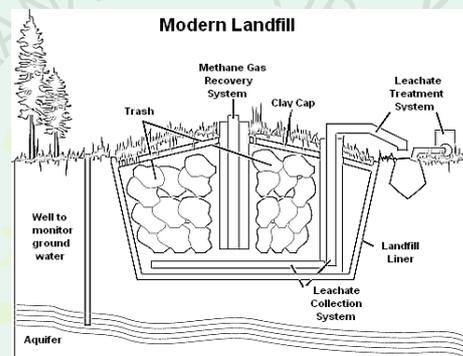
Gambar 2.1 *Open Dumping*

b. *Controlled Landfill*



Gambar 2.2 *Controlled Landfill*

c. *Sanitary Landfill*



Gambar 2.3 *Sanitary Landfill*

Konsep pengolahan sampah menjadi energi (*waste to energy*) atau PLTSa (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah) secara ringkas adalah sebagai berikut:

a. *Pemilahan Sampah*

Sampah dipilah untuk memanfaatkan sampah yang masih dapat di daur ulang. Sisa sampah dimasukkan ke dalam tungku *insinerator* untuk dibakar.

b. *Pembakaran Sampah*

Pembakaran sampah menggunakan teknologi pembakaran yang memungkinkan berjalan efektif dan aman bagi lingkungan. Suhu pembakaran dipertahankan yang tinggi (di atas  $1300^{\circ}\text{C}$ ). Asap yang keluar

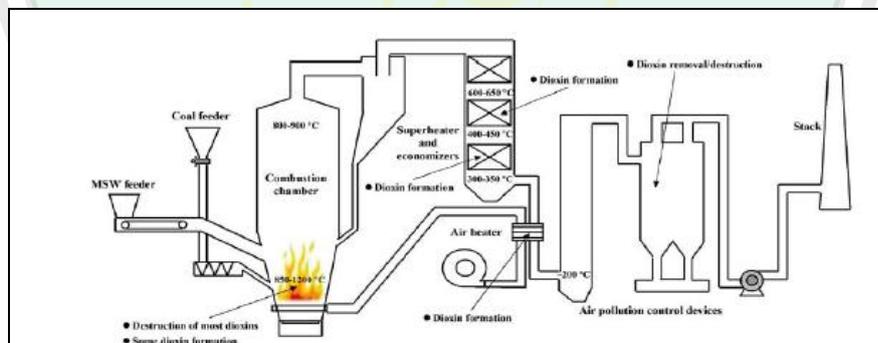
dari pembakaran juga dikendalikan untuk dapat sesuai dengan standar baku mutu emisi gas buang.

c. Pemanfaatan Panas

Hasil pembakaran sampah akan menghasilkan panas yang dapat dimanfaatkan untuk memanaskan boiler. Uap panas yang dihasilkan digunakan untuk memutar turbin dan selanjutnya menggerakkan generator listrik.

d. Pemanfaatan Abu Sisa Pembakaran

Sisa dari proses pembakaran sampah adalah abu. Volume dan berat abu yang dihasilkan diperkirakan hanya kurang 5% dari berat atau volume sampah semula sebelum dibakar. Abu ini akan dimanfaatkan untuk menjadi bahan baku batako atau bahan bangunan lainnya setelah diproses dan memiliki kualitas sesuai dengan bahan bangunan.



Gambar 2.4 Skematik Pembangkit Listrik Tenaga Sampah  
Sumber: Safrizal, Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014

Terdapat lima prinsip dasar dalam pengoperasian PLTSa, diantaranya adalah:

1. Sampah dari TPS diangkut oleh truk-truk pengangkut sampah ke PLTSa. Truk yang tiba akan ditimbang terlebih dahulu sebelum membuang sampah ke dalam bunker sampah. Truk kosong yang keluar dari PLTSa juga ditimbang agar diketahui berat bersih sampah yang dibuang ke dalam

bunker berdinding beton. Ruang bongkar sampah ini merupakan ruangan tertutup, dan udara dalam ruangan diisap oleh kipas udara dan selanjutnya disalurkan ke tungku pembakaran. Hal ini akan membuat udara di sekitar lokasi pemusnah sampah tidak berbau. Dimensi bunker harus dapat menampung kebutuhan sampah lima sampai 10 hari. Sampah di dalam bunker yang masih basah, dibiarkan (ditiriskan) selama tiga sampai lima hari untuk mengurangi kadar air permukaan, air lindi disalurkan ke IPAL supaya tidak mencemari lingkungan sekitar. Selama didiamkan sampah secara rutin dipindah-pindahkan untuk mengurangi kadar airnya. Sampah yang sudah didiamkan beberapa hari ini mempunyai nilai kalor antara 800 sampai dengan 1400 kkal/kg dan kadar air 50-60 persen.

2. Sampah yang sudah mengering ini kemudian diangkut ke tungku pembakaran dengan *grabber* yang terpasang pada *overhead traveling crane* dan dikendalikan dari jarak jauh dari ruang kendali. Sampah dari *grabber* dijatuhkan sedikit demi sedikit ke dalam hopper tungku, sampah kemudian memasuki tungku pembakaran sedikit demi sedikit melalui mekanisme pemasukan sampah pada tungku. Tungku pembakaran dirancang khusus agar sampah dapat terbakar pada temperatur tinggi (antara 850<sup>0</sup>C-900<sup>0</sup>C) dalam waktu yang cukup lama sehingga seluruh sampah dapat terbakar sesempurna mungkin dan dapat menghilangkan gas-gas beracun yang terbentuk seperti *dioksin* dan *furan*. Untuk mencapai suhu pembakaran yang tinggi tersebut, pada saat awal (*start*) diperlukan bahan bakar pembantu seperti minyak bakar, gas atau batu bara. Setelah dicapai suhu yang diinginkan, sampah diharapkan dapat terbakar dengan

sendirinya. Sisa pembakaran berupa abu bawah (*Bottom Ash*) dikeluarkan secara otomatis dan dikumpulkan sebelum diangkat untuk dimanfaatkan lebih lanjut, debu yang dihasilkan lima persen dari volume atau 20 persen dari berat sampah awal.

3. Gas panas hasil pembakaran kemudian dimanfaatkan untuk menguapkan air yang berada dalam pipa-pipa ketel (*boiler*). Saluran gas panas dari tungku diatur sedemikian rupa sehingga temperatur gas panas ketika mengenai boiler tidak terlalu tinggi. Demikian juga tekanan dan temperatur uap di dalam pipa diatur sedemikian rupa sehingga perbedaan temperatur antara gas panas dan uap air tidak menyebabkan pengembunan gas di pipa-pipa boiler yang dapat menyebabkan korosi. Untuk menghilangkan kerak biasanya pipa-pipa boiler ini dilengkapi dengan penyemprot gas asitilen.
4. Uap bertemperatur dan bertekanan tinggi yang dihasilkan digunakan untuk memutar turbin yang terhubung dengan generator pembangkit listrik. Jumlah air yang diperlukan untuk memutar turbin dan menghasilkan listrik ini bergantung kepada karakteristik turbin yang digunakan. Namun demikian, uap yang dihasilkan tidak langsung dibuang tetapi diembunkan di kondensor dan dialirkan kembali ke ketel. Meskipun air disirkulasikan kembali, biasanya diperlukan penambahan air ketel sebesar 10-15 persen untuk mengkompensasi kebocoran uap yang terjadi.
5. Setelah panasnya dimanfaatkan untuk membangkitkan uap gas hasil pembakaran dialirkan ke pengolah gas buang untuk menghilangkan gas-gas asam seperti Sox, HCl, Nox, logam berat, dioksin dll. Untuk keperluan

tersebut pabrik pemusnah sampah yang dibangun di Singapura dan Cina menggunakan wet scrubber yang dikombinasi dengan tambahan batu kapur dan partikel karbon aktif. Gas bertemperatur rendah yang keluar dari alat penghilang gas asam kemudian dilewatkan penyaring debu. Penyaring debu dapat berupa penyaring biasa (*fabric filter atau airbag*) saja atau dikombinasi dengan electrostatic precipitator (EP). Pabrik pemusnah sampah di Eropa biasanya menggunakan EP, sedangkan yang di China dan Singapura hanya menggunakan penyaring biasa. Abu yang tertangkap oleh alat-alat ini biasa disebut sebagai abubawah (*bottom ash*). Di samping peralatan yang disebutkan sebelumnya sistem pengolahan gas buangnya dilengkapi dengan katalis penghilang Nox dan penghilang *dioxin*. Abu bawah (*bottom ash*) merupakan abu sisa pembakaran sampah di tungku sedangkan abu terbang dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang sama seperti bottom ash. Abu terbang dari hasil pembakaran sampah baik untuk digunakan sebagai penstabil tanah lunak, kekuatan lempung yang diberi abu terbang ini naik 75 kali lipat. Di samping itu tanah juga mempunyai sifat-sifat drainase yang lebih baik, indeks plastisitas dan kompresibilitas menurun masing-masing 69 dan 23 persen. (Safrizal, Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014)

## **5. Kompos atau Pengkomposan**

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab dan aerobik atau anaerobik (Modifikasi dari J.H. Crawford, 2003).

Kompos adalah istilah pupuk organik buatan manusia dengan proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Proses pembuatan kompos dapat berjalan secara aerob dan anaerob yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu (Yuwono, 2005).

Kompos memiliki keunggulan dibanding pupuk kimia, karena kompos memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. Mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap, walaupun dalam jumlah yang sedikit.
2. Dapat memperbaiki struktur tanah dengan cara sebagai berikut:
  - a. Meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan zat hara.
  - b. Memperbaiki kehidupan mikroorganisme di dalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme.
  - c. Memperbesar daya ikat tanah berpasir, sehingga tidak mudah terpencar.
  - d. Memperbaiki drainase dan tata udara di dalam tanah.
  - e. Membantu proses pelapukan bahan mineral.
  - f. Melindungi tanah terhadap kerusakan yang disebabkan erosi.
  - g. Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK).
3. Menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah yang merugikan (Sumekto, 2006).

Pengkomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses

ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi dan penambahan aktivator pengomposan.

Teknologi pengomposan sampah sangat beragam, baik secara aerobik maupun anaerobik, dengan atau tanpa aktivator pengomposan. Hasil akhir dari pengomposan merupakan bahan yang sangat dibutuhkan untuk kepentingan tanah-tanah pertanian di Indonesia, sebagai upaya untuk memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah, sehingga produksi tanaman menjadi lebih tinggi. Kompos yang dihasilkan dari pengomposan sampah dapat digunakan untuk menggemburkan kembali tanah pertanian, menggemburkan kembali tanah petamanan, sebagai lahan penutup sampah di TPS, eklamasi pantai pasca penambangan dan sebagai media tanaman serta mengurangi penggunaan pupuk kimia.

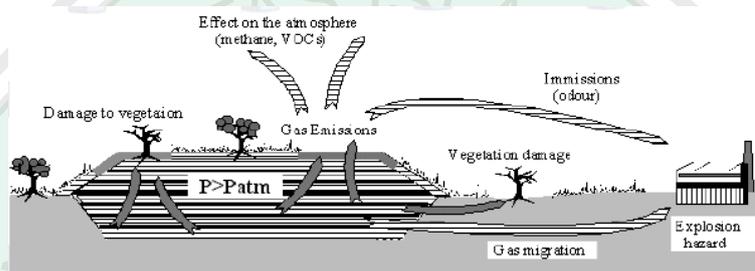
Secara umum, tujuan pengomposan adalah:

- a. Mengubah bahan organik yang biodegradable menjadi bahan yang secara biologi bersifat stabil.
- b. Bila proses pembuatannya secara aerob, maka proses ini akan membunuh bakteri patogen, telur serangga dan mikroorganisme lain yang tidak tahan pada temperatur di atas temperatur normal.
- c. Memanfaatkan nutrisi dalam buangan secara maksimal seperti nitrogen, fosfor, potasium.
- d. Menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat tanah.

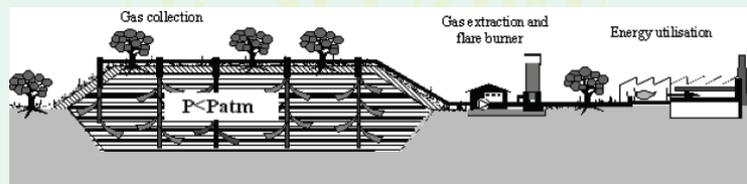
(Safrizal, Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014)

## 6. Pemanfaatan Gas Metan

Sanitary landfill adalah teknik pembuangan sampah terkontrol, dimana dilakukan penyuapan dan pemadatan setiap hari, juga mengontrol masalah produksi lindi dan gas untuk meminimalisasi masalah kesehatan dan estetika yang mengganggu kehidupan manusia dan lingkungan. Berikut adalah kondisi yang menggambarkan bagaimana mekanisme open dumping berlangsung yang dapat dilihat pada gambar



Gambar 2.5 Sistem tanpa sanitary (open dumping)



Gambar 2.6 Sistem dengan sanitary

Terlihat pada gambar sistem tanpa sanitary menunjukkan bahwa yang dihasilkan tidak terkontrol sehingga berperan dalam pencemaran lingkungan, baik udara maupun tanah dan air sehingga berperan dalam peningkatan panas global. Untuk mencegah hal negatif yang dihasilkan melalui pengoperasian open dumping, diberlakukan pengoperasian yang tersanitasi sehingga efek pencemaran terhadap udara dapat dihindari. Sistem dengan sanitary merupakan mekanisme yang baik dalam penanganan sampah sehingga pencemaran terhadap lingkungan bisa diatasi. Mekanisme yang akan menghasilkan beberapa produk yang dikendalikan yaitu gas dan lindi. Gas akan dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk

pembangkit tenaga listrik dan lindi akan dikontrol agar tidak mencemari air tanah sehingga akan ada unit pengolahan lindi.

a. Produksi gas landfill

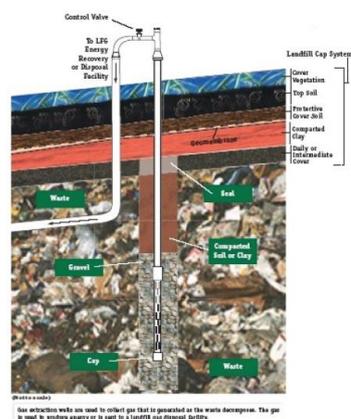
Produksi gas dari sanitary landfill melalui proses anaerobik terdiri dari beberapa jenis dengan presentasi dan volume yang sangat bervariasi. Kondisi ini terjadi sebagai akibat nilai panas dan volume aliran tidak konstan setiap harinya. Jenis gas yang dihasilkan melalui proses sanitary landfill.

Tabel 2.2 Jumlah produksi gas

Gas Metana (CH <sub>4</sub> )	55 – 75 %
Gas Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	25 – 50 %
Gas Nitrogen (N <sub>2</sub> )	10 – 20 %
Gas Oksigen	< 1 %
Gas lainnya seperti H <sub>2</sub> S	

b. Sistem pemasangan pipa gas

Untuk pengumpulan gas metan yang dihasilkan oleh sistem sanitary landfill disalurkan melalui pipa-pipa yang dipasang pada bagian dasar. Pipa berdiameter 6 inchi yang digunakan sebagai kolektor dilubangi di sekelilingnya. Perletakan pipa diatur sebagai suatu jaringan pada tempat-tempat yang telah ditentukan ditanamkan pipa vertikal dengan diameter antara 0.6 – 1 m sepanjang kurang lebih 90 % kedalamn landfill.



Gambar 2.7 Sistem pemasangan pipa pada sanitary landfill

## 7. Kerajinan dari Sampah Plastik

Kerajinan dari sampah plastik merupakan tindakan daur ulang atau *recycle*. Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/ material bekas pakai. Material yang dapat didaur ulang diantaranya:

- a. Botol bekas wadah kecap, saos, sirup, krim kopi; baik yang putih bening maupun yang berwarna terutama gelas atau kaca yang tebal.
- b. Kertas, terutama kertas bekas di kantor, koran, majalah, kardus kecuali kertas yang berlapis (minyak atau plastik).
- c. Logam bekas wadah minuman ringan, bekas kemasan kue, rangka meja, besi rangka beton.
- d. Plastik bekas wadah sampo, air mineral, jerigen dan ember.

Pengolahan sampah anorganik dengan cara daur ulang merupakan salah satu cara yang efektif, karena selain menguntungkan secara ekonomis juga secara ekologis. Adapun sampah yang dapat didaur ulang diantaranya: sampah plastik, sampah logam, sampah kertas, sampah kaca dan lain-lain. Proses daur ulang sampah dapat dilakukan dalam skala yang besar maupun kecil. Adapun proses daur ulang tersebut akan menghasilkan barang-barang dengan:

- a. Bentuk dan fungsinya tetap

Misal: daur ulang kertas dengan hasil dan bentuk yang sama, plastik pembungkus yang didaur ulang dengan bentuk dan fungsi yang sama.

- b. Bentuk berubah tetapi fungsi tetap

Misal: daur ulang botol bekas air mineral.

- c. Bentuk berubah dan fungsi pun berubah

Misal: plastik menjadi sedotan, bekas sedotan menjadi hiasan, plastik menjadi gantungan pakaian dan beberapa barang hasil kerajinan tangan (*handycraft*).



Gambar 2.8 Produk daur ulang sampah plastik

## 2.2 Kajian Arsitektural

Kajian arsitektural merupakan uraian mengenai karakteristik arsitektural fasilitas utama dan penunjang beserta kegiatan yang dilakukan di dalamnya. Berikut penjelasan mengenai fasilitas yang ada di dalam Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan.

### 1. Bangunan pengelola

Bangunan pengelola merupakan bangunan yang berfungsi sebagai tempat pengolahan atau pengelolaan sampah serta penempatan ruang-ruang yang mempunyai fungsi sebagai kantor, administrasi, manajemen dari seluruh bangunan pusat pengolahan sampah.

### 2. Bangunan pelatihan dan penelitian

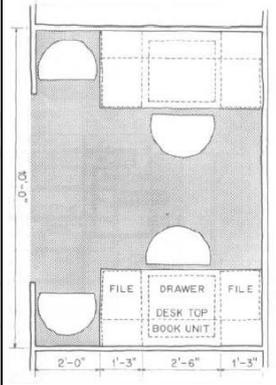
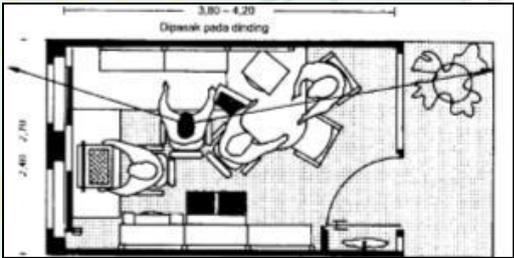
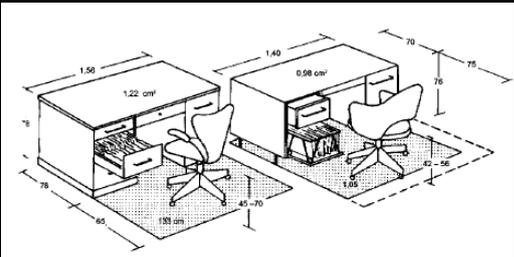
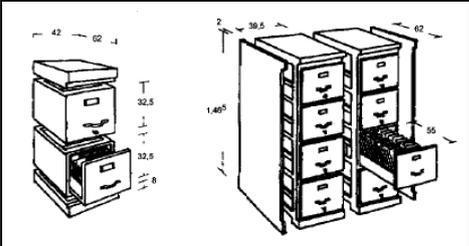
Bangunan ini merupakan bangunan yang diadakan proses berlangsungnya pelatihan dan penelitian. Adapun ruang-ruangnya adalah auditorium – kelas teori, laboratorium bioteknologi, workshop, kelas praktek keterampilan/kerajinan, perpustakaan dan visitor center.

### 3. Bangunan pendukung

Bangunan ini merupakan bangunan yang mendukung keberadaan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah.

Konsep arsitektural dibagi berdasarkan kebutuhan kelompok bangunan.

a. Kelompok ruang pengelola

Nama Ruang	Gambar dan besaran
Ruang administrasi	 <p>Gambar 2.9 Administration Suites Sumber: Time-Saver Standards for Building Types 2 Edition: 187</p>  <p>Gambar 2.10 Bangunan administrasi Sumber: Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 13</p>
Ruang pengelola/ staff	 <p>Gambar 2.11 Standar meja dan kursi kerja Sumber: Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 32</p>
Ruang arsip	 <p>Gambar 2.12 meja almari arsip Sumber: Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 32</p>

b. Kelompok pengolahan sampah

Nama Ruang	Gambar dan besaran
Pemilahan sampah	
Pembakaran sampah	
Pemanfaatan panas	
Pemanfaatan abu sisa pembakaran	
Pengolahan menjadi kompos	

Gambar 2.13 Skematik PLTSa

Sumber: Saffrizal, Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014

Gambar 2.14 Alat Pengolahan Sampah di Lamongan

Sumber: Suara banyuurip.com, editor: Nugroho, 2015

Bangunan yang berisi mesin mengolah sampah menjadi tenaga listrik berukuran 6m x 20m

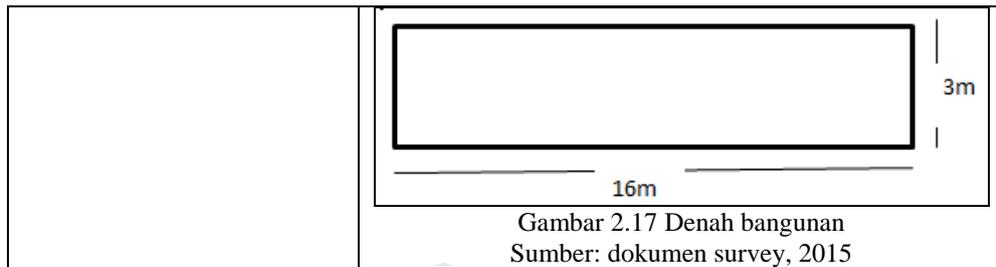
Gambar 2.15 Denah bangunan pengolah PLTSa

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015

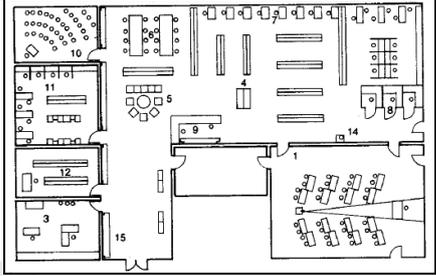
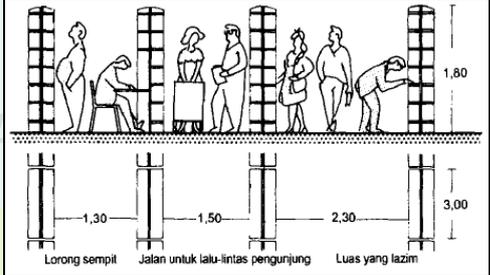
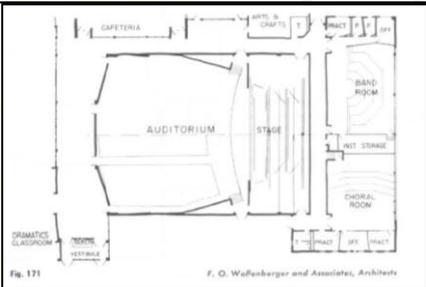
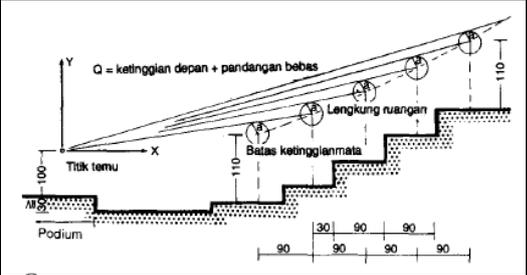
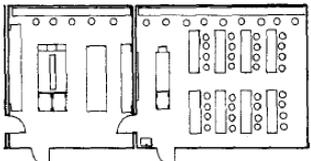
Gambar 2.16 Rumah kompos

Sumber: dokumen survey: 2015



c. Kelompok ruang pelatihan dan penelitian

Nama Ruang	Gambar dan besaran
<p>Laboratorium bioteknologi (Laboratorium Bioteknologi merupakan ruangan riset dengan ruang lingkup dalam analisis dan aplikasi seperti pangan kesehatan, pengolahan limbah agroindustri, industri kosmetika dan bioenergi. Di dalamnya terdapat sarana dan prasarana yang ada laboratorium bioenergi ini seperti ruang bioproses atau ezimologi, ruang biokimia, dan ruang biomolekular.)</p>	<p style="text-align: center;">Gambar 2.18 Standar ukuran laborototium penelitian Sumber: Ernst Neufert Jilid 1, 1996: 280</p>
<p>Ruang perpustakaan</p>	<p style="text-align: center;">Gambar 2.19 Double rows carrels in booksfack Sumber: Time-Saver Standards for Building Types 2 Edition: 264</p>

	 <p>Gambar 2.20 Perpustakaan Sekolah Sumber: Ernst Neufert Jilid 1, 1996: 260</p>  <p>Lorong sempit    Jalan untuk lalu-lintas pengunjung    Luas yang lazim</p> <p>Gambar 2.21 Jarak-jarak minimal untuk lorong/jalan Sumber: Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 4</p>
<p>Auditorium Workshop</p>	 <p>Gambar 2.22 Auditorium of Educational Sumber: Time-Saver Standards for Building Types 2 Edition: 230</p>  <p>Gambar 2.23 Aula Perguruan Tinggi Sumber: Ernst Neufert Jilid 1, 1996: 265</p>
<p>Kelas praktek kerajinan</p>	 <p>Gambar. 2.24 Kelas praktek Sumber: Ernst Neufert Jilid 1, 1996: 259</p>

Laboratorium Bioteknologi merupakan ruangan riset dengan ruang lingkup dalam analisis dan aplikasi seperti pangan kesehatan, pengolahan limbah agroindustri, industri kosmetika dan bioenergi. Di dalamnya terdapat sarana dan prasarana yang ada laboratorium bioenergi ini seperti ruang bioproses atau ezimologi, ruang biokimia, dan ruang biomolekular.

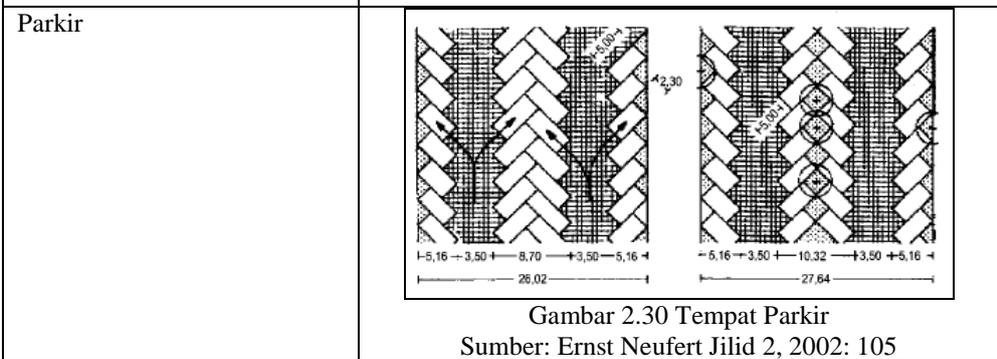
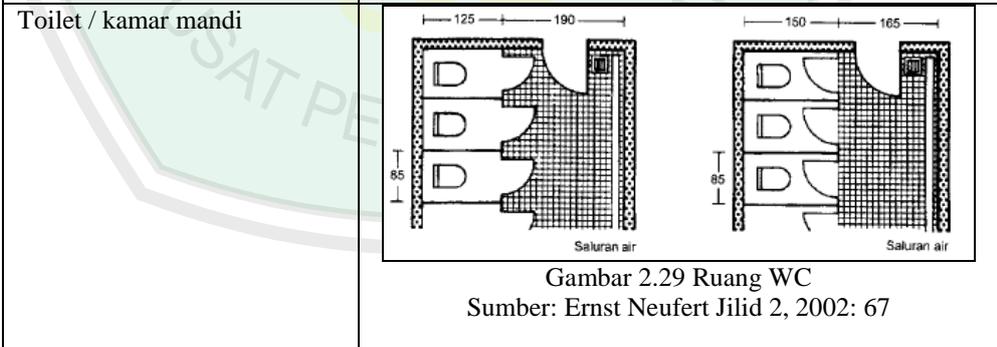
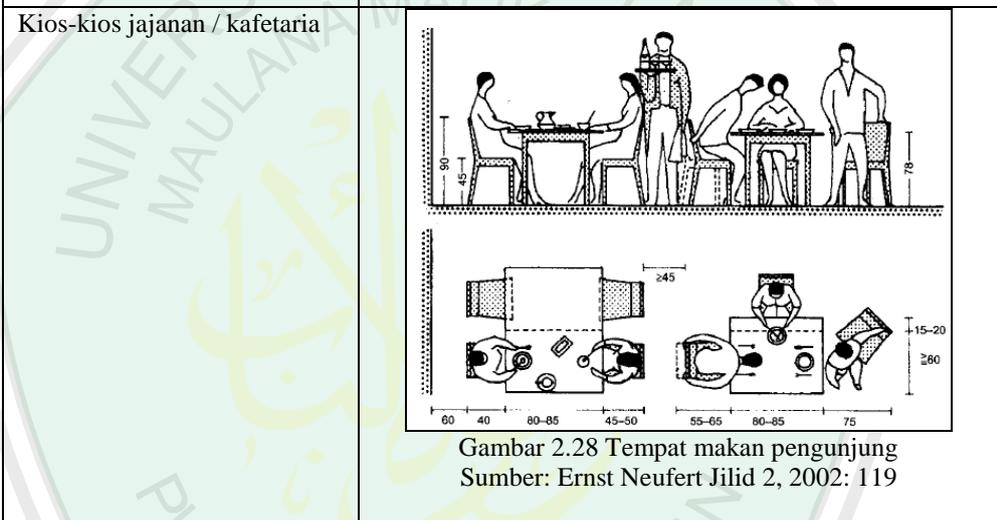
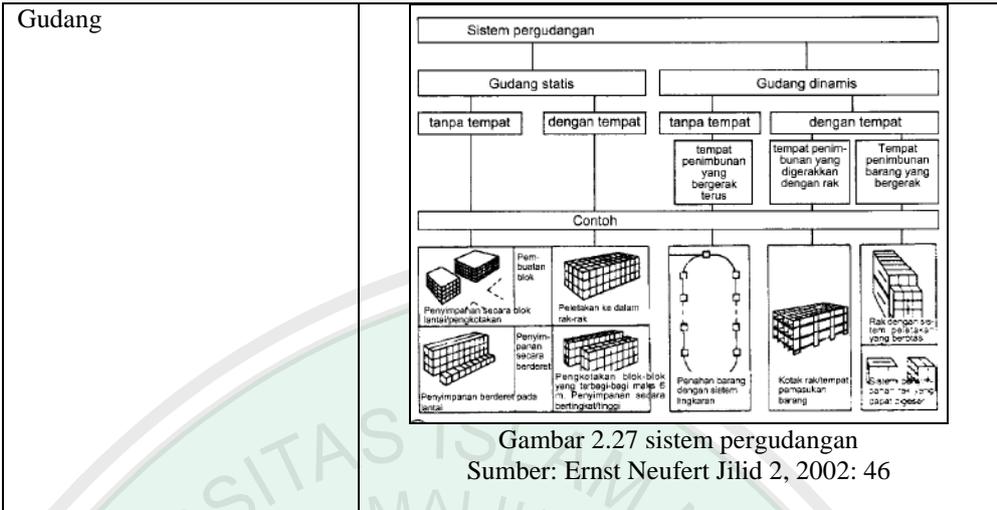


Gambar 2.25 Alat Penelitian Bersama Dari Laboratorium Bioteknologi  
 Sumber: Pusat Penelitian Bioteknologi (LIPI),2014

Asumsi pada laboratorium bioteknologi ini yaitu 171 m<sup>2</sup>, dengan dibagi 3 ruang dengan fasilitas rak penyimpanan peralatan, rak penyimpanan hasil penelitian, meja sebagai media penelitian, kursi, meja komputer, meja alat penelitian.

d. Kelompok ruang penunjang

Nama Ruang	Gambar dan besaran
Musholla	<p>The diagram shows three human figures in different prayer positions: sitting cross-legged, kneeling, and prostrating. Below each figure are dimension lines indicating their width. The first figure (sitting) has a width of 60-80. The second figure (kneeling) has a width of 62.5. The third figure (prostrating) has a width of 120.</p> <p>Gambar 2.26 Pada saat sholat                  Sumber: Ernst Neufert Jilid 2, 2002: 249</p>



## 2.3 Kajian Tema

Tema *Green Architecture* adalah tema yang dipakai dalam Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan. Objek rancangan tersebut menggunakan prinsip-prinsip yang digunakan pada *green architecture* yang menyesuaikan dengan judul objek. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai tema Perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pengolahan Sampah di Lamongan.

### 2.3.1 Definisi *Green Architecture*

Menurut Brenda dan Robert Vale *Green Architecture* adalah suatu pola pikir tentang arsitektur yang mempertahankan dan memanfaatkan unsur natural dalam lingkungan yang menimbulkan hubungan timbal balik menguntungkan dengan alam. Adapun unsur-unsur alam yang dimaksud adalah:

Udara : suhu, angin, iklim

Air : air, kelembaban

Api : matahari, unsur panas

Bumi : faktor unsur tanah, habitat, flora dan fauna

*Green Architecture* atau Arsitektur Hijau adalah arsitektur yang minim mengkonsumsi sumber daya alam termasuk energi, air, material dan minim menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan (Arsitektur Hijau, Tri Harso Karyono, 2010).

Arsitektur Hijau adalah arsitektur alami. Kata alam yang mencerminkan nuansa akrab dengan alam baik dari tampilann fisik, pemilihan warna dan bentuk-bentuk yang organik. Konsep alami memannfaatkan energi yang ada di alam

seperti sinar matahari, aliran udara, material ramah lingkungan (Kusmayanto Kadiman, 2004-2009).

Secara umum, *Green Architecture* merupakan konsep arsitektur yang berusaha meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia dan menghasilkan tempat hidup yang lebih baik dan lebih sehat, yang dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber energi dan sumber daya alam secara efisien dan optimal. Konsep *green architecture* lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan, memiliki tingkat keselarasan yang tinggi antara struktur dengan lingkungan dan penggunaan sistem utilitas yang baik.

### **2.3.2 Prinsip-prinsip *Green Architecture***

Menurut Brenda dan Robert Vale *Green Architecture Design for a sustainable future*, 1991:

1. *Conserving energy*

Mendesain atau membangun sebuah bangunan dengan meminimalkan penggunaan bahan bakar atau energi listrik (sebisanya mungkin memaksimalkan energi alam sekitar lokasi bangunan).

Adapun cara mendesain bangunan agar hemat energi:

- a. Bangunan didesain memanjang dan tipis untuk memaksimalkan pencahayaan dan menghemat energi listrik.
- b. Memanfaatkan energi matahari dalam bentuk energi *thermal* sebagai sumber listrik. Pembangunan atap yang dibuat miring yang sejajar arah peredaran matahari untuk mendapatkan sinar matahari yang maksimal.

- c. Lampu listrik yang dipasang pada bagian intensitas rendah dan penggunaan alat kontrol yang berguna untuk mengurangi intensitas lampu secara otomatis sehingga lampu hanya memancarkan cahaya sebanyak yang dibutuhkan sampai tingkat terang tertentu.
- d. Menggunakan sunscreen pada jendela yang secara otomatis berguna untuk mengatur intensitas cahaya dan energi panas yang berlebihan masuk ke dalam ruangan.
- e. Interior bangunan yang dicat dengan warna cerah tapi tidak menyilaukan, bertujuan untuk meningkatkan intensitas cahaya.
- f. Tidak menggunakan pemanas buatan dalam bangunan, semua panas dihasilkan oleh penghuni dan cahaya matahari yang masuk melalui lubang ventilasi.
- g. Bangunan meminimalisir penggunaan energi untuk alat pendingin (AC) dan lift.

## 2. *Working with climate*

Mendesain bangunan berdasarkan iklim yang terjadi dilokasi tapak dan sumber energi yang ada. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan kondisi alam, iklim dan lingkungan sekitar ke dalam bentuk pengoperasian bangunan, misal dengan cara:

- a. Orientasi bangunan terhadap sinar matahari.
- b. Menggunakan sistem air pump dan cross ventilation untuk mendistribusikan udara bersih dan sejuk ke dalam ruangan.
- c. Menggunakan tumbuhan dan air sekitar bangunan sebagai pengatur iklim.

- d. Menggunakan jendela dan atap yang sebagian bisa dibuka dan ditutup untuk mendapatkan cahaya dan penghawaan sesuai kebutuhan.

3. *Minimizing new resources*

Bangunan yang dirancang mengoptimalkan material yang ada dengan meminimalkan penggunaan material baru, dimana pada akhir masa bangunan dapat digunakan kembali pada tatanan arsitektur lainnya.

4. *Respect for user*

Mendesain atau membangun sebuah bangunan harus memperhatikan semua pengguna bangunan dan memenuhi semua kebutuhannya agar tidak berdampak negatif bagi kesehatan dan kenyamanan penghuni bangunan tersebut.

5. *Respect for site*

Bangunan yang akan dibangun jangan sampai merusak kondisi tapak aslinya, sehingga jika nanti bangunan tersebut tidak terpakai, tapak aslinya masih ada dan tidak berubah (tidak merusak lingkungan yang ada).

- a. Mempertahankan kondisi tapak dengan membuat desain mengikut bentuk tapak yang ada.
- b. Pertimbangan mendesain bangunan secara vertikal agar luas permukaan dasar bangunan kecil.
- c. Menggunakan material lokal dan material yang tidak merusak lingkungan.

6. Holism

Menjadikan seluruh prinsip yang telah dijelaskan sebagai pendekatan dalam membangun sebuah lingkungan.

Menurut Tri Haryo Karyono dalam buku Green Architecture, 2010: 133-149 yang menjelaskan aplikasi rancangan Arsitektur Hijau di kawasan tropis lembab.

Tabel 2.3 Analisa prinsip-prinsip Arsitektur Hijau menurut Tri Harso Karyono

Prinsip-prinsip perancangan		Keterangan	Aplikasi dalam perancangan
Tapak	Pemilihan lokasi tapak	Arsitektur hijau sangat mempertimbangkan lokasi bangunan atau fasilitas yang akan diletakkan.	Memilih lokasi tapak yang tidak membahayakan kehidupan manusia.
	Pengolahan tapak dan peningkatan kualitas tapak	Bangunan dan infra struktur yang akan dibangun tidak menimbulkan kerusakan tapak dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya.	Mengoptimalkan dan menyelaraskan bangunan dengan kondisi tapak yang ada.
Menghemat energi	Menimimalkan perolehan panas matahari	Menghalangi radiasi matahari langsung pada dinding-dinding transparan yang mengakibatkan efek rumah kaca, yang dapat menaikkan suhu dalam ruangan. Mengurangi transmisi panas dari dinding-dinding masif yang terkena radiasi matahari langsung.	Membuat dinding lapis (berongga) yang diberi ventilasi pada rongganya. Menempatkan ruang-ruang servis pada sisi timur dan barat karena merupakan sisi jatuhnya radiasi matahari langsung. Memberi ventilasi pada ruang antara atap dan langit-langit pada bangunan rendah) agar tidak terjadi akumulasi panas.
	Orientasi bangunan utara-selatan (memanjang timur-barat)	Menurut percobaan Givonai, sisi timur-barat mendapatkan panas yang lebih tinggi dibanding sisi utara-selatan. Semakin tebal dinding maka fluktuasi semakin kecil karena kondisi udara dalam bangunan semakin stabil.	Orientasi bangunan ke arah timur-barat. Memanfaatkan perbedaan suhu ruang rata-rata timur-barat dengan ruang sisi selatan mencapai hampir 1 <sup>0</sup> C untuk dinding tipis (10cm) dan lebih dari 1,5 <sup>0</sup> C untuk dinding tebal (20cm).
	Organisasi ruang	Menghindari penempatan ruang-ruang utama di sisi barat, kecuali jika ada pembayangan dari bangunan lain atau pohon besar.	Meletakkan ruang-ruang servis di sisi barat bagian rumah.
	Memaksimalkan pelepasan panas bangunan	Merancang bangunan yang memungkinkan perpindahan panas secara konveksi berlangsung optimal.	Membuat bukaan, jendela, jalusi dan sebagainya yang memungkinkan ventilasi udara silang

			terjadi secara optimal dalam bangunan.
	Meminimalkan radiasi panas dari plafon	Meminimalkan radiasi panas yang berasal dari plafon, membuang udara panas yang terdapat di bawah penutup atap akibat pemanasan matahari.	Membuat ventilasi di ruang antara penutup atap dan langit-langit.
	Menghindari radiasi matahari memasuki bangunan atau mengenai bidang kaca	Menghindari radiasi matahari masuk ke dalam bangunan melalui bidang kaca yang memanaskan ruang di dalamnya.	Membuat selasar di tepi bangunan yang mencegah masuknya radiasi matahari secara langsung ke bidang kaca dan mencegah terjadinya efek rumah kaca.
	Memanfaatkan radiasi matahari tidak langsung	Menerangi ruang dalam bangunan dengan mengambil cahaya langit bukan cahaya matahari	Membuat penerangan alami dari plafon atau <i>sky light</i> plafon.
	Mengoptimalkan ventilasi silang (untuk bangunan non-AC)	Mengusahakan terjadinya aliran udara yang menerus (ventilasi silang) dalam bangunan, terutama bagi ruang-ruang yang dirasa panas.	Membuat ventilasi silang atau cross ventilation. Menghindari tertutupnya seluruh lahan dengan bangunan yang menyebabkan aliran udara menerus tidak memungkinkan.
	Warna dan tekstur dinding luar bangunan	Warna terang cenderung memantulkan panas dan warna gelap menyerap lebih banyak panas. Material bertekstur kasar lebih banyak menyerap panas daripada yang bertekstur halus.	Memberi warna terang pada dinding luar bangunan dan bertekstur kasar.
	Rancangan ruang luar	Meminimalkan penggunaan material keras (beton, aspal) untuk menutup permukaan halaman, taman atau parkir tanpa adanya peneduh.	Meminimalkan perkerasan di luar bangunan. Memanfaatkan area sisa sebagai lahan hijau.

Sumber: *Green Architecture*, 2010: 133-149

Tabel 2.4 Analisa perbandingan prinsip-prinsip Green Architecture

Brenda dan Robert Vale	Tri Harso Karyono
<p><i>Conserving energy</i> / Hemat energi (meminimalkan penggunaan bahan bakar atau energi listrik)</p> <p><i>Minimizing new resources</i> (mengoptimalkan material yang ada dengan meminimalkan penggunaan material baru)</p>	<p>Menimimalkan perolehan panas matahari</p> <p>Organisasi ruang</p> <p>Memaksimalkan pelepasan panas bangunan</p> <p>Meminimalkan radiasi panas dari plafon</p> <p>Menghindari radiasi matahari memasuki bangunan atau mengenai bidang kaca</p> <p>Memanfaatkan radiasi matahari tidak langsung</p> <p>Warna dan tekstur dinding luar bangunan</p> <p>Rancangan ruang luar</p>
<p><i>Respect for site</i> / merespon keadaan tapak dari bangunan (bangunan yang akan dibangun jangan sampai merusak kondisi tapak aslinya)</p> <p><i>Respect for user</i> / tidak berdampak negatif bagi kesehatan dan kenyamanan pengguna (memperhatikan semua pengguna bangunan dan memenuhi semua kebutuhannya)</p>	<p>Pemilihan lokasi tapak (memilih lokasi tapak yang tidak membahayakan kehidupan manusia)</p> <p>Pengolahan tapak dan peningkatan kualitas tapak</p>
<p><i>Working with climate</i> / memperhatikan kondisi iklim (berdasarkan iklim dan sumber daya alam yang ada)</p>	<p>Orientasi bangunan utara-selatan (memanjang timur-barat)</p> <p>Mengoptimalkan ventilasi silang (untuk bangunan non-AC)</p>

Jika disimpulkan, prinsip-prinsip menurut pendapat 2 tokoh Green Architecture di atas sama. Mulai dari meminimalkan perubahan tapak yang terjadi sampai aplikatif yang dilakukan dalam penghematan energi.

### 2.3.3 Strategi Desain dalam *Green Architecture*

Menurut Alison G. Kwok, AIA dan Walter T. Grondzik, PE dalam buku *The Green Studio Handbook, Environmental strategies for schematic design* menjelaskan ada 6 strategi utama yang bisa diterapkan dalam desain *green architecture*:

#### 1. Envelope

Strategi yang berkaitan dengan pelingkup ruang, meliputi:

##### a. *Insulation Material*

Merupakan material tambahan yang berfungsi menghambat transfer energi panas melalui pelingkup ruang.

*b. Structural Insulated Panels (SIPs)*

Merupakan panel struktur yang telah dilengkapi dengan material insulasi sehingga dapat menghambat transfer energi panas.

*c. Double Envelopes*

Merupakan penggunaan pelingkup ganda, biasanya digunakan pada pelingkup transparan. Terdiri dari 3 bagian:

- 1) *Outer facade* : berfungsi sebagai pelindung dari cuaca dan isolasi akustik awal.
- 2) *Intermediate space*: berfungsi sebagai *buffer thermal*
- 3) *Inner facade* : berfungsi sebagai *optimum thermal barrier*

*d. Green Roof*

Merupakan penggunaan atap untuk taman yang bisa menurunkan suhu pada bagian atap dan ruangan dibawahnya beberapa derajat.

## 2. Lighting

Strategi yang berkaitan dengan pencahayaan, meliputi:

*a. Daylight Factor (DF)*

Merupakan perbandingan intensitas cahaya di dalam dan luar bangunan Faktor yang mempengaruhi DF antara lain:

- 1) Ukuran lubang pemasuk cahaya
- 2) Lokasi lubang pemasuk cahaya
- 3) Akses untuk cahaya matahari
- 4) Geometri ruang

- 5) Lokasi daerah yang menarik dari lubang pemasuk cahaya
- 6) Pantulan permukaan ruang dan isinya
- 7) Pantulan benda-benda di luar ruang yang mempengaruhi pada cahaya matahari yang masuk melalui lubang pemasuk cahaya

*b. Daylight zoning*

Merupakan pengelompokan ruangan dengan kebutuhan penerangan yang sama, mengarah pada penempatan posisi ruang terhadap sumber cahaya.

*c. Toplighting*

Merupakan strategi pencahayaan alami dengan lubang masuk cahaya yang berada di atas atau atap.

*d. Sidelighting*

Merupakan strategi pencahayaan alami dengan lubang masuk cahaya yang berada di samping, mengarah pada penentuan ukuran jendela.

*e. Light shelves*

Merupakan permukaan yang digunakan untuk mendistribusikan dan mengurangi penerangan berlebih cahaya matahari yang masuk dari *sidelighting*.

*f. Internal reflectances*

Merupakan permukaan yang digunakan untuk memantulkan cahaya yang ada atau yang masuk ke dalam ruangan, permukaan tersebut akan mempengaruhi kualitas pencahayaan dalam ruang.

g. *Shading devices*

Merupakan permukaan yang digunakan untuk menghalangi cahaya matahari. *Shading devices* ada dua macam yaitu tetap dan bergerak. Penggunaan *shading devices* dapat mengurangi beban pendinginan, *solar acces when desired* dan mengurangi silau.

h. *Electric lighting*

Merupakan pencahayaan tambahan yang menggunakan energi listrik.

3. *Heating*

Strategi yang berkaitan dengan pemanasan, meliputi:

a. *Direct gain*

Merupakan sistem pemanasan pasif dengan panas yang secara langsung berasal dari sinar matahari melalui bukaan dan berfungsi untuk menghangatkan ruangan.

b. *Indirect gain*

Merupakan sistem pemanasan pasif dengan panas secara tidak langsung, namun berasal dari penyerapan sinar matahari oleh pelingkup ruang.

c. *Isolated gain*

Merupakan sistem pemanasan pasif menggunakan panas yang terperangkap dalam sebuah ruangan (efek rumah kaca), berasal penyerapan sinar matahari sebelum dialirkan ke ruangan lain.

*d. Active solar thermal energy system*

Merupakan penyerapan energi panas matahari untuk kebutuhan pemanasan air, pemanasan kolam, pemanasan udara atau pemanasan ruang.

**4. Cooling**

Strategi yang berkaitan dengan pendinginan, meliputi:

*a. Cross ventilation*

Merupakan aliran udara dingin dari luar ruangan ke dalam ruangan dan membawa udara panas keluar ruangan.

*b. Stack ventilation*

Merupakan sistem ventilasi yang bekerja berdasarkan sifat udara terhadap temperatur. Adapun prinsip dasarnya:

- 1) Udara panas mempunyai kerapatan rendah yang bersifat ringan dan bergerak ke atas.
- 2) Udara lain yang lebih dingin akan mengisi ruang kosong yang ditinggalkan udara panas yang bergerak ke atas.

*c. Earth cooling tubes*

Merupakan pendinginan ruangan menggunakan udara yang dilewatkan di bawah tanah. Selama perjalanan di bawah tanah udara didinginkan sesuai suhu tanah.

*d. Earth sheltering*

Merupakan pendinginan ruangan menggunakan suhu tanah karena sebagian pelingkup ruang langsung berbatasan dengan tanah.

## 5. *Energy production*

Strategi yang berkaitan dengan produksi energi, meliputi:

### a. *Photovoltaics*

Merupakan sel untuk mengkonversi energi sinar matahari menjadi energi listrik. Pemasangan sel surya bisa dilakukan pada atap, fasade, sebagai *sun shading* dan di ruang terbuka.

### b. *Wind turbines*

Merupakan alat untuk mengkonversi energi angin menjadi energi listrik.

### c. *Microhydro turbines*

Merupakan alat untuk mengkonversi energi aliran air menjadi energi listrik.

## 6. *Water and waste*

Strategi yang berkaitan dengan air dan sampah/ limbah, meliputi:

### a. *Water reuse/ recycling*

Merupakan penggunaan kembali air setelah melalui pengolahan. Biasanya air yang diolah berasal dari *grey water* dan bukan dari *black water*.

*Water reuse*: penggunaan kembali air untuk aplikasi yang lain

*Water recycling*: penggunaan kembali air untuk aplikasi yang sama

### b. *Living machines*

Merupakan sistem pengolahan limbah dengan melalui serangkaian tangki anaerobik dan aerobik sebagai rumah bakteri yang mengonsumsi patogen, karbon dan nutrisi lainnya dalam air limbah.

c. *Rainwater harvesting*

Merupakan mengumpulkan air hujan untuk berbagai keperluan. Ada dua skala penggunaan:

- 1) Sistem kecil: mengumpulkan air hujan pada atap untuk penggunaan domestik.
- 2) Sistem besar: menggunakan penyaring besar untuk keperluan pengairan tanaman.

d. *Pervious surfaces*

Merupakan penutup permukaan tanah yang memungkinkan air masuk dan mengalir ke lapisan yang lebih bawah.

e. *Bioswales*

Merupakan penanaman tumbuhan pada aliran air dangkal terbuka yang berguna sebagai penyaring dan memperlambat aliran air permukaan.

f. *Retention ponds*

Merupakan kolam yang digunakan untuk mengontrol dan menghilangkan polutan dari air dalam site. Fungsi umum adalah menangkap, menyimpan, membersihkan, memperlambat aliran air dan memungkinkan meresap ke dalam tanah.

## 2.4 Kajian Integrasi Keislaman

Kajian integrasi keislaman merupakan proses mengintegrasikan hubungan antara nilai-nilai islam pada ayat-ayat Al Qur'an dengan objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan. Pembahasan mengenai kajian

integrasi keislaman yang terkait pada objek dan tema perancangan. Berikut ini penjelasan mengenai kajian integrasi keislaman:

#### **2.4.1 Kajian Keislaman terkait Objek**

Kajian keislaman yang terkait pada objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah adalah bagaimana memperbaiki lingkungan dari masalah sampah yang terjadi di kehidupan masyarakat. Memperbaiki lingkungan dari kerusakan alam yang disebabkan dari tumpukan sampah. Al Quran juga mengatakan dalam surah Al Baqarah ayat 11 yang memberi peringatan tentang kerusakan di bumi.

Dan bila dikatakan kepada mereka: "Janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi". Mereka menjawab: "Sesungguhnya kami orang-orang yang mengadakan perbaikan."

Objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah terkait ayat di atas merupakan integrasi ayat dan objek yang menjelaskan pentingnya menjaga bumi ini dengan menjaga lingkungan dari kerusakan yang dilakukan manusia atau dari alam. Objek perancangan ini juga berusaha memberi manfaat kepada manusia dari sesuatu benda atau barang yang telah dianggap tidak bermanfaat lagi.

Sesuai dengan Surat Al-Baqarah ayat 48:

Dan jagalah dirimu dari (azab) hari (kiamat, yang pada hari itu) seseorang tidak dapat membela orang lain, walau sedikitpun; dan (begitu pula) tidak diterima syafa'at dan tebusan dari padanya, dan tidaklah mereka akan ditolong. (QS. Al-Baqarah (2): 48)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa usaha perantaraan dalam memberikan sesuatu manfaat bagi orang lain atau mengelakkan sesuatu mudharat bagi orang lain.

Syafa'at yang tidak diterima di sisi Allah adalah syafa'at bagi orang-orang kafir.

#### 2.4.2 Kajian Keislaman terkait Tema

Objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah ini merupakan rencana membangun untuk mengembangkan potensi yang dimiliki Kota Lamongan dalam hal pengolahan sampah, sampah plastik menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), sampah organik menjadi kompos dan pemanfaatan gas metan. Objek ini menggunakan tema *green architecture* yang dipilih dengan menyesuaikan objek yang akan dirancang dan lingkungan.

Tema *green architecture* berupaya untuk memperbaiki lingkungan dari kerusakan alam. Manusia bertanggung jawab menjaga kehidupan bumi ini karena manusia merupakan makhluk yang diciptakan paling sempurna. Integrasi ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menempatkan manusia sebagai khalifah untuk menjaga alam semesta dan kelestariannya. Allah SWT menciptakan alam ini dengan sempurna tanpa ada kecacatan di dalamnya, seperti dalam surah Al Mulk ayat 3:

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?” Integrasi ini menjelaskan bahwa kita sebagai manusia seharusnya menjaga ciptaan

Allah SWT yang ada di alam ini, dengan cara menjaga keseimbangan antara bangunan dan alam. Kelestarian alam tetap diseimbangkan dengan bangunan yang dirancang.

### 2.4.3 Pendekatan Skala Prioritas

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengurangi jumlah sampah dengan mengolah menjadi lebih bermanfaat dan menjaga kelestarian alam dari kerusakan atau tumpukan sampah.</li> <li>2. Merancang Pusat Pelatihan dan Penelitian Pengolahan Sampah di Lamongan.</li> <li>3. Penggunaan bahan material yang ramah lingkungan selain untuk alam juga penerapan prinsip pada tema <i>Green Architecture</i>.</li> <li>4. Penggunaan material lokal yang diproduksi dekat dengan daerah Lamongan, hal ini karena memanfaatkan yang lebih dekat terlebih dahulu. Penggunaan material batu bata/ batak dan pasir produksi daerah setempat/ sekitar.</li> <li>5. Bentuk bangunan yang didapatkan berdasarkan proses transformasi dari prinsip tema <i>Green Architecture</i>, yang berusaha mempertahankan alam dan memanfaatkan energi alam masuk ke dalam bangunan.</li> <li>6. Menjaga keseimbangan antara bangunan dan lingkungan.</li> <li>7. Adanya pemisahan untuk olahan sampah dengan tempat pelatihan dan penelitian, adanya pemisahan olahan sampah organik dan anorganik.</li> </ol>	<p>Surah Al Mulq ayat 3:          “Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?”</p> <p>Ayat yang menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan langit, bumi dan seisinya ini dengan sempurna. Sebagai manusia tidak dapat menandingi ciptaan Allah SWT, maka manusia hanya dapat menjaga dan melestarikan.          Ayat di atas dilengkapi dengan hadits:          “Habluminallah, habluminannas, habluminal alam”.</p> <p>Bahwa hubungan manusia dengan Allah adalah secara vertikal (Habluminallah), hubungan manusia dengan manusia lainnya adalah horizontal (Habluminannas), dan tidak mengabaikan hubungan manusia dengan alam sekitar, dimana ketiganya harus seimbang tidak boleh mengabaikan salah satu diantaranya.</p>
---	--

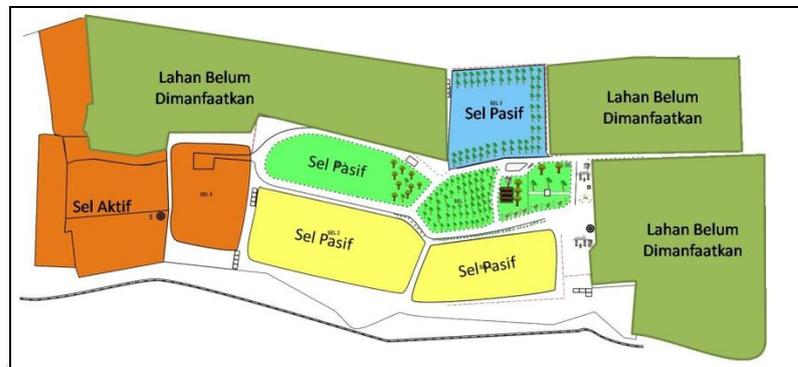
## 2.5 Studi Banding

### 2.5.1 Studi Banding Objek

#### 1. TPA Supit Urang Malang

Supit Urang merupakan TPA sampah milik Pemerintahan Kota Malang Jawa Timur, yang terletak di desa Mulyorejo Kecamatan Sukun Kota Malang dengan luasan ± 15,2ha. TPA Supit Urang dalam desain menggunakan sistem sanitary landfill dan menerapkan metode gali urug. Namun pada pelaksanaannya

menggunakan sistem *open dumping* yaitu metode pembuangan sampah yang sangat sederhana tanpa dilengkapi dengan upaya-upaya pengendalian lingkungan.



Gambar 2.31 Lay out TPA Supit Urang  
Sumber: Google pict, 2015

Komposisi sampah pada TPA ini mampu menghasilkan gas metan yaitu gas rumah kaca (*Green House Gas/ GHG*). Pengurangan gas metan dalam TPA Supit Urang dengan memanfaatkan sampah untuk bahan bakar. Pemanfaatan bahan bakar dilakukan di bagian paling belakang TPA Supiturang dengan menggunakan pipa-pipa besar dalam pemrosesan bahar bakar, kemudian disalurkan ke bagian depan TPA Supiturang menuju pipa plumbing berisi gas metan. Pipa plumbing akan dihubungkan dengan pipa-pipa panjang yang akan menyalurkan ke warga.



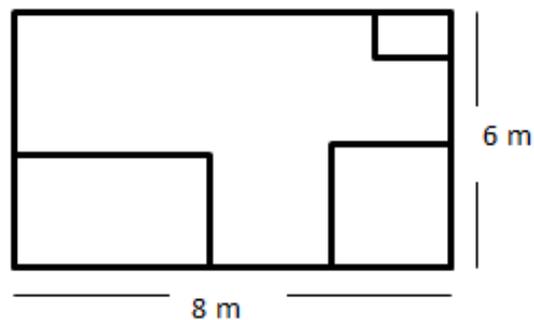
Gambar 2.32 Pipa penyalur gas metan  
Sumber: dokumen survey, 2015

Selain pemanfaatan gas metan, TPA Supiturang juga mengolah sampah organik menjadi kompos. Adapun proses pengolahan sampah menjadi kompos TPA Supiturang:

- a. Pemilahan sampah
- b. Penyiraman biosun
- c. Pencetakan
- d. Pembalikan
- e. Penggelaran
- f. Pengayakan
- g. Pengemasan



Gambar 2.33 Unit pengolahan kompos TPA Supiturang  
Sumber: Google pict, 2015



Gambar 2.34 Denah Unit pengolahan kompos TPA Supiturang  
Sumber: dokumen survey: 2015



Gambar 2.35 Proses pengolahan kompos TPA Supiturang  
Sumber: dokumen survey, 2015

TPA Supit Urang telah memasuki rencana untuk menjadi full sanitary landfill dan penambahan lahan sebanyak 15 hektar sehingga menjadi 30 hektar ke depannya.

Kelebihan :

- a. Bahan bakar gas yang dihasilkan dalam pengolahan di Supit Urang ini telah digunakan oleh 59 KK.
- b. Menyelamatkan lingkungan dari kerusakan akibat gas metan yang berasal dari timbunan sampah.
- c. Membantu warga menghemat biaya dalam pembelian bahan bakar.

## 2. Bank Sampah Bina Mandiri Surabaya

1. Pengambilan dari sub bank sampah/ penyeteroran

Pada tahap ini dibutuhkan ruang:

- a. Ruang penurunan sampah yang disetor



Gambar 2.36 Penurunan sampah

Kendaraan pengangkut sampah yang digunakan mobil bak kecil yang berukuran 350 cm x 150 cm.

b. Ruang penimbangan dan pencatatan setoran sampah



Gambar 2.37 Penimbangan sampah yang disetor



Gambar 2.38 Ruang administrasi bank sampah

Dalam ruangan ini dibutuhkan timbangan dengan ukuran 60 cm x 120 cm.

Ruangan administrasi dibutuhkan meja komputer dan printer dengan ukuran 50 cm x 150 cm, almari berkas dengan ukuran 50 cm x 50 cm dan meja lobi dengan ukuran 60 cm x 180 cm.

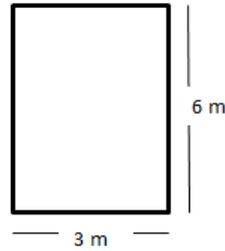
2. Pemilahan sampah

Pada Bank Sampah Bina Mandiri Surabaya pemilahan sampah dilakukan di tempat sampah yang ditampung.



Gambar 2.39 Pemilahan sampah

Ruangan kumpulan sampah yang digunakan dalam bank sampah ini sekitar 3 m x 6 m.



Gambar 2.40 Ruang tumpukan dan pemilahan sampah

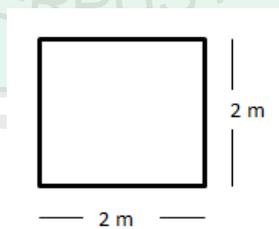
### 3. Pengepakan

Pengepakan terbagi menjadi dua yaitu untuk sampah plastik dan sampah kertas.



Gambar 2.41 Pengepakan sampah

Pengepakan sampah yang telah dipilih menggunakan ruangan dengan ukuran 2m x 2m tiap kriteria sampah plastik dan sampah kertas.



Gambar 2.42 Pemilahan sampah

### 4. Pencucian plastik

Pada tahap ini dibutuhkan:

- a. Wastafel atau bak cuci sampah yang terpilih untuk diolah



Gambar 2.43 Pencucian plastik menggunakan westafel

Ukuran westafel yang digunakan dengan ukuran 120cm x 40 cm.

- b. Tempat menjemur plastik yang telah dicuci



Gambar 2.44 Penjemuran plastik

Ukuran jemuran yang digunakan dengan ukuran 60 cm x 180 cm.

- c. Penyediaan saluran air bekas cuci

5. Mal dan potong

Pada tahap ini dibutuhkan ruangan untuk membuat mal atau cetakan pola dan alat pemotong.



Gambar 2.45 Alat pemotong

Alat pemotong yang digunakan berukuran 50 cm x 50 cm dengan penggerak pemotongnya dengan panjang 120 cm.

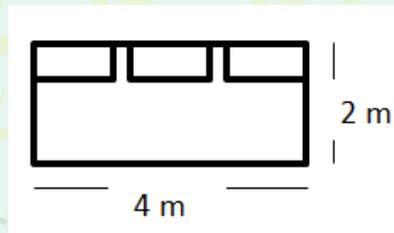
#### 6. Penjahitan

Pada tahap ini dibutuhkan ruang menjahit yang berisi beberapa mesin jahit.



Gambar 2.46 Penjahitan plastik yang telah dipotong

Meja mesin jahit yang digunakan dalam bank sampah ini dengan ukuran 40 cm x 120 cm, kursi 40 cm x 40cm, ruangan berisi 3 mesin jahit.



Gambar 2.47 Ruang menjahit

#### 7. Produk siap jual



Gambar 2.48 Produk yang telah jadi

Produk yang siap jual cuma diletakkan diatas meja yang berukuran 60cm x 180cm.

### **3. TPA Segawe Tulungagung**

TPA segawe Tulungagung memanfaatkan gas metan sebagai alternatif energi kelistrikan dan akan menggunakan biogas sebagai bahan bakar yang murah dan efesien untuk keperluan rumah tangga dan pemanfaatan sampah organik sebagai kompos.

Proses penangkapan gas metan pada TPA Segawe Tulungagung:

1. Memasang instalasi gas metan yang ditanam dalam tumpukan sampah.
2. Menutup permukaan sampah dengan tanah yang mengandung lempung (clay) secara periodik untuk menghimpun gas metan agar tidak menyebar ke permukaan sampah.
3. Menyiram air lindi/ leachete pada permukaan sampah/ tanah yang ditangkap secara berkala untuk mempercepat proses fermentasi anaerobik.
4. Shell penangkap metan dilengkapi dengan filter.
5. Dari shell penangkap metan lalu dialirkan dengan pipa PVC untuk dimanfaatkan gas tersebut.
6. Dari shell penangkap metan lalu dialirkan dengan pipa PVC untuk dimanfaatkan gas tersebut.

Pengembangan biogas diarahkan sebagai bahan bakar kompor gas untuk memasak dan konversi energi dari gas metan sebagai bahan bakar generator set dengan kapasitas terpasang 6000 watt menjadi sumber listrik untuk penerangan di lingkup TPA Segawe.



Gambar 2.49 Penggunaan biogas untuk memasak



Gambar 2.50 Penerangan TPA Segawe yang menggunakan biogas



Gambar 2.51 Pemanfaatan untuk genset  
Sumber: [www.tulungagung.go.id](http://www.tulungagung.go.id)

Ruang-ruang yang terdapat dalam TPA Segawe Tulungagung yaitu:

1. Ruang pemanfaatan gas metan sebagai genset
2. Ruang pemanfaatan gas metan untuk biogas
3. Ruang pengolahan sampah organik untuk kompos

### 2.5.2 Studi Banding Tema

*Energetic Material Center/ Kantor Manajemen Pusat (Kampus) PT. DAHANA (Persero)*

Bangunan ini berlokasi di Jalan Raya Cikamurang Desa Sumurbarang Kabupaten Subang, Propinsi Jawa Barat. PT. DAHANA merupakan suatu perusahaan BUMN yang bergerak di bidang Industri bahan peledak untuk keperluan pertambangan yang dipergunakan oleh TNI AU. Bangunan ini terdiri dari gedung perkantoran, auditorium, menara air, gedung serbaguna dan masjid. Bangunan ini memiliki kesamaan dengan Perancangan Objek Studi Pengolahan Sampah di Lamongan yaitu menggunakan tema *Green Architecture*. Bangunan ini berkonsep *Green Building* dan telah berhasil mendapat sertifikat *GreenShip PLATINUM*.



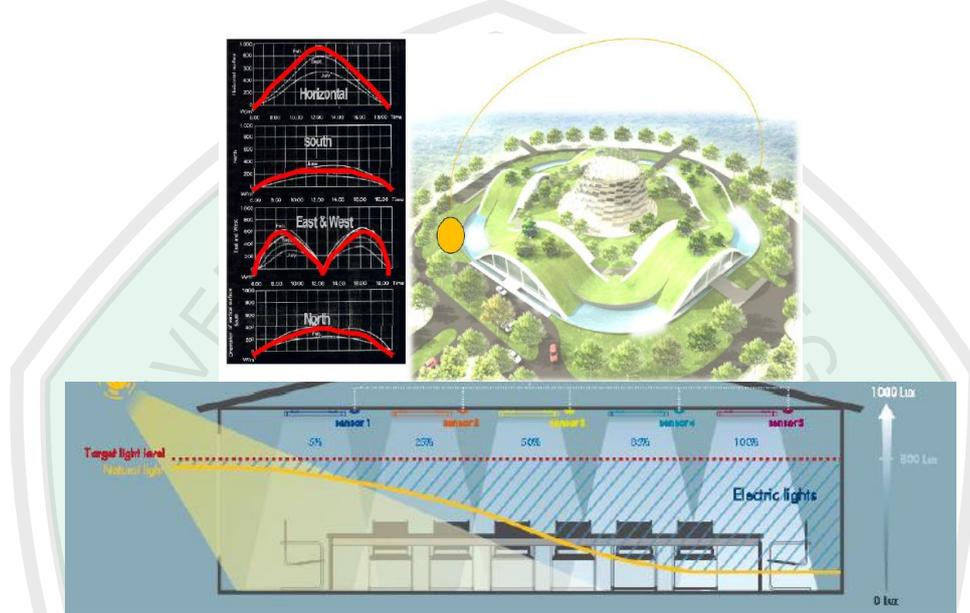
Gambar 2.52 Bangunan perkantoran PT. DAHANA (Persero)  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Beberapa prinsip Green Architecture sesuai teori Brenda dan Robert Vale diterapkan dalam bangunan ini. Prinsip perancangan dalam penerapan bangunan Energetic Material Center PT. DAHANA:

1. Conserving energi dan Respect for user
  - a. Natural Lighting (Penerangan Alami) yaitu penggunaan cahaya alami secara optimal. Bentuk dan arah bangunan di desain agar cahaya matahari

dapat masuk dan memberikan penerangan secara optimal sehingga mengurangi penggunaan listrik di siang hari.

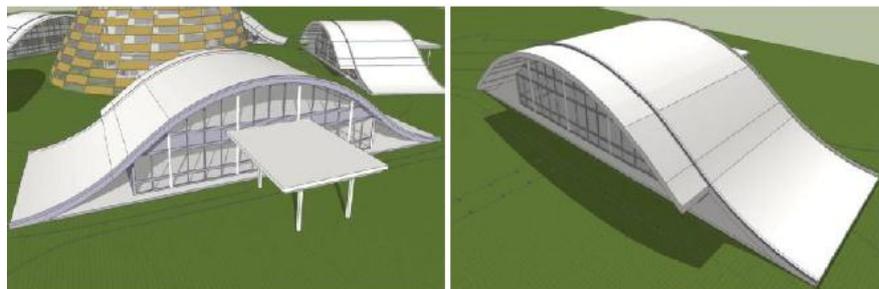
Natural Lighting hampir diaplikasikan ke semua bangunan yang selalu memperhatikan arah hadap bangunan.



Gambar 2.53 Penggunaan alami cahaya sinar matahari  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

1) Kantor sekretariat perusahaan

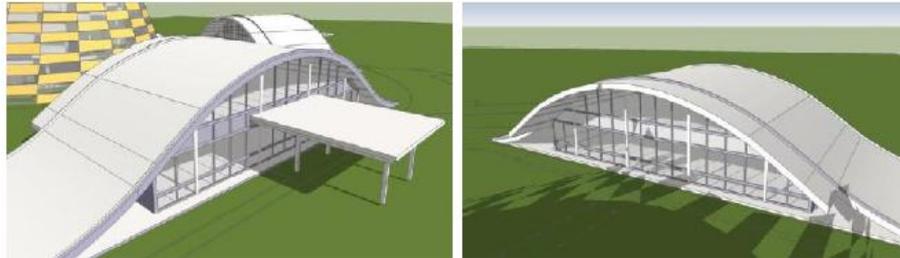
Kantor ini menghadap utara-selatan, yang menerima cahaya paling banyak dari sisi depan, pada bulan November dari pagi sampai sore. Sementara sisi belakang ternaungi sepanjang tahun karena adanya atap kantilever.



Gambar 2.54 Sisi depan dan belakang kantor sekretariat perusahaan  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

2) Kantor Energetic Material Center(EMC)

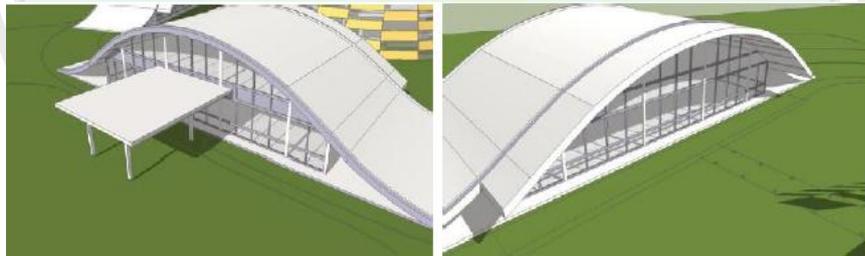
Kantor EMC menghadap Barat Laut, cahaya matahari banyak masuk di bagian depan pada sore hari dan memuncak di bulan Mei.



Gambar 2.55 Sisi depan dan belakang kantor energetic material center  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

3) Kantor keuangan dan PPL

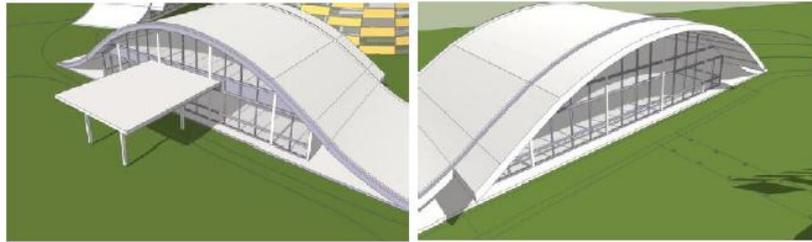
Kantor ini menghadap kurang lebih Timur-Barat. Pada sisi timur cahaya matahari akan masuk pada pagi hari di sepanjang tahun sedangkan pada sisi barat cahaya matahari akan masuk pada sore hari di sepanjang tahun.



Gambar 2.56 Sisi depan dan belakang kantor keuangan dan PPL  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

4) Kantor direksi

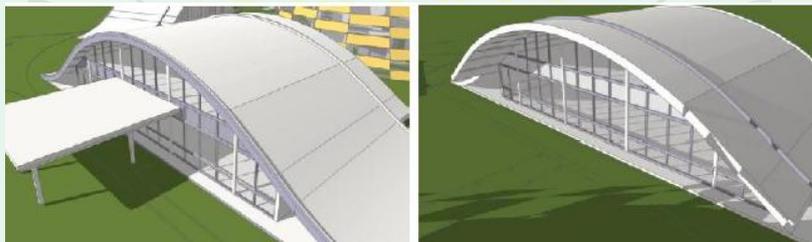
Kantor ini menghadap Timur-Barat namun agak condong ke arah selatan. Pada sisi timur cahaya matahari akan masuk pada pagi hari sepanjang tahun dan memuncak pada bulan Mei. Pada sisi barat cahaya matahari akan masuk pada sore hari sepanjang tahun dan memuncak di bulan November.



Gambar 2.57 sisi depan dan belakang kantor direksi  
 Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

5) Kantor diklat

Kantor ini menghadap Timur Laut, cahaya matahari akan masuk di pagi hari dan memuncak di bulan Mei pada sisi depan. Cahaya matahari akan masuk pada sore hari dan memuncak di bulan November pada sisi belakang.



Gambar 2.58 Sisi depan dan belakang kantor diklat  
 Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

b. Site Renewable Energy

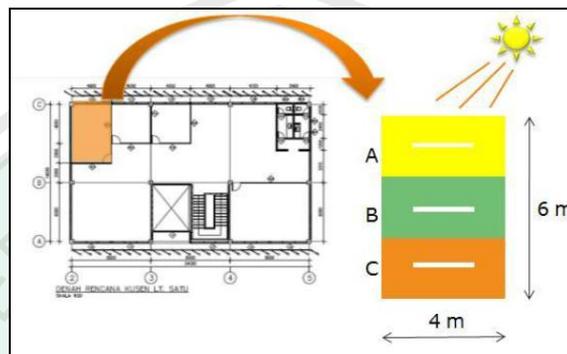
Cahaya Matahari tidak hanya untuk penerangan dalam gedung pada siang hari, namun dimanfaatkan juga untuk penerangan jalan di malam hari yang biasa disebut *renewable energy*.



Gambar 2.59 Penggunaan energi matahari untuk penerangan jalan  
 Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

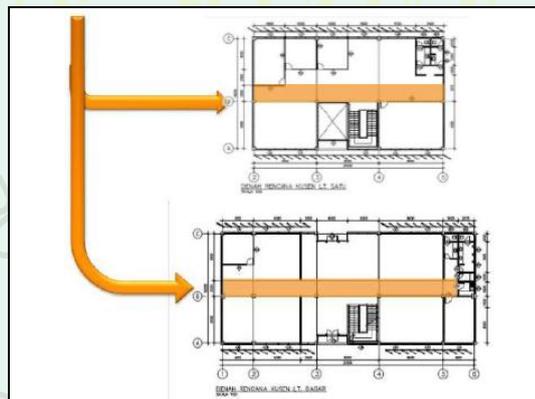
c. Sistem lampu perkantoran

- 1) Memaksimalkan pencahayaan alami
- 2) Menggunakan sensor cahaya, gerak untuk efisiensi pemakaian lampu
- 3) Menggunakan lampu hemat energy



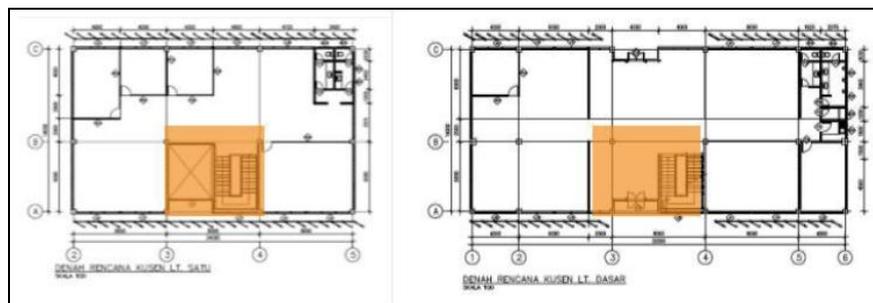
Gambar 2.60 Penggunaan sensor cahaya dan sensor gerak pada ruangan  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Pada bagian koridor memakai sistem sensor gerak dan sensor cahaya.



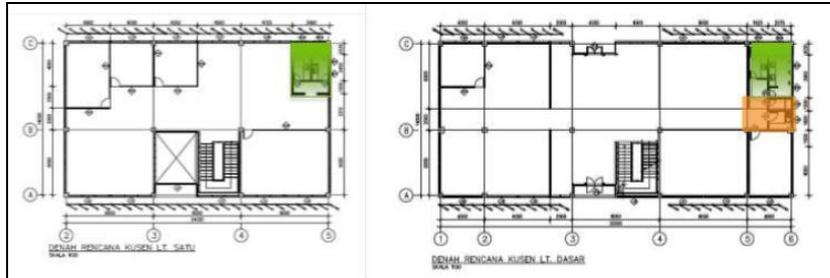
Gambar 2.61 Penggunaan sensor gerak dan sensor cahaya pada koridor  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Bagian lobby memakai sistem sensor cahaya.



Gambar 2.62 Penggunaan sensor cahaya pada lobby  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

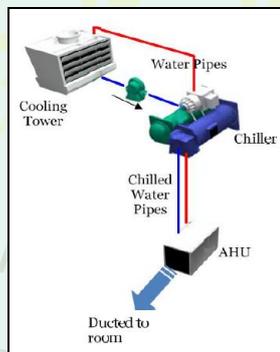
Pada bagian toilet memakai sistem sensor gerak dan cahaya, sedangkan bagian pantry memakai sistem sensor gerak.



Gambar 2.63 Penggunaan sensor cahaya dan sensor gerak pada toilet dan pantry  
 Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

d. Sistem AC

Pemilihan system water cool yang digunakan pada bangunan karena lebih hemat dalam penggunaan energy listrik. Jika dibandingkan dengan Split Air Cooling (1,6 kW/TR) dan Central Air Cooling (1,35 Kw/TR), daya Water Cool lebih rendah yaitu 0,75 Kw/TR.



Gambar 2.64 Water cooled chiller  
 Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Proses system water sool pada bangunan:

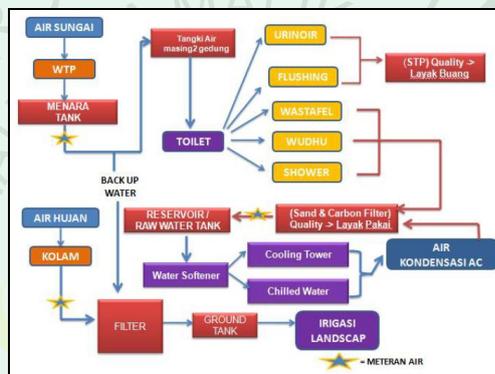
- 1) AC central di gedung utama memproduksi air dingin dan selanjutnya di distribusikan ke AHU dan FCU di masing-masing bangunan.
- 2) Cooling load masing-masing ruangan akan dilayani oleh AHU dan FCU. Udara return dari ruangan akan disaring, ditambah dengan udara segar dan didinginkan kembali oleh cooling coil selanjutnya dikirim

kembali ke dalam ruangan. Khusus untuk auditorium digunakan sensor kadar CO<sub>2</sub> untuk mengatur fresh air sesuai kebutuhan.

- 3) Panas yang diserap dari masing-masing ruangan dalam bangunan selanjutnya dibuang ke udara luar melalui cooling tower. Cooling tower ini direncanakan menggunakan air hasil *water recycle*.

e. Sistem air bersih

Sumber air bersih berasal dari air sungai dan air hujan.



Gambar 2.65 Skema penggunaan air  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

1) Water Metering



Gambar 2.66 Penggunaan meteran air  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

2) Water use reduction

Jumlah pengguna bangunan adalah 200 orang.

Jam operasional adalah 8 jam.

Tabel 2.5 Penggunaan air per hari pada gedung baseline

Penggunaan	Volume (lt)
Sanitair w/o flush	3.703
Flushing	1.560
Cooling Tower	14.581
Landscape	147.412
<b>Jumlah</b>	<b>167.256</b>

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Tabel 2.6 Penggunaan air per hari pada gedung terdesain

Penggunaan	Volume (lt)	Sumber Air
Sanitair w/o flush	2.828	Air Sungai
Flushing	1.186	Recycle
Cooling Tower	14.581	Recycle
Landscape	44.224	Recycle + Sungai
<b>Jumlah</b>	<b>62.818</b>	

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Tabel 2.7 Sumber air yang digunakan pada gedung terdesain

Sumber Air	Volume (lt)	Jumlah (lt)
Air Sungai	45.000	45.000
Air Recycle :		
- Hujan	30.000	
- Kran & Shower	1.140	
- Kondensasi AC	1.500	32.640
<b>Jumlah</b>		<b>77.640</b>

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

### 3) Water fixtures

Penggunaan fixtures toilet sesuai dengan spesifikasi standar kualitas

TOTO dan merk fixtures toilet harus disamakan.



Gambar 2.67 Type water fixture yang digunakan  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

4) Water recycling

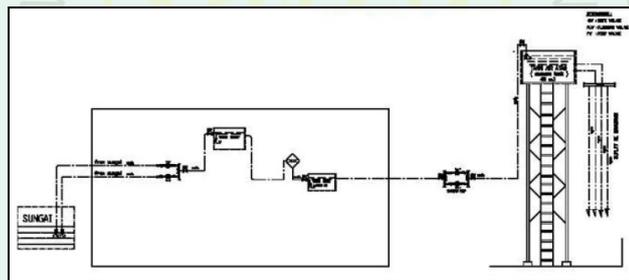
Air yang digunakan untuk flushing, cooling tower dan landscape menggunakan air recycle.

Tabel 2.8 Sumber air yang digunakan tidak memakai air primer

Sumber Air	Volume (lt)	Jumlah (lt)
Air Sungai	45.000	45.000
Air Recycle :		
- Hujan	30.000	
- Kran & Shower	1.140	
- Kondensasi AC	1.500	32.640
<b>Jumlah</b>		<b>77.640</b>

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

5) Alternative water resource



Gambar 2.68 Diagram pengambilan air alternatif  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012



Gambar 2.69 Alternative water resource  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

6) Rainwater harvesting

Tabel 2.9 Kapasitas penampungan air hujan

Nama Stasiun Lokasi	Cinangling				Pegaden			
	Desa Cisampih, Kaliati, Subang				Desa Pegaden, Pegaden, Subang			
Curah Hujan	Jumlah (mm)	Max (mm)	Jumlah Hari hujan	Rata-Rata Harian (mm/hari)	Jumlah (mm)	Max (mm)	Jumlah Hari hujan	Rata-Rata Harian (mm/hari)
2001	2368	100	89	26.61	1672	84	84	19.90
2002	1718	70	82	20.95	0	0	0	0.00
2003	953	60	49	19.45	0	0	0	0.00
2004	1987	96	86	23.10	0	0	0	0.00
2005	2160	80	88	24.55	367	63	18	20.39
2006	2030	85	79	25.70	1117	91	61	18.31
2007	2539	73	106	23.95	1473	97	60	24.55
2008	2101	75	113	18.59	1565	82	74	21.15
2009	2824	98	106	26.64	1750	68	82	21.34
2010	3955	641	149	26.54	1711	375	85	20.13
<b>RATA-RATA HARIAN</b>				<b>23.61</b>				<b>14.58</b>

luas atap 3308  
Volume Tangki 32.54 m<sup>3</sup>/hari

Rainwater Harvesting	
Apakah terdapat tanki penyimpanan air hujan?	Ya
Kapasitas tanki yang direncanakan	55000 Liter
Curah Hujan	23.61 mm
Luas atap	3308 m <sup>2</sup>
Volume penampungan ideal	32545.0534 Liter
<b>Persentase kemampuan penampungan</b>	<b>169%</b>
Penyaluran air hujan	Disalurkan ke sistem daur ulang (recycle)
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

7) Water efficiency landscaping

a) Sprinkler



Gambar 2.70 sprinkler

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

b) Drip



Gambar 2.71 Drip

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

c) Controller



Gambar 2.72 Controller

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

d) Sensor



Sensor Kelembaban Tanah

Sensor Hujan

Gambar 2.73 Sensor

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

2. Working with climate dan Respect for site

Bangunan dibangun disesuaikan dengan bentuk tapak dan menyediakan lahan hijau bebas basement.



Gambar 2.74 Site plan gedung perkantoran

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Tabel 2.10 Luas tapak bangunan

No	Nama Gedung	Luas Tapak (m2)
1	Ged. Sekretariat Perusahaan	448,00
2	Ged. EMC	448,00
3	Ged. Keuangan & PPL	448,00
4	Ged. Direksi	400,00
5	Ged. Diklat	400,00
6	Auditorium	392,27
<b>Total</b>		<b>2.536,27</b>

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Tabel 2.11 Luas lahan hijau bebas basement

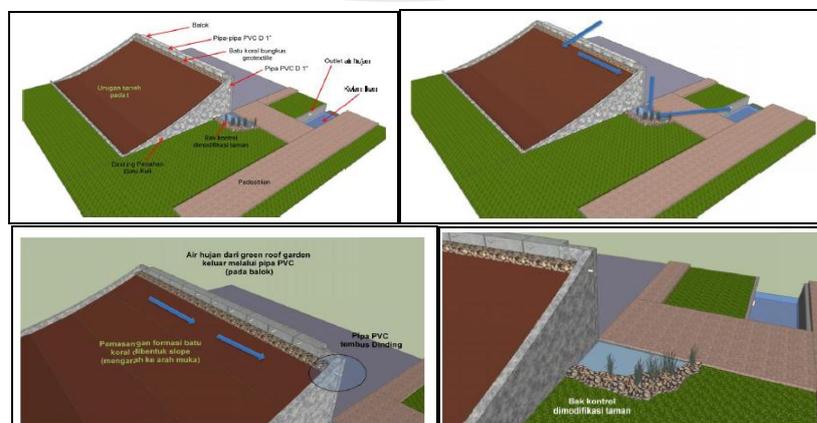
No	Nama Gedung	Luas Area Hijau (m2)
1	Ged. Sekretariat Perusahaan	1.774,05
2	Ged. EMC	1.798,85
3	Ged. Keuangan & PPL	1.741,04
4	Ged. Direksi	1.762,25
5	Ged. Diklat	1.802,93
6	Auditorium	2.834,59
<b>Total</b>		<b>11.713,71</b>

Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Setiap gedung perkantoran di desain berbentuk lengkung dengan dua lantai dan mempunyai roof garden. Sementara gedung auditorium berbentuk seperti topi yang didesain menggunakan kurungan pipa baja dan ditutup dengan shading.

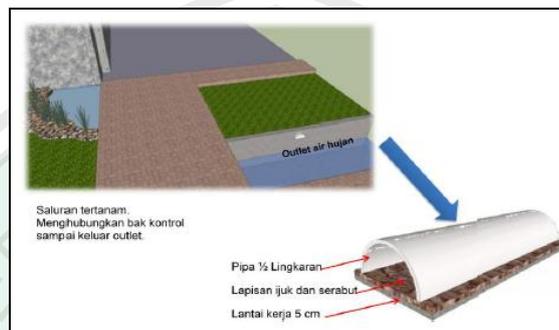
Roof garden sendiri memiliki banyak kelebihan, misalnya:

- Konservasi air karena taman pada atap dapat menyimpan air yang berasal dari air hujan.
- Menyaring CO<sub>2</sub> karena roof garden merupakan salah satu prinsip dari green energy.
- Menambah keindahan pada bangunan (estetika).
- Mengurangi kebisingan, komposisi vegetasi pada taman atap memiliki potensi dalam meredam kebisingan yang berasal dari luar bangunan.



Gambar 2.75 Konsep drainase roof garden  
 Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

Kolam kecil pada setiap bangunan merupakan tampungan sementara dari air hujan yang telah melewati atap kemudian dialirkan menuju lubang sistem pengolahan. Taman yang berdampingan dengan kolam merupakan bak kontrol dari saluran drainase melalui pipa PVC pada balok bangunan.



Gambar 2.76 Aliran air hujan sampai keluar outlet  
Sumber: Adi, Konsep Green Building: 2012

## 2.6 Gambaran Umum Lokasi

Lokasi perancangan terletak di Desa Tambakrigadung, Kecamatan Tikung, Kabupaten Lamongan. Lokasi tapak berada di kawasan TPA Tambakrigadung, lokasi dipilih karena melanjutkan dan mengembangkan potensi yang dimiliki Kota Lamongan dalam hal pengolahan sampah. Berdasarkan tata guna lahan, wilayah ini diperuntukkan untuk area Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan pengolahannya di Kota Lamongan serta sekitarnya berupa persawahan. Perancangan ini akan memperluas area TPA agar tidak mengurangi lahan yang digunakan sebagai TPA untuk semestinya. Luas TPA Tambakrigadung pada awalnya adalah 6,7 Ha dan telah dimanfaatkan untuk area pembuangan adalah 3,7 Ha. Lokasi tapak dekat dengan pusat pemerintahan Kabupaten Lamongan.



Gambar 2.77 Gambaran Umum Lokasi  
Sumber: Google earth, 2015

## 2.7 Ide atau Gagasan Dasar

Ide atau gagasan dasar dalam perancangan ini adalah Respect, yang diintegrasikan dengan Al-Quran surah Al-Mulk ayat 3:

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?”

Ayat di atas menghasilkan gagasan untuk memunculkan rasa peduli atau respect terhadap ciptaan Allah SWT. Ide atau gagasan dasar dalam perancangan ini berusaha menyeimbangkan ciptaan Allah SWT yaitu antara alam dan manusia.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Sebuah Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah membutuhkan sebuah metode agar ide sebuah perancangan dapat diaplikasikan dengan baik. Berbagai sumber yang didapatkan akan mempengaruhi setiap proses dalam merancang. Metode dalam merancang Pusat Pelatihan dan Penelitian Pengolahan Sampah ini dimulai dari penjelasan deskriptif mengenai objek rancangan dan penjelasan yang menjadi ide awal perancangan, mengenai pengolahan sampah menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat lagi (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik). Tinjauan lebih lanjut mengenai metode penelitian rancangan akan dipaparkan lebih lanjut pada uraian berikut ini.

#### **3.1 Pencarian Ide/ Gagasan Perancangan**

Pencarian ide atau gagasan perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah melalui beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Ide/ gagasan Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di TPA Tambakrigadung Lamongan berawal dari potensi yang dimiliki Lamongan dalam hal pengolahan sampah. Perolehan Adipura Kencana pada tahun 2014 ini memunculkan inovasi dalam hal pengolahan sampah. Lamongan telah memulai mengolah sampah plastik menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), sampah organik menjadi kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik.

- b. Ide/ gagasan kemudian dikembangkan melalui penelusuran informasi dan data-data dari buku, internet atau media, dan studi banding yang ditinjau dan disintesa sebagai bahan perbandingan serta pemecahan masalah.

## **3.2 Permasalahan dan Tujuan**

### **3.2.1 Masalah**

- a. Peraturan Daerah Kabupaten Lamongan Nomor 10 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Sampah di Kabupaten Lamongan. Di bagian BAB IV yang berisi tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Sampah. Pasal 12 berisi pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas pengurangan sampah dan penanganan sampah. Pasal 13 berisi pengurangan sampah sebagaimana dimaksud dalam pasal 12a meliputi kegiatan: pembatasan timbunan sampah, pendauran ulang sampah dan pemanfaatan kembali sampah.
- b. Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah ini diperuntukkan sebagai tempat pelatihan/ pembelajaran dan penelitian dalam pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik yang berada di TPA Tambakrigadung Lamongan.
- c. Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah yang dirancang dengan menerapkan tema *Green Architecture*.

### **3.2.2. Tujuan**

- a. Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah ini diharapkan mampu mengurangi timbunan sampah yang ada di Kota Lamongan, yang dapat memberi manfaat kepada masyarakat dan pengunjung.
- b. Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah ini diharapkan yang mampu menjadi tempat pelatihan/ pembelajaran dan penelitian dalam pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik.
- c. Penerapan tema *Green Architecture* pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah diharapkan dapat menyelesaikan masalah perancangan objek dengan penerapan prinsip-prinsip *Green Architecture*.

### **3.3 Batasan**

Batasan objek perancangan adalah fasilitas untuk pengolahan sampah. Batasan tema perancangan adalah menggunakan prinsip *Green Architecture*. Sedangkan batasan lokasi perancangan berada di lingkup TPA Tambakrigadung Lamongan yang merupakan tempat langsung pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk menjawab permasalahan guna mencapai tujuan perancangan. Data yang digunakan pada tahap ini berupa data primer dan data sekunder.

### **3.4.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, kemudian didokumentasikan. Berikut penjelasan mengenai pengambilan data-data primer dalam perancangan objek.

#### **1. Data Tapak**

Data-data yang diperoleh dalam data tapak adalah data kondisi eksisting tapak, mulai dari luas tapak, batas-batas tapak, topografi, tata guna lahan tapak dan data iklim. Hasil data tapak ini digunakan untuk menganalisis ketepatan tapak untuk Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di TPA Tambakrigadung Lamongan.

Tapak berada di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan. Tata guna lahan sebagai TPA Tambakrigadung Kota Lamongan yang dikelilingi persawahan. Luas tapak 3,7 Ha.

#### **2. Data Studi Banding Objek**

Data studi banding atau observasi ini menggunakan metode wawancara dan pengamatan langsung pada objek. Studi banding ini berfungsi untuk mendapatkan data yang valid. Studi banding dilaksanakan langsung dan tidak langsung pada TPA Supiturang Malang, Bank Sampah Bina Mandiri Surabaya, TPA Segawe Tulungagung.

### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yaitu melalui buku, internet dan media massa. Data sekunder bisa berhubungan langsung dengan objek dan bisa tidak berhubungan langsung dengan objek.

## 1. Data Objek

Ada beberapa data yang perlu dikumpulkan dalam menyusun data objek. Data yang diperoleh dari literatur-literatur buku, internet dan media massa. Berikut ini beberapa data yang disusun berdasarkan keterkaitannya dengan objek Pusat Studi Pengolahan Sampah:

- a. Data/ referensi terkait objek, definisi objek, fungsi objek dan teori tentang Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik.
- b. Data/ referensi terkait fasilitas-fasilitas utama dan fasilitas pendukung yang diperlukan dalam objek.
- c. Data/ referensi standar-standar ruangan dan karakteristik khusus yang diperlukan untuk objek, kemudian standar-standar ini dijadikan acuan dalam merancang.

## 2. Data Tema

Data mengenai tema diperlukan dalam proses perancangan, karena terdapat prinsip-prinsip tema yang dijadikan acuan sampai rancangan selesai dirancang. Berikut data-data tema yang disusun kemudian dikaji kesesuaian dengan objek:

- a. Data definisi tema, mengenai makna secara umum dan khusus. Mencari dan membaca literatur yang ditulis oleh tokoh-tokoh yang bersangkutan dan literatur mengenai kajian-kajian bangunan dengan tema *Green Architecture*.
- b. Data prinsip tema dan penerapannya mulai dari filosofi, teori dan aplikasi tema pada bangunan.

### 3. Data Integrasi Keislaman

Data integrasi keislaman adalah data yang menghubungkan keterkaitan objek dan tema dengan nilai-nilai keislaman. Membaca ayat Al Quran beserta maknanya yang kemudian ditafsirkan makna dan pesan-pesan yang terkandung sebagai bahan acuan dalam merancang.

### 4. Data Studi Banding Tema

Data studi banding tema ini mencari literatur sebuah objek bangunan yang menerapkan tema Green Architecture pada bangunannya. Studi banding ini untuk mendapatkan data tentang bangunan tersebut yang kemudian dikaji berdasarkan prinsip Green Architecture yang ada.

## 3.5 Analisis Data

Analisis data ini merupakan lanjutan dari data-data yang terkumpul, data yang dianalisis adalah data seputar objek, tema dan tapak. Beberapa aspek yang akan dianalisis adalah analisis tapak, analisis fungsi, analisis aktivitas, analisis pengguna, analisis ruang, analisis bentuk, analisis struktur dan utilitas pada bangunan. Berikut penjelasan mengenai analisis yang dilakukan:

### 1. Analisis Tapak

Analisis tapak adalah analisis mengenai kondisi eksisting tapak. Analisis yang dilakukan adalah analisis matahari, analisis kebisingan, analisis sirkulasi dan pencapaian, analisis kelembaban dan hujan, analisis topografi, analisis view dan lain-lain. Analisis akan menghasilkan alternatif perancangan yang kemudian dijadikan acuan dalam merancang.

## 2. Analisis Fungsi

Analisis fungsi digunakan untuk mengetahui berbagai fungsi dari Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah yang mencakup fungsi primer, fungsi sekunder dan fungsi penunjang.

## 3. Analisis Aktivitas

Analisis aktivitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas-aktivitas apa saja yang akan terjadi di kawasan perancangan. Analisis aktivitas akan menentukan sifat aktivitas serta kebutuhan ruang untuk mewadahi aktivitas-aktivitas tersebut.

## 4. Analisis Pengguna

Analisis pengguna digunakan untuk memperoleh jenis pengguna objek rancangan, jumlah pengguna, rentang waktu pengguna berada di objek rancangan serta pola sirkulasi para pengguna.

## 5. Analisis Ruang

Analisis ruang mengenai karakteristik khusus ruang, dimensi, perabot, penataan layout perabot dan sirkulasi yang ingin dicapai. Analisis ruang ini dapat dijadikan acuan dalam merancang denah dan layout bangunan.

## 6. Analisis Bentuk

Analisis bentuk adalah analisis bentuk bangunan yang sesuai dengan objek Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah, analisis ini dilakukan sesuai metode merancang dengan tema Green Architecture. Analisis ini akan menghasilkan beberapa alternatif bentuk bangunan yang akan dipakai dalam perancangan Pusat Studi Pengolahan Sampah.

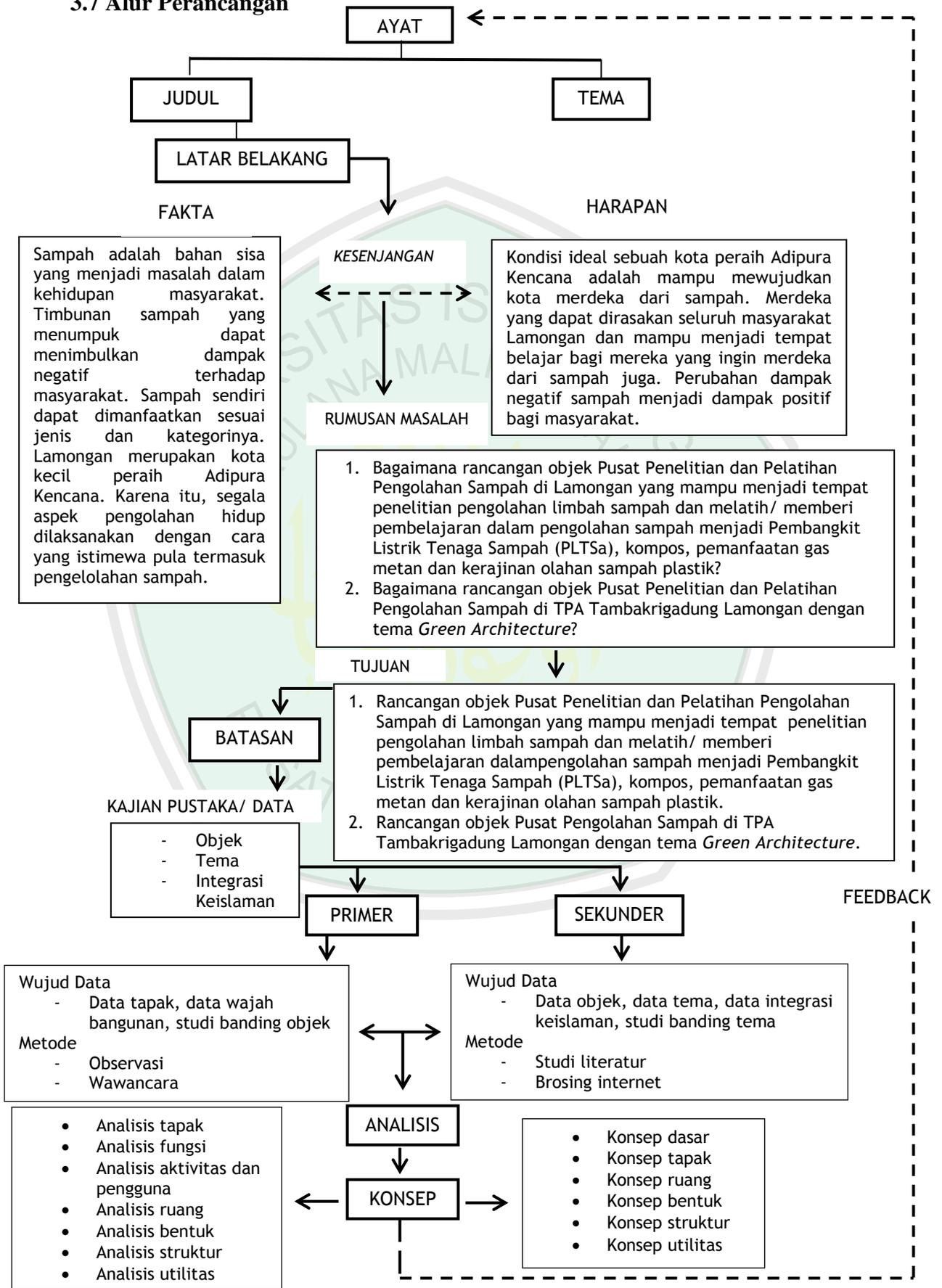
## 7. Analisis Struktur dan Sistem Utilitas

Analisis ini untuk mendapatkan alternatif struktur apa yang sesuai untuk bangunan yang diolah sesuai kebutuhan tapak.

### 3.6 Konsep/ Sintesis

Konsep merupakan proses kelanjutan/ sintesis dari proses analisis yang menghasilkan alternatif-alternatif perancangan. Alternatif-alternatif desain rancangan ini akan dipertahankan salah satu atau dilakukan penggabungan untuk mendapatkan konsep dasar yang menjadi pedoman perancangan tanpa melupakan keterkaitan dengan tema. Konsep dasar yang didapatkan akan diterapkan dalam konsep tapak, konsep ruang, konsep bentuk, konsep struktur dan konsep utilitas.

### 3.7 Alur Perancangan



## BAB IV

### ANALISIS PERANCANGAN

#### 4.1 Eksisting Tapak

##### 4.1.1 Lokasi dan Batas Tapak

Lokasi tapak berada Kabupaten Lamongan yang secara geografis terletak pada  $6^{\circ} 51' 54''$  sampai dengan  $7^{\circ} 23' 6''$  Lintang Selatan dan diantara garis bujur timur  $112^{\circ} 4' 41''$  sampai  $112^{\circ} 33' 12''$  bujur timur.



Perancangan pusat pelatihan dan penelitian pengolahan sampah adalah sarana pelatihan pengolahan sampah milik kota Lamongan yang tempatnya berada di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan.



U

## Batas-Batas Tapak

### a. Sisi Utara

Sisi utara dari tapak merupakan lahan-lahan persawahan yang ditanami padi oleh pemiliknya.

### b. Sisi Timur

Sisi utara dari tapak merupakan lahan-lahan persawahan.

### c. Sisi Selatan

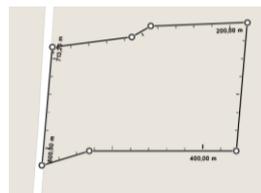
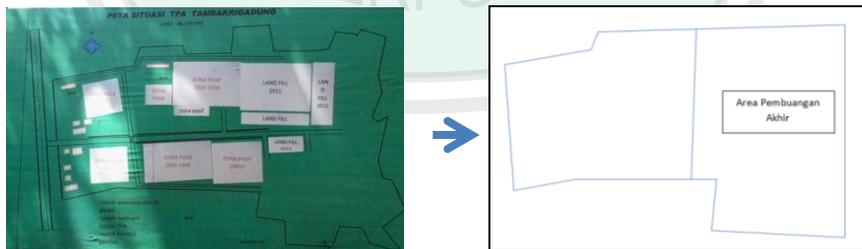
Sisi utara dari tapak merupakan lahan-lahan persawahan yang ditanami padi dan pohon-pohon di sekelilingnya.

### d. Sisi Barat

Pintu masuk ke dalam kawasan TPA Tambakrigadung berada di sisi barat dan untuk batas sisi barat sendiri merupakan jalan raya Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan.

## 4.1.2 Bentuk dan Dimensi Tapak

TPA Tambakrigadung memiliki luas 6,7 Ha yang telah dimanfaatkan untuk area pembuangan akhir sebesar 3,7 Ha dan untuk sisa lahan berupa zona pasif.



#### 4.1.3 Kondisi iklim

##### a. Pergerakan matahari pada tapak

Hampir keseluruhan bagian tapak mendapat pancaran panas dan cahaya matahari langsung mulai terbit sampai tenggelam matahari. Hal ini disebabkan karena tidak adanya media penghalang atau pembayang yang mampu mengurangi pancaran panas dan cahaya matahari.

##### b. Pergerakan angin pada tapak

Arah pergerakan angin dengan intensitas dan kecepatan tertinggi pada tapak diperkirakan berasal dari utara menuju selatan.

##### c. Sumber kebisingan

Sumber kebisingan pada tapak dominan berasal dari sisi barat karena berbatasan langsung dengan jalan raya atau jalan utama Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan.

#### 4.1.4 Kondisi topografi tapak

Tapak tepat berada di TPA Tambakrigadung Kabupaten Lamongan, kemudian untuk perancangan pusat pelatihan dan penelitian diletakkan pada zona pasif pada tapak yang tidak jauh dari area pengolahan sampah. Tapak memiliki kemiringan tanah yang rendah atau hampir permukaannya rata.

Data yang di dapat menjelaskan bahwa wilayah Kabupaten Lamongan termasuk Kecamatan Tikung merupakan wilayah yang relatif datar, karena hampir 72,5% lahannya datar atau dengan tingkat kemiringan 0 – 2%.

#### 4.1.5 Kondisi demografi kawasan sekitar tapak

Secara geografis, tapak berada di area persawahan yang lokasinya tidak terlalu jauh atau tidak terlalu dekat dengan permukiman padat penduduk

yang tersebar di sekitar Kecamatan Tikung dan perumahan Graha Indah Lamongan.

#### 4.1.6 Kondisi fisik kawasan tapak dan sekitar tapak

##### a. Bangunan sekitar tapak

Tapak berada di area persawahan sehingga hanya sedikit bangunan yang terdapat di kawasan mikro tapak. Bangunan yang terdapat di sekitar tapak adalah permukiman warga Desa Tambakrigadung.

##### b. Infrastruktur

Terdapat beberapa infrastruktur pada tapak dan kawasan sekitar tapak yang dapat mendukung proses perancangan pusat pelatihan dan pengolahan sampah ini diantaranya telah tersedia jaringan listrik, jaringan telepon, lampu jalan, saluran drainase pada sisi barat tapak, dan akses jalan raya Kecamatan Tikung yang berbatasan langsung dengan sisi barat tapak.

#### 4.1.7 Kondisi sosial, ekonomi dan budaya masyarakat sekitar tapak

Masyarakat di sekitar tapak mayoritasnya adalah masyarakat yang aktif dalam kegiatan bersosial dan tergolong dalam masyarakat dengan tingkat perekonomian menengah ke bawah. Masyarakat sekitar dominan asli warga setempat, mereka tetap terbuka terhadap perkembangan teknologi dan keilmuan lainnya.

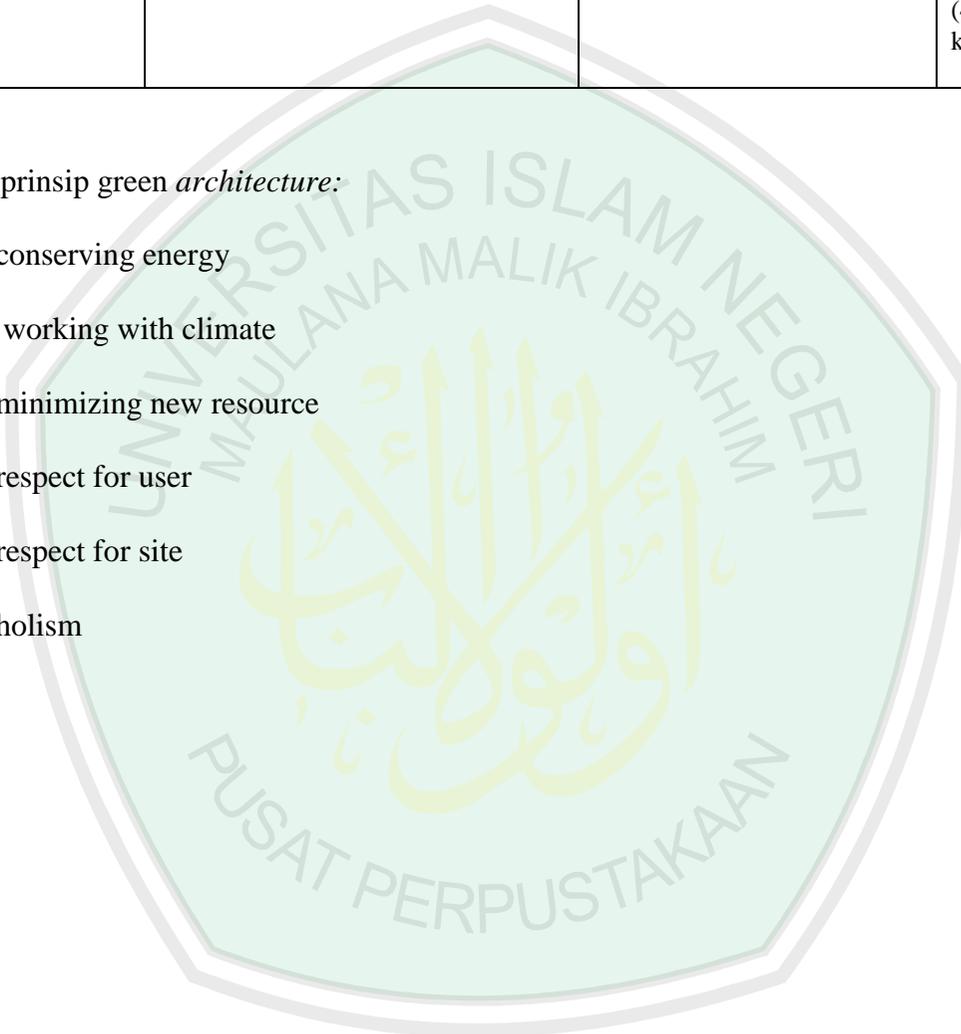
#### 4.1.8 Analisis S.W.O.T

No.	Aspek yang dikaji	Strenght	Weakness	Opportunity	Threat
1.	Lokasi dan batas tapak	(1) Lokasi berbatasan dengan persawahan dan agak jauh dari rumah warga (4) Mudah diakses	-	(4) Lokasi tapak berseberangan dengan jalan raya Desa Tambakrigadung Tikung (5) Menyelamatkan tapak dari tumpukan sampah	(4) Rancangan bangunan sisi timur akan mendapat bau kurang sedap karena berdekatan dengan area pembuangan akhir
2.	Kondisi iklim	(1) Mendapat sinar matahari dan angin secara langsung karena tidak ada penghalang bangunan sekitar (2) Menggunakan material alam menyeimbang iklim (4) Pengoptimalan iklim setempat dapat menjaga kesehatan pengguna (5) Pengoptimalan iklim setempat dapat menjaga alam/ tapak dari pencemaran energi buatan	(4) Pada siang hari akan terasa sangat panas	(5) Mempermudah dalam penerapan tema green architecture	(4) Angin yang berhembus secara bebas dikhawatirkan membawa bau kurang sedap dari area pembuangan
3.	Kondisi topografi	(1) Tapak memiliki kemiringan yang rendah atau hampir rata	-	(2) Persamaan penggunaan material dalam pemanfaatan iklim (4) Mempermudah penataan sirkulasi kawasan (5) Minim pengolahan tapak untuk pembangunan kawasan	-

4.	Kondisi fisik tapak dan sekitar	(1) Maksimal untuk mendapat energi alam sekitar tapak	-	(2) Mudah dalam pengoperasian bangunan untuk mendapat energi alam yang ada	-
5.	Vegetasi	(5) Terdapat beberapa jenis vegetasi dalam site	-	(2) Beberapa vegetasi yang menghadirkan kesejukan kawasan (3) Vegetasi dapat dijadikan potensi alami dalam kawasan (4) Menghadirkan suasana kenyamanan	-

Prinsip-prinsip green *architecture*:

- (1) conserving energy
- (2) working with climate
- (3) minimizing new resource
- (4) respect for user
- (5) respect for site
- (6) holism



## 4.2 Analisis Bentuk

Proses menganalisis tapak terdapat penggabungan prinsip tema Green Architecture, yang awalnya terdapat 6 prinsip kemudian menjadi 4 prinsip. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengaplikasian dalam perancangan.

Prinsip-prinsip tema:

1. Conserving energy

Mendesain atau membangun sebuah bangunan dengan meminimalkan penggunaan bahan bakar atau energi listrik (sebisa mungkin memaksimalkan energi alam sekitar lokasi bangunan).

2. Working with climate

Mendesain bangunan berdasarkan iklim yang terjadi dilokasi tapak dan sumber energi yang ada. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan kondisi alam, iklim dan lingkungan sekitar ke dalam bentuk pengoperasian bangunan

3. Minimizing new resource

Bangunan yang dirancang mengoptimalkan material yang ada dengan meminimalkan penggunaan material baru, dimana pada akhir masa bangunan dapat digunakan kembali pada tatanan arsitektur lainnya.

4. Respect for user

Mendesain atau membangun sebuah bangunan harus memperhatikan semua pengguna bangunan dan memenuhi semua kebutuhannya agar tidak berdampak negatif bagi kesehatan dan kenyamanan penghuni bangunan tersebut.

5. Respect for site

Bangunan yang akan dibangun jangan sampai merusak kondisi tapak aslinya, sehingga jika nanti bangunan tersebut tidak terpakai, tapak aslinya masih ada dan tidak berubah (tidak merusak lingkungan yang ada).

6. Holism

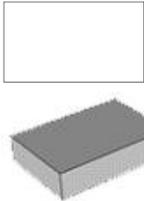
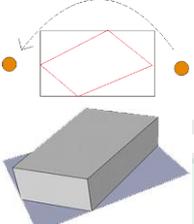
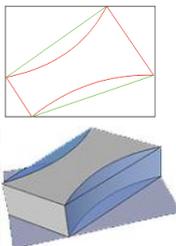
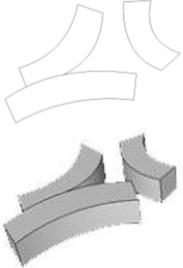
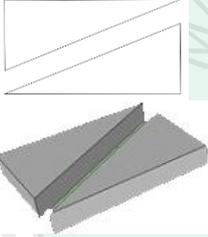
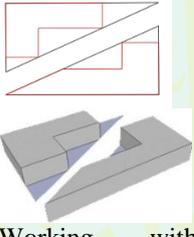
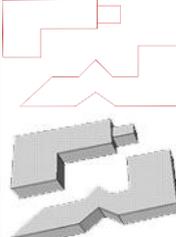
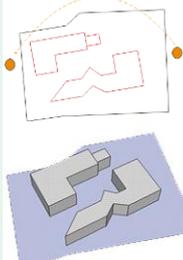
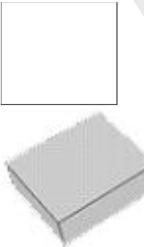
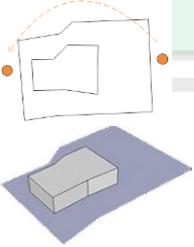
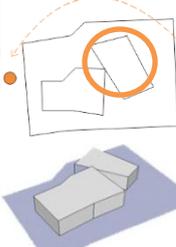
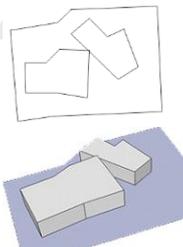
Menjadikan seluruh prinsip yang telah dijelaskan sebagai pendekatan dalam membangun sebuah lingkungan.

Prinsip respect for user digabung dengan respect for site karena kedua prinsip ini sama-sama memperhatikan atau memperdulikan sekitar dalam perancangan, baik pengguna maupun lingkungan. Prinsip selanjutnya yang digabung adalah minimizing new resource dan holism karena prinsip ini saling berkaitan dalam menyelaraskan dengan lingkungan. Jadi dalam perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pengolahan Sampah di Lamongan menerapkan 4 prinsip di dalamnya.

1. Conserving energy
2. Working with climate
3. Respect for user dan site
4. Minimizing new resource dan holism

## 4.2.1 Transformasi Perubahan Bentuk

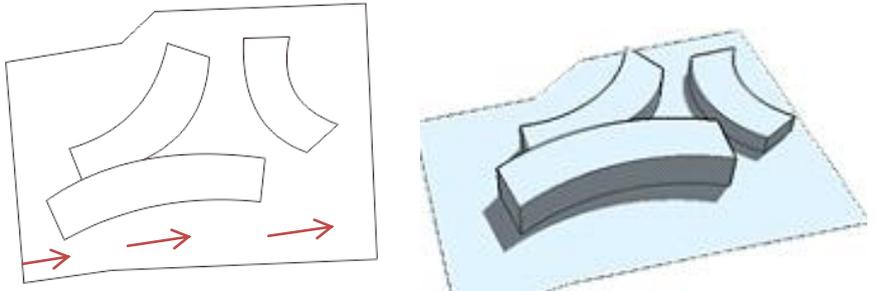
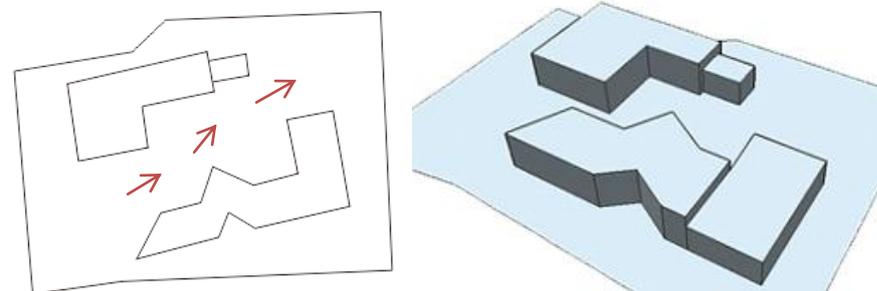
Tabel 4.1 Transformasi Perubahan Bentuk

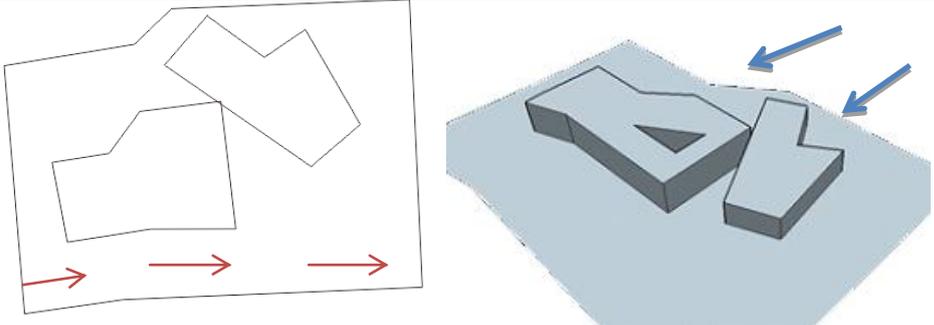
<p>1</p>	 <p>Conserving energy, bangunan persegi panjang untuk memaksimalkan pencahayaan dan hemat energi listrik.</p>	 <p>Working with climate, orientasi terhadap sinar matahari.</p>	 <p>Respect for user &amp; site, kenyamanan pengguna dan memaksimalkan lahan hijau kawasan.</p>	 <p>Minimizing new resource – holism, penggunaan material ramah lingkungan dan keseimbangan bangunan dengan lingkungan.</p>
<p>2</p>	 <p>Conserving energy, bentukan memanjang memaksimalkan pencahayaan dari sinar matahari namun menimbulkan ruang negatif pada sudut-sudut.</p>	 <p>Working with climate, pengurangan bentuk sudut lancip untuk memaksimalkan sinar matahari terhadap ruangan.</p>	 <p>Respect for user &amp; site, penambahan bentuk bangunan dari arah utara untuk penghawaan, kemudian penyesuaian bagian selatan</p>	 <p>Minimizing new resource – holism, massa bangunan yang menyatu menimbulkan keselarasan dengan alam dan orientasi pergerakan matahari.</p>
<p>3</p>	 <p>Conserving energy, bentukan persegi menyebabkan kondisi udara dalam bangunan kurang stabil karena fluktuasi semakin kecil.</p>	 <p>Working with climate, bentukan yang ditransformasikan sesuai bentuk tapak.</p>	 <p>Respect for site dan user, penambahan bangunan untuk mengurangi sinar matahari langsung pada bangunan 1 serta pemanfaatan lahan.</p>	 <p>Minimizing new resource – holism, bentukan selaras dengan tapak menimbulkan keselarasan dengan alam.</p>

## 4.3 Analisis Tapak

### 4.3.1 Analisis Bentuk dan Penataan Massa

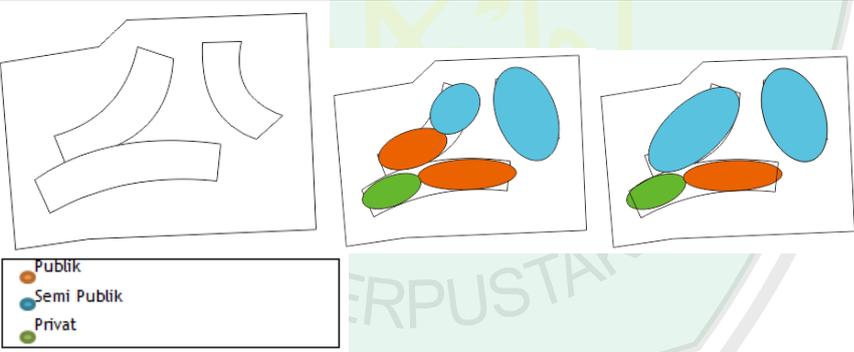
Tabel 4.2 Analisis Bentuk dan Penataan Massa

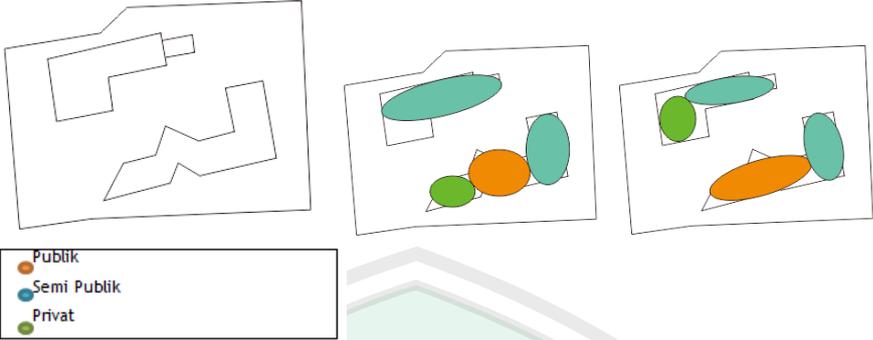
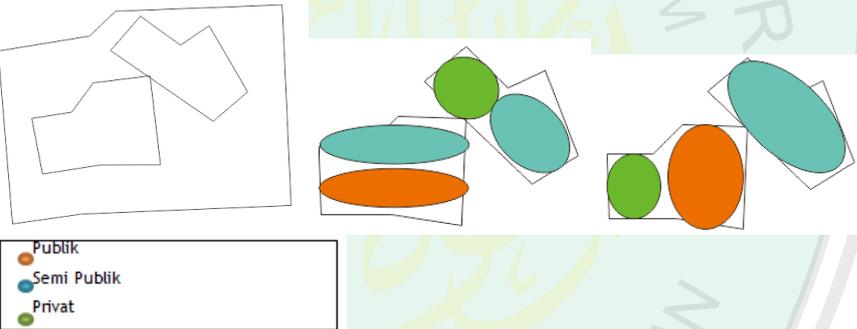
1.	
	<p>(+) respect for user &amp; site: jalur pengguna jelas/ mudah, lahan hijau kawasan tidak terlalu minim</p> <p>(+) working with climate: menghasilkan suasana teduh karena permainan bayangan dari massa bangunan</p> <p>(+) conserving energy: massa bangunan dibuat memanjang untuk memaksimalkan energi hemat listrik</p> <p>(+) minimizing new resource – holism: jumlah bangunan menunjukkan kesatuan dan mendapat sisi keseimbangan antara bangunan dan lingkungan</p> <p>Total (+) = 4</p>
2.	
	<p>(+) respect for site &amp; user: lahan hijau merata pada kawasan namun sirkulasi pada jalan utama berkelok</p> <p>(+) working with climate: minimnya jumlah bangunan menjadikan kawasan mudah memanfaatkan angin dan sinar matahari</p> <p>(+) conserving energy: tidak menggunakan panas buatan dalam bangunan karena panas dihasilkan dari sinar matahari</p> <p>(+) minimizing new resource – holism: penggunaan material ramah lingkungan dan luasnya area hijau memberikan sikap bijak pada objek dan lingkungan</p> <p>Total (+) = 4</p>

3.	
<p>(+) respect for user &amp; site: sirkulasi dan sistem keamanan mudah dikerjakan karena bentuk bangunan seperti bentuk tapak</p> <p>(+) working with climate: peletakan massa berdasarkan orientasi matahari</p> <p>(-) conserving energy: penghawaan kurang maksimal di area utara karena arah datang angin kurang adanya lahan hijau</p> <p>(+) minimizing new resource – holism: bangunan memiliki bentuk yang sama menjadikan bangunan hemat material, namun lahan hijau kurang pada kawasan</p> <p>Total (+) = 3 ; (-) = 1</p>	

#### 4.3.2 Analisis Penzoningan

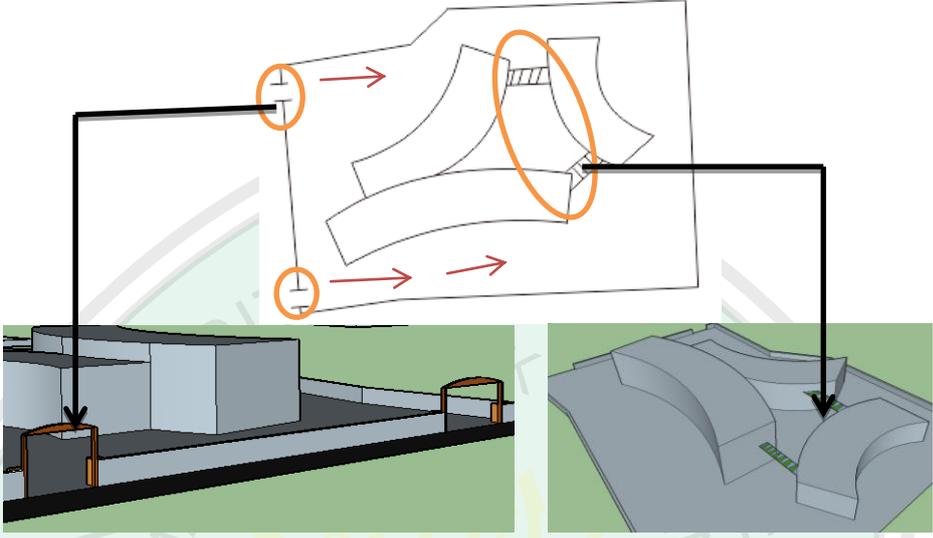
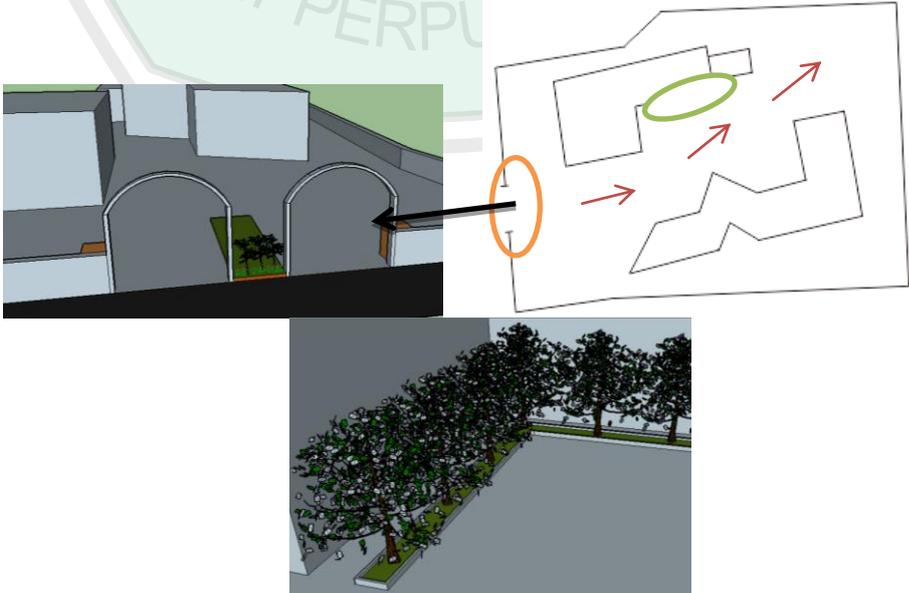
Tabel 4.3 Analisis Penzoningan

1.	 <div data-bbox="403 1332 742 1429"> <p>● Publik</p> <p>● Semi Publik</p> <p>● Privat</p> </div>
<p>(+) respect for site &amp; user : pembagian ruang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna penyesuaian alam</p> <p>(+) working with climate : penempatan ruang sesuai iklim</p> <p>(+) conserving energy : penghematan dalam pemanfaatan energi listrik karena disesuaikan dengan kebutuhan dan iklim</p> <p>(+) minimizing new resource – holism : bentukan bangunan yang tidak kaku dalam tapak membuat kesimbangan antar bangunan dan alam</p> <p>Total (+) = 4</p>	

2.	 <p>(+) respect for user &amp; site : sirkulasi terarah karena kawasan yang terdiri dari dua massa bangunan dengan naungan vegetasi      (+) working with climate : pemanfaatan sinar matahari dan angin maksimal pada tiap ruangan      (-) conserving energy : bangunan sisi selatan sedikit susah dalam pencahayaan karena banyak ruangan bersudut      (+) minimizing new resource – holism : banyaknya lahan hijau memberi kebijakan antara bangunan dan lingkungan</p> <p>Total (+) = 3 ; (-) = 1</p>
3.	 <p>(+) respect for user &amp; site : jarak antar ruang dan bangunan berdekatan      (-) conserving energy : terasa lebih sulit untuk mendapat udara segar karena merupakan bangunan utuh dan luas      (+) working with climate : pembagian zoning disesuaikan kebutuhan iklim      (+) minimizing new resource – holism : bukaan dan vegetasi dibutuhkan untuk melancarkan sirkulasi penghawaan dan pencahayaan dalam bangunan</p> <p>Total (+) = 3 ; (-) = 1</p>

### 4.3.3 Analisis Pencapaian/ Aksesibilitas

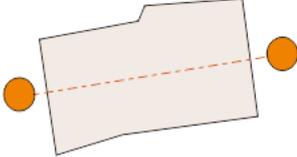
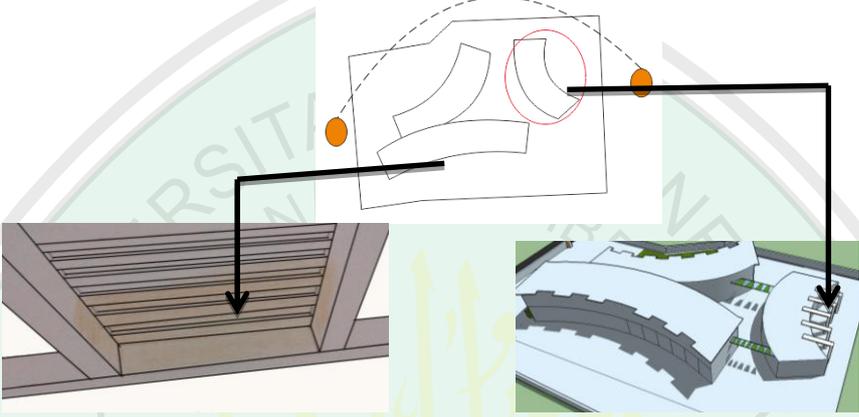
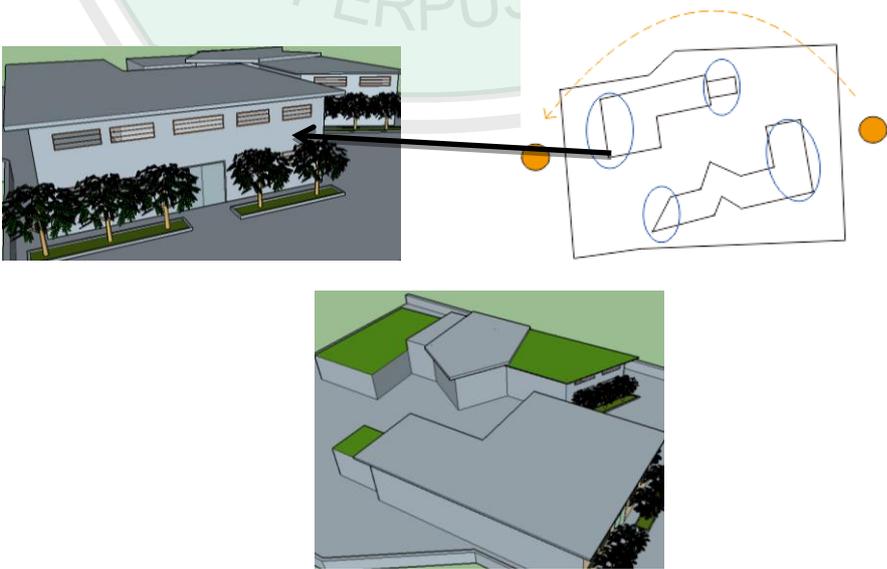
Tabel 4.4 Analisis Pencapaian/ Aksesibilitas

<p>1.</p>	 <p>Gerbang pintu masuk dan pintu keluar dibedakan antara kendaraan pengguna dan kendaraan pengangkut sampah dengan 2 pos keamanan di masing-masing gerbang          Penggunaan selasar, jenis pedestrian yang ternaungi antar bangunan          (+) respect for user &amp; site : membedakan gerbang antara pengguna dan kendaraan pengangkut sampah memberi kenyamanan pada pengguna adanya selasar dapat menghindari panas dan hujan.          (+) minimizing new resource - holism : bersifat sederhana yang tidak menimbulkan kontras pada kawasan          (+) working with climate : penggunaan material yang ramah lingkungan          (+) conserving energy : dapat menghasilkan panas matahari menggunakan panel surya</p> <p>Total (+) = 4</p>
<p>2.</p>	 <p>Gerbang pintu masuk dan pintu keluar di bedakan dengan masing-masing terdapat pos</p>

	<p>jaga</p> <p>Naungan pejalan dalam kawasan adalah vegetasi</p> <p>(+) respect for site &amp; user : jalan yang berkelok dalam kawasan membuat susah sirkulasi kendaraan namun banyaknya vegetasi dalam kawasan membuat nuansa asri</p> <p>(+) working with climate : banyaknya vegetasi membuat suasana nyaman</p> <p>(+) minimizing new resource – holism : menunjukkan kebijakan antara bangunan dan lingkungan</p> <p>(+) conserving energy : banyaknya vegetasi dapat menyaring CO<sub>2</sub></p> <p>Total (+) = 4</p>
3.	<div data-bbox="384 573 1270 887" data-label="Image"> </div> <p>Gerbang pintu masuk dan pintu keluar menjadi 1, dengan 1 pos keamanan berada di tengah</p> <p>(+) respect for site &amp; user : aksesibilitas menjadi terjaga dan lahan hijau tidak terlalu minim</p> <p>(+) minimizing new resource – holism : tetap pemberian lahan hijau untuk area pembatas sebagai ticketing masuk kawasan</p> <p>(+) conserving energy : penghematan energy untuk ruangan pos keamanan karena mendapat sinar matahari dan angin secara maksimal</p> <p>(+) working with climate : pos keamanan yang terletak di tengah gerbang merasakan angin dan sinar matahari maksimal</p> <p>Total (+) = 4</p>

#### 4.3.4 Analisis Pergerakan Arah Matahari

Tabel 4.5 Analisis Pergerakan Arah Matahari

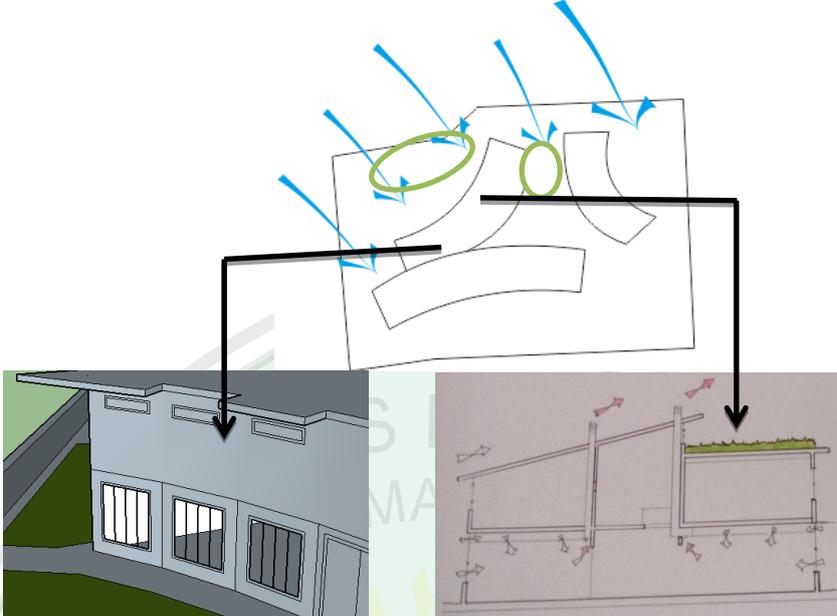
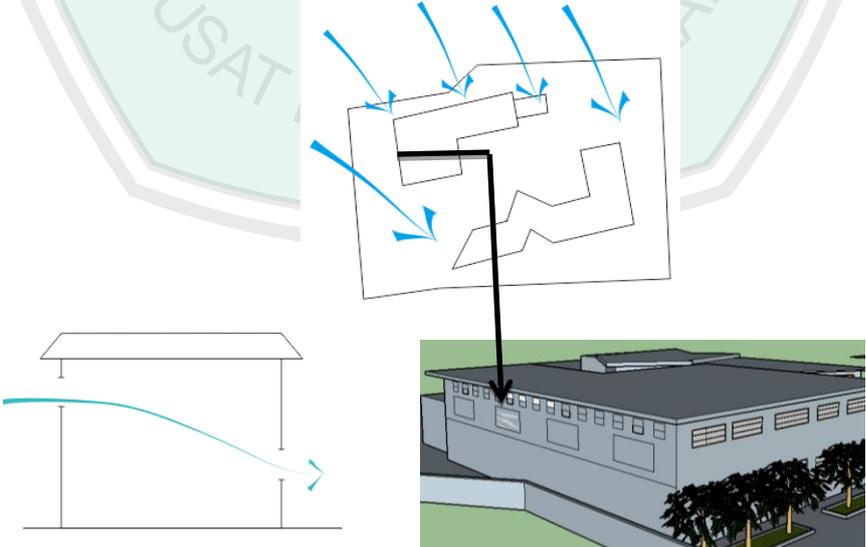
<p>Berdasarkan eksisting, tapak keseluruhan mendapat sinar matahari secara langsung karena letak dan bentuk sesuai arah gerak matahari.</p>	
<p>1.</p>	
	<p>Penempatan 1 bangunan yang menerima panas secara langsung dari sisi timur.          Menggunakan shading pada area yang banyak menerima sinar matahari          Penggunaan insulation material pada ruangan pelatihan dan penelitian.          (+) respect for user &amp; site : kondisi ruangan yang tidak terlalu panas          (+) conserving energy: adanya shading yang dapat menangkap energi panas          (+) minimizing new resource – holism : orientasi massa bangunan sesuai kebutuhan panas namun tetap menciptakan kesatuan antar bangunan dan lingkungan          (+) working with climate : penempatan ruangan yang sangat membutuhkan sinar matahari di sisi timur</p> <p>Total (+) = 4</p>
<p>2.</p>	

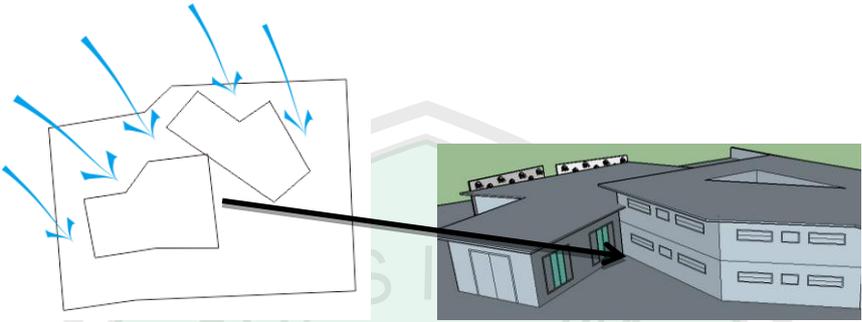
	<p>Mengoptimalkan energi dan cahaya pada bangunan sisi timur dan barat          Penanaman vegetasi sekitar bangunan          Penggunaan roof garden          (+) respect for site &amp; user : cahaya matahari bisa masuk dari sisi-sisi bangunan seiring dengan aliran udara yang masuk ruangan          (+) minimizing new resource - holism : sekitar bukaan ditanami vegetasi material alami dan mengurangi kebisingan dari sekitar          (+) working with climate : vegetasi untuk penghalang sinar matahari dan menyaring udara          (+) conserving energy : hemat energi untuk pencahayaan dan penghawaan</p> <p>Total (+) = 4</p>
3.	<div data-bbox="383 616 1220 884" data-label="Image"> </div> <p>Orientasi bangunan yang diletakkan tidak tegak lurus dengan arah datang sinar matahari          Menggunakan vertical garden untuk mengurangi sinar matahari masuk dalam bangunan          Penggunaan structural insulation panels untuk peredam panas          (-) conserving energy : bangunan sisi barat lebih banyak ternaungi oleh bangunan timur, sehingga pencahayaan alami kurang          (+) respect for site &amp; user : minimnya lahan hijau sisi utara namun sirkulasi pengguna jelas          (+) working with climate : vertical garden memiliki fungsi yang sama seperti vegetasi-vegetasi yang ditanam sekitar bangunan          (+) minimizing new resource – holism : adanya vertical garden yang bersifat alam dapat menimbulkan keselarasan antara bangunan dan lingkungan</p> <p>Total (+) = 3 ; (-) = 1</p>

#### 4.3.5 Analisis Angin dan Hujan

Tabel 4.6 Analisis Angin dan Hujan

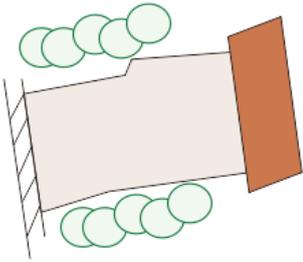
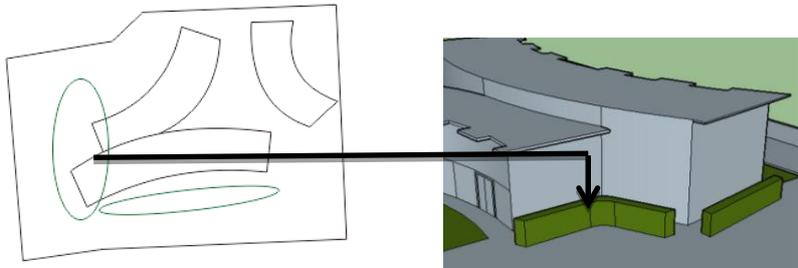
<p>Berdasarkan eksisting tapak, angin dominan berasal dari utara ke selatan dan keluar masuk tapak secara leluasa karena tidak ada halangan bangunan di sekitar tapak.</p>	<div data-bbox="965 1534 1236 1758" data-label="Image"> </div>
--	--

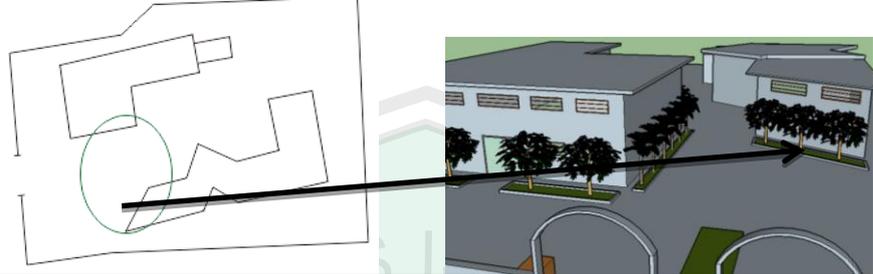
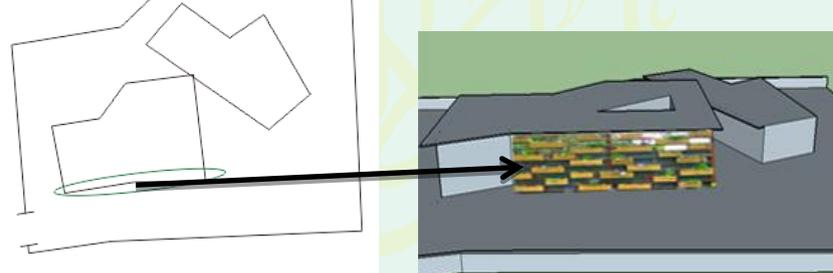
1.	
	<p>Memaksimalkan lahan hijau dalam kawasan          Memaksimalkan bukaan di sisi utara dan selatan baik horizontal maupun vertikal          Penggunaan pasive stack ventilation (psv)          (+) conserving energy: meminimalisir energi untuk alat pendingin (AC)          (+) working with climate : iklim yang mempengaruhi bangunan shading dan bukaan berfungsi mengatur dan memecah angin          (+) respect for user &amp; site : penggunaan material ramah lingkungan selain untuk lingkungan juga untuk kenyamanan pengguna          (+) minimizing new resource - holism: permainan sistem dalam pengaplikasian pada bangunan menyebabkan timbal balik antara alam dan bangunan</p> <p>Total (+) = 4</p>
2.	
	<p>Menggunakan sistem cross ventilation dalam bangunan dan penggunaan kisi-kisi          (+) working with climate : cross ventilation untuk mendistribusikan udara bersih dan sejuk dalam ruangan          (+) conserving energy: mengalirkan angin agar merata dalam ruangan          (+) respect for user &amp; site : penggunaan material yang berbeda pada massa bangunan karena terhalangnya angin masuk ke bangunan, kenyamanan pengguna</p>

	<p>(+) minimizing new resource - holism: adanya timbal balik alam dan bangunan karena pengaplikasian sistem bangunan</p> <p>Total (+) = 4</p>
3.	 <p>Bukaan dibuat selang seling antara bukaan pasif dan bukaan aktif Pemanfaatan lahan hijau sisi utara dan selatan (+) respect for user &amp; site: bukaan dapat menjadi estetika tanpa merusak bangunan atau lingkungan (+) minimizing new resource - holism: penggunaan material yang ramah lingkungan agar ada keseimbangan antara bangunan dan lingkungan (+) working with climate : menempatkan bukaan berada tepat pada arah datang angin (-) conserving energy : penghawaan atau udara segar kurang maksimal yang masuk dalam ruangan</p> <p>Total (+) = 3 ; (-) = 1</p>

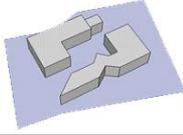
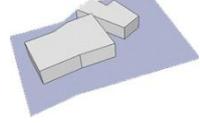
#### 4.3.6 Analisis Kebisingan dan View

Tabel 4.7 Analisis Kebisingan dan View

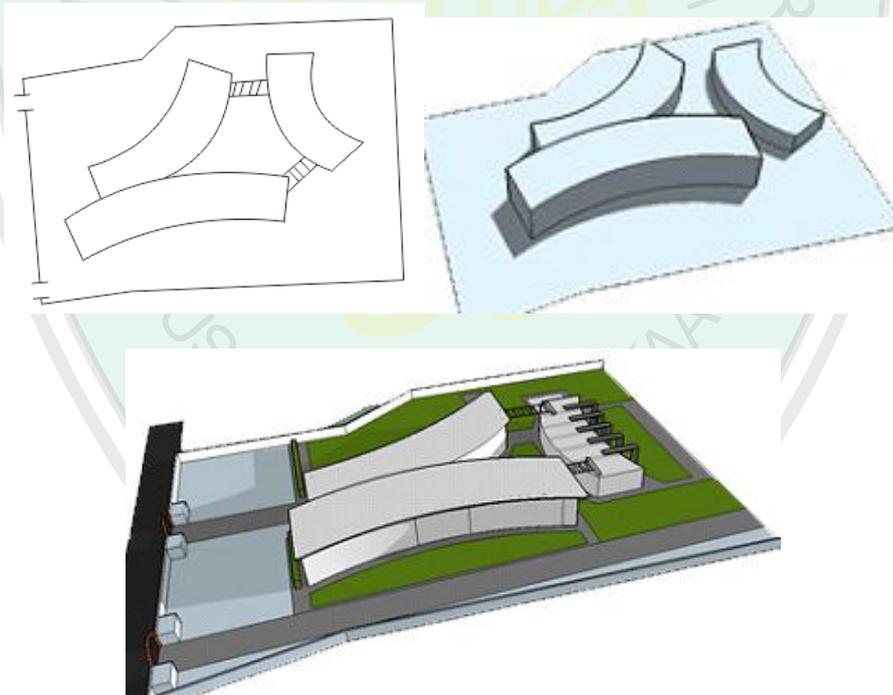
<p><b>ANALISIS KEBISINGAN DAN VIEW</b> Berdasarkan eksisting, kebisingan dominan berasal dari barat yang merupakan jalan utama Desa Tambakrigadung dan kebisingan berasal dari gesekan pohon sekitar tapak karena tiupan angin. (-) view timur karena merupakan area pembuangan/ tumpukan sampah.</p>		
1.	 <p>Adanya pagar tanaman pembatas antara area parkir dan bangunan (+) respect for site &amp; user : adanya pembatas parkir dan bangunan berupa vegetasi (+) working with climate : batas berupa vegetasi menambah suasana asri dalam kawasan (+) conserving energy : vegetasi yang ada dapat menambah O<sub>2</sub> dalam kawasan</p>	

	<p>(+) minimizing new resource – holism : material pembatas yang alami sehingga bangunan dan lingkungan menyatu</p> <p>Total (+) = 4</p>
2.	<div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>Pohon-pohon yang ditanam rapat untuk mengurangi kebisingan di area sumber bising</p> <p>(+) working with climate : iklim dalam kawasan akan terlihat sejuk semakin banyak pohon-pohon</p> <p>(+) respect for user &amp; site : selain mengurangi kebisingan kerapatan pohon dapat menambah suasana teduh kawasan</p> <p>(+) conserving energy : vegetasi yang ada dapat menambah O<sub>2</sub> dalam kawasan</p> <p>(+) minimizing new resource – holism : material alami untuk penghalang kebisingan dan penyempurna bangunan</p> <p>Total (+) = 4</p>
3.	<div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>Pemberian vertikal garden untuk mengurangi kebisingan dan menambah estetika</p> <p>(+) respect for user &amp; site : menambah keindahan untuk bangunan dan kawasan</p> <p>(+) working with climate : vertical garden memiliki fungsi yang sama seperti vegetasi biasa</p> <p>(-) conserving energy : memerlukan perawatan khusus</p> <p>(+) minimizing new resource – holism : penggunaan material alami yang bisa dikombinasikan dengan material modern</p> <p>Total (+) = 3 ; (-) = 1</p>

#### 4.3.7 Kesimpulan Analisis Tapak

Analisis Tapak	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
			
Analisis bentuk dan penataan massa	4	4	3
Analisis penzonangan	4	3	3
Analisis matahari	4	4	3
Analisis angin dan hujan	4	4	3
Analisis kebisingan dan view	4	4	3
Analisis pencapaian/ aksesibilitas	4	4	4
Total	24	23	19

Sehingga dapat disimpulkan bahwa bentukan yang dipilih sesuai banyak kelebihan yang diterapkan dalam analisis adalah alternatif 1.



## 4.4 Analisis Ruang

### 4.4.1 Analisis Fungsi

#### a. Fungsi Primer

Pusat penelitian dan pelatihan pengolahan sampah di Lamongan memiliki fungsi primer sebagai tempat penelitian ilmiah dan pelatihan tentang pengolahan sampah menjadi menjadi yang bermanfaat (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSSa), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik) yang berada di sebelah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tambakrigadung Lamongan.

#### b. Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder sebagai pendukung fungsi primer yaitu:

- 1) Tempat penyediaan sarana seminar atau workshop tentang pengolahan sampah.
- 2) Tempat galeri hasil olahan sampah.
- 3) Tempat kerja pengelola.
- 4) Tempat mencari referensi bacaan

c. Fungsi Penunjang

Adanya fasilitas-fasilitas tambahan yang berfungsi sebagai unsur penunjang pusat studi pengolahan sampah yaitu untuk menyediakan dan memenuhi kebutuhan pengunjung. Fasilitas tambahan yang akan disediakan yaitu:

- 1) Tempat beribadah
- 2) Tempat makan
- 3) Tempat buang air
- 4) Tempat penyimpanan barang
- 5) Tempat parkir
- 6) Tempat pos jaga keamanan



#### 4.4.2 Analisis Aktivitas dan Pengguna

Analisis aktivitas dan pengguna dilakukan untuk mengetahui ruang-ruang apa saja yang dibutuhkan untuk mewadahi aktivitas pengguna.

Tabel 4.9 Analisis aktivitas pengguna berdasarkan fungsi primer

No.	Fungsi Primer	Ativitas	Perilaku	Detail Ruang	Pengguna	Jumlah	Sifat Ruang			Ruang
							Privat	Publik	Semi publik	
1.	Sebagai penelitian proses pengolahan sampah	Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penemuan ide-ide solusi permasalahan limbah</li> <li>- Pengecekan proses IPAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruang bioproses</li> <li>- Ruang biokimia</li> <li>- Ruang molekular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahli fisika</li> <li>- Ahli kimia</li> </ul>	6 6 Total 12	V			Laboratorium bioteknologi
2.	Sebagai pusat pelatihan pengolahan sampah	Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan awal</li> <li>- Pengolahan sampah</li> <li>- Praktek kerajinan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorium</li> <li>- Area pemilahan sampah</li> <li>- Area pengolahan sampah menjadi PLTSa</li> <li>- Area pengolahan sampah organik menjadi kompos</li> <li>- Area pemanfaatan gas metan</li> <li>- Ruang praktek kerajinan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemateri/ (ahli kimia, ahli biologi, ahli teknik)</li> <li>- Pengunjung</li> <li>- Petugas/ pekerja</li> </ul>	5 ±30 20 Total ±58			V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditorium</li> <li>- Area pengolahan sampah</li> <li>- Ruang praktek</li> </ul>

Tabel 4.10 Analisis aktivitas pengguna berdasarkan fungsi sekunder

No.	Fungsi Sekunder	Aktivitas	Perilaku	Detail Ruang	Pengguna	Jumlah	Sifat Ruang			Ruang
							Privat	Publik	Semi Publik	
1.	Sebagai sarana seminar atau workshop pengolahan sampah	Seminar/workshop	Seminar tentang pengolahan sampah	Workshop	- Pemateri - Pengunjung - Petugas	3 ±50 5 Total ±58		V		Workshop
2.	Sebagai menambah wawasan	Membaca buku	- Membaca buku - Literatur tentang pengolahan sampah	Perpustakaan	- Peneliti - Pengunjung - Petugas	± 50			V	Perpustakaan
3.	Sebagai gallery olahan sampah	Pameran	Menunjukkan hasil olahan sampah	Gallery	- Pengunjung - Petugas	±50 5 Total ±55		V		Gallery
4.	Sebagai pengelola	Pengelola	- Melakukan administrasi - Melakukan rapat/berkumpul staff - Menyimpan arsip/dokumen	- Ruang kerja - Ruang rapat - Ruang arsip	- Pengelola/ staff	± 55	V			- Kantor/ ruang pengelola - Ruang rapat - Ruang administrasi

Tabel 4.11 Analisis aktivitas pengguna berdasarkan fungsi penunjang

No.	Fungsi Penunjang	Aktivitas	Perilaku	Detail Ruang	Pengguna	Jumlah	Sifat Ruang			Ruang
							Privat	Publik	Semi Publik	
1.	Ibadah	Sholat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sholat berjamaah</li> <li>- Wudhu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liwan/ tempat sholat</li> <li>- Tempat wudhu dan toilet pria dan wanita</li> <li>- Teras area suci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelola/ staff</li> <li>- Pekerja/ petugas</li> <li>- Pengunjung</li> <li>- Warga</li> </ul>	± 80		V		Musholla
2.	Tempat parkir	Parkir	Memarkir motor/ mobil/ sepeda/ truck	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terbuka, mudah diakses</li> <li>- Zoning parkir pengunjung dan petugas/ karyawan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelola/ staff</li> <li>- Karyawan/ petugas</li> <li>- Pengunjung</li> </ul>	± 100		V		Area Parkir
3.	Toilet	MCK	Mandi, cuci tangan, BAK, BAB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah dijangkau dari segala sisi</li> <li>- Jarak toilet diperhatikan (terhindar dari kontaminasi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelola/ staff</li> <li>- Karyawan/ petugas</li> <li>- Pengunjung</li> </ul>	± 100		V		Toilet umum
4.	Penyimpanan barang	Menyimpan barang	Menyimpan barang/ alat/ material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rak barang</li> <li>- Ada di setiap bangunan</li> </ul>	Pekerja/ petugas	Kondisional	V			Gudang
5.	Keamanan	Menjaga keamanan	Menjaga keamanan kawasan	Dekat entrance kawasan dan area yang butuh pengawasan	Satpam/ security	± 8			V	Pos satpam/ security
6.	Istirahat	Membeli makanan	Makan, minum	Jarak kantin diperhatikan (terhindar dari kontaminasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjual</li> <li>- Pengelola/ staff</li> <li>- Karyawan/ petugas</li> <li>- Pengunjung</li> </ul>	± 100		V		Kantin

### 4.4.3 Analisis Sirkulasi Aktivitas

#### a. Sirkulasi Aktivitas Umum

PEMATERI : Datang – Parkir – Aktivitas Primer/ Sekunder – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang

PENELITI : Datang – Parkir – Laboratorium – Kontrol – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang

PENGELOLA : Datang – Parkir – Kantor Pengelola – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang

PENGUNJUNG : Datang – Parkir – Administrasi – Aktivitas Primer/ Sekunder – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang

PEKERJA/ PETUGAS : Datang – Parkir – Aktivitas Primer/ Sekunder – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang

SATPAM : Datang – Parkir – Pos Jaga/ sesuai bagian kerja – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang

PENJUAL : Datang – Parkir – Kantin/ berjualan – Aktivitas Penunjang (toilet/ musholla/ kantin) – Pulang



b. Sirkulasi Aktivitas berdasarkan Tema

Tabel 4.12 Sirkulasi Aktivitas berdasarkan Tema

Pengguna	Aktifitas	Berdasarkan Tema				Aktifitas
		Respect for site	Respect for user	Working with climate   conserving energy   minimizing new resource	Holism	
PEMATERI	Datang – Parkir kendaraan	Jalan dalam kawasan	Berbincang-bincang dengan pengguna bangunan	Menjelaskan tentang materi pengolahan sampah tanpa merusak lingkungan	Menjaga keseimbangan bangunan dan lingkungan dengan membuang sampah pada tempat sampah dan merawat vegetasi yang ada	Pulang
PENELITI				Membuka gorden laboratorium untuk sisi ruangan yang membutuhkan sinar matahari secara langsung		
PENGELOLA				Mengecek kegiatan yang terjadi dalam kawasan Mengurangi penggunaan AC/ listrik dalam ruangan kerja		
PEKERJA/ PETUGAS				Bersih-bersih ruangan sebelum digunakan, membuka jendela ruangan, menyiram tanaman Bekerja		
PENGUNJUNG				Menaati peraturan yang telah disediakan bangunan Melakukan pelatihan pengolahan sampah		
SATPAM				Bersih-bersih ruangan sebelum digunakan Membuka jendela ruangan		
PENJUAL				Bersih-bersih tempat jualan Masak yang sehat Menjaga makanan dari apapun yang berbahaya		

#### 4.4.4 Analisis Persyaratan Ruang

Persyaratan ruang dibuat untuk mengetahui ruang-ruang apa saja yang membutuhkan penanganan khusus dalam hal pencahayaan, penghawaan dan lain-lain.

Tabel 4.13 Persyaratan ruang primer

No.	Ruang	Pencahayaan		Penghawaan		Akustik	View	Sistem AHS
		Alami	Buatan	Alami	Buatan			
1.	Auditorium	+++	++	+++	++	+++	++	+
2.	Ruang pemilahan sampah	+++	++	+++	++	+	++	+
3.	Ruang pengolahan sampah menjadi PLTSa	+++	+++	+++	+++	+++	+	+
4.	Ruang pengolahan sampah menjadi kompos	+++	++	+++	+++	++	++	++
5.	Ruang pemanfaatan gas metan	+++	+++	+++	+++	+++	+	+
6.	Laboratorium Bioteknologi	+++	++	+++	++	+	++	+
7.	Ruang praktek kerajinan	+++	+++	+++	+++	++	+	+

Tabel 4.14 Persyaratan ruang sekunder

No.	Ruang	Pencahayaannya		Penghawaan		Akustik	View	Sistem AHS
		Alami	Buatan	Alami	Buatan			
1.	Workshop	+++	++	+++	++	+++	+++	+
2.	Perpustakaan	+++	++	+++	++	+++	+++	+
3.	Gallery	+++	++	+++	++	+++	++	+
4.	Ruang rapat	+++	++	+++	++	+++	+	+
5.	Ruang pengelola/ staff dan administrasi	+++	++	+++	++	+	+	+
6.	Ruang arsip	++	++	++	++	+	+	+

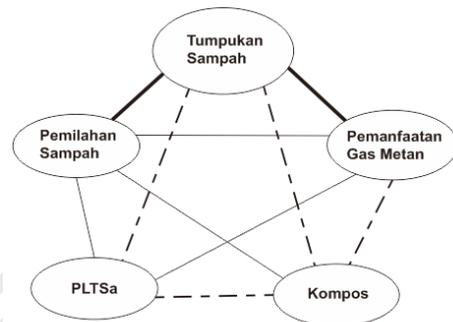
Tabel 4.15 Persyaratan ruang penunjang

No.	Ruang	Pencahayaannya		Penghawaan		Akustik	View	Sistem AHS
		Alami	Buatan	Alami	Buatan			
1.	Musholla	+++	++	+++	++	+++	++	++
2.	Parkir	+++	+	+++	+	+	++	+
3.	Toilet	++	++	+++	++	+	+	+
4.	Gudang	++	++	+++	+	+	+	+
5.	Pos jaga	++	++	++	++	+	+	+
6.	Kantin	+++	++	+++	++	+	+++	++

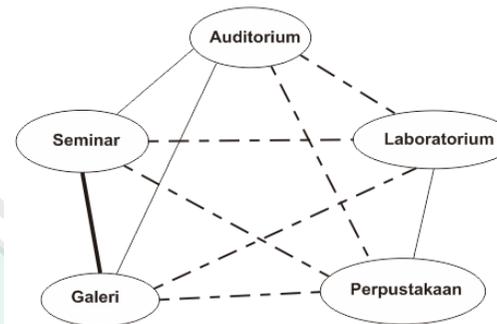
#### 4.4.5 Analisis Hubungan antar ruang

##### 1) Hubungan Ruang Mikro

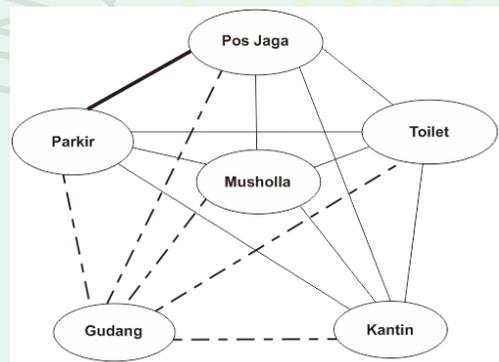
###### a. Pengolahan Sampah



###### b. Pelatihan dan Penelitian



###### c. Penunjang



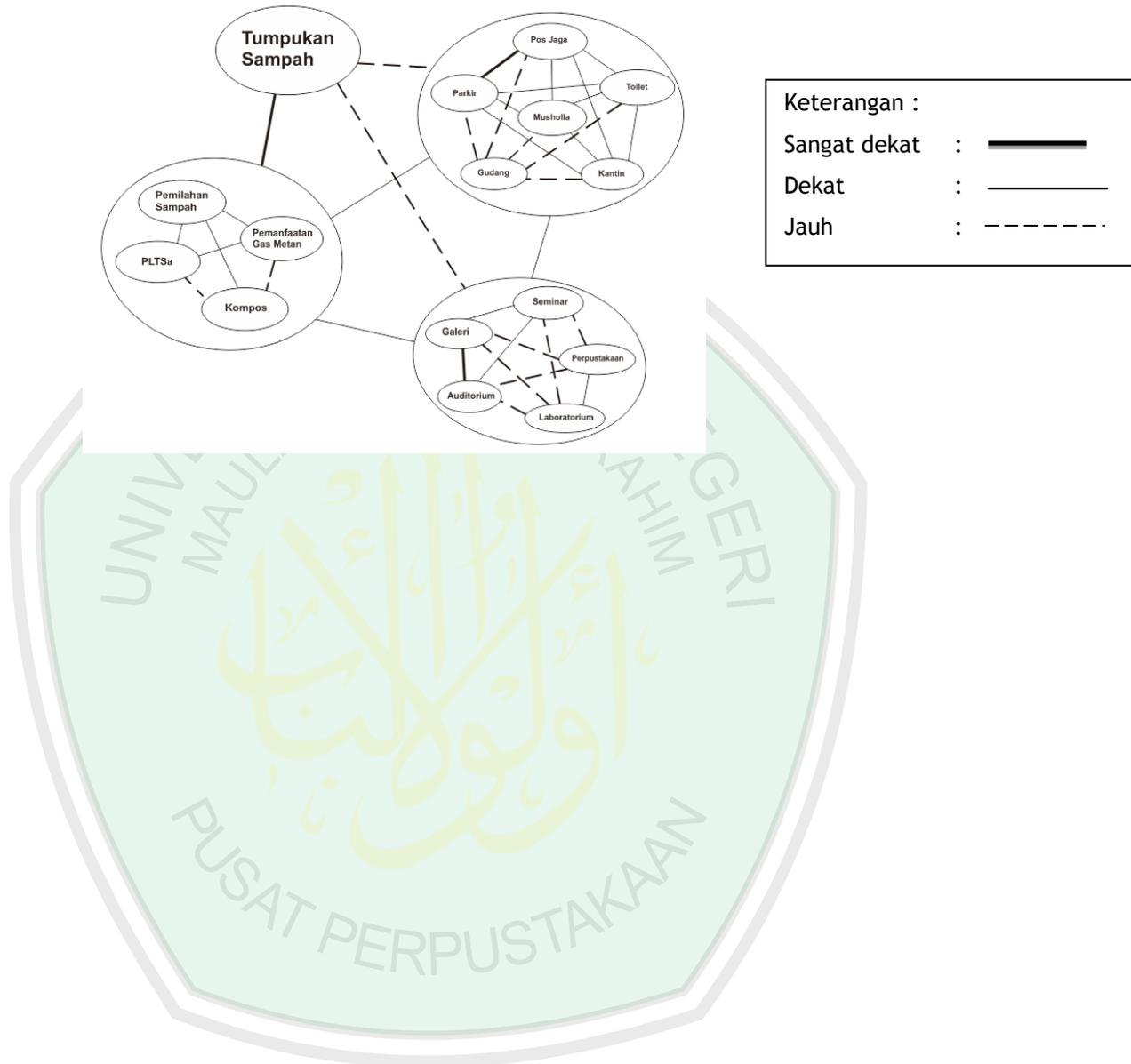
Keterangan :

Sangat dekat : **————**

Dekat : **————**

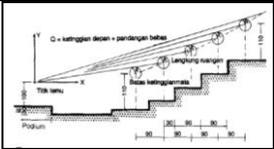
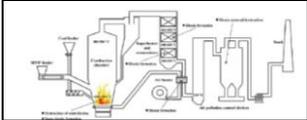
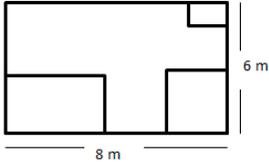
Jauh : **-----**

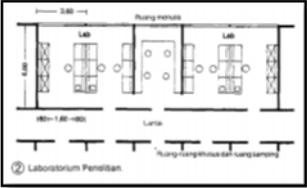
## 2) Hubungan Ruang Makro



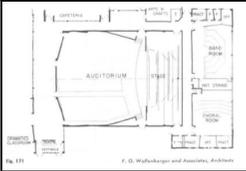
#### 4.4.6 Analisis Besaran Ruang

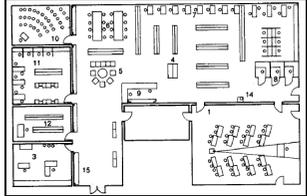
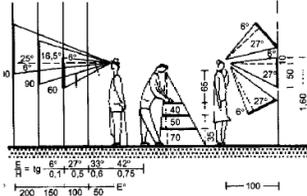
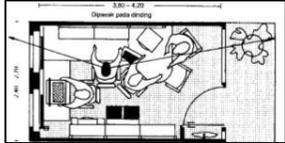
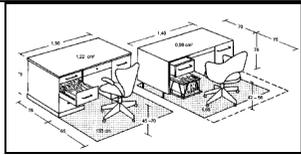
Tabel 4.16 Besaran ruang-ruang primer

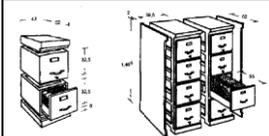
No.	Jenis Ruang	Pengguna	Lama Aktivitas	Perabot dan Fasilitas	Besaran Ruang	Ilustrasi
1.	Auditorium // ruang materi	Pemateri Pengunjung Pekerja	4 – 5 jam	Meja Kursi Proyektor	Ruang diskusi 50x (0,6 mx1,2m) Manusia 1x (3mx0,7m) Meja 50x (0,3mx0,7) Kursi 30% Sirkulasi <b>Total 63.18 m<sup>2</sup></b>	
2.	Ruang pemilahan sampah	Pekerja Pengunjung	Jam kerja	Bak pemilahan sampah	Bak pemilahan sampah (2 m x 0.3 x 1.7 m) Area pemilahan 3.4 + 9.18 = 12.58 m <sup>2</sup> 30% sirkulasi <b>Total 17.68 m<sup>2</sup></b>	
3.	Ruang pengolahan sampah menjadi PLTSa	Pekerja Pengunjung	Jam kerja	Alat pembakar sampah	Alat pembakar sampah (1.5 m x 15 m) Area pengolahan (6 m x 20 m) 30% sirkulasi <b>Total 156 m<sup>2</sup></b>	
4.	Ruang pengolahan sampah menjadi kompos	Pekerja Pengunjung	Jam kerja	Tong sampah Bak sampah	Tong sampah (0.6 m x 1,5 m) Bak sampah (2 m x 0.3 m x 1.7 m) 20 (0.6 m x 1.2 m) manusia 30% sirkulasi <b>Total 21 m<sup>2</sup></b>	
5.	Ruang pemanfaatan	Pekerja Pengunjung	Jam kerja	Ruang pipa saluran sanitary landfill	Ruang pipa (1,5 m x 2 m )	

	gas metan			Ruang pemanfaatan	Ruang pemanfaatan (6 m x 8 m) 30% sirkulasi <b>Total 66 m<sup>2</sup></b>	
6.	Laboratorium Bioteknologi	Ahli fisika Ahli kimia	Jam kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meja praktikum</li> <li>- Meja komputer</li> <li>- Lemari penyimpanan peralatan praktikum</li> <li>- Peletakan alat-alat praktikum</li> <li>- Lemari penyimpanan barang pribadi</li> </ul>	Luas Meja Lab= $10(1,12 \times 0,56) = 6,27 \text{ m}^2$ Luas Kursi= $20(0,61 \times 0,584) = 7,12 \text{ m}^2$ Meja Komputer= $2(0,61 \times 0,58) = 0,7 \text{ m}^2$ Luas Storage= $5(0,45 \times 2,00) = 4,5 \text{ m}^2$ Sirkulasi= $18,59 \times 30\% = 5,57 \text{ m}^2$ Luas Total = <b>24,16 m<sup>2</sup></b>	
7.	Ruang praktek kerajinan	Pelatih pengunjung	4-5 jam	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat pemotong pola</li> <li>- Mesin jahit</li> </ul>		

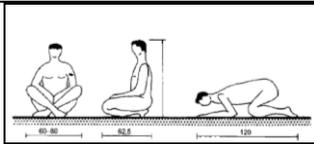
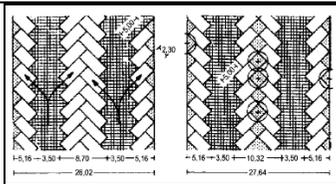
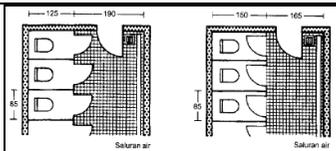
Tabel 4.17 Besaran ruang-ruang sekunder

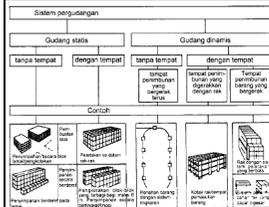
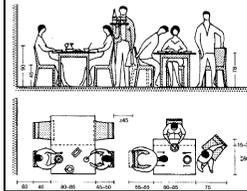
No.	Jenis Ruang	Pengguna	Lama Aktivitas	Perabot dan Fasilitas	Besaran Ruang	Ilustrasi
1.	Workshop	Pemateri Pengunjung	4-5 jam	Meja Kursi	50x (0,6 mx1,2m) Manusia 1x (3mx0,7m) Meja 50x (0,3mx0,7) Kursi 30% Sirkulasi <b>Total 63.18 m<sup>2</sup></b>	
2.	Perpustakaan	Pengunjung Staff Peneliti	Kondisional	Ruang Penitipan barang	10 x (0,6 m x 1,2m) Manusia 5 x (1,4m x 0,7m) Meja 10 x (0,3m x 0,7) Kursi 60 x (1,5m x 0,30m) Rak simpan 30% Sirkulasi <b>Total = 20 M<sup>2</sup></b>	

				Ruang Membaca	<p>500 x (0,6 m x 1,2m) Manusia  250 x (1,4m x 0,7m) Meja  500 x (0,3m x 0,7) Kursi  200 x (1m x 0,30m) Rak Buku  10 x(2m x 1,5m) Toilet  30m<sup>2</sup> Asumsi Gudang  30 % Sirkulasi  <b>Total = 20 M<sup>2</sup></b></p>	
3.	Gallery	Petugas Pengunjung	Kondisional	Ruang pameran	<p>50x (0,6 mx1,2m) Manusia  50x (1,4mx0,7m) Meja  30 % Sirkulasi  <b>Total 110 m<sup>2</sup></b></p>	
4.	Ruang rapat	Pengelola Staff	Kondisional	Meja Kursi Meja untuk proyektor	<p>50x (0,6 mx1,2m) Manusia  1x (3mx0,7m) Meja  50x (0,3mx0,7) Kursi  30% Sirkulasi  <b>Total 63.18 m<sup>2</sup></b></p>	
5.	Ruang pengelola/ staff dan administrasi	Pimpinan Staff Akuntan Resepsionis	Jam kerja	Meja kantor bentuk L Kursi Storage Almari kayu Meja printer Partisi Pot bunga	<p>Luas meja kantor bentuk L=  <math>8(2,28 \times 1,84) = 33,56 \text{ m}^2</math>  Luas Kursi =<math>9 (0,61 \times 0,584) = 3,18 \text{ M}^2</math>  Luas Storage=<math>2 (0,45 \times 2,00) = 1,8 \text{ M}^2</math>  Luas almari kayu=<math>4 (0,8 \times 1,2) = 3,68 \text{ M}^2</math>  Luas Meja Printer=<math>(1,55 \times 0,4) = 0,62 \text{ M}^2</math>  Luas pot bunga besar=<math>0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ M}^2</math>  Sirkulasi = <math>30\% \times 43,2 = 12,96 \text{ M}^2</math>  <b>Luas total = 56,16 M<sup>2</sup></b></p>	

6.	Ruang arsip	Staff	Kondisional	Rak arsip	Luas asumsi= 6 (5 X 5)= 150 M <sup>2</sup> Sirkulasi = 10% X 150 M <sup>2</sup> = 15 M <sup>2</sup> <b>Luas Total = 165 M<sup>2</sup></b>	
----	-------------	-------	-------------	-----------	---	---

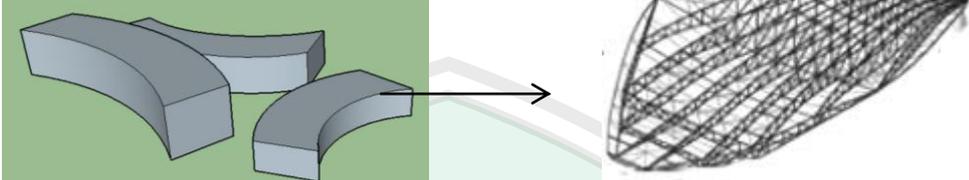
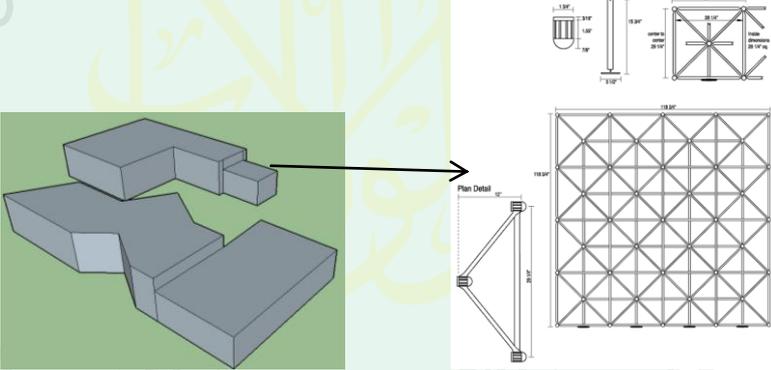
Tabel 4.18 Besaran ruang-ruang penunjang

No.	Jenis Ruang	Pengguna	Lama Aktivitas	Perabot dan Fasilitas	Besaran Ruang	Ilustrasi
1.	Musholla	Pengunjung Pengelola Pekerja	Kondisional (sholat 5 waktu)	Ruang sholat wanita	30 x (0,8 m x 1,2m) sajadah 30% Sirkulasi Total = <b>35 m<sup>2</sup></b>	
				Ruang sholat pria	50 x (0,8 m x 1,2m) Sajadah 30% Sirkulasi Total= <b>63 M<sup>2</sup></b>	
				Tempat wudhu	40 x (0,6m x 1,2m) Manusia 10 x (2m x 1,5m) Toilet 30m <sup>2</sup> Asumsi Ruang Wudlu 30% Sirkulasi Total = <b>75,4 m<sup>2</sup></b>	
2.	Parkir	Pengunjung Pengelola Pekerja	Kondisional	Parkir motor, mobil dan truck	70 x (1,2m x 2m) parkir motor 30% Sirkulasi 30 x (3m x 5m) parkir mobil 30% Sirkulasi 5 x (3,5m x 12m) Parkir truck 30% Sirkulasi Total= <b>1038 m<sup>2</sup></b>	
3.	Toilet	Pengunjung Pengelola Pekerja	Kondisional	Toilet Wastafel Urinoir	10 x (2m x 1,5m) Toilet 4 x (0,5m x 0,8m) Westafel 6 x (0,5m x 0,3m) Urinoir 30% Sirkulasi Total <b>15 m<sup>2</sup></b>	

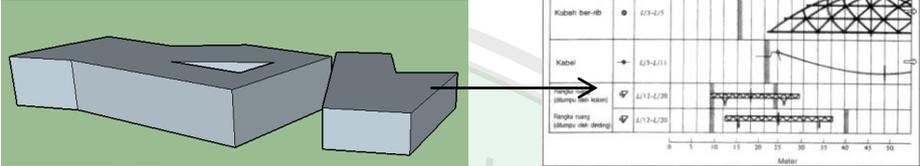
4.	Gudang	Petugas/ pekerja	Kondisional	Lemari penyimpanan Rak penyimpanan	Luas asumsi= 6 (10 X 30)= 1800 M <sup>2</sup> Sirkulasi = 50% X 1800 M <sup>2</sup> = 900 M <sup>2</sup> <b>Luas Total = 2700 M<sup>2</sup></b>	
5.	Pos jaga	Satpam/ security	24 jam	Meja Kursi Tempat tidur Toilet	5 x (0,6 m x 1,2m) Manusia 3 x (0,4m x 0,4m) Kursi 2 x (0,5m x 1m) Meja 1 x (2m x 1,6m) Tempat Tidur 1 x (2m x 1,5m) Toilet 30% Sirkulasi <b>Total= 14 M<sup>2</sup></b>	
6.	Kantin	Penjual Pengunjung Pengelola Pekerja	Kondisional	Dapur – pantry	4x (0,6m x 1,2m) Manusia 2 x (1,0m x 0,5m) Meja Potong 5 x (0,3m x 0,7) Kursi 4 x (1,2m x 0,4m) Rak barang 2 x (1,5m x 7m) Peralatan dapur 30 % Sirkulasi <b>Total = 25 M<sup>2</sup></b>	
				Ruang makan	50 x (0,6m x 1,2m) Manusia 20 x (1,4m x 1m) Meja 100 x (0,3m x 0,7) Kursi 30% Sirkulasi <b>Total = 100 M<sup>2</sup></b>	
				Kasir	1 x (0,6 m x 1,2m) Manusia 1 x (1,4m x 0,7m) Meja 1 x (0,3m x 0,7) Kursi 30 % Sirkulasi <b>Total 5 M<sup>2</sup></b>	

## 4.4 Analisis Struktur

Tabel 4.19 Analisis Struktur

1.	
<p>Penggunaan struktur space truss pada bangunan lengkung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(+) respect for user &amp; site : pemilihan mikro susunan bahan material untuk space truss agar tetap kaku atau fleksibel dalam bentuk</li> <li>(-) conserving energy : perlu perawatan khusus pada material yang dipilih untuk menjaga kekuatan beban</li> <li>(+) working with climate : struktur bangunan yang mudah disesuaikan dengan keadaan iklim</li> <li>(-) minimizing new resource – holism : dapat bersanding dengan material lain namun perlu perawatan khusus</li> </ul>	
2.	
<p>Penggunaan struktur space frame</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(+) respect for user &amp; site : ruangan luas karena minim kolom</li> <li>(+) minimizing new resource – holism: dapat bersanding dengan material lain</li> <li>(+) conserving energy: adanya efisien yang lebih luas dan cocok untuk bangunan permanen</li> <li>(-) working with climate: memerlukan perawatan khusus</li> </ul>	

3.



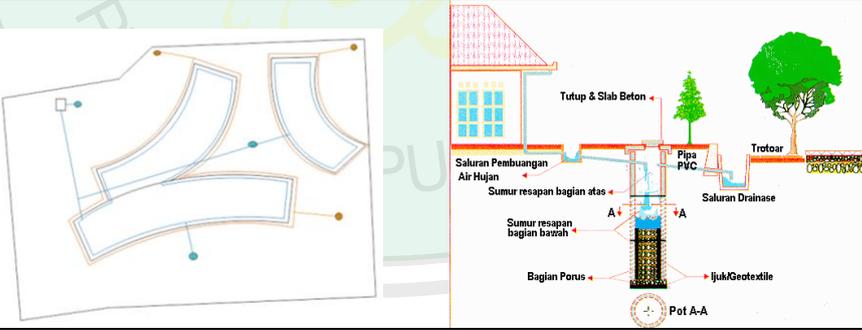
Penggunaan struktur bentang lebar  
 (+) minimizing new resource – holism: adanya ekspos struktur baja yang memberi kesan natural  
 (+) conserving energy: struktur dapat difungsikan sebagai pengikat penunjang  
 (+) respect for site & user : material yang dapat bersanding dengan material alami seperti kayu maupun vegetasi  
 (-) working with climate: memerlukan perawatan khusus

Sumber: Analisa pribadi, 2015

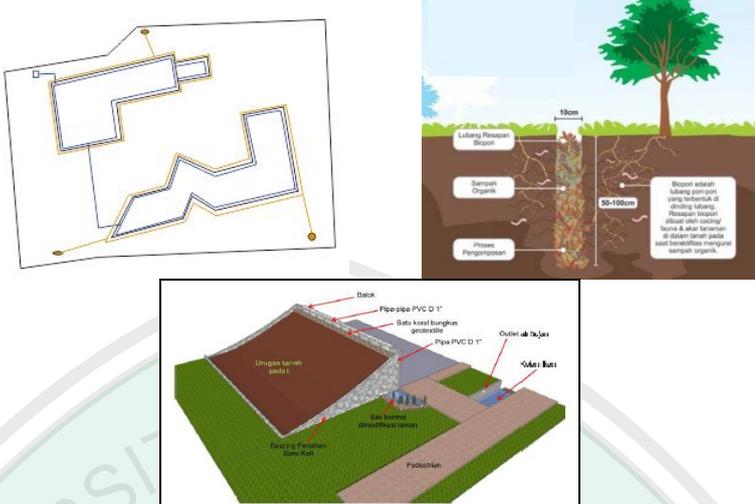
#### 4.5 Analisis Utilitas

Tabel 4.20 Analisis Utilitas Air

1.



Penggunaan sistem utilitas air kotor sumur resapan  
 Water reuse/ recycling  
 Air kotor atau air bekas pemakaian dan air hujan mengalir melalui selokan yang menuju sumur resapan  
 (+) respect for user & site : sumur resapan yang tidak memakan tempat sehingga tidak mengganggu sirkulasi pengguna  
 (+) working with climate : mengembalikan air ke dalam tanah  
 (+) minimizing new resource – holism : melakukan keseimbangan terhadap alam karena air bekas pemakaian tidak terbuang secara bebas namun masuk ke dalam sumur resapan  
 (+) conserving energy : tidak memerlukan energi karena terproses menggunakan alami

2.	
	<p>Penggunaan sistem biopori untuk utilitas drainase kawasan Rainwater harvesting, teknik pemanenan air hujan dengan atap bangunan (roof top rain water harvesting)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(+) respect for user &amp; site : tidak adanya genangan dalam kawasan mulai dari air limbah atau air hujan</li> <li>(+) working with climate : mengembalikan air ke dalam tanah, rainwater harvesting digunakan karena penyesuaian dengan roof garden yang telah diterapkan</li> <li>(+) conserving energy : tidak memerlukan banyak energi</li> <li>(+) minimizing new resource – holism : penggunaan bahan2 alami untuk resapan biopori dan menghasilkan kompos dari sampah organik yang berada dalam lubang</li> </ul>
3.	
	<p>Penggunaan sistem ipal sederhana untuk pengolahan limbah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(+) respect for user &amp; site: ipal yang berfungsi mengolah air limbah dan mencegah pencemaran lingkungan</li> <li>(+) minimizing new resource – holism : dapat menghasilkan air yang berguna lagi melalui ipal sederhana</li> <li>(+) working with climate : pengolahan air limbah dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang ada</li> <li>(+) conserving energy : memerlukan perawatan dalam penggunaan ipal</li> </ul>

Sumber: Analisa pribadi, 2015

## BAB V

### KONSEP PERANCANGAN

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan ini menggunakan konsep yang dihasilkan dari keterkaitan tema, objek dan integrasi keislaman. Menciptakan suatu bangunan yang berfungsi sebagai tempat pelatihan dan penelitian dalam pengolahan sampah.

Konsep ini merupakan hasil dari analisis atau pemilihan dari alternatif-alternatif pada analisis sebelumnya di BAB IV. Prinsip-prinsip dari Green Architecture diterapkan dalam fungsi pengguna sekaligus dan juga diterapkan dalam tapak dan bentuk.

#### 5.1 Konsep Dasar

Konsep dasar merupakan pengembangan dari ide dasar dari surah Al-Mulk ayat 3. Konsep dasar perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan adalah “Respecting”.

*Respecting* memiliki arti menghormati. Maksud dari menghormati yaitu menghormati terhadap lingkungan dan manusia terhadap adanya objek perancangan. Konsep *Respecting* berusaha menghadirkan timbal balik antara bangunan terhadap alam-manusia dan manusia-alam terhadap bangunan. *Respecting* didapatkan dari prinsip-prinsip *Green Architecture* yaitu *Respect for site* dan *Respect for user*, namun dalam perancangan tetap menerapkan prinsip-prinsip *Green Architecture* yang lain.

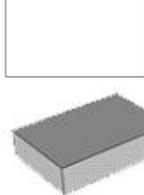
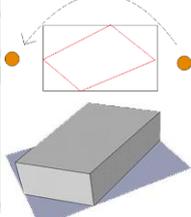
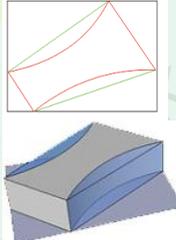


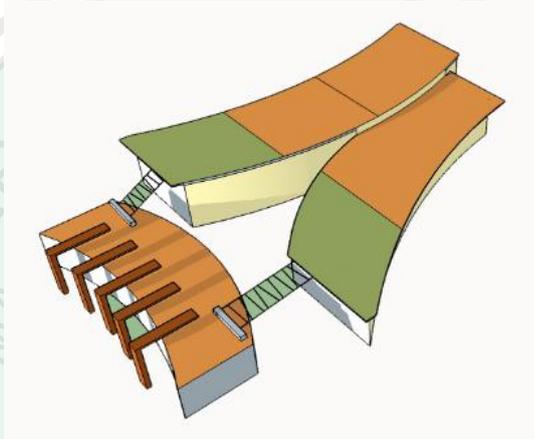
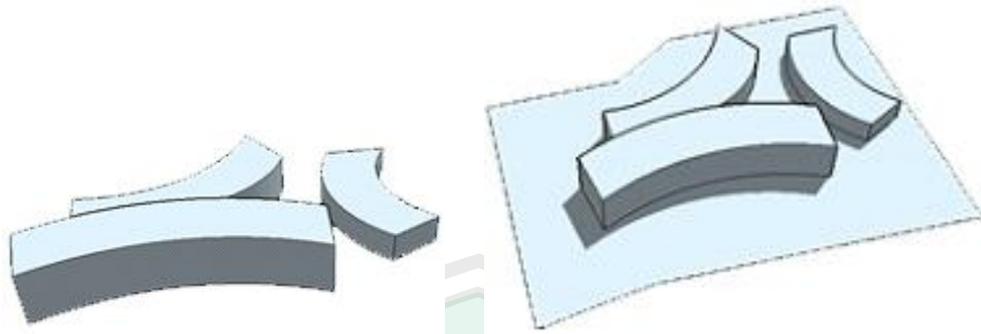
Gambar 5.1 Konsep Dasar  
 Sumber: data pribadi, 2015

## 5.2 Konsep Bentuk

Bentukan bermula dari persegi panjang yang kemudian ditransformasikan berdasarkan prinsip Green Architecture yang merupakan tema dalam perancangan ini.

Tabel 5.1 Konsep Bentuk

 <p>Conserving energy, bangunan persegi panjang untuk memaksimalkan pencahayaan dan hemat energi listrik.</p>	 <p>Working with climate, orientasi terhadap sinar matahari.</p>	 <p>Respect for user &amp; site, kenyamanan pengguna dan memaksimalkan lahan hijau kawasan.</p>	 <p>Minimizing new resource – holism, penggunaan material ramah lingkungan dan keseimbangan bangunan dengan lingkungan.</p>
--	---	---	--



Gambar 5.2 Konsep Bentuk  
Sumber: Analisa pribadi, 2015

- Respect for user: memperoleh kenyamanan dari bentuk lengkung bangunan karena memaksimalkan pencahayaan alami masuk dalam bangunan
- Respect for site: lahan hijau bisa dimaksimalkan dari sisa lengkung bentukan yang ada.
- Conserving energy: penghematan energi karena bentuk panjang dan lengkung bangunan
- Working with climate: menghasilkan suasana teduh karena permainan bayangan dari massa bangunan

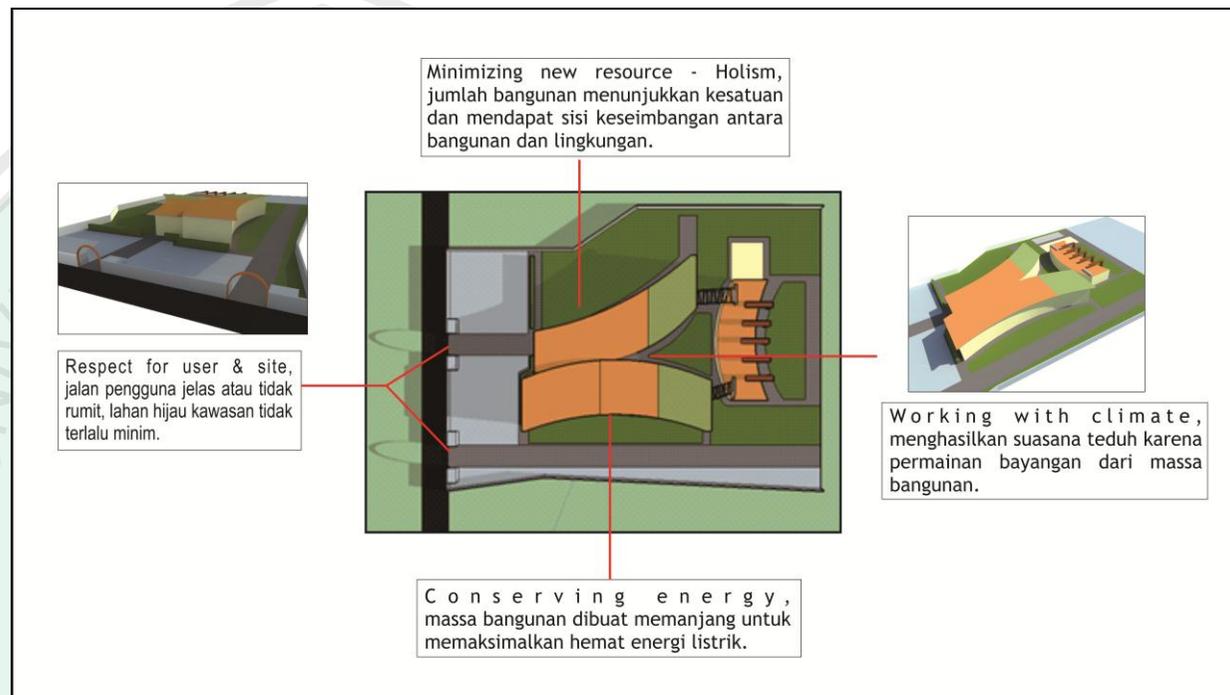
- Minimizing new resource – Holism: penggunaan material yang ramah lingkungan dan jumlah bangunan menunjukkan kesatuan serta mendapat sisi keseimbangan antara bangunan dan lingkungan



## 5.3 Konsep Tapak

### 5.3.1 Konsep Tatanan Massa

Penataan massa disesuaikan dengan kebutuhan ruang dalam bangunan, peletakan sisi timur untuk ruang yang membutuhkan matahari secara maksimal. Pintu masuk kawasan diletakkan sisi barat karena berhadapan langsung dengan jalan raya.

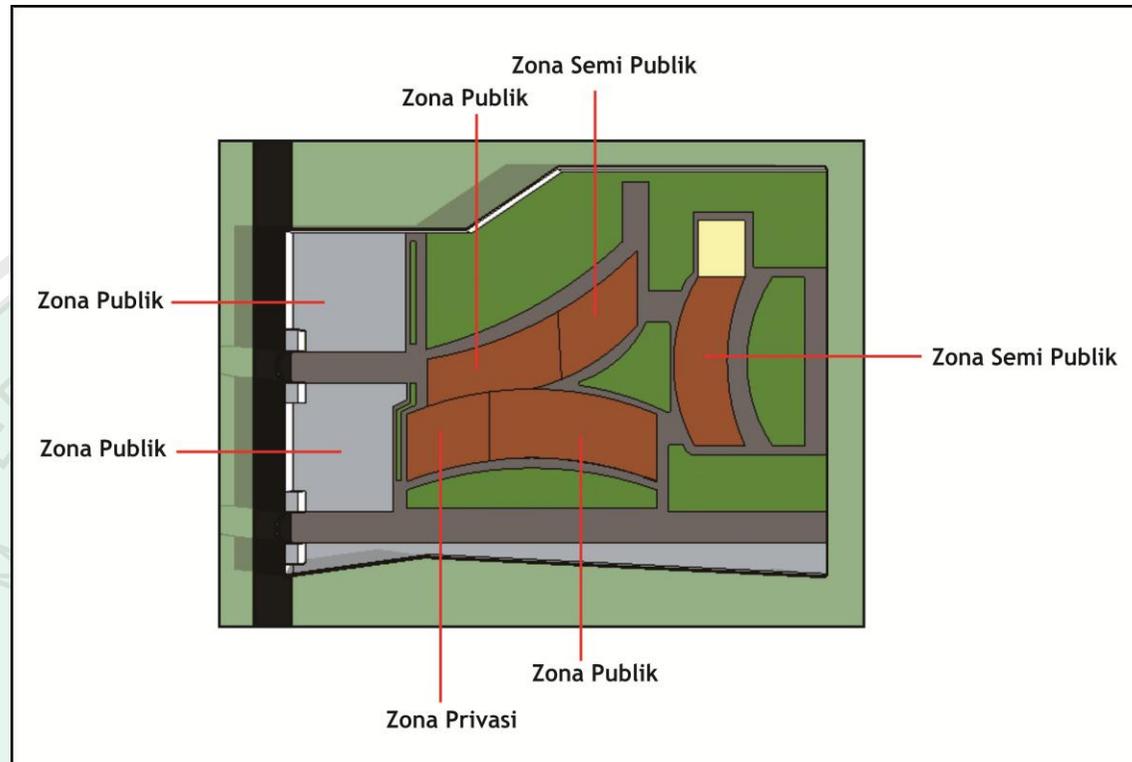


Gambar 5.3 Konsep Tatanan Massa

Sumber: data pribadi, 2015

### 5.3.2 Konsep Penzoningan

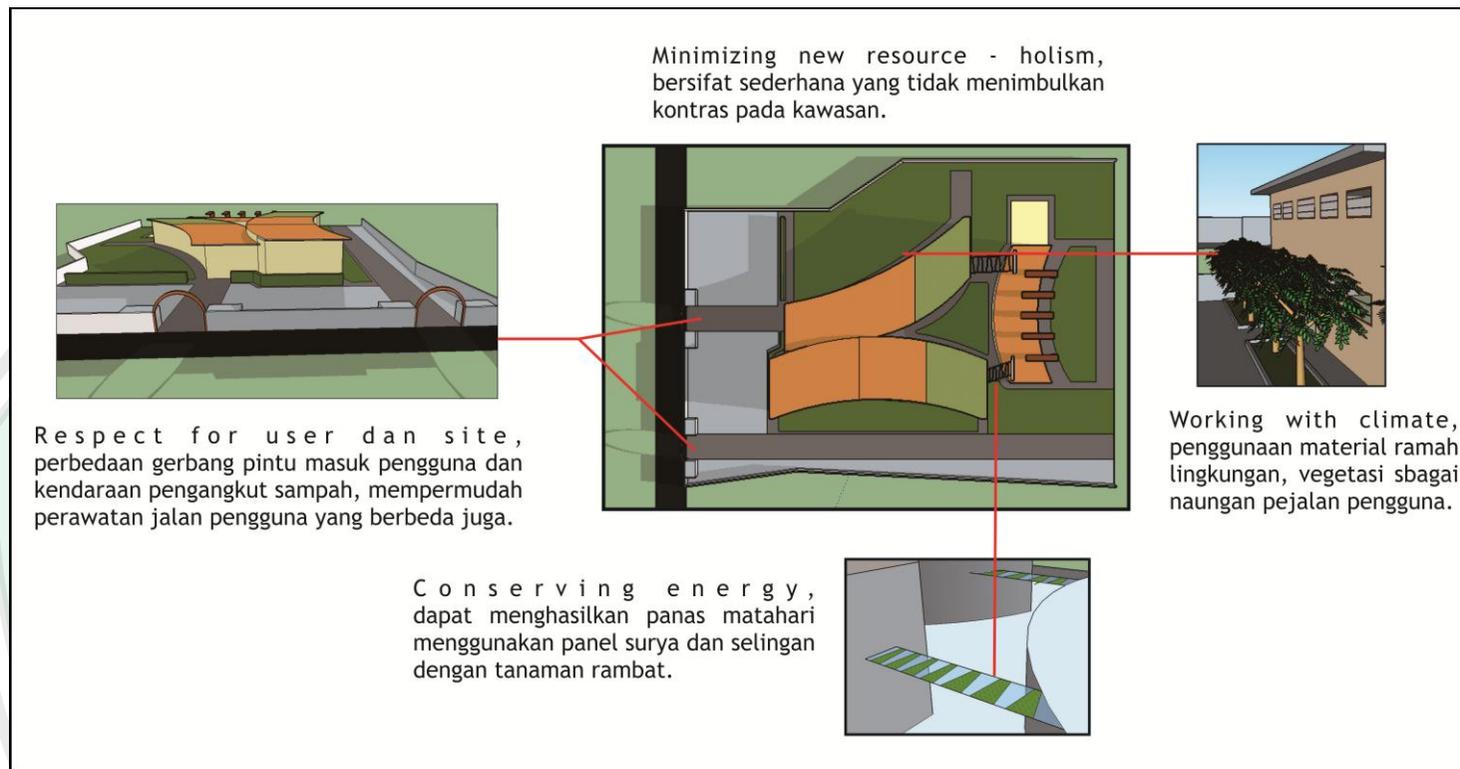
Penzoningan dalam perancangan ini terbagi menjadi 3 sifat ruang, yaitu: publik, semi publik dan privat.



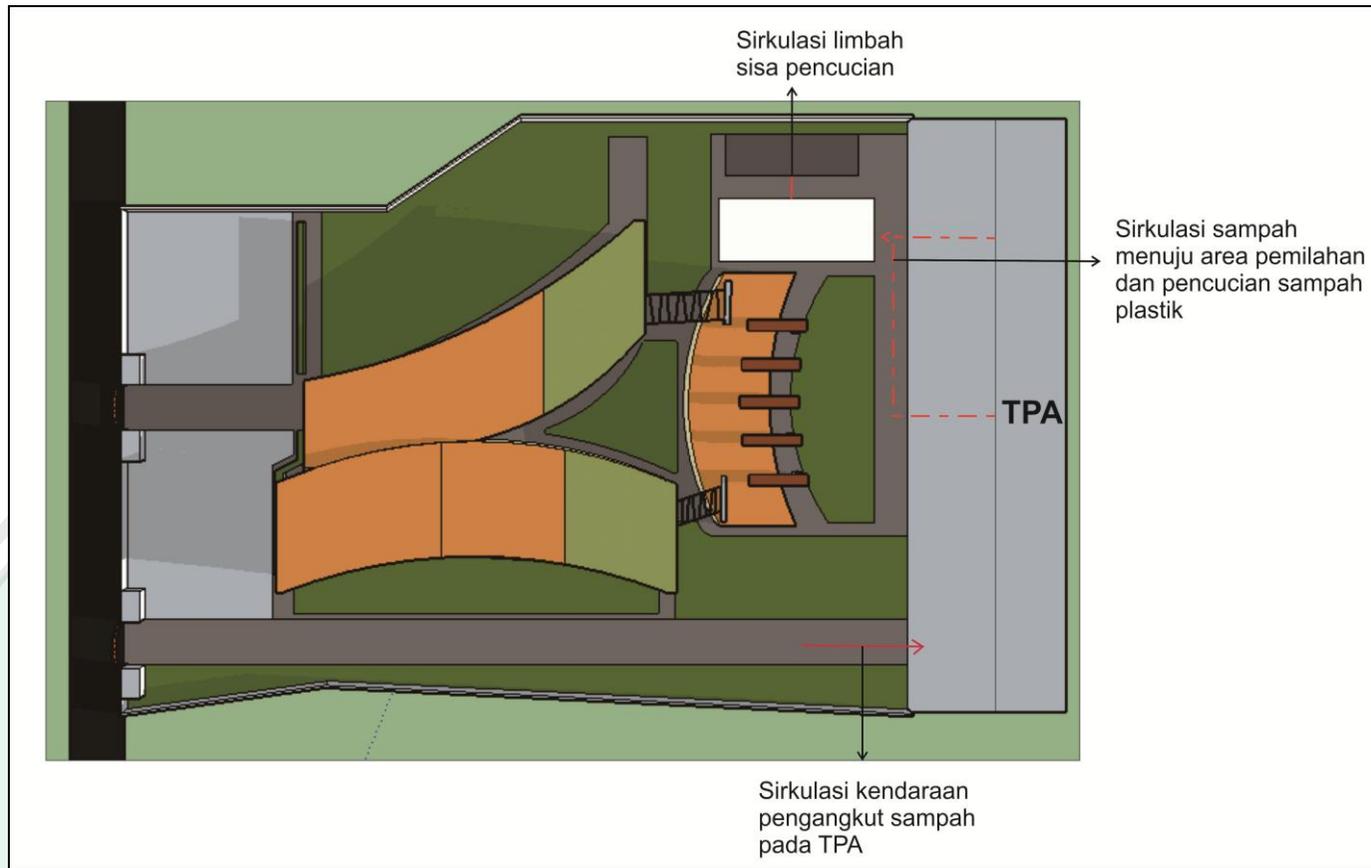
Gambar 5.4 Konsep Penzoningan  
Sumber: data pribadi, 2015

### 5.3.3 Konsep Pencapaian dan Aksesibilitas

Pencapaian kawasan terdapat 2 pintu gerbang untuk jalur pengguna dan kendaraan pengangkut sampah. Naungan pengguna dalam kawasan menggunakan material ramah lingkungan.



Gambar 5.5 Konsep Pencapaian dan Aksesibilitas  
Sumber: data pribadi, 2015



Gambar 5.6 Konsep Pencapaian dan Aksesibilitas  
 Sumber: data pribadi, 2015

### 5.3.4 Konsep Pergerakan Arah Matahari

Konsep pergerakan arah matahari adalah memanfaatkan sinar matahari untuk pencahayaan alami dalam ruangan sebagai penghemat energi, karena hampir keseluruhan tapak mendapat sinar matahari secara langsung karena letak dan bentuk sesuai arah gerak matahari.

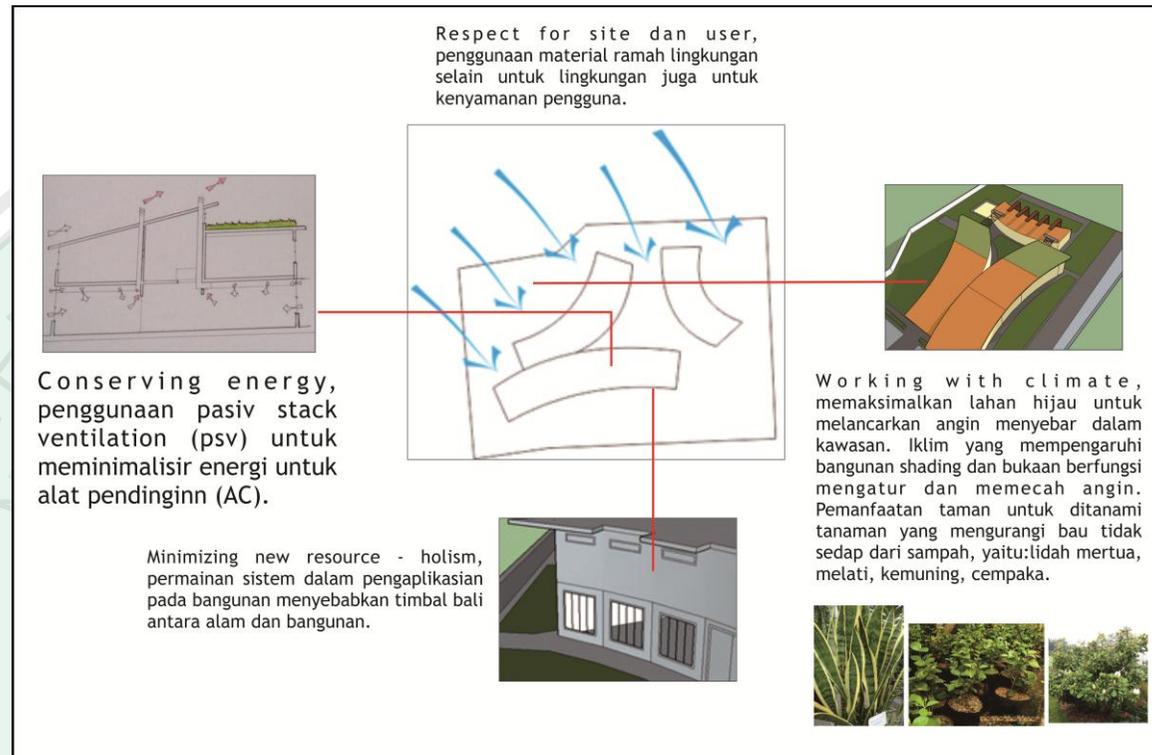


Gambar 5.7 Konsep Pergerakan Arah Matahari

Sumber: data pribadi, 2015

### 5.3.5 Konsep Angin dan Hujan

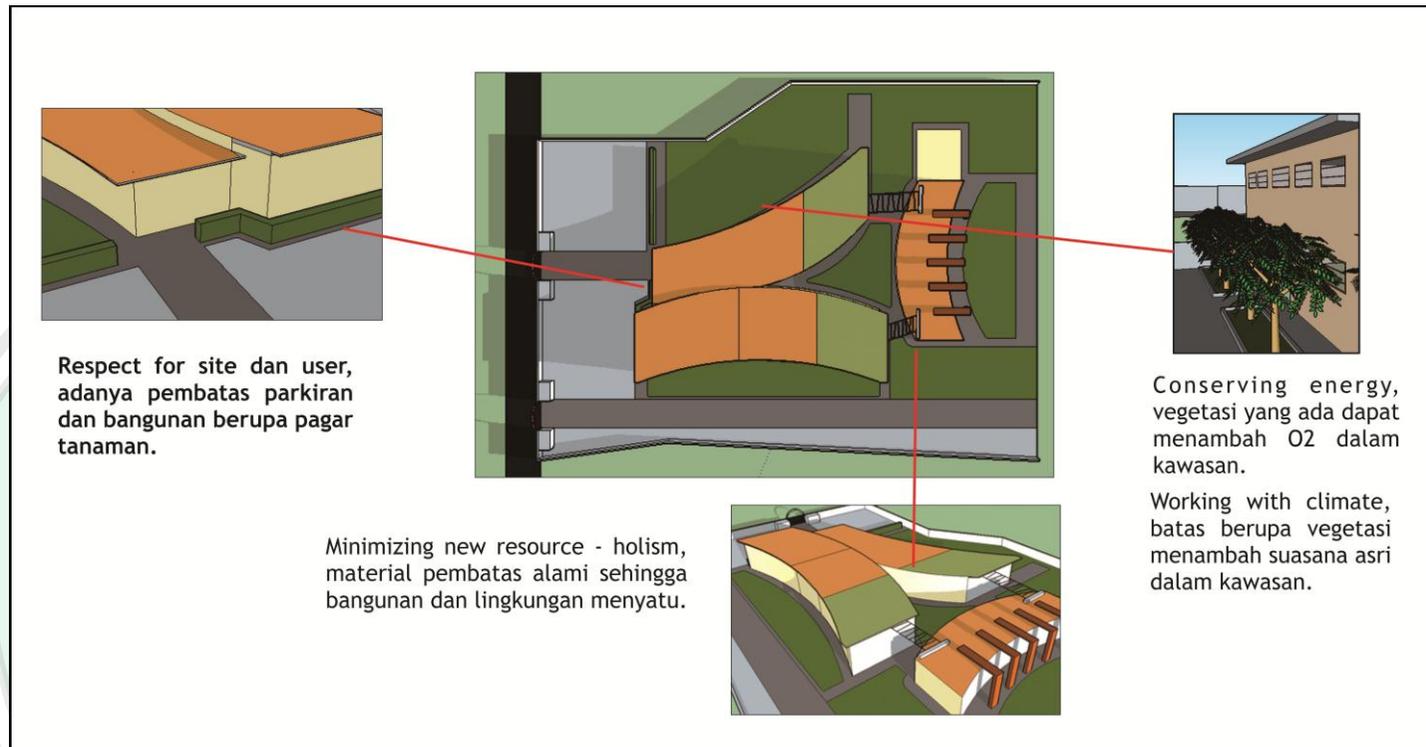
Memanfaatkan angin untuk penghawaan bangunan secara alami, karena tapak secara keseluruhan mendapat angin karena tidak ada halangan bangunan di sekitar tapak.



Gambar 5.8 Konsep Angin dan Hujan  
Sumber: data pribadi, 2015

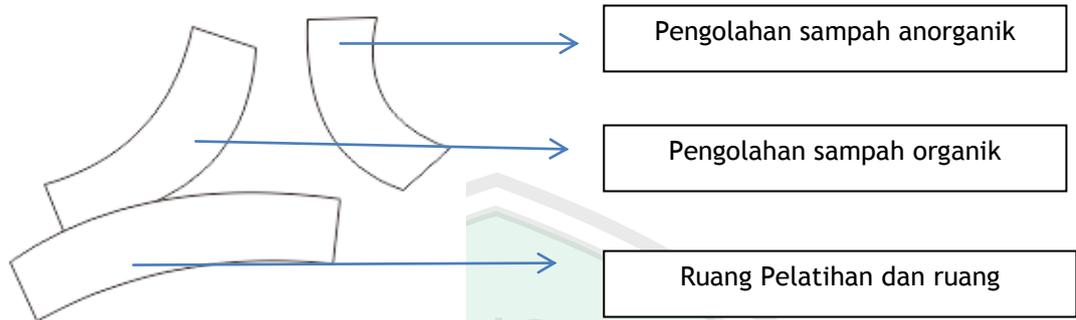
### 5.3.6 Konsep Kebisingan dan View

Mengurangi kebisingan di sisi barat yang merupakan jalan raya dan tepat beradanya gerbang pintu masuk. Menutupi view sisi timur yang merupakan area pembuangan/ tumpukan sampah.

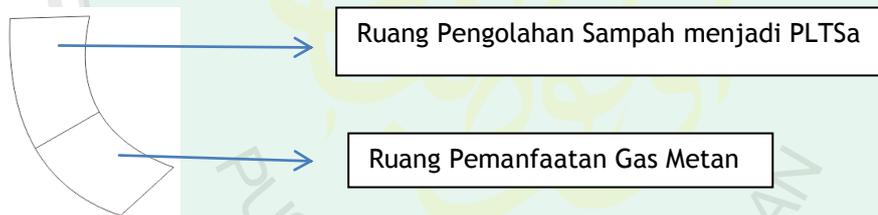


Gambar 5.9 Konsep kebisingan dan View  
Sumber: data pribadi, 2015

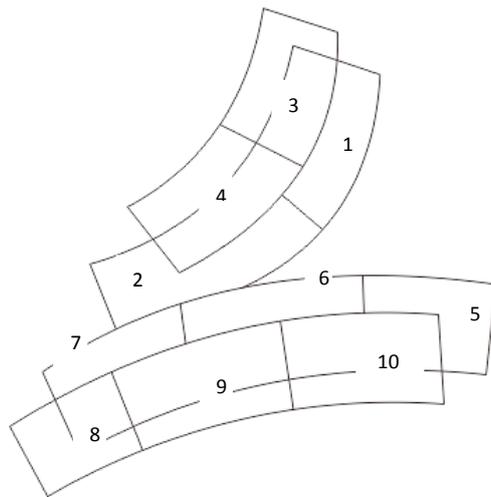
## 5.4 Konsep Ruang



Bangunan pengolahan sampah anorganik terdiri 1 lantai yang dibagi menjadi 2 bagian ruang yaitu ruang pemanfaatan gas metan dan ruang pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), kemudian disisi utara disediakan area untuk pemilahan sampah. Bangunan yang ini bersifat semi publik untuk semua pengguna.

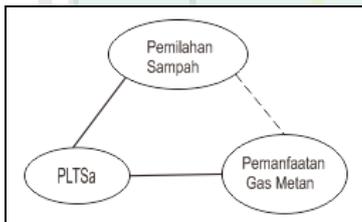


Bangunan pengolahan sampah organik terdiri dari 2 lantai yang dibagi menjadi ruang pengolahan kompos, laboratorium, perpustakaan dan musholla. Bangunan sisi selatan terdiri dari 2 lantai yang dibagi menjadi ruang pelatihan, ruang seminar, galeri, kantin, ruang pengelola dan administrasi.

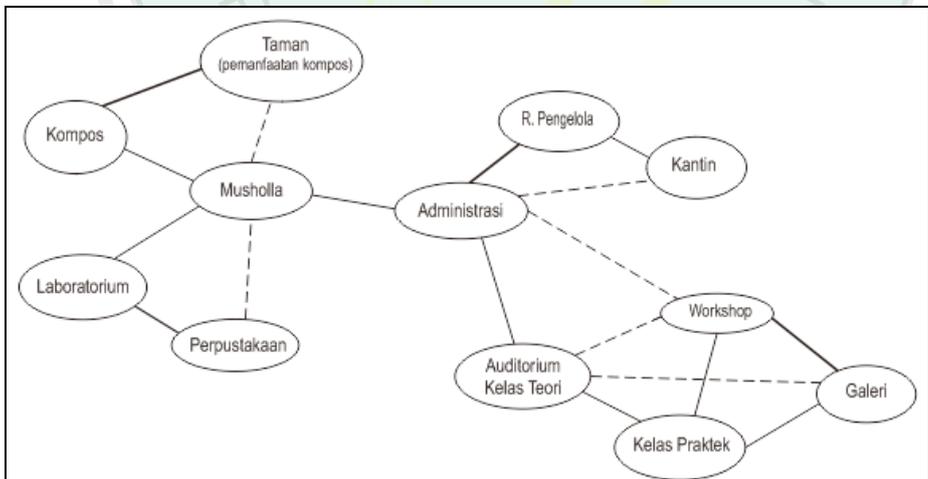


1. Kompos
2. Musholla
3. Laboratorium
4. Perpustakaan
5. Kantin
6. Ruang pengelola
7. Administrasi
8. Workshop - ruang praktek
9. Auditorium - ruang teori
10. Visitor center

Bangunan ini yang bersifat privat yaitu laboratorium dan ruang pengelola. Area pengolahan kompos bersifat semi publik dan lainnya bersifat publik.

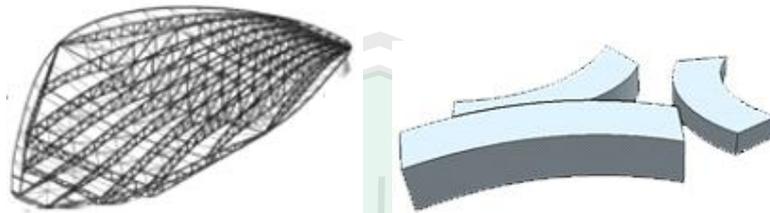


Keterangan :  
 Sangat dekat : **————**  
 Dekat : **———**  
 Jauh : **- - - - -**



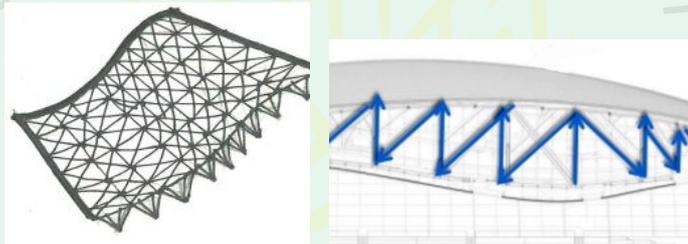
## 5.5 Konsep Struktur

Konsep struktur yang digunakan adalah struktur pada bangunan lengkung yaitu space truss.



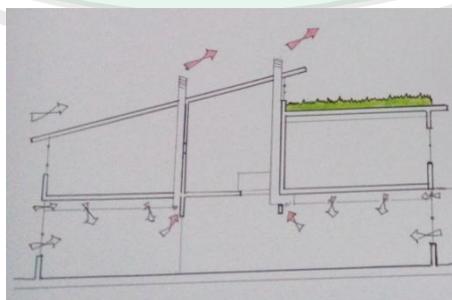
Gambar 5.10 Konsep Struktur bangunan  
Sumber: data pribadi, 2015

Bangunan pengolahan sampah anorganik menggunakan atap baja ringan dari space truss, celah-celah space truss bagian atas dapat digunakan untuk memasukkan pencahayaan dan penghawaan alami ke dalam ruangan.

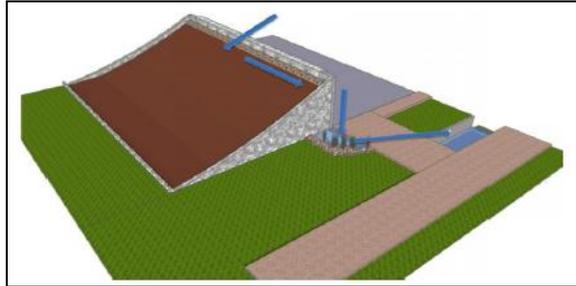


Gambar 5.11 Struktur atap rangka baja  
Sumber: data pribadi, 2015

Bangunan pelatihan dan penelitian menggunakan roof garden pada sebagian atapnya karena pengaplikasian dari pasiv stack ventilation.



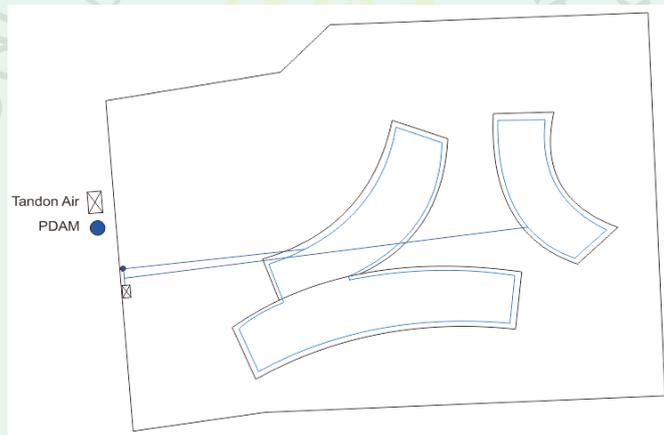
Gambar 5.12 Pasiv Stack Ventilaton  
Sumber: data pribadi, 2015



Gambar 5.13 Roof garden

### 5.6 Konsep Utilitas

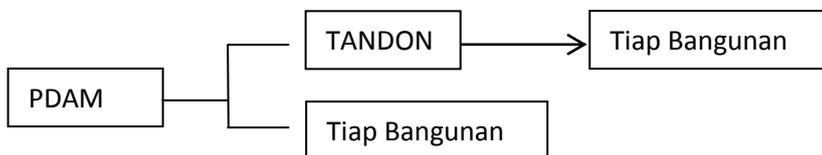
Konsep utilitas pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan terdiri dari utilitas air dan utilitas listrik. Utilitas air dibagi menjadi dua yaitu air bersih dan air kotor/ limbah.

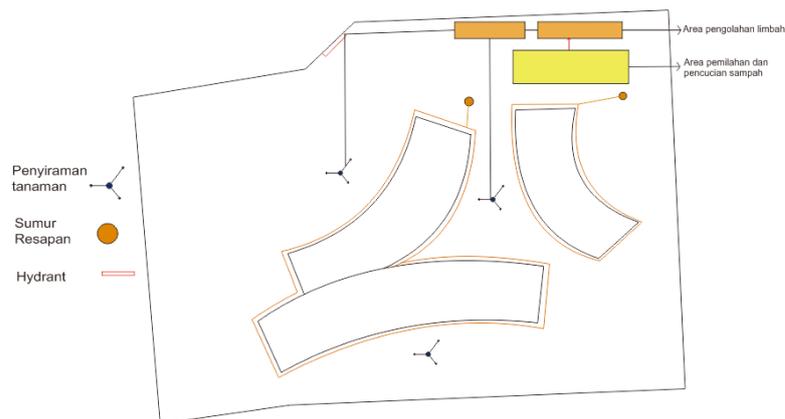


Gambar 5.14 Skema utilitas air bersih  
Sumber: data pribadi, 2015

Badan atau pusat air bersih pada perancangan berada di sisi barat yang berjarak jauh dengan area pembuangan sampah.

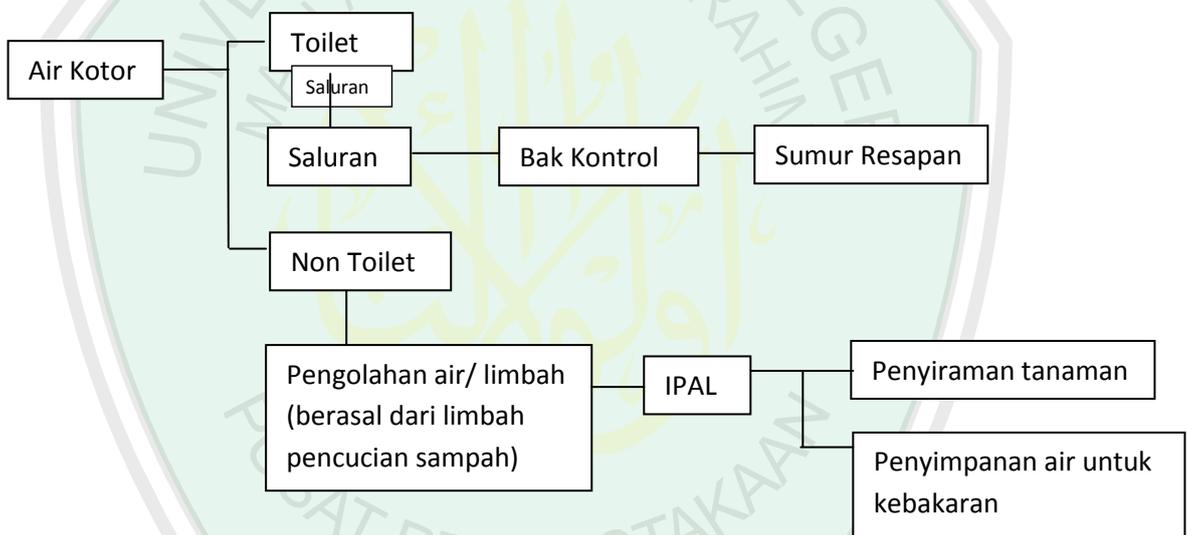
Sistem jaringan air bersih





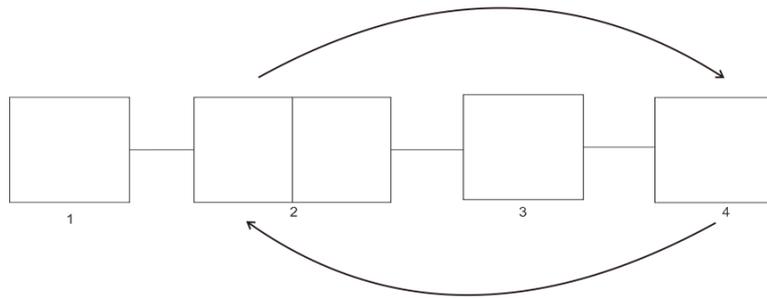
Gambar 5.15 Skema utilitas air kotor  
Sumber: data pribadi, 2015

### Sistem jaringan air kotor



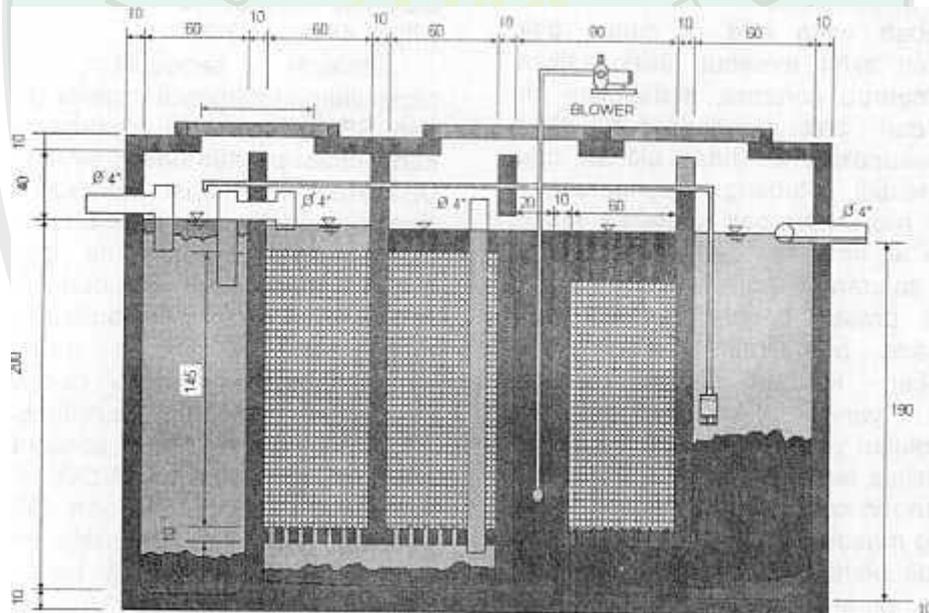
Pengolahan air limbah yang berasal dari limbah/ sisa pencucian sampah plastik, awalnya dipusatkan pada satu bak melalui pipa PVC, setelah itu mulai pengolahan dari bak ke bak:

1. Bak pengendapan
2. Zona anaerob
  - Dalam zona anaerob dibagi menjadi 2 bak.
3. Zona aerob
4. Bak pengendapan akhir



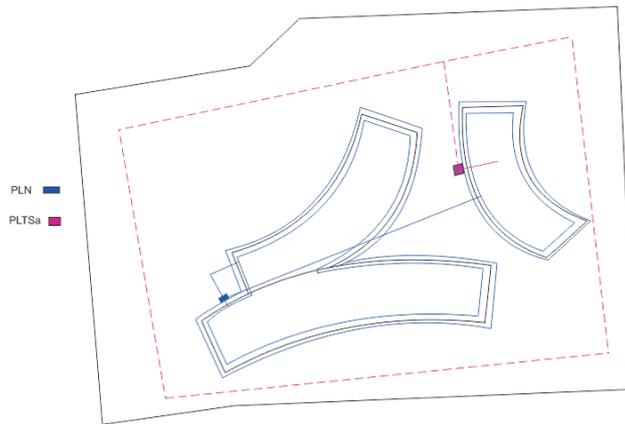
Gambar 5.16 Proses pengolahan limbah anaerob-aerob  
 Sumber: data pribadi, 2015

Pada bak pengendapan terakhir disirkulasikan ke bak anaerob yang pertama selama dua sampai empat minggu sampai tumbuh mikro organisme yang akan menguraikan senyawa polutan dalam limbah.



Gambar 5.17 Alat pengolahan air limbah dengan proses biofilter anaerob-aerob dari bahan beton-semen

Sumber: Said, Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Tercelup untuk Pengolahan Air Limbah Domestik



Gambar 5.18 Skema utilitas listrik  
 Sumber: data pribadi, 2015

Sistem jaringan listrik



## **BAB VI**

### **HASIL RANCANGAN**

#### **6.1 Hasil Kawasan Rancangan**

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah yang berlokasi di Lamongan, tepatnya di Desa Tambakrigadung Kecamatan Tikung Kabupaten Lamongan. Pada perancangan ini mewadahi aktifitas terkait penelitian dan pelatihan dalam pengolahan sampah, pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan tangan olahan dari sampah plastik. Luas kawasan 3,7 Ha dengan pembagian luas lahan terbangun 1,5 Ha (40%) dan luas lahan tidak terbangun 2,2 (60%). Aktifitas kawasan seluas 3,7 hektar ini memiliki berbagai fasilitas, seperti fasilitas penelitian, pelatihan, pengolahan sampah, budidaya tanaman dan lansekap. Tujuan rancangan kawasan ini adalah untuk memberikan sebuah tempat untuk memberikan sebuah wawasan atau pelatihan mengenai pemanfaatan sampah yang selama ini dianggap tidak bermanfaat lagi serta mengurangi jumlah tumpukan sampah yang ada di Lamongan. Allah SWT menempatkan manusia sebagai khalifah untuk menjaga alam semesta dan kelestariannya, menciptakan alam ini dengan sempurna tanpa ada kecacatan di dalamnya, seperti dalam surah Al Muluk ayat 3:

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?”

Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah yang dirancang dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip Green Architecture sebagai dasar dan

pengembangan ide dari hasil rancangan yang nyaman baik dari pengguna maupun lingkungan sekitar.



Gambar 6.1 Layout Plan  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

- a. Zona Bersama terdiri dari area lobby, ruang receptionist, kelas pelatihan, galeri, ruang praktek, ruang bersama untuk workshop dan bersosialisasi dengan lingkungan maupun semua pengguna.
- b. Zona Publik merupakan bangunan penunjang yang terdiri dari musholla dan kantin.
- c. Zona Penelitian merupakan bangunan laboratorium yang terdiri dari ruang-ruang penelitian, kantor pengelola dan ruang pelengkap.
- d. Zona Pengolahan Sampah Organik untuk mengolah sampah-sampah organik menjadi kompos yang dilengkapi dengan ruang pengelola.
- e. Zona Pengolahan Sampah Anorganik untuk memilah sampah-sampah anorganik yang dapat didaur ulang menjadi kerajinan dan diolah menjadi

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) serta pemanfaatan gas metan.



Gambar 6.2 Site Plan  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Gambar di atas adalah layout plan dan site plan hasil dari perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah memunculkan konsep *Respecting* dalam kesatuan bentuk bangunan dengan lansekap dan juga area resapan sekitar dari atap bangunan yang menggunakan *roof garden* dengan kemiringan kurang lebih 15 derajat. Jenis atap bangunan yang menyelaraskan dengan bentuk bangunan dan penggunaan material yang ramah lingkungan. Fasilitas untuk pengolahan sampah terbagi menjadi 2 bagian berupa gedung pengolahan sampah organik sebagai kompos dan gedung pengolahan sampah anorganik menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa).

*Green Architecture* merupakan bagian dari proses perancangan yang berusaha mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan, meningkatkan kenyamanan manusia dan pengurangan sumber energi. Pemakaian lahan dan pengolahan limbah yang efektif dalam tatanan arsitektural. Konsep pada perancangan ini adalah *Respecting* yang diambil dari prinsip tema *Green Architecture*.



Gambar 6.3 Diagram konsep  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

*Respecting* disini menyeimbangkan antara manusia dan alam. Penerapan konsep disertai dengan penerapan 5 prinsip Green Architecture.

Peletakan massa bangunan beserta penataan lansekap menyesuaikan prinsip *Respect for site*, pembagian lahan yang seimbang untuk bangunan dan area hijau atau resapan. Peletakan massa bangunan sesuai fungsi dan kebutuhan.



Gambar 6.4 Sirkulasi kawasan  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

*Respect for user*, adanya sistem keamanan dan kenyamanan dalam pembagian 3 jenis jalur sirkulasi yaitu area pengunjung dan pekerja, area kendaraan pengangkut

sampah dan kendaraan khusus penanganan IPAL. Pemusatan area parkir yang diletakkan di sisi utara bangunan.

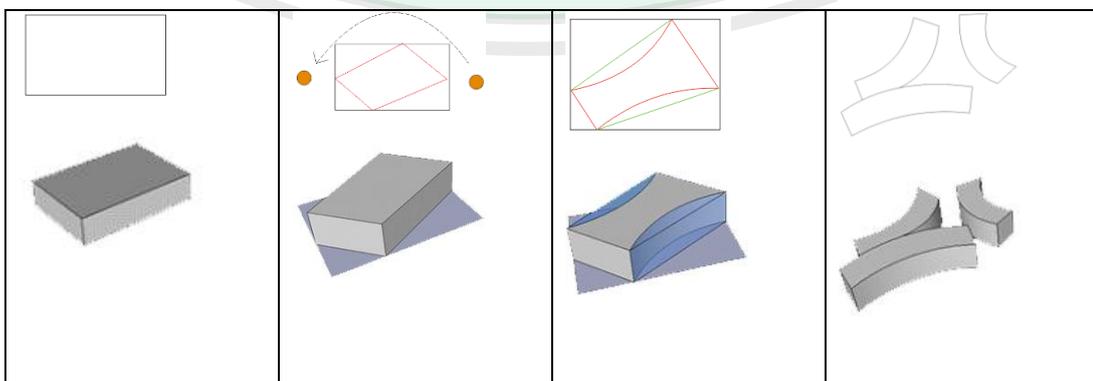
*Working with climate* dimana bangunan memanfaatkan alam baik pencahayaan dan penghawaan secara optimal di dalam bangunan untuk menghindari penggunaan energi non alami. *Minimizing new resource* dibawa bangunan mengolah atau mendaur ulang limbah baik sebagai sumber energi listrik, pupuk kompos dan distribusi untuk penyiraman tanaman. *Holism* penerapan pada bangunan yang tidak menggunakan sistem basement untuk area parkir, bangunan yang memiliki ketinggian 1-2 lantai.

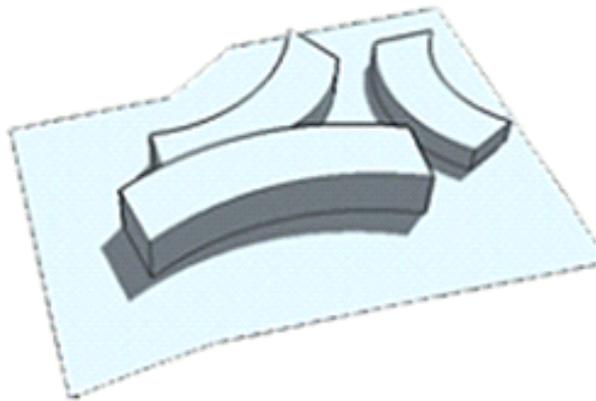
## 6.2 Hasil Bentuk Bangunan dan Rancangan Ruang

### 6.2.1 Perubahan Bentuk

Proses perancangan terdapat pengembangan dari konsep bentuk yang ada. Konsep bentuk berasal dari 5 prinsip-prinsip *Green Architecture* yaitu *Conserving energy*, *Working with climate*, *Respect for user dan site*, *Minimizing new resource* dan *Holism*.

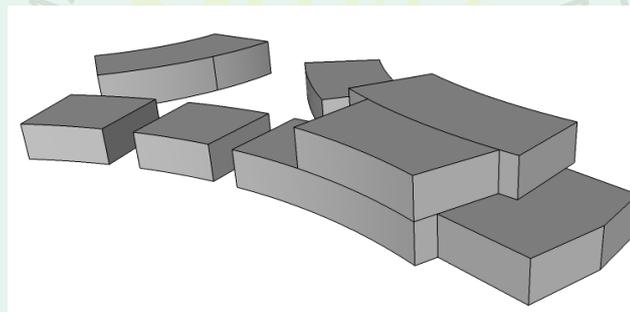
Tabel 6.1 Proses konsep bentuk





Gambar 6.5 Bentuk awal  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Pemisahan fungsi ruang dan pengguna, sehingga bangunan terbagi menjadi 5 massa bangunan



Gambar 6.6 Bentuk akhir  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

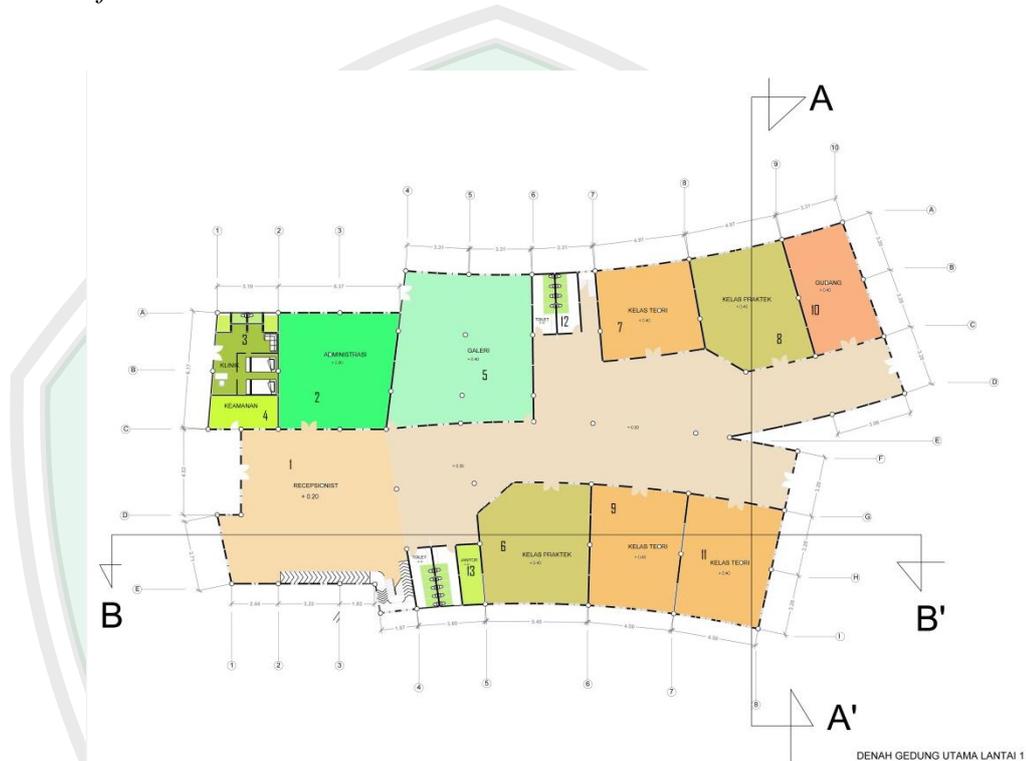
Bangunan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah memiliki 5 massa bangunan namun disatukan menjadi 2 atap bangunan.

## 6.2.2 Pembagian Massa Bangunan

### A. Bangunan atap pertama

Bangunan atap pertama terdiri dari bangunan utama, bangunan laboratorium, bangunan pengolahan sampah organik dan bangunan penunjang.

1. Bangunan utama, bangunan penerimaan yang posisinya paling depan atau berada di sisi barat. Bangunan ini terdiri dari 2 lantai, tiap lantai disediakan sirkulasi vertikal berupa tangga pelat dan ram untuk pengguna *difable*.



Gambar 6.5 Gambar lantai 1 bangunan utama  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

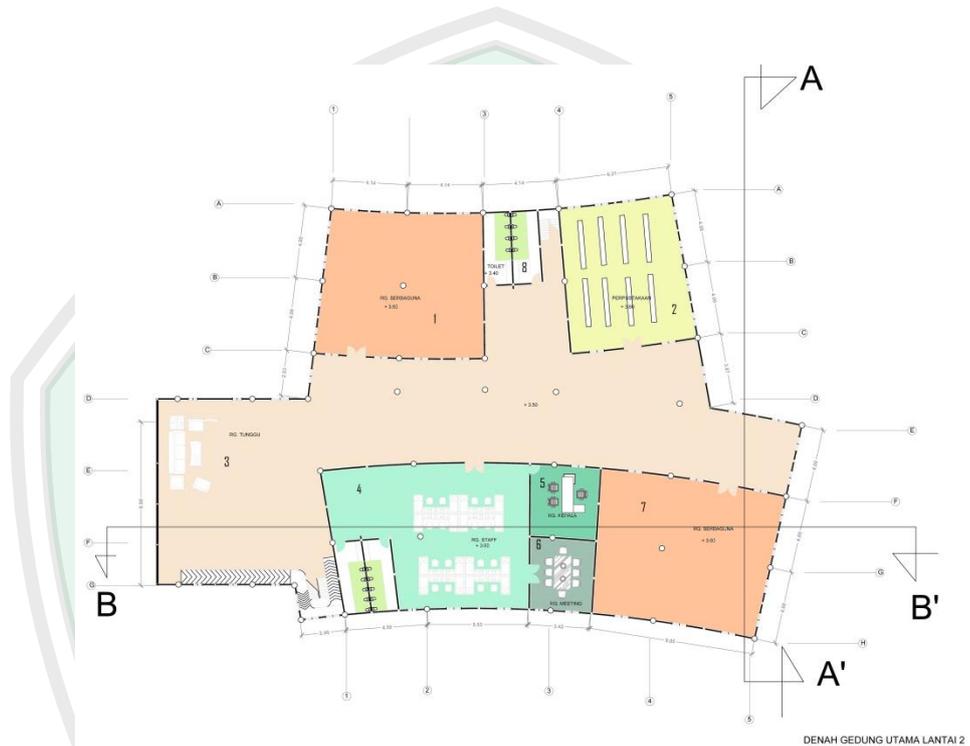
Lantai 1 bangunan utama terdiri dari:

- |                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| 1. Receptionist                    | 7. Kelas teori   |
| 2. Administrasi                    | 8. Ruang praktek |
| 3. Klinik                          | 9. Kelas teori   |
| 4. Pos keamanan                    | 10. Gudang       |
| 5. Galeri kerajinan sampah plastik | 11. Kelas teori  |

6. Ruang praktek

12. Toilet

13. Janitor



Gambar 6.6 Gambar lantai 2 bangunan utama  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Lantai 2 bangunan utama terdiri dari :

1. Ruang serbaguna
2. Perpustakaan
3. Ruang tunggu
4. Ruang staff
5. Ruang kepala staff
6. Ruang meeting
7. Ruang meeting



Gambar 6.7 Perspektif bangunan utama  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

## 2. Bangunan laboratorium

Bangunan ini terdiri dari 2 lantai, sirkulasi vertikal berupa tangga pelat.

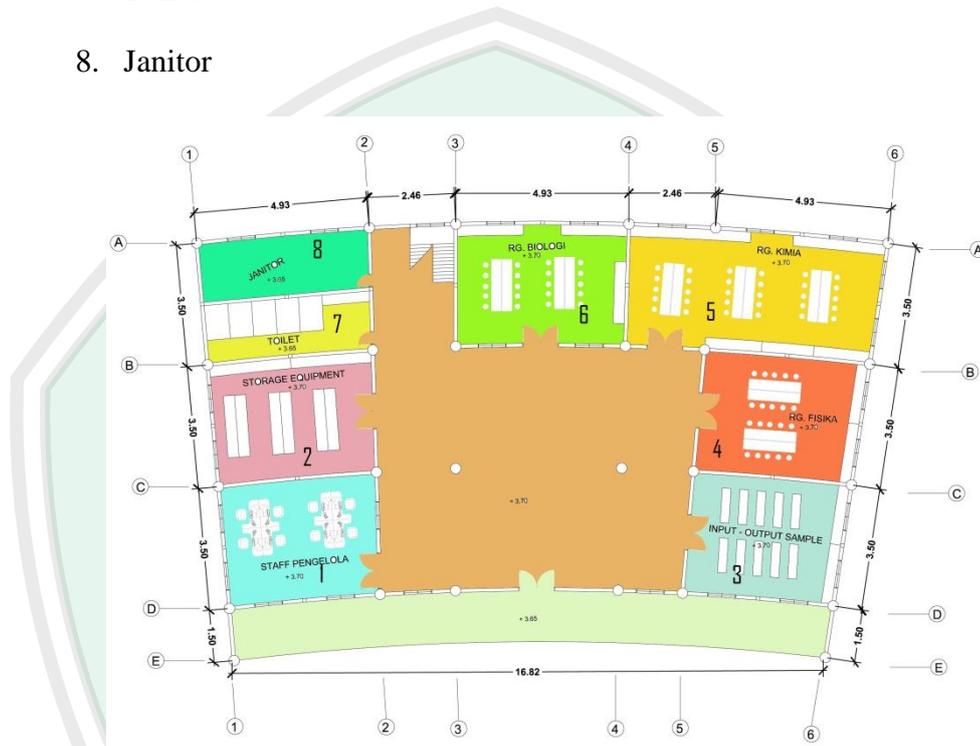


Gambar 6.8 Gambar lantai 1 laboratorium  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Bangunan lantai 1 laboratorium terdiri dari:

1. Staff pengelola
2. Storage equipment
3. Input – output sample

4. Ruang molekular
5. Ruang bioenergi
6. Ruang bioproses
7. Toilet
8. Janitor

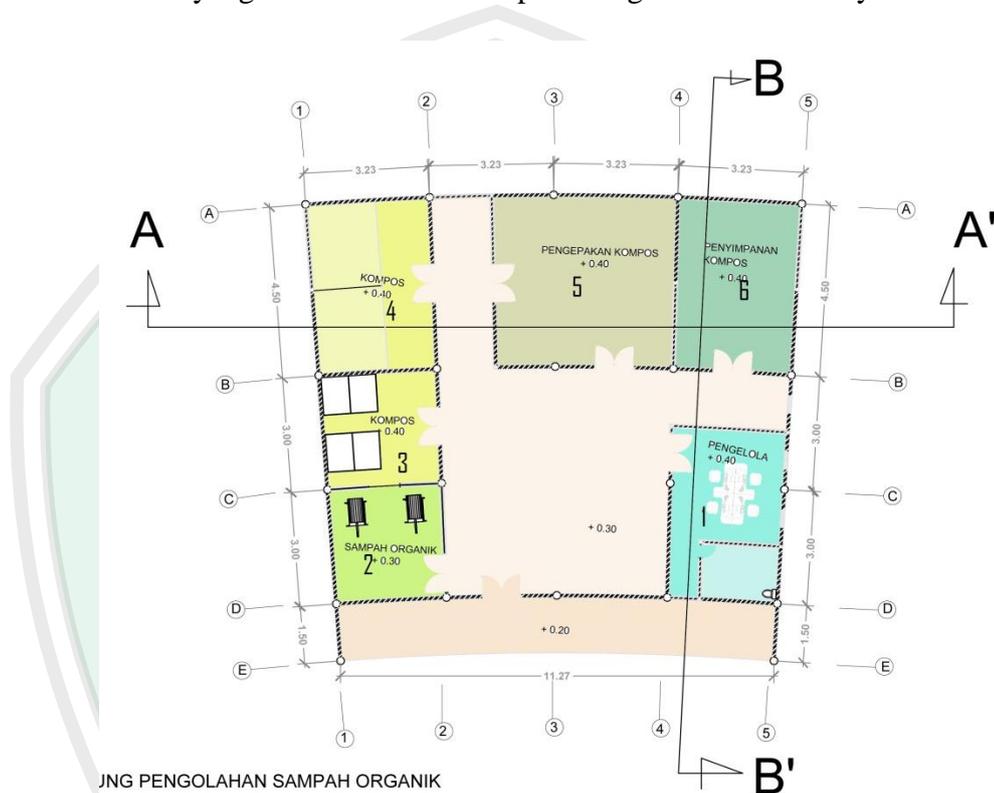


Gambar 6.9 Gambar lantai 2 laboratorium  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Bangunan lantai 2 laboratorium terdiri dari:

1. Staff pengelola
2. Storage equipment
3. Input – output sample
4. Ruang fisika
5. Ruang kimia
6. Ruang biologi
7. Toilet
8. Janitor

3. Bangunan pengolahan sampah organik, bangunan yang digunakan untuk mengolah sampah organik menjadi kompos. Bangunan ini mempunyai 1 lantai dan di luar bangunan ini disediakan area hijau untuk budidaya tanaman yang memanfaatkan kompos sebagai media tanamnya.

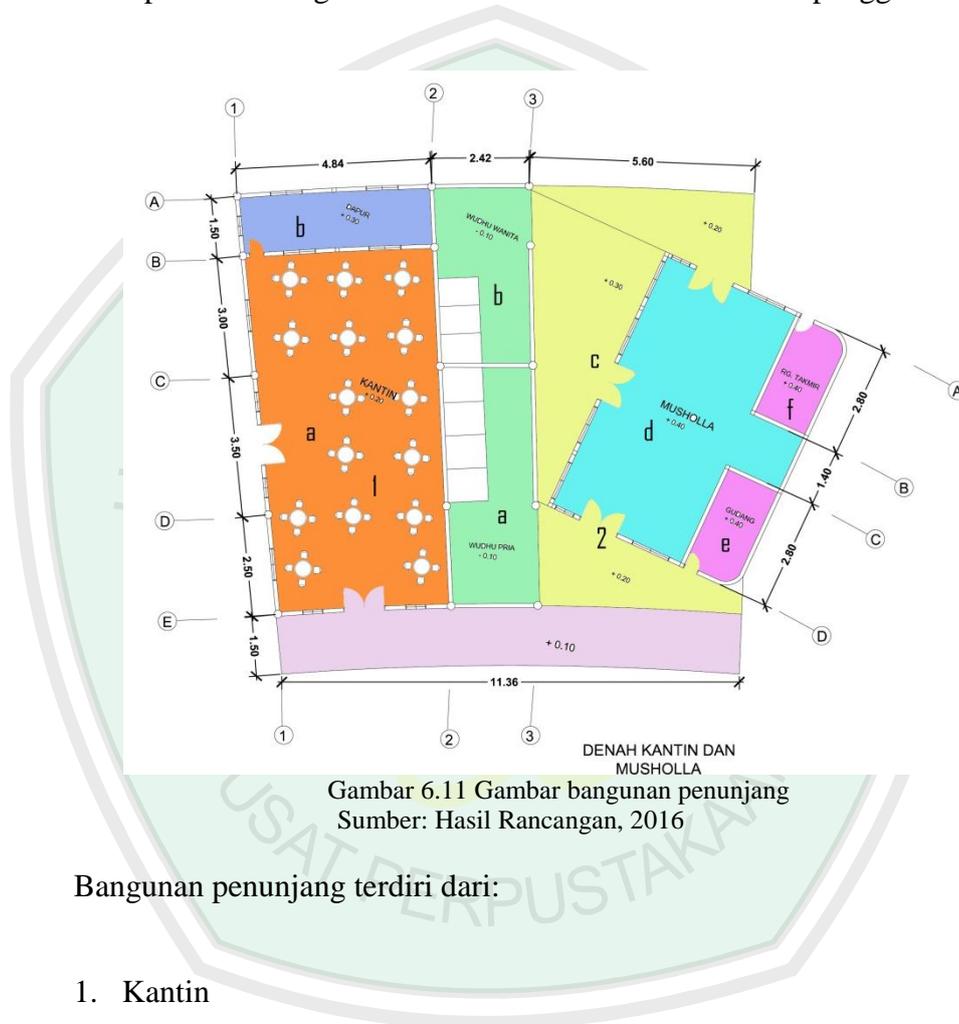


Gambar 6.10 Gambar bangunan pengolahan sampah organik  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Bangunan pengolahan sampah organik terdiri dari:

1. Ruang pengelola
2. Ruang sampah organik
3. Ruang kompos
4. Ruang kompos
5. Ruang pengepakan kompos
6. Ruang penyimpanan kompos

4. Bangunan penunjang merupakan bangunan yang mempunyai fungsi penunjang dalam kawasan ini yaitu kantin dan musholla. Bangunan penunjang yang diletakkan di bagian tengah kawasan karena merupakan zona publik dan digunakan untuk sarana sosialisasi antar pengguna.



Gambar 6.11 Gambar bangunan penunjang  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Bangunan penunjang terdiri dari:

1. Kantin
  - a. Ruang makan
  - b. Dapur
2. Musholla
  - a. Tempat wudhu pria
  - b. Tempat wudhu wanita
  - c. Serambi
  - d. Tempat sholat

- e. Gudang
- f. Ruang takmir



Gambar 6. 12 Tampak depan  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



Gambar 6.13 Tampak sisi utara  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



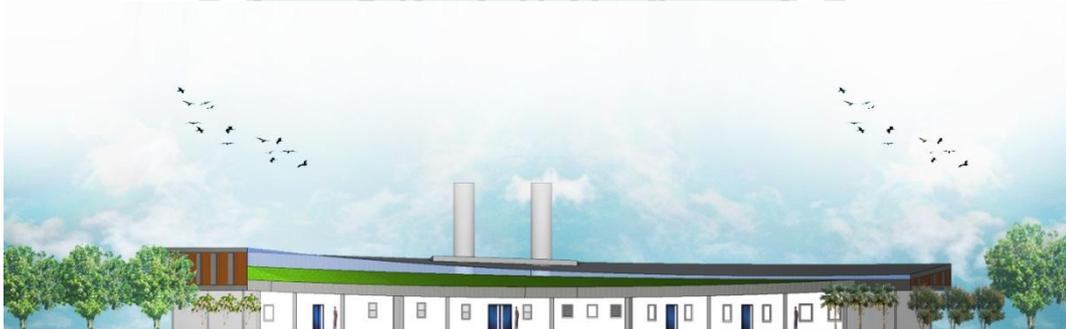
Gambar 6.14 Tampak sisi selatan  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



Gambar 6.15 Tampak sisi timur  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

## B. Bangunan atap kedua

Bangunan atap kedua yaitu bangunan pengolahan sampah anorganik, bangunan yang berada di sisi timur dekat dengan TPA (Tempat Pembuangan Akhir). Bangunan 1 lantai yang terdiri, ruang pemilahan sampah beserta ruang pencuciannya, ruang pengolahan sampah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) dan ruang pemanfaatan gas metan.



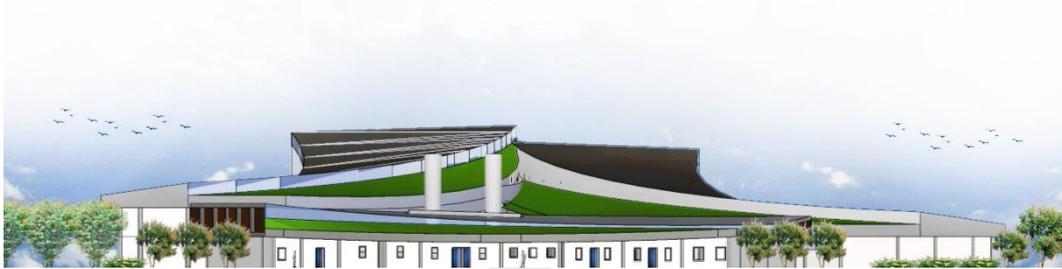
Gambar 6.16 Tampak bangunan pengolahan sampah anorganik  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



Gambar 6.17 Tampak kawasan sisi utara  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



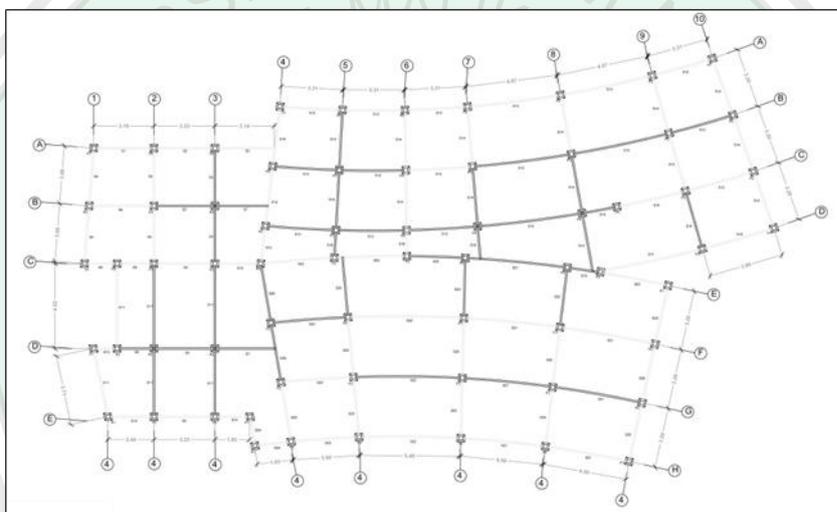
Gambar 6.18 Tampak kawasan sisi selatan  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



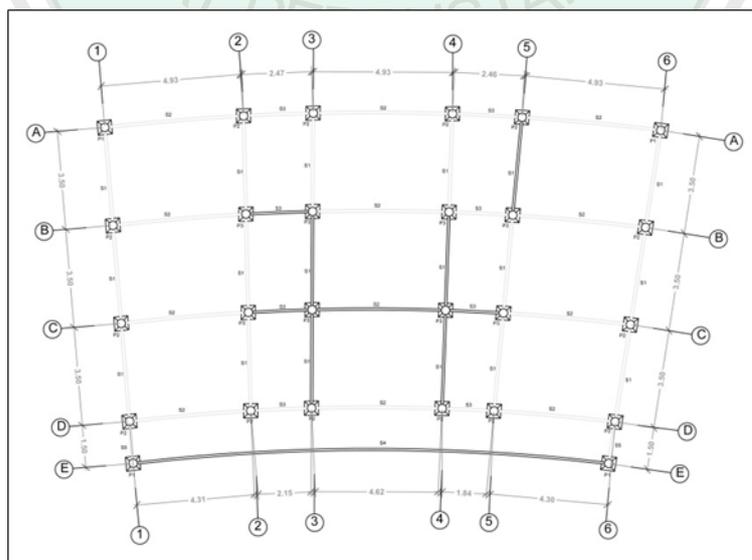
Gambar 6.19 Tampak kawasan sisi timur  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

## 6.3 Hasil Rancangan Struktur

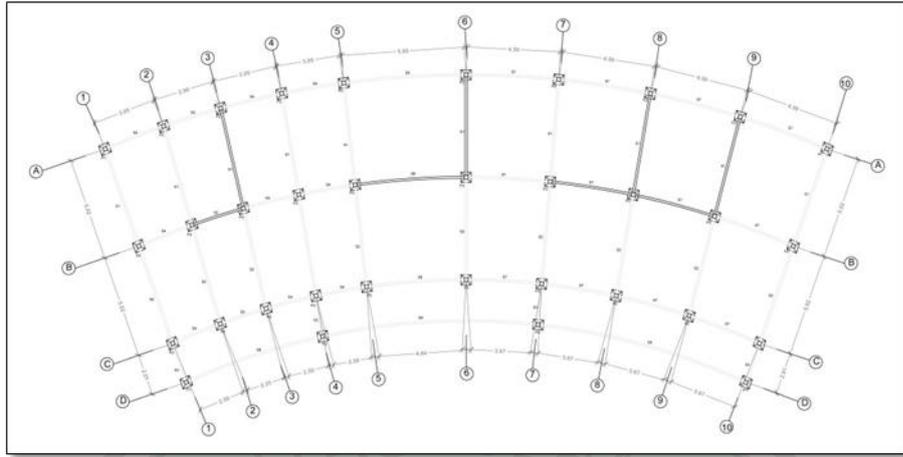
### 6.3.1 Rencana Pondasi



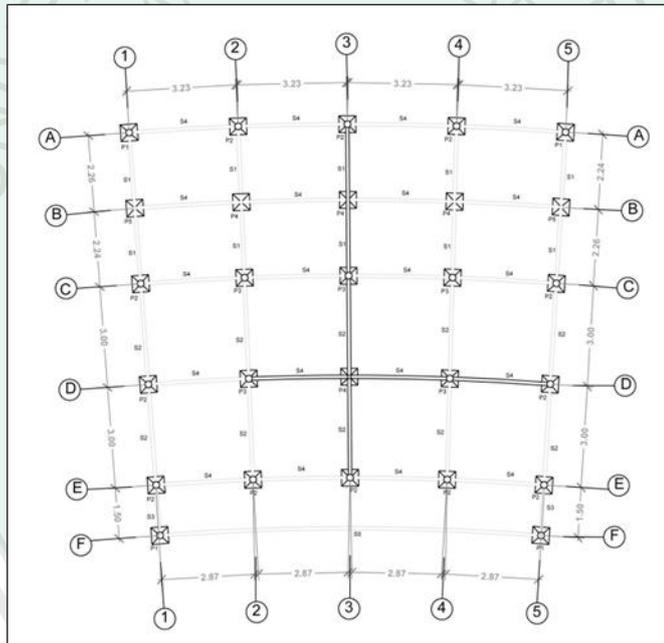
Gambar 6.20 Rencana pondasi Bangunan Utama  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016



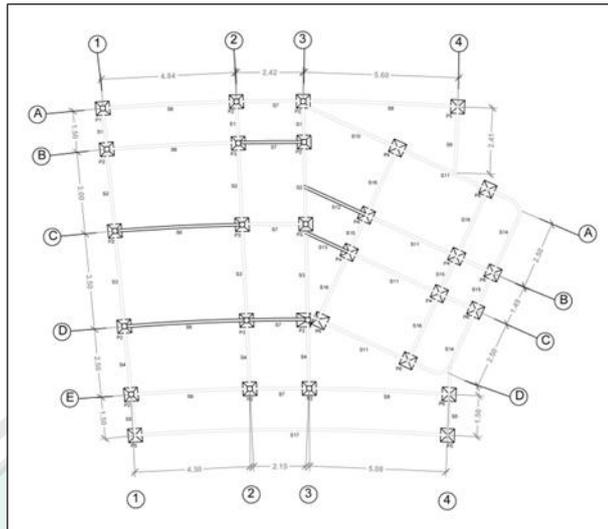
Gambar 6.21 Rencana pondasi Bangunan Laboratorium  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016



Gambar 6.22 Rencana pondasi Bangunan Pengolahan Sampah Anorganik  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

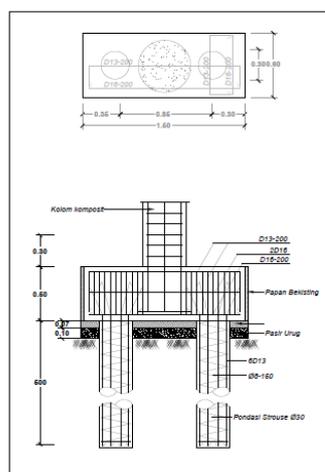


Gambar 2.23 Rencana pondasi Bangunan Pengolahan Sampah Organik  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016



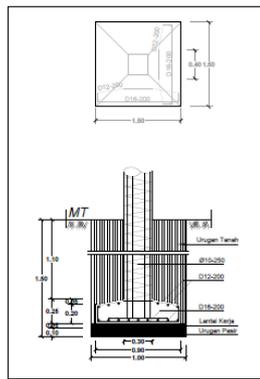
Gambar 6.24 Rencana pondasi Bangunan Penunjang  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Pondasi yang digunakan pada bangunan utama dan bangunan laboratorium adalah pondasi pelat dan strauss karena bangunan ini mempunyai 2 lantai. Bangunan pengolahan sampah dan bangunan penunjang yang memiliki 1 lantai menggunakan pondasi pelat.



DETAIL PONDASI PLAT + STRAUSS

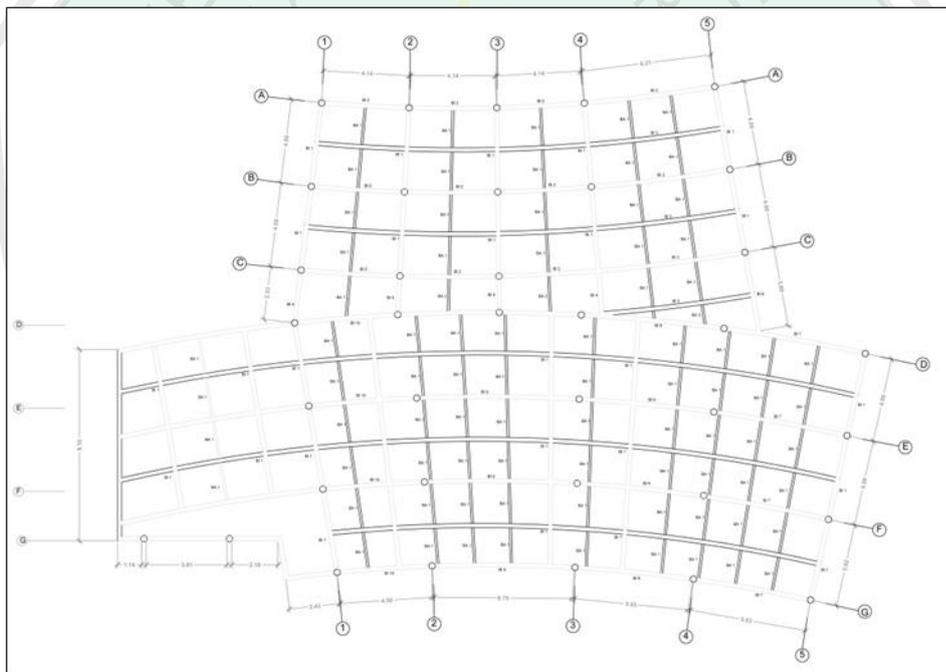
Gambar 6. 25 Detail pondasi pelat dan strauss  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016



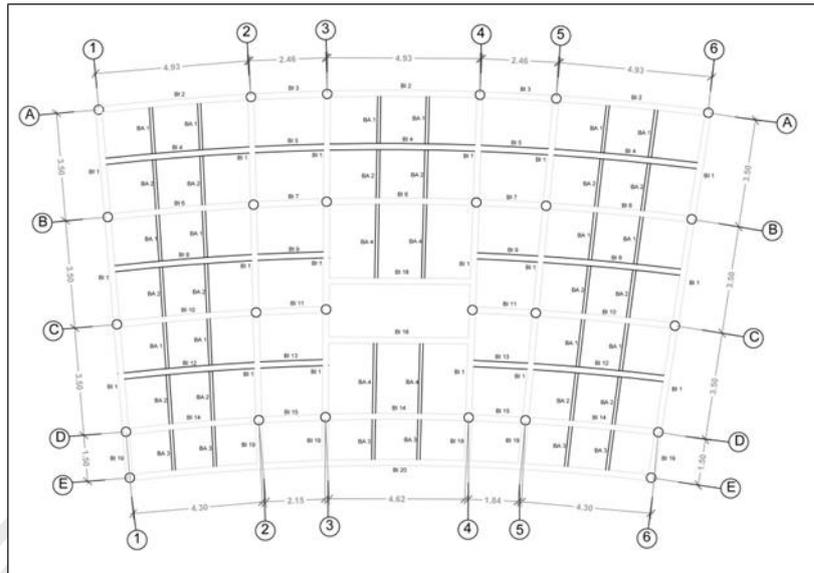
DETAIL PONDASI PLAT

Gambar 6.26 Detail pondasi pelat  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

### 6.3.2 Rencana Kolom dan Pembalokan



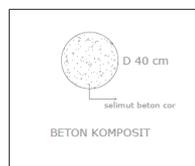
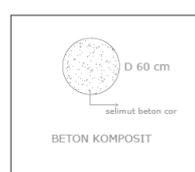
Gambar 6.27 Rencana kolom dan pembalokan bangunan utama  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



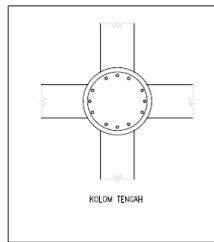
Gambar 6.28 Rencana kolom dan pembalokan bangunan laboratorium  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Jenis kolom yang digunakan pada rancangan ini adalah kolom berbentuk lingkaran.

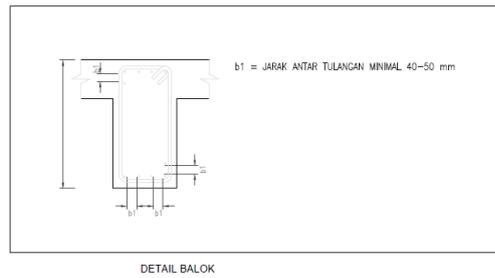
- a. Kolom diameter 60 cm digunakan pada bangunan berlantai 2 (bangunan utama dan bangunan laboratorium)
- b. Kolom diameter 40 cm digunakan pada bangunan berlantai 1 (bangunan pengolahan sampah dan bangunan penunjang)



Gambar 6.29 Detail Kolom  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

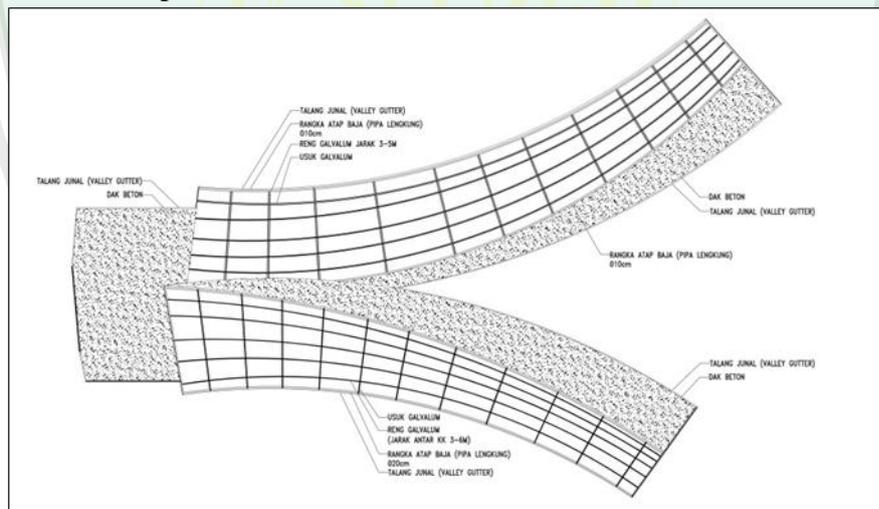


Gambar 6.30 Detail Kolom  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

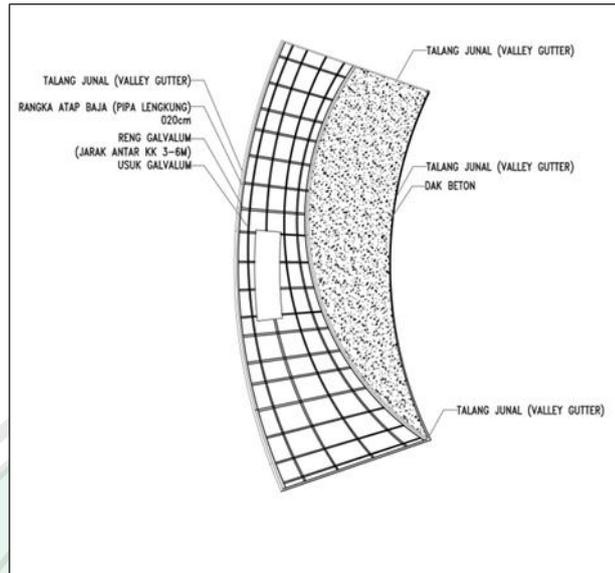


Gambar 6.31 Detail Kolom  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

### 6.3.3 Rencana Atap

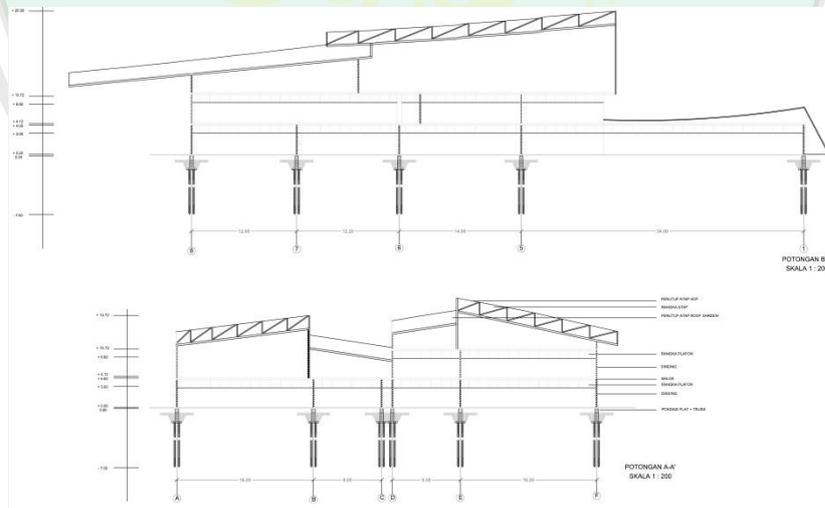


Gambar 6.32 Rencana Atap pertama  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

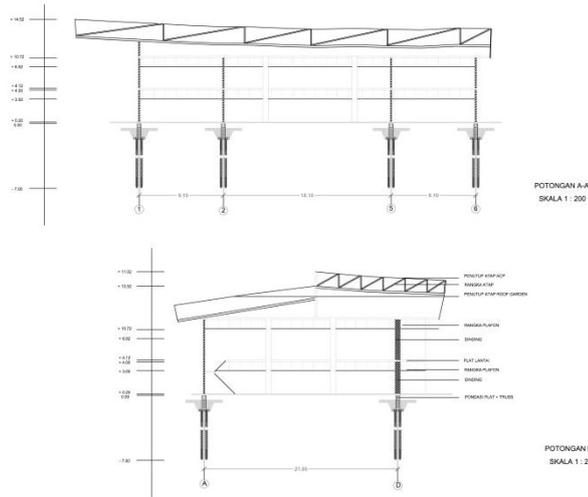


Gambar 6.33 Rencana Atap Pengolahan Sampah Anorganik  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

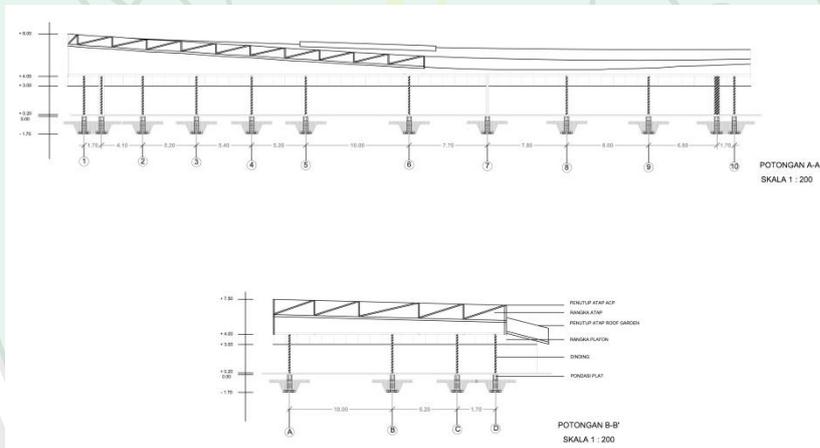
Rencana atap menggunakan jenis atap ACP (Aluminium Composit Panel) dan roof garden. Atap ACP menggunakan rangka baja (pipa lengkung), reng galvalum dan usuk galvalum. Sedangkan roof garden menggunakan dak beton.



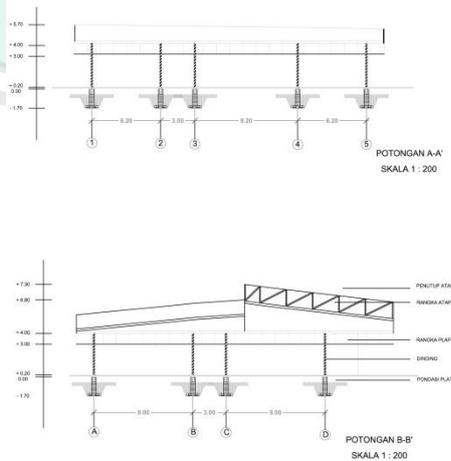
Gambar 6.34 Potongan bangunan utama  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016



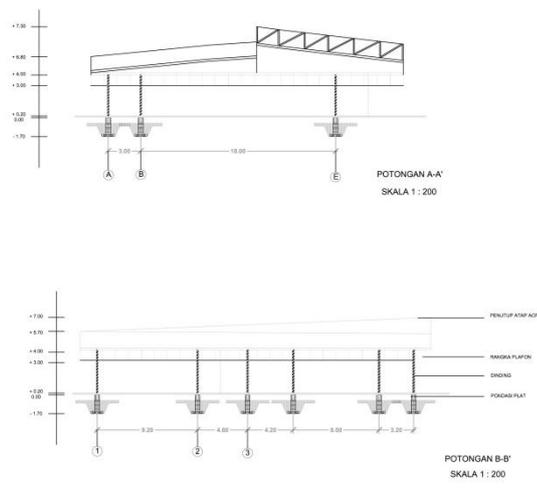
Gambar 6.35 Potongan bangunan laboratorium  
 Sumber: Hasil rancangan, 2016



Gambar 6.36 Potongan bangunan pengolahan sampah anorganik  
 Sumber: Hasil rancangan, 2016



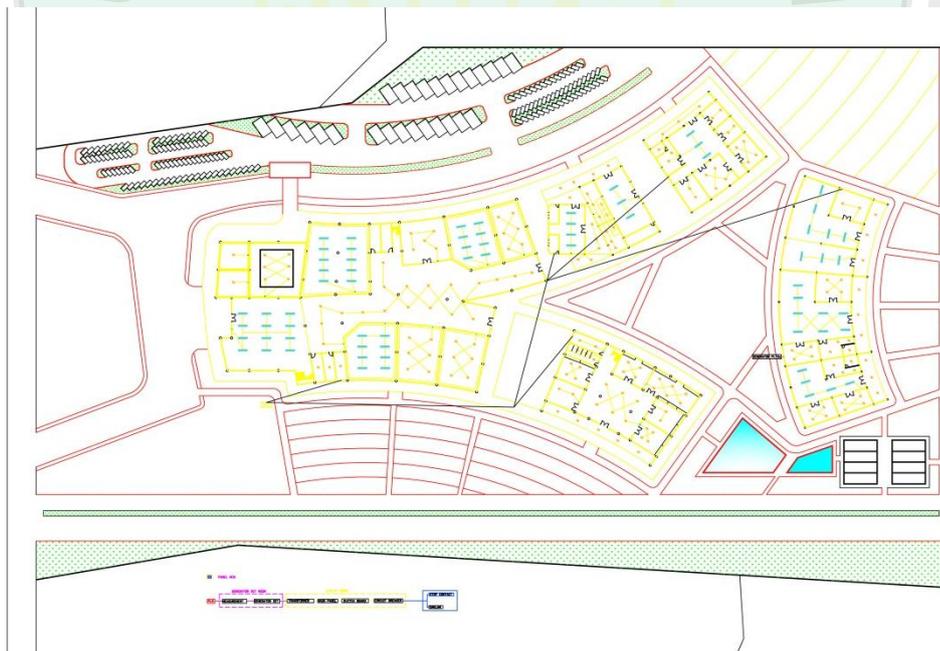
Gambar 6.37 Potongan bangunan pengolahan sampah organik  
 Sumber: Hasil rancangan, 2016



Gambar 6.38 Potongan bangunan penunjang  
Sumber: Hasil rancangan, 2016

## 6.4 Hasil Rancangan Utilitas

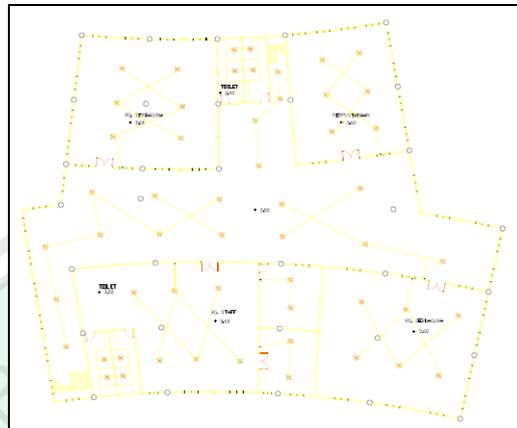
### 6.4.1 Rencana Utilitas Elektrikal



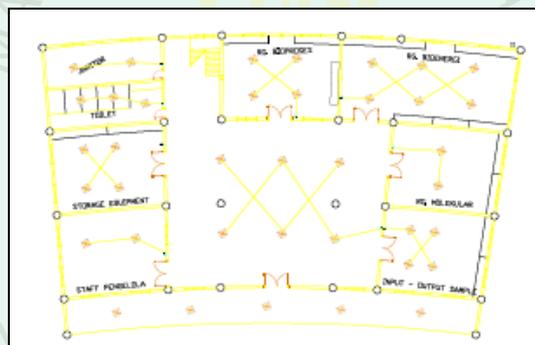
Gambar 6.39 Rencana elektrikal pada layout  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Rencana elektrikal pada kawasan ini mempunyai 2 sumber listrik yaitu berasal dari PLN dan PLTSa (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah). Sumber PLN digunakan pada bangunan-bangunan sedangkan PLTSa digunakan pada lampu

jalan (PJU). Pada lampu taman atau lansekap diseling dengan lampu yang berasal dari surya panel.



Gambar 6.40 Rencana elektrikal bangunan utama lantai 2  
Sumber: Hasil rancangan, 2016



Gambar 6.41 Rencana elektrikal bangunan laboratorium lantai 2  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Lampu yang dipilih adalah lampu LED, walaupun cukup mahal namun biaya selama lampu itu dipakai jauh lebih murah. Lampu LED juga termasuk ramah lingkungan.

## 6.4.2 Rencana Plumbing, Sprinkler

Sumber air bersih ada 2 yakni PDAM dan sumur. PDAM disalurkan langsung menuju bangunan yang digunakan untuk mandi, memasak dan kegiatan konsumsi.. Sedangkan air hasil dari olahan IPAL digunakan untuk penyiraman tanaman.

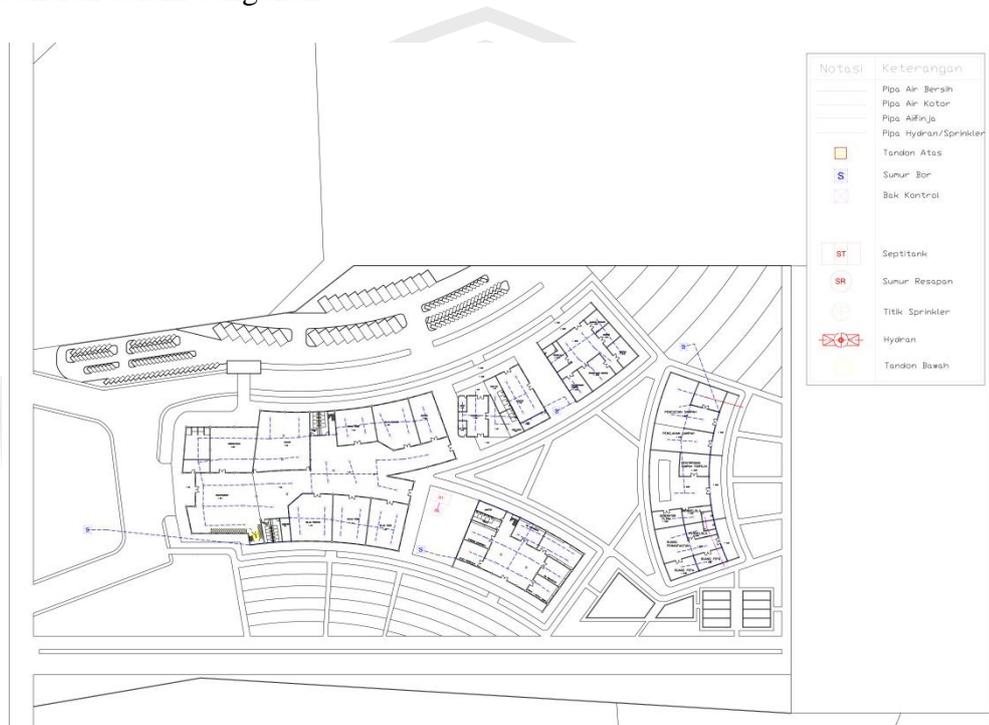


Gambar 6.42 Rencana plumbing layout  
Sumber: Hasil rancangan, 2016

Air bersih dari PDAM menuju bangunan dengan meteran masing-masing yang berbeda. Dari PDAM dialirkan ke tandon untuk penampungan atau persiapan jika PDAM tiba-tiba padam dan lebih muda untuk disebar ke toilet pada bangunan. Sisa dari pemakaian air bersih dialirkan ke bak kontrol untuk kemudian dinetralkan dan diresapkan ke sumur resapan. Air kotor berupa tinja ditimun biotank/ septictank dengan kapasitas ang memadai sehingga tidak perlu adanya penyedotan. Sedangkan air kotor dari laboratorium dinetralisasikan kemudian

disalurkan ke dalam IPAL. Air kotor sisa pencucian sampah juga disalurkan ke IPAL untuk diolah lagi limbahnya.

Air bersih yang berasal dari sumur dipompa ke tandon digunakan untuk mencegah kebakaran dalam bangunan.



Gambar 6.43 Rencana sprinkler layout  
Sumber: Hasil rancangan, 2016

## 6.5 Hasil Rancangan Interior

Konsep interior pada bangunan adalah mencoba memasukkan energi alam ke dalam bangunan sehingga hubungan manusia dengan lingkungan bisa harmoni. Ditempat beberapa aksesoris interior hasil kerajinan bahan bekas bisa memberikan kesan tersendiri.

Ruang kelas teori pada bangunan utama ditata senyaman mungkin dan tidak seformal dalam sekolah. Susana kelas yang ditata agar lebih mudah untuk berdiskusi.



Gambar 6.44 Interior kelas teori  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016



Gambar 6.25 Interior ruang pengolahan sampah  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Penataan ruang pengolahan sampah dirancang secara sederhana dan tetap memaksimalkan energi alam, baik pencahayaan maupun penghawaan dari luar ke dalam bangunan.



Gambar 6.46 Interior laboratorium ruang bioproses  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Interior ruangan laboratorium tetap memasukkan energi alam ke dalam ruangan, namun ditambah dengan pencahayaan buatan berupa lampu LED karena pada ruangan laboratorium membutuhkan pencahayaan lebih dari pada ruangan biasa. Dalam ruangan laboratorium juga terdapat alat-alat penelitian yang perlu dijaga dalam keamanan fisik atau dalam pemakaiannya.



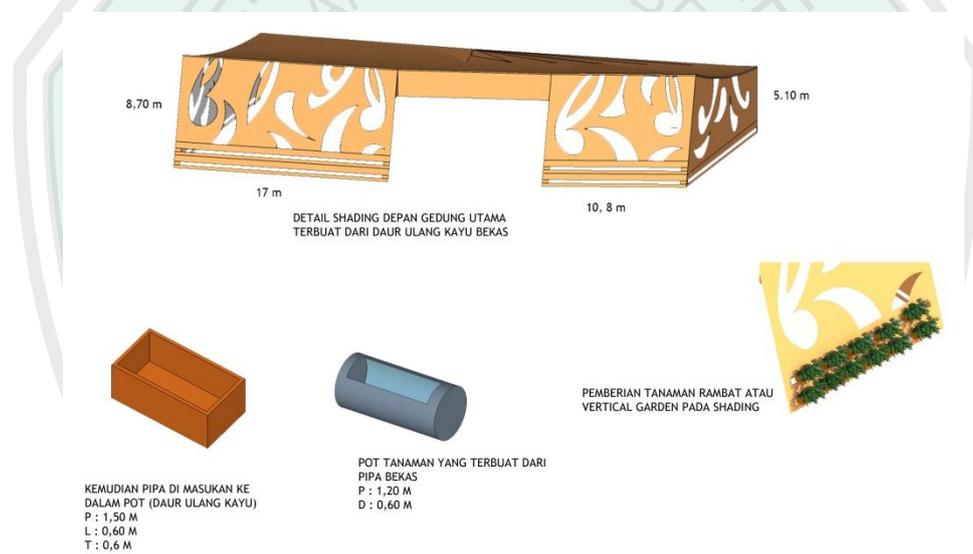
Gambar 6.47 Interior laboratorium ruang input output sample  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Kebisingan pada ruang pengolahan sampah plastik menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) karena adanya alat pengolah yaitu ditangani dengan

pemberian pegas dibawah alat pengolah sampah. Penambahan material-material dinding agar suara bising tidak mengganggu bangunan sekitar.

## 6.6 Hasil Rancangan Detail Arsitektur

Pemanfaatan sampah juga diterapkan pada desain fasade bangunan. *Shading* depan bangunan pada bagian penerimaan yang mendaur ulang dari kayu-kayu bekas. *Vertical garden* pada bangunan yang menggunakan pipa-pipa bekas sebagai pot dan kayu bekas sebagai penutup pipa.



Gambar 6.48 Detail Arsitektural  
Sumber: Hasil Rancangan, 2016

## 6.7 Kajian Integrasi Keislaman

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan dalam penerapan *Habluminallah, Habluminnas, Habluminal'alam*.

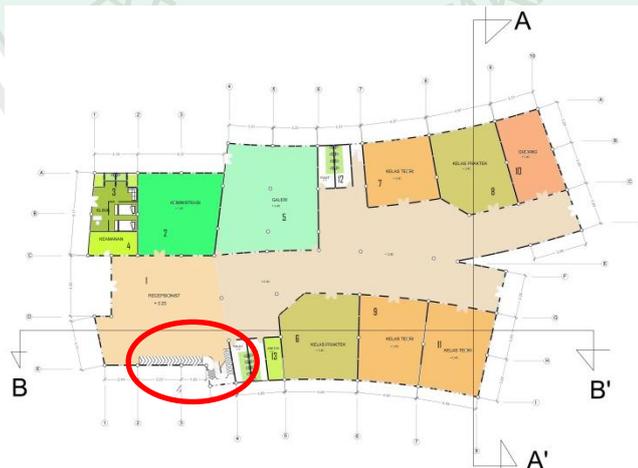
Penerapan *Habluminallah* adalah pemberian musholla sebagai sara beribadah dalam kawasan. Peletakkan mushollah berada di tengah agar mudah dijangkau dari segala arah.



Gambar 6.49 Layout Plan  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

Penerapan *Habluminal'alam* adalah bangunan yang dikelilingi dengan taman agar mengurangi bau kurang sedap dari sampah. Peletakkan sarana pengolahan sampah di sisi timur agar lebih dekat dengan TPA dan peletakkan sarana pelatihan dan pengolahan lebih di sisi barat agar jauh dari TPA.

Penerapan *Habluminnas* adalah memberikan arah sirkulasi yang berbeda antara pengunjung, pekerja dan pengangkutan sampah. Adanya sirkulasi khusus untuk pengguna difable menuju lantai atas menggunakan ram.



Gambar 6.50 Gambar penjelasan ram  
 Sumber: Hasil Rancangan, 2016

## BAB VII

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan merupakan suatu tempat yang menjadi pusat diadakannya penelitian ilmiah dan pelatihan dalam mengolah barang atau benda yang tidak dipakai lagi. Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan merupakan program lanjutan yang telah dilaksanakan oleh pemerintah Kabupaten Lamongan. Tujuan dari perancangan objek ini adalah mengurangi jumlah timbunan sampah di Kota Lamongan yang dapat memberi manfaat bagi masyarakat dan pengunjung, memberi pengetahuan teori dan hasil olahan sampah menjadi bermanfaat lagi seperti Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA), kompos, pemanfaatan gas metan dan kerajinan olahan sampah plastik. Penyediaan fasilitas laboratorium, perpustakaan, pengolahan sampah, galeri kerajinan, kelas teori, kelas praktek, klinik dan administrasi pengelola serta fasilitas penanganan limbah untuk sisa pencucian sampah plastik.

Penerapan Surah Al-Mulk ayat 3 dalam integrasi keislaman yang menjelaskan bahwa manusia tidak akan bisa menandingi ciptaan Allah yang sempurna ini, maka sebagai manusia seharusnya menjaga alam ini dari kerusakan. Penambahan *Habluminallah*, *Habluminnas*, *Habluminal alam* sebagai hadits sebagai pelengkap integrasi, bahwa hubungan manusia dengan Allah adalah secara vertikal (*Habluminallah*), hubungan manusia dengan manusia lainnya adalah horizontal (*Habluminannas*), dan tidak mengabaikan hubungan manusia

dengan alam sekitar, dimana ketiganya harus seimbang tidak boleh mengabaikan salah satu diantaranya.

Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan dengan menggunakan tema *Green Architecture*. Pemilihan tema *Green Architecture* ini karena tema ini berusaha meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia dan bertanggung jawab terhadap lingkungan, memiliki tingkat keselarasan yang tinggi antara struktur dengan lingkungan. Penerapan 6 prinsip-prinsip *Green Architecture* yaitu: *Respect for user*, *Respect for site*, *Conserving energy*, *Working with climate*, *Minimizing new resource* dan *Holism*. Selain prinsip-prinsip *Green Architecture*, perancangan objek ini juga menerapkan dari sebagian strategi desain dalam *Green Architecture*.

## **6.2 Saran**

Saran dari penulis adalah agar semua orang bisa mengetahui bahwa sampah yang selama ini dianggap tidak bermanfaat lagi, ternyata bisa diolah menjadi bermanfaat lagi. Proses pengolahan sampah yang dapat mengasah keterampilan atau kreatifitas serta hasil olahan sampah yang dapat menghasilkan nilai ekonomis. Pengolahan sampah juga berarti ikut serta menjaga alam dari kerusakan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Nugraha, 2012. *Konsep Green Building Proyek Dahana*. Jakarta.
- Hasil Kajian Tema “Green Architecture”, 2011 (<http://alloy-architect.blogspot.com/2011/01/hasil-kajian-tema-greenarchitecture.html>)
- John, Joseph, 1987. *Time-Saver Standards for Building Types*. Singapore McGraw-Hill
- Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2015 (online)
- Karyono, Tri Harso. 2010. *Green Architecture Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: Rajawali Pers
- Kuncoro. Studi Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah 10 Mwe di Kota Medan ditinjau dari Aspek Teknis, Ekonomi dan Lingkungan.
- Kwok, Alison G & Grondzik, Walter T. 2007. *The Green Studio Handbook*. in *Journal Cheah Kok Ming*. 2008. *Beyon Greenwash*. *FuturArc Magazine*.
- Mulyani, Heinz. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius
- Neufert, Ernst. 1996. *Data Arsitek Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitek Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Neufert, Ernst. *Data Arsitek Jilid 3*. Jakarta: Erlangga
- Pengelolaan Sampah TPA Segawe Melalui Pengembangan Energi Terbarukan, ([www.tulungagung.go.id](http://www.tulungagung.go.id), diakses 25 Februari 2015).
- Tim Penulis, 2008. *Penanganan dan Pengolahan Sampah*. Jakarta: Penebar Swadaya

Safrizal, 2014. *Distributed Generation Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Kota (PLTSA) Type Incinerator Solusi Listrik Alternatif Kota Medan.*

Prosiding SNATIF Ke-1 Tahun 2014

Said, Nusa Idaman. *Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Tercelup Untuk Pengolahan Air Limbah Domestik.*

Syarifudin. 2012. *Analisis Manfaat dan Biaya Pembangkit Listrik Tenaga Sampah untuk Desa Terpencil di Indragiri Hilir (Studi Kasus: TPA Sei Beringin).* Depok.

Suara banyuurip.com, editor: Nugroho, 2015. *PLTS Solusi Lamongan Bersih Sampah* (<http://suarabanyuurip.com/kabar/baca/plts-solusi-lamongan-bersih-sampah>)

Suskiyatno, Fx Bambang. 2006. *Dasar-dasar Eco Arsitektur Seri Eko-Arsitektur 1.* Yogyakarta: Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI).

Targetkan Merdeka dari Sampah, Lamongan Gelar LGC, redaksi: [jatimupdate@gmail.com](mailto:jatimupdate@gmail.com)

# LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Pernyataan Kelayakan Cetak Karya
- Lampiran 2 : Form Persetujuan Revisi Laporan Tugas Akhir
- Lampiran 3 : Gambar Arsitektural
- Lampiran 4 : Gambar Kerja Struktural
- Lampiran 5 : Gambar Rencana Utilitas
- Lampiran 6 : Dokumentasi Foto Maket





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

---

## **PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Baso Mappaturi, MT.  
NIP : 19780630 200604 1 001

Selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kiki Maria Zulfitriana  
NIM : 12660019  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama sidang Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Pembimbing 1

Andi Baso Mappaturi, MT.  
NIP. 19780630 200604 1 001



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

## **PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pudji Pratitis Wismantara, MT.

NIP : 19731209 200801 1 007

Selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kiki Maria Zulfitriana

NIM : 12660019

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama sidang Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, 24 Juni 2016

Yang menyatakan,  
Pembimbing 2

Pudji Pratitis Wismantara, MT.  
NIP. 19731209 200801 1 007



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

## **PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Gat Gautama, MT.  
NIP : 19790103 200501 1 005

Selaku penguji utama Sidang Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kiki Maria Zulfitriana  
NIM : 12660019  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Sidang Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, 24 Juni 2015  
Yang menyatakan,  
Penguji Utama

Achmad Gat Gautama, MT.  
NIP. 19790103 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

---

## **PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Agung Sedayu, MT.  
NIP : 19781024 200501 1 003

Selaku ketua penguji Sidang Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kiki Maria Zulfitriana  
NIM : 12660019  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Sidang Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Ketua Penguji

Dr. Agung Sedayu, MT.  
NIP. 19781024 200501 1 003



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

## **PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aldrin Yusuf Firmansyah, MT.  
NIP : 19770818 200501 1 001

Selaku anggota penguji Sidang Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Kiki Maria Zulfitriana  
NIM : 12660019  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di Lamongan

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Sidang Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Malang, 2 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Anggota Penguji

Aldrin Yusuf Firmansyah, MT.  
NIP. 19770818 200501 1 001



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Kiki Maria Zulfitriana

NIM : 12660019

Judul : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di  
Lamongan

Catatan hasil revisi (diisi oleh dosen):

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

Menyetujui revisi laporan tugas akhir yang telah dilakukan.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Pembimbing 1

Andi Baso Mappaturi, MT.  
NIP. 19780630 200604 1 001



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Kiki Maria Zulfitriana  
NIM : 12660019  
Judul : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di  
Lamongan  
Catatan hasil revisi (diisi oleh dosen):

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

Menyetujui revisi laporan tugas akhir yang telah dilakukan.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Pembimbing 2

Pudji Pratitis Wismantara, MT.  
NIP. 19731209 200801 1 007



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Kiki Maria Zulfitriana

NIM : 12660019

Judul : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di  
Lamongan

Catatan hasil revisi (diisi oleh dosen):

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

Menyetujui revisi laporan tugas akhir yang telah dilakukan.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Penguji Utama

Achmad Gat Gautama, MT.  
NIP. 19790103 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Kiki Maria Zulfitriana

NIM : 12660019

Judul : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di  
Lamongan

Catatan hasil revisi (diisi oleh dosen):

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

Menyetujui revisi laporan tugas akhir yang telah dilakukan.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Ketua Penguji

Dr. Agung Sedayu, MT.  
NIP. 19781024 200501 1 003



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR**  
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Kiki Maria Zulfitriana

NIM : 12660019

Judul : Perancangan Pusat Penelitian dan Pelatihan Pengolahan Sampah di  
Lamongan

Catatan hasil revisi (diisi oleh dosen):

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

Menyetujui revisi laporan tugas akhir yang telah dilakukan.

Malang, 24 Juni 2016  
Yang menyatakan,  
Anggota Penguji

Aldrin Yusuf Firmansyah, MT,  
NIP. 19770818 200501 1 001



- LEGENDA**
1. ENTRANCE KAWASAN
  2. DROP OFF
  3. EXIT
  4. SIRKULASI KHUSUS PERAWATAN IPAL
  5. SIRKULASI KENDARAAN PENGANGKUT SAMPAH
  6. PARKIR
  7. GEDUNG UTAMA
  8. LABORATORIUM
  9. GEDUNG PENUNJANG
  10. GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
  11. GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK
  12. BUDIDAYA TANAMAN
  13. IPAL
  14. KOLAM UJI COBA



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

LAY OUT PLAN

1 : 500

KODE

NOMOR

JUMLAH



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATUR,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

SITE PLAN

1 : 500

KODE

NOMOR

JUMLAH



### LEGENDA

1. ENTRANCE KAWASAN
2. DROP OFF
3. EXIT
4. SIRKULASI KHUSUS PERAWATAN IPAL
5. SIRKULASI KENDARAAN PENGANGKUT SAMPAH
6. PARKIR
7. LOBBY
8. GEDUNG UTAMA, LABORATORIUM, GEDUNG PENUNJANG, GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
9. GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK
10. BUDIDAYA TANAMAN
11. IPAL
12. KOLAM UJI COBA



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

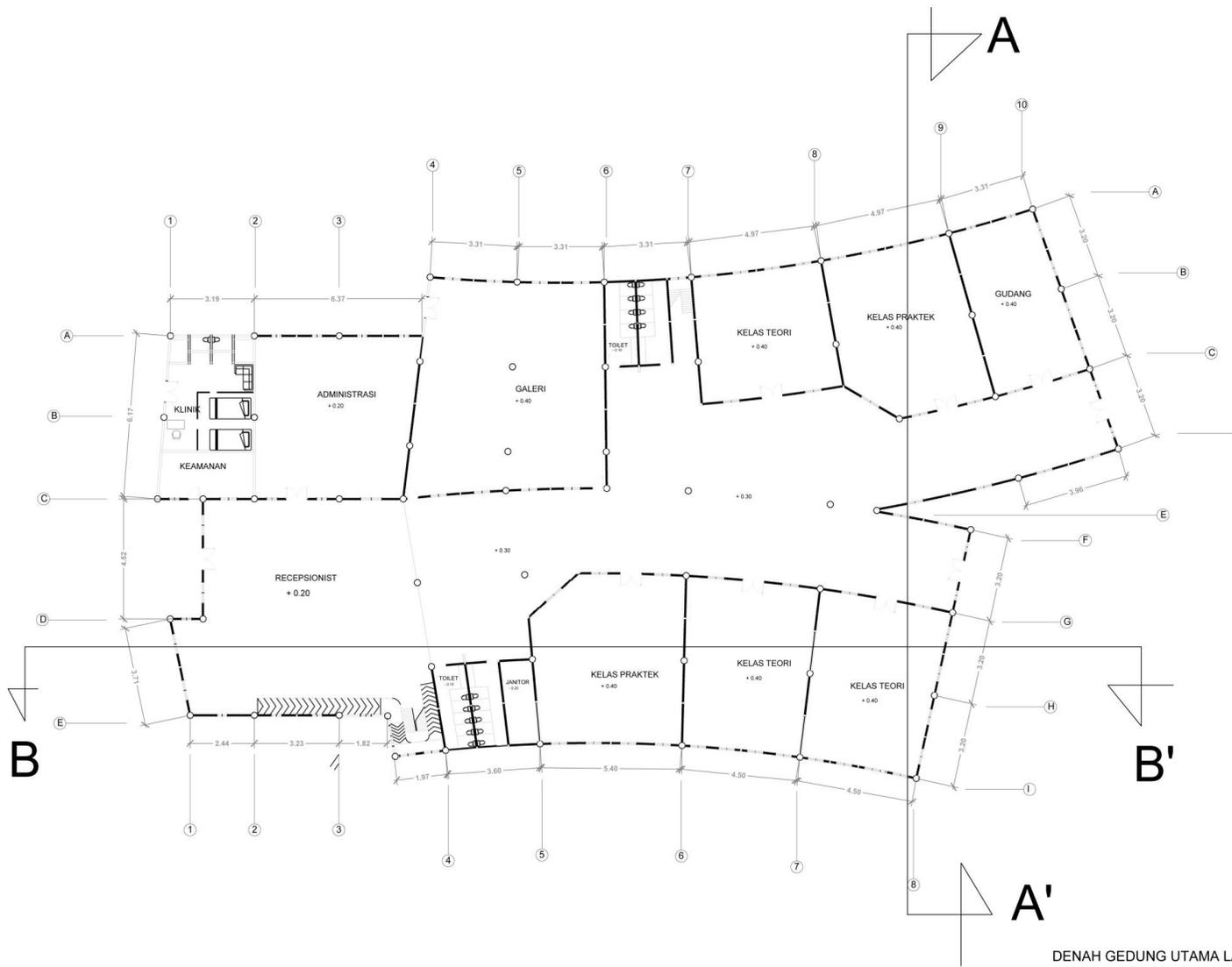
JUDUL GAMBAR SKALA

DENAH GEDUNG  
UTAMA LANTAI 1

1 : 250

KODE NOMOR JUMLAH

ARS





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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

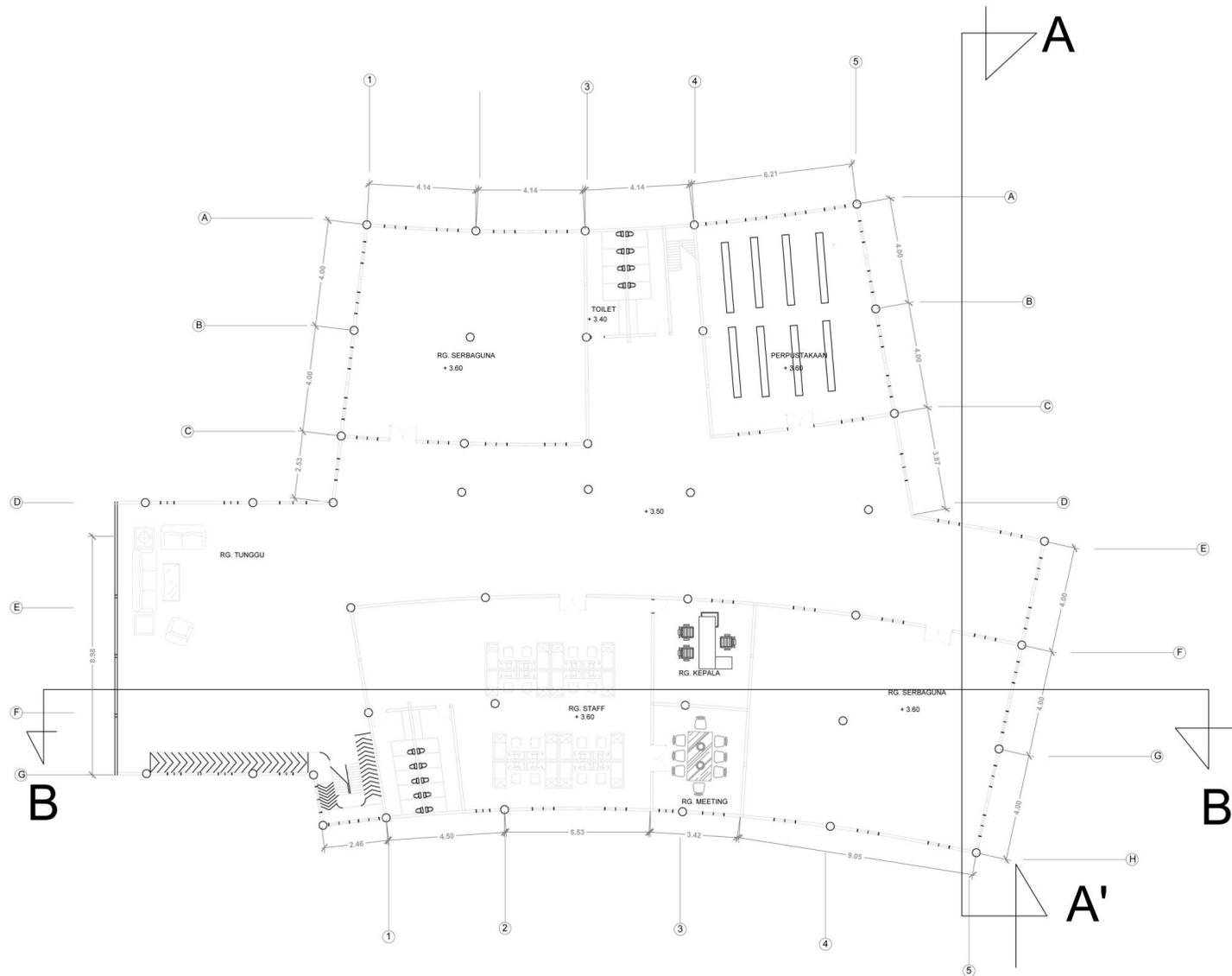
DENAH GEDUNG  
LANTAI 2

SKALA

1 : 200

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



DENAH GEDUNG UTAMA LANTAI 2  
SKALA 1 : 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

--	--

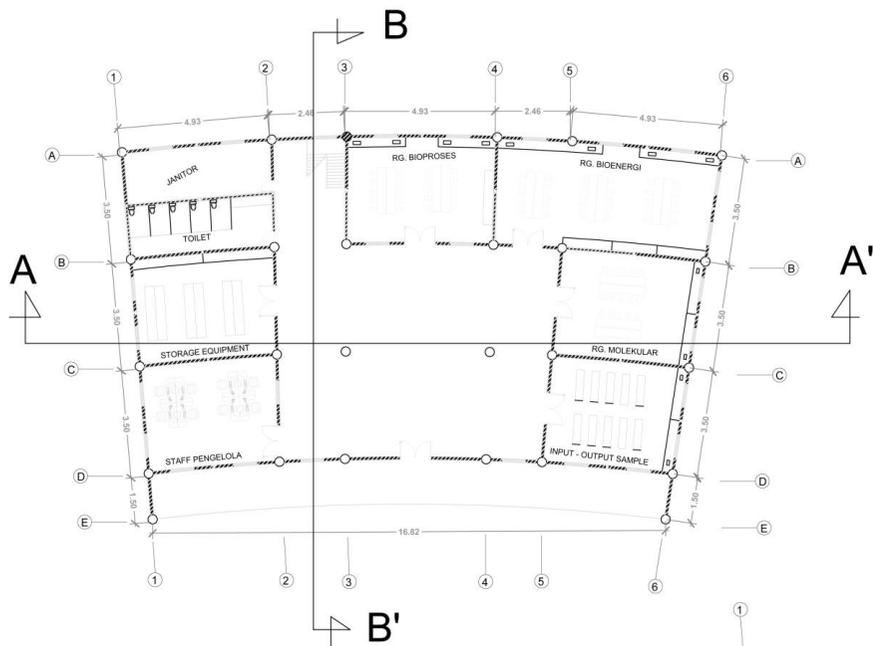
JUDUL GAMBAR SKALA

DENAH  
 LABORATORIUM

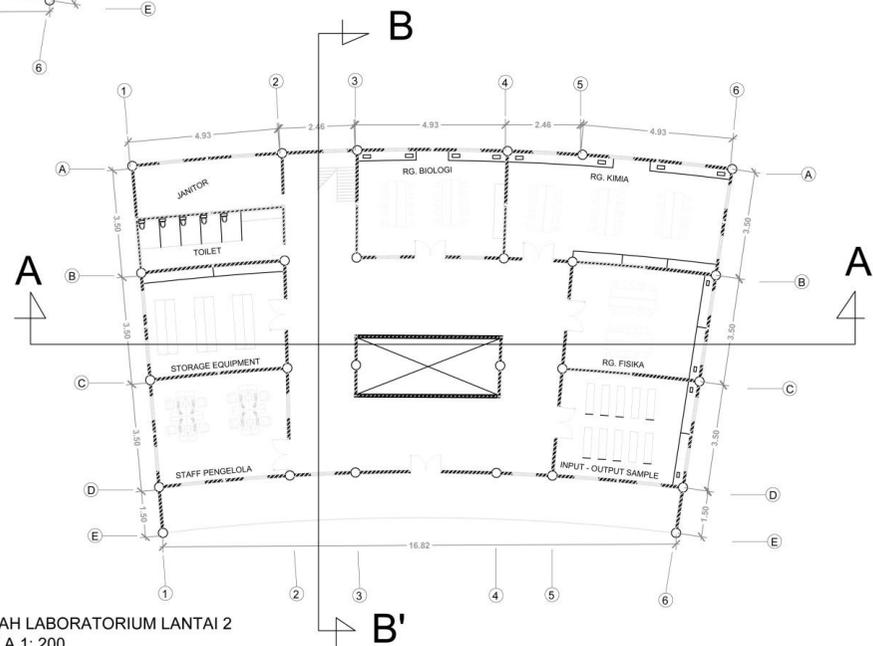
1 : 200

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



DENAH LABORATORIUM LANTAI 1  
 SKALA 1: 200



DENAH LABORATORIUM LANTAI 2  
 SKALA 1: 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

--	--

JUDUL GAMBAR

DENAH PENGOLAHAN  
 SAMPAH ANORGANIK

SKALA

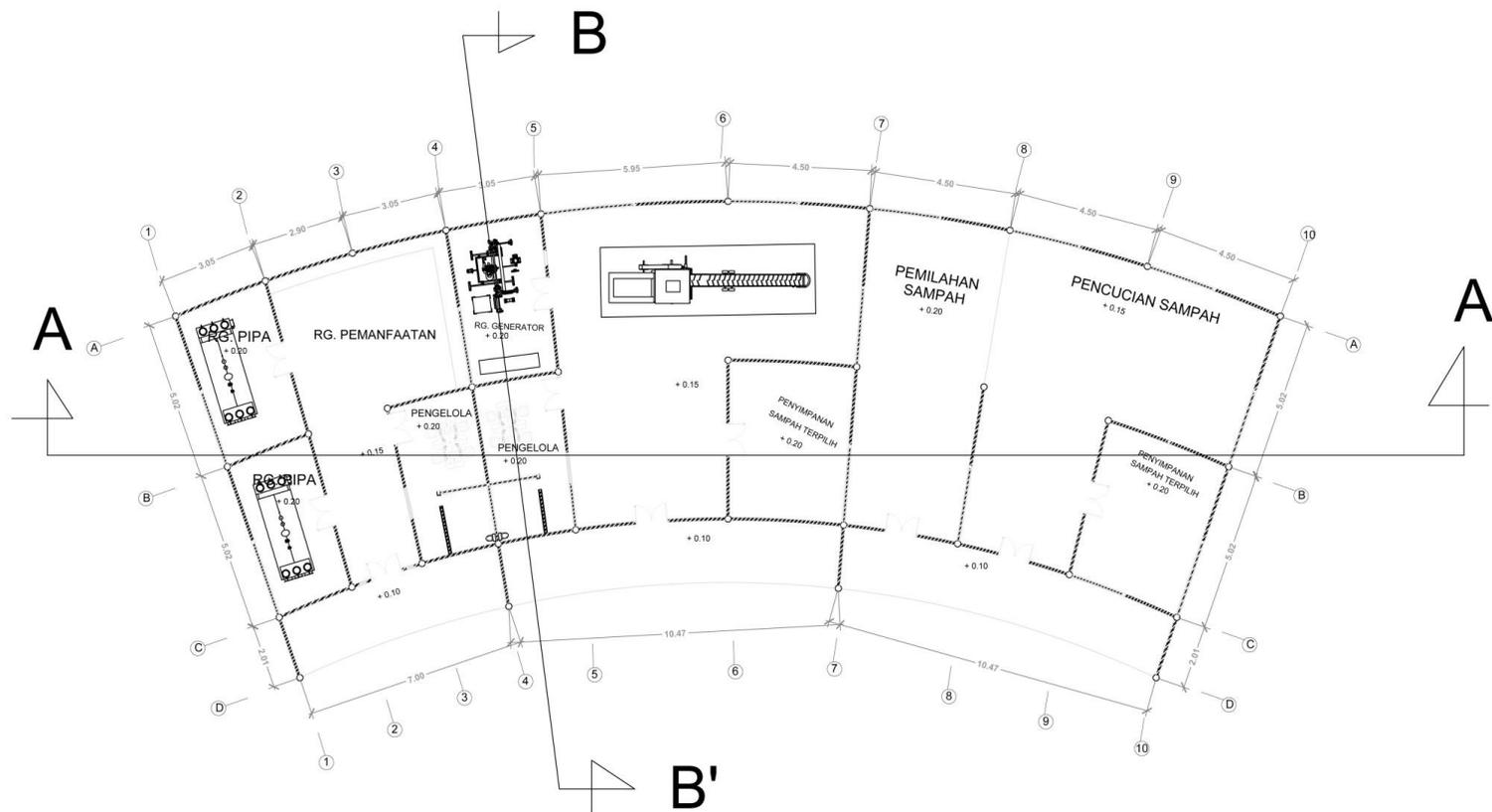
1 : 200

KODE

ARS

NOMOR

JUMLAH



DENAH GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK  
 SKALA 1 : 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

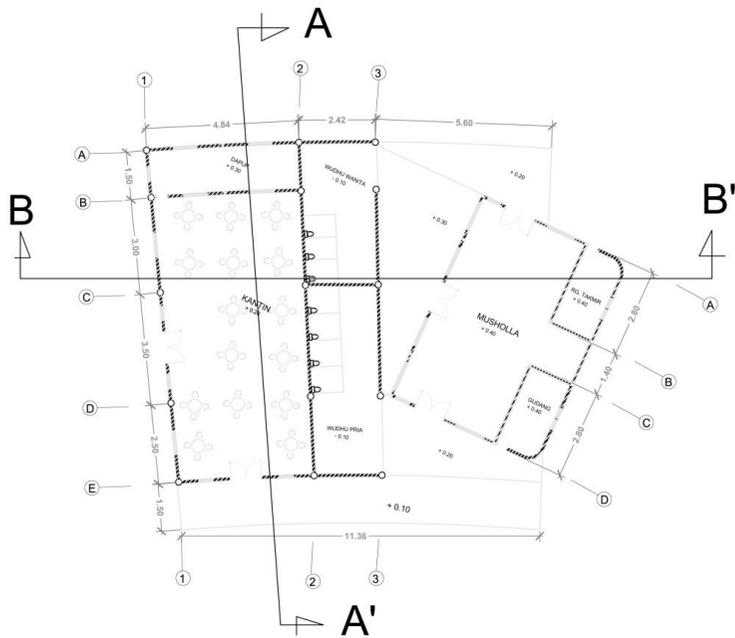
NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

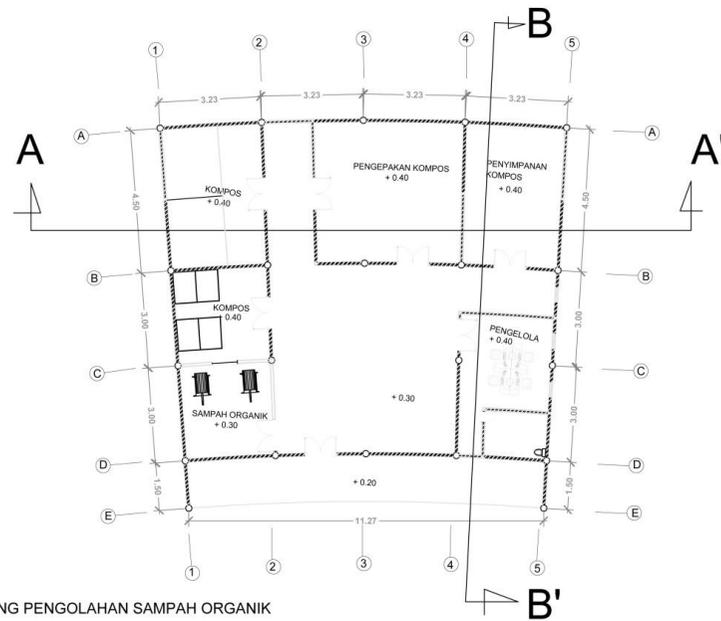
DENAH GEDUNG PENUNJANG (KANTIN DAN MUSHOLLA)	1 : 200
DENAH GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK	1 : 200

KODE NOMOR JUMLAH

ARS		
-----	--	--



DENAH GEDUNG PENUNJANG (KANTIN - MUSHOLLA)  
 SKALA 1 : 200



DENAH GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK  
 SKALA 1 : 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

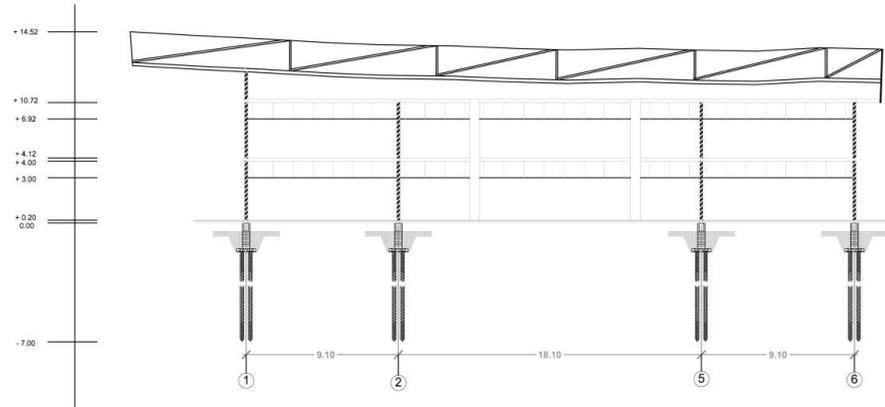
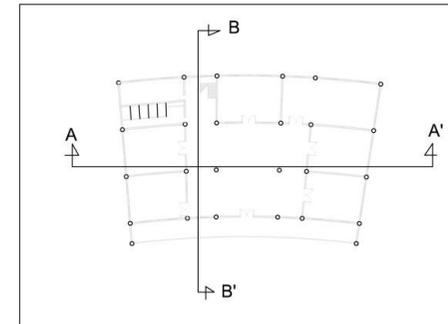
PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

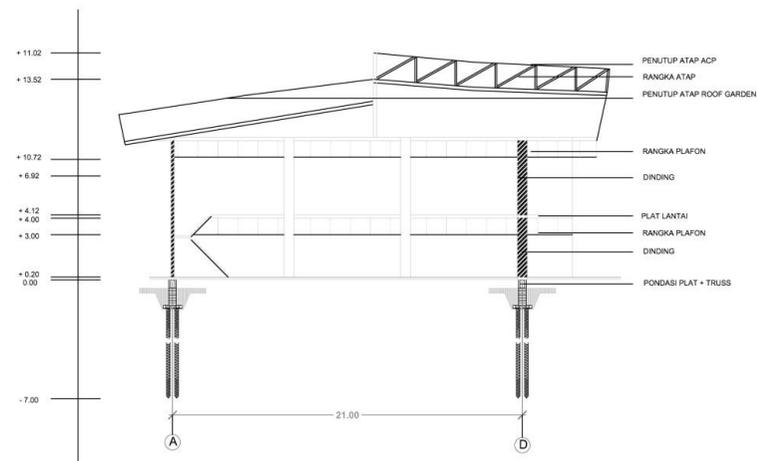
NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK	1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



POTONGAN A-A'  
SKALA 1 : 200



POTONGAN B-B'  
SKALA 1 : 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

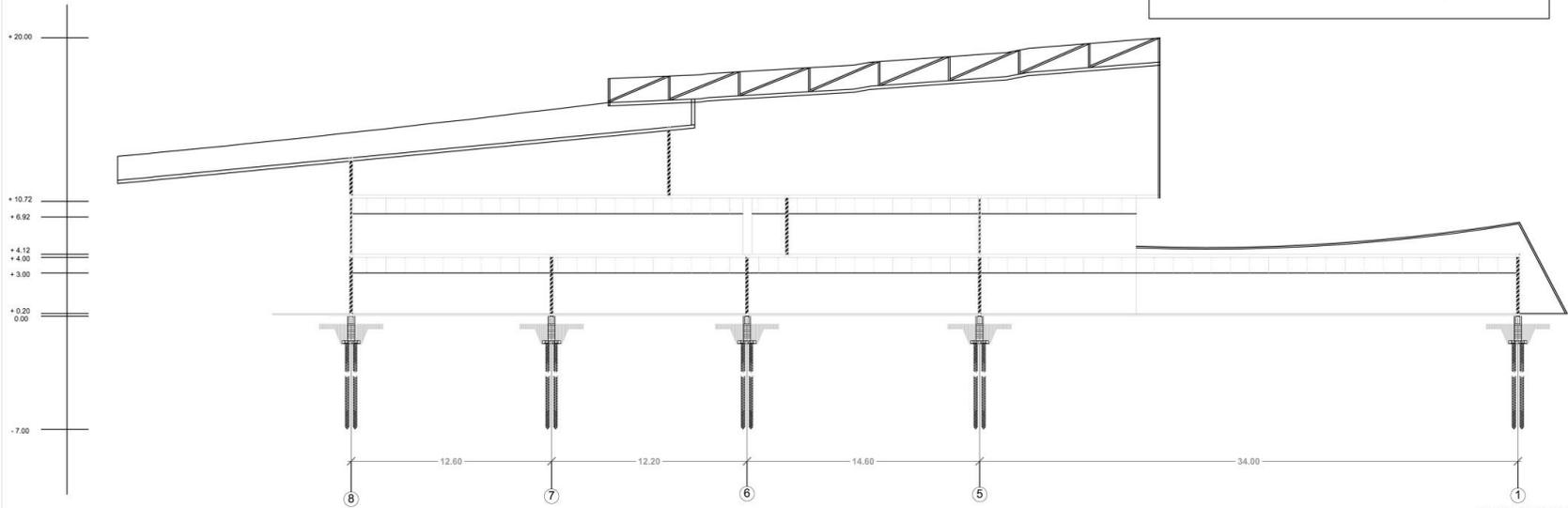
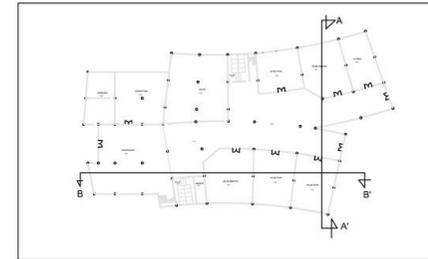
NO. CATATAN

NO.	CATATAN

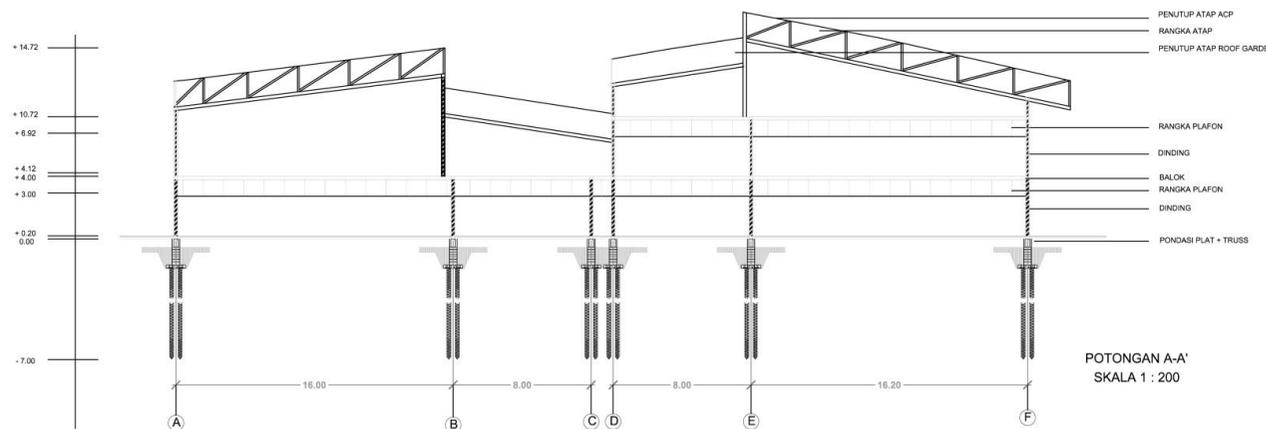
JUDUL GAMBAR  
 DENAH PENGOLAHAN  
 SAMPAH ANORGANIK

SKALA  
 1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



POTONGAN B-B'  
 SKALA 1 : 200



POTONGAN A-A'  
 SKALA 1 : 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

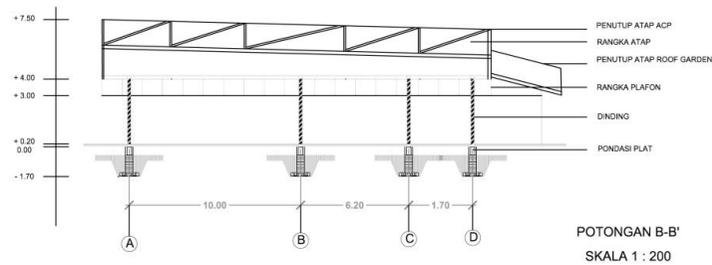
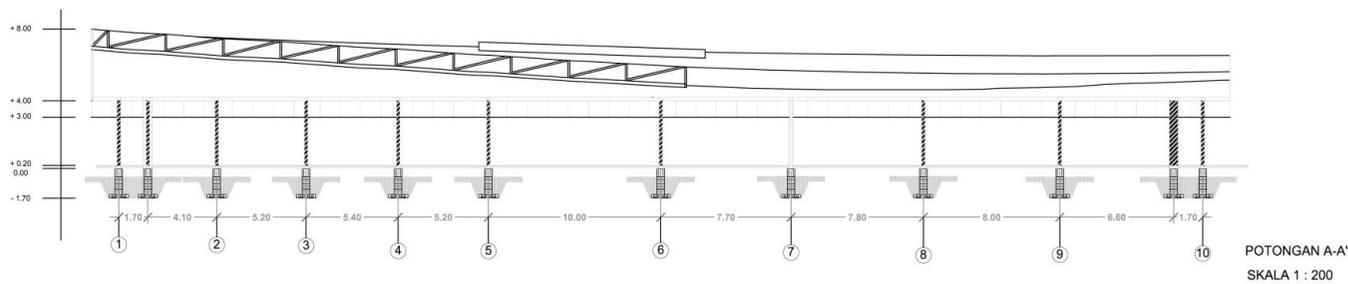
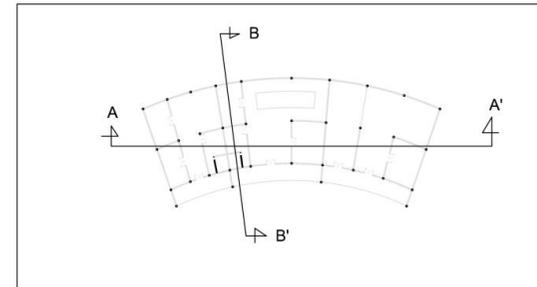
PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA  
 DENAH PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK 1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		





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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

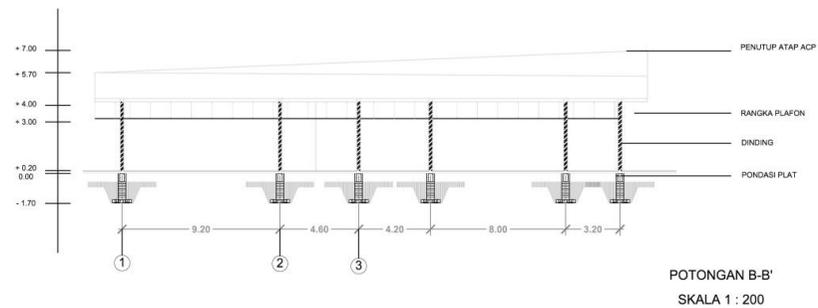
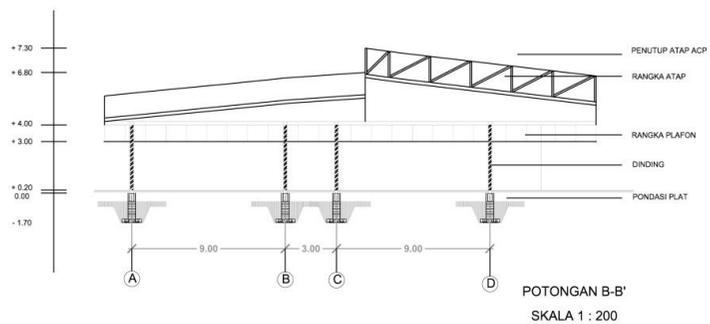
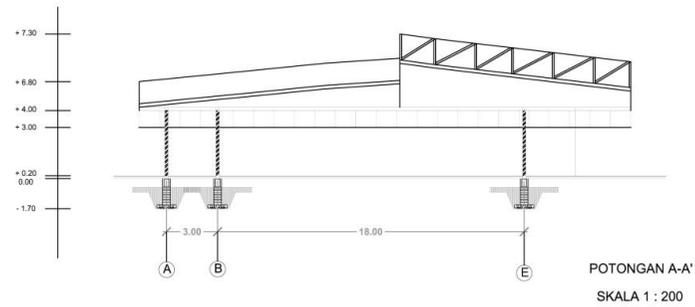
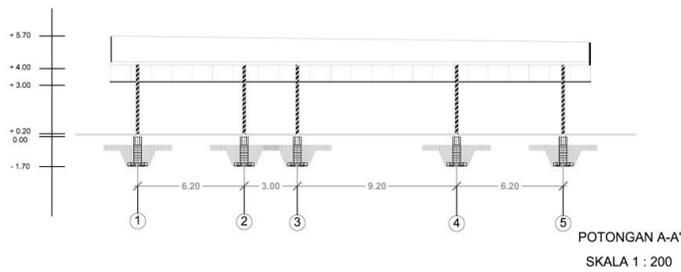
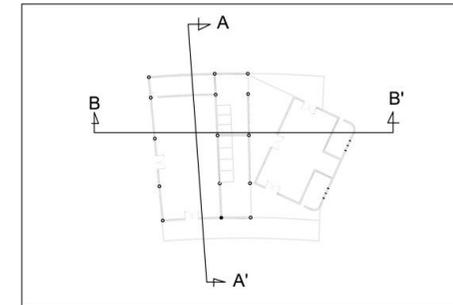
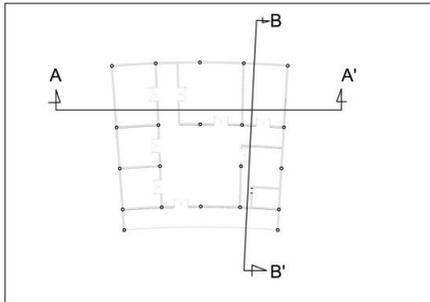
NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR DENAH PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK

SKALA 1 : 200

KODE NOMOR JUMLAH

ARS





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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

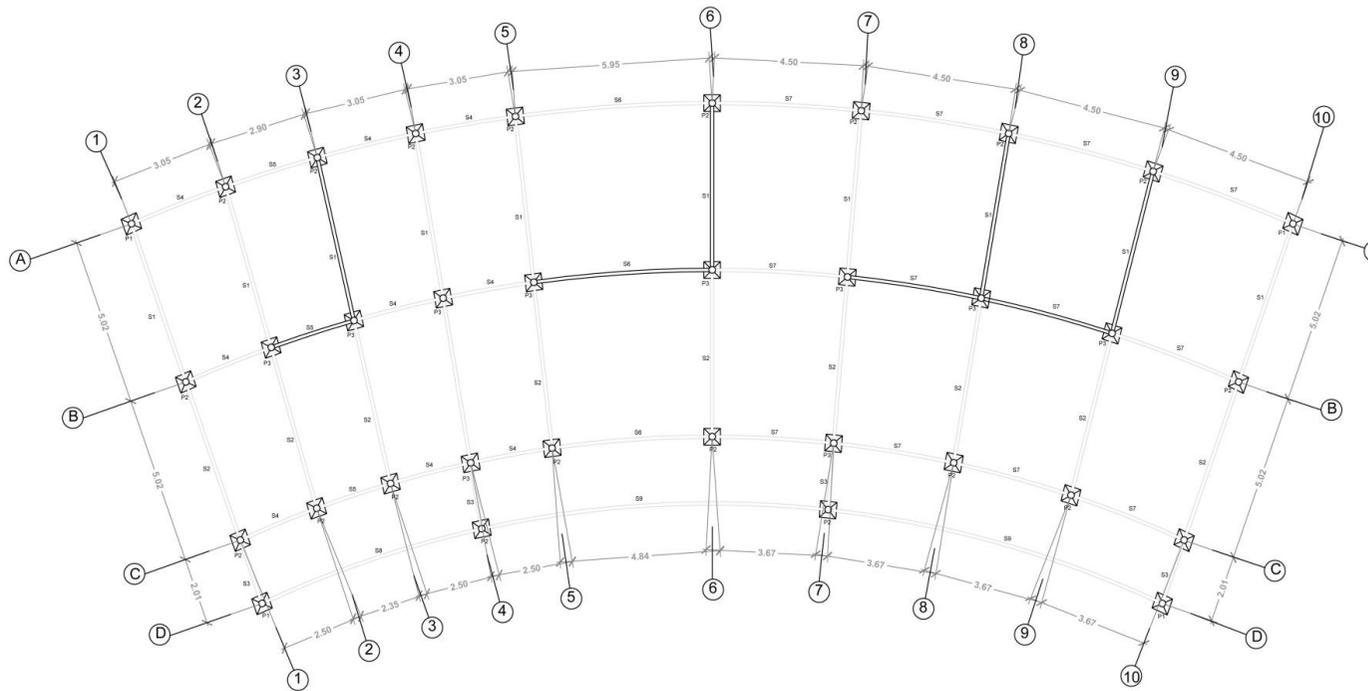
ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

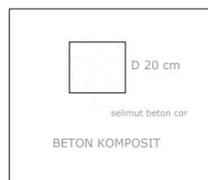
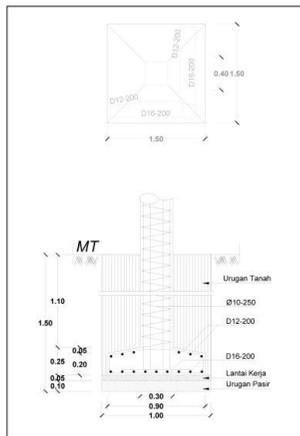
CATATAN

NO. CATATAN



### RENCANA PONDASI GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK

SKALA 1 : 200



**KETERANGAN**  
 P = PONDASI PLAT + STRAUSS  
 S = SLOOF

JUDUL GAMBAR	SKALA	
RENCANA PONDASI GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK	1 : 200	
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

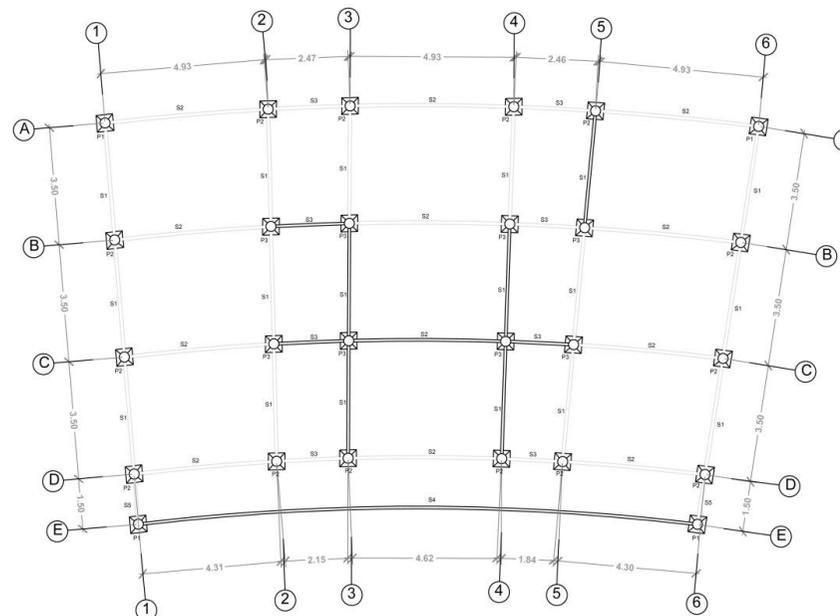
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCAN PONDASI  
GEDUNG  
LABORTORIUM

1 : 200

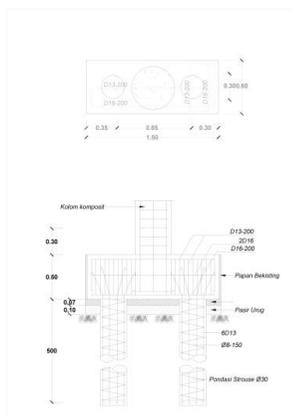
KODE NOMOR JUMLAH

ARS

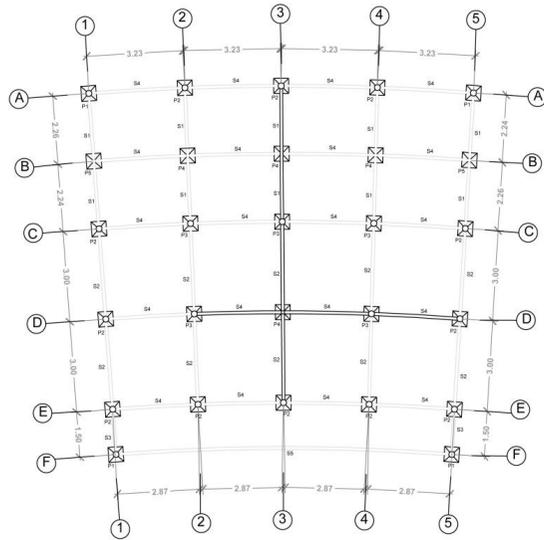


RENCANA PONDASI GEDUNG LABORATORIUM

SKALA 1 : 200

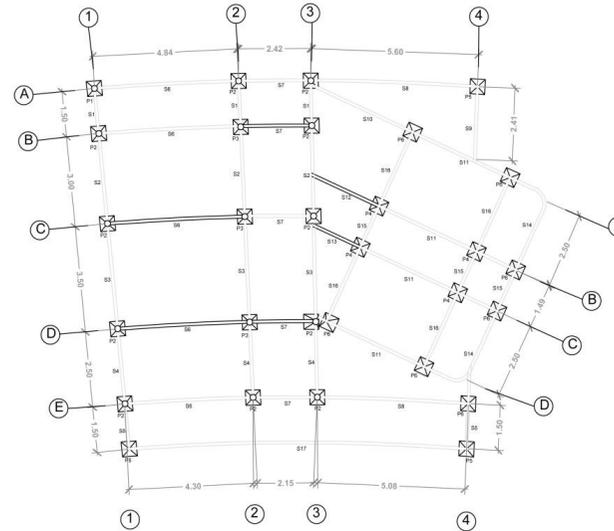


KETERANGAN  
P = PONDASI PLAT + STRAUSS  
S = SLOOF



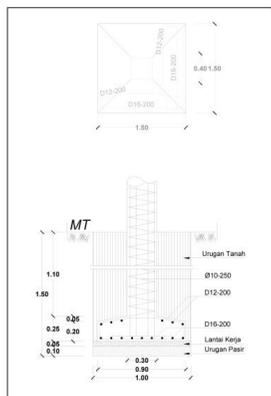
RENCANA PONDASI GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK

SKALA 1 : 200



RENCANA PONDASI GEDUNG PENUNJANG (KANTIN - MUSHOLLA)

SKALA 1 : 200



KETERANGAN  
P = PONDASI PLAT  
S = SLOOF



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

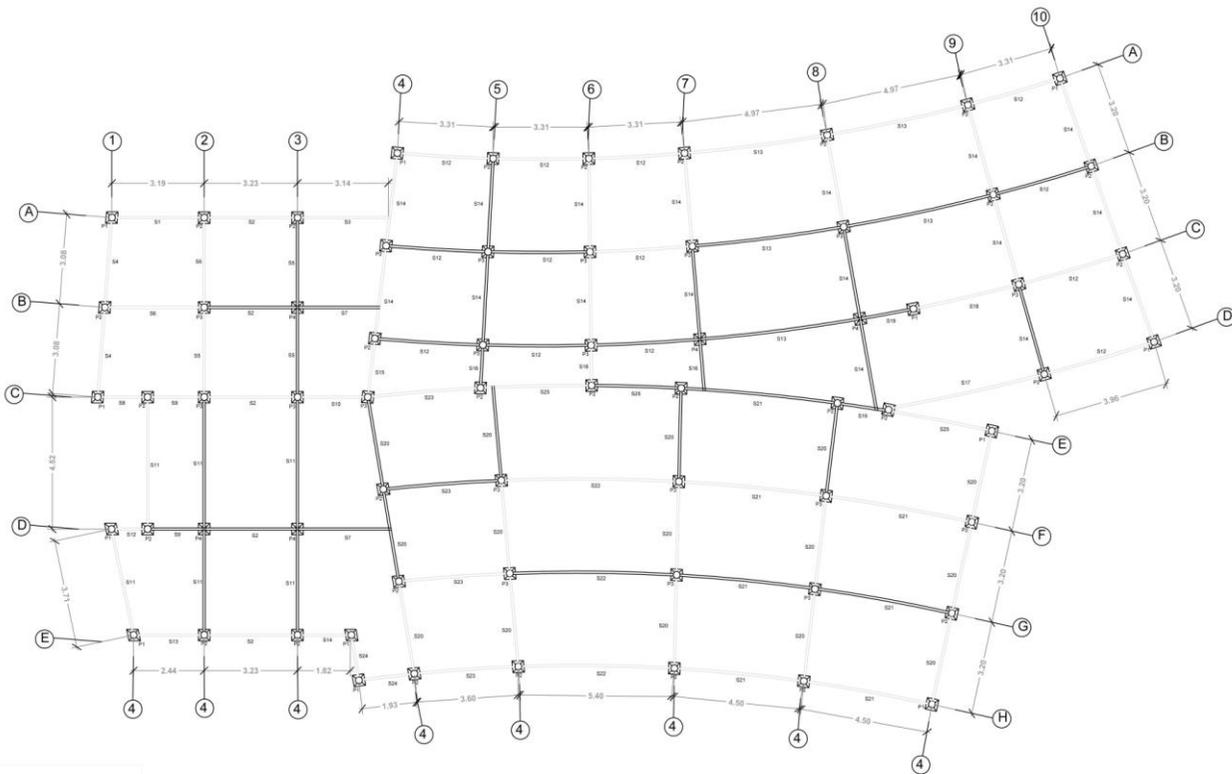
RENCANA PONDASI  
GEDUNG  
PENGOLAHAN  
SAMPAH ORGANIK

1 : 200

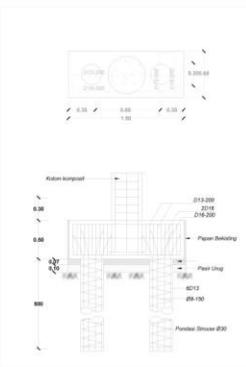
RENCANA PONDASI  
GEDUNG PENUNJANG

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



RENCANA PONDASI GEDUNG UTAMA  
SKALA 1 : 250



**KETERANGAN**  
**P = PONDASI PLAT + STRAUSS**  
**S = SLOOF**



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12860019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATUR, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA PONDASI  
 GEDUNG UTAMA 1 : 250

KODE NOMOR JUMLAH





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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR  
 PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

--	--

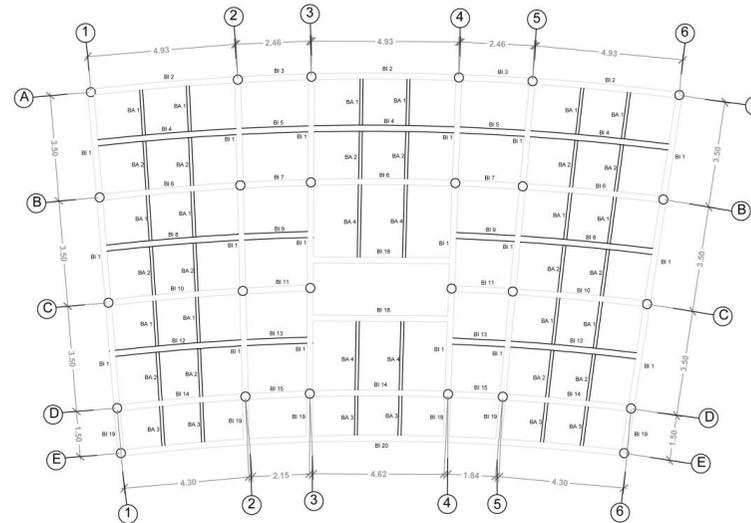
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA  
 PEMBALKOKAN  
 GEDUNG  
 LABORATORIUM

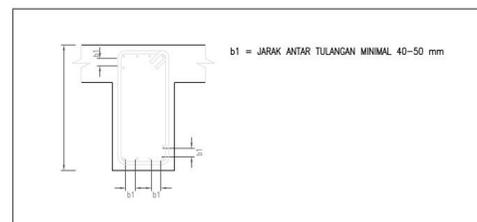
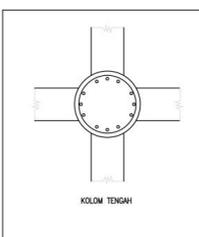
1 : 200

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



RENCANA BALOK DAN KOLOM  
 SKALA 1 : 200





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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURU,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

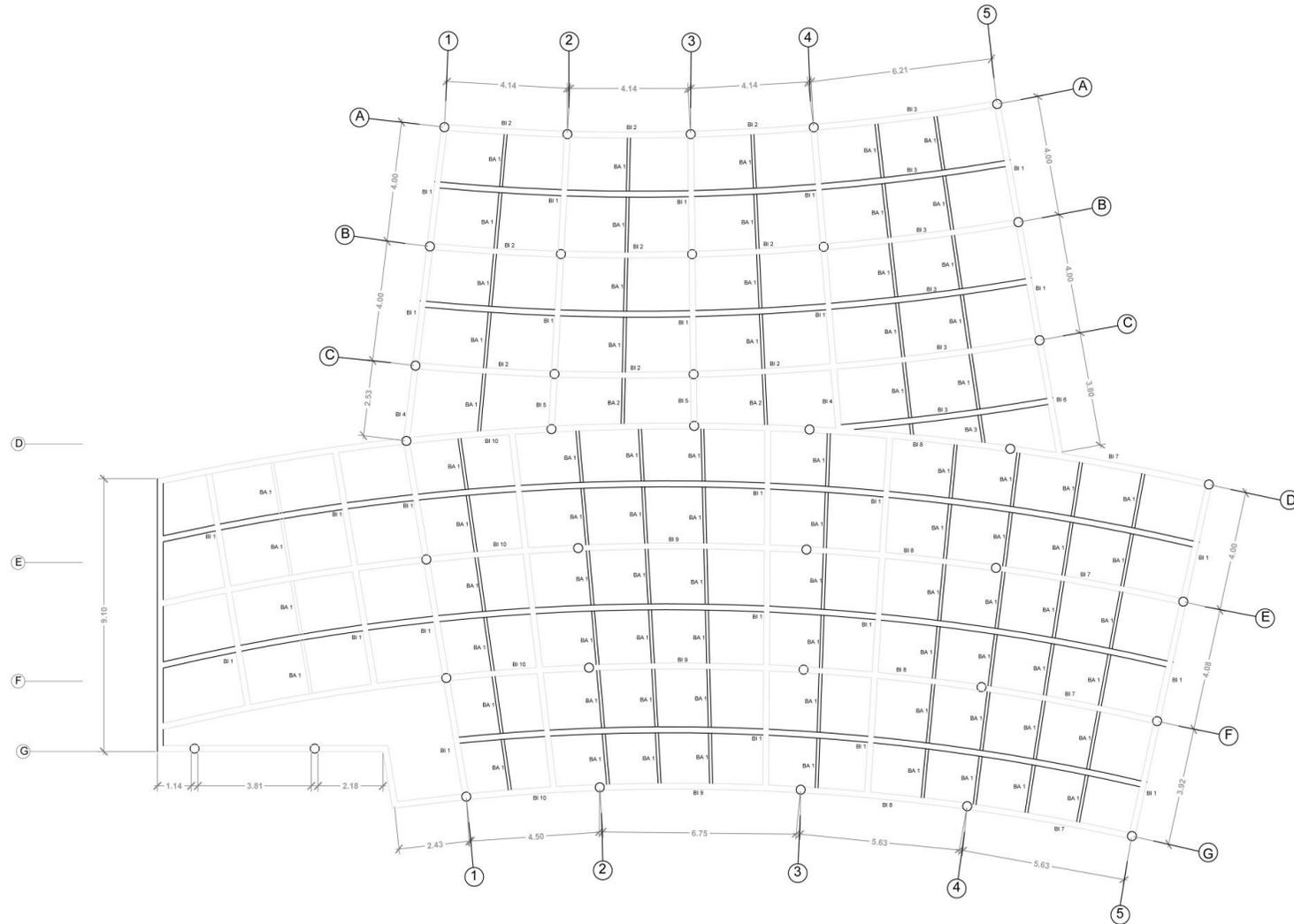
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA  
PEMBALOKAN  
GEDUNG UTAMA

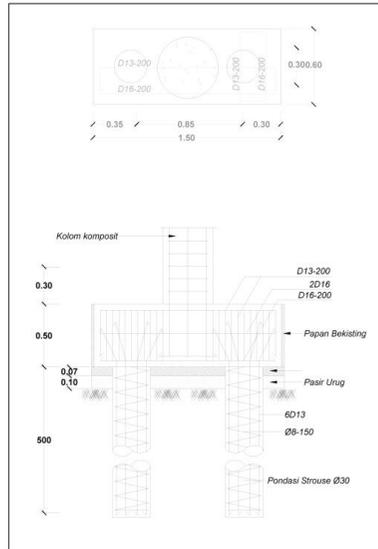
1 : 200

KODE NOMOR JUMLAH

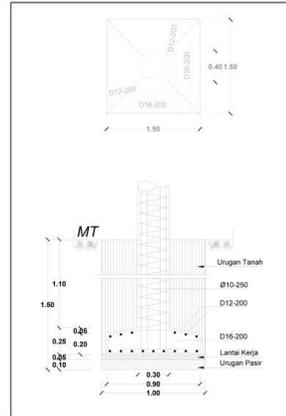
ARS



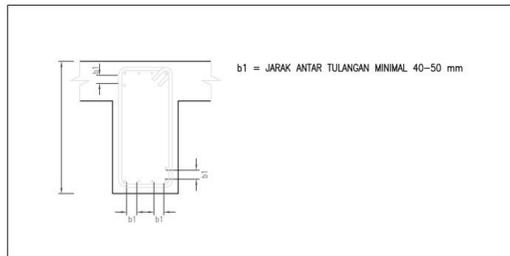
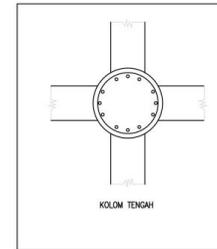
RENCANA BALOK DAN KOLOM  
SKALA 1 : 200



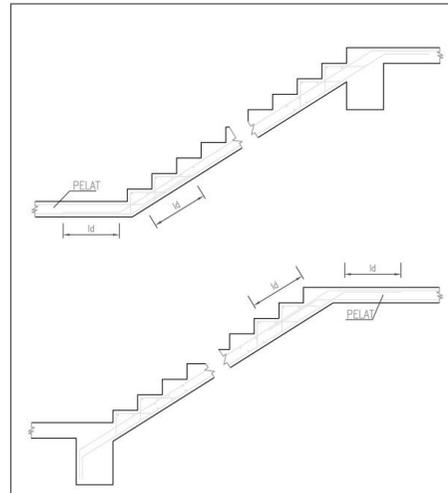
DETAIL PONDASI PLAT + STRAUSS



DETAIL PONDASI PLAT



DETAIL BALOK



DETAIL PENULANGAN TANGGA PELAT  
UNTUK BANGUNAN 2 LANTAI



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLOHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

DETAIL STRUKTUR

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

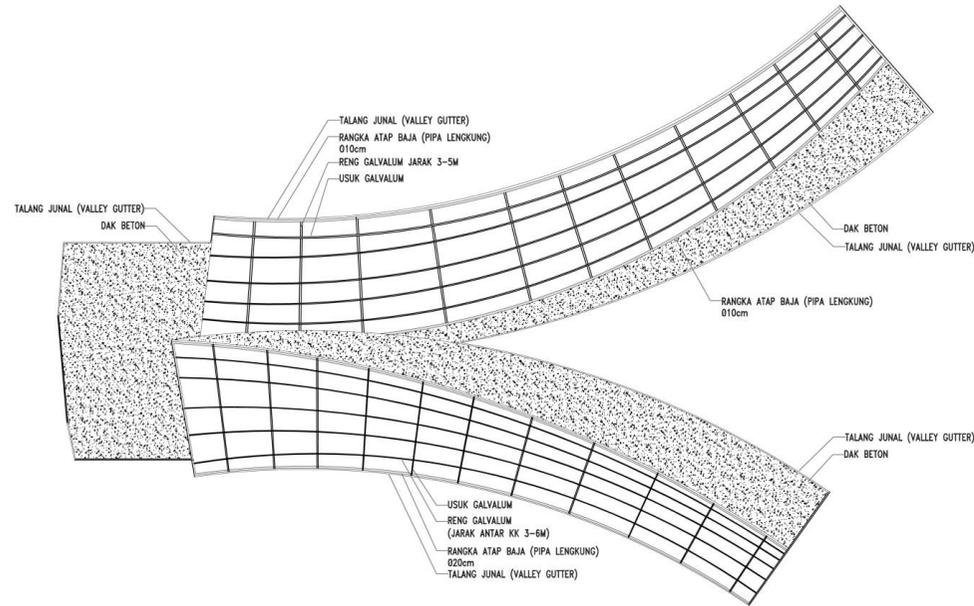
PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

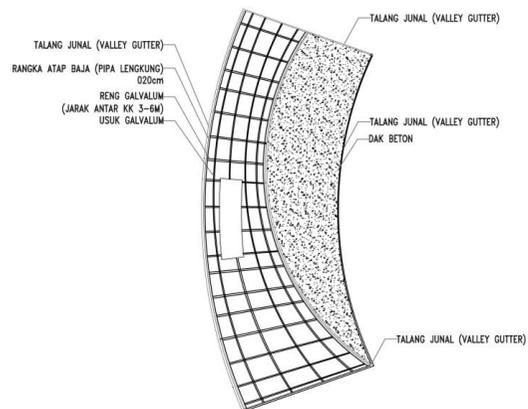
NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA ATAP	1 : 375

KODE	NOMOR	JUMLAH

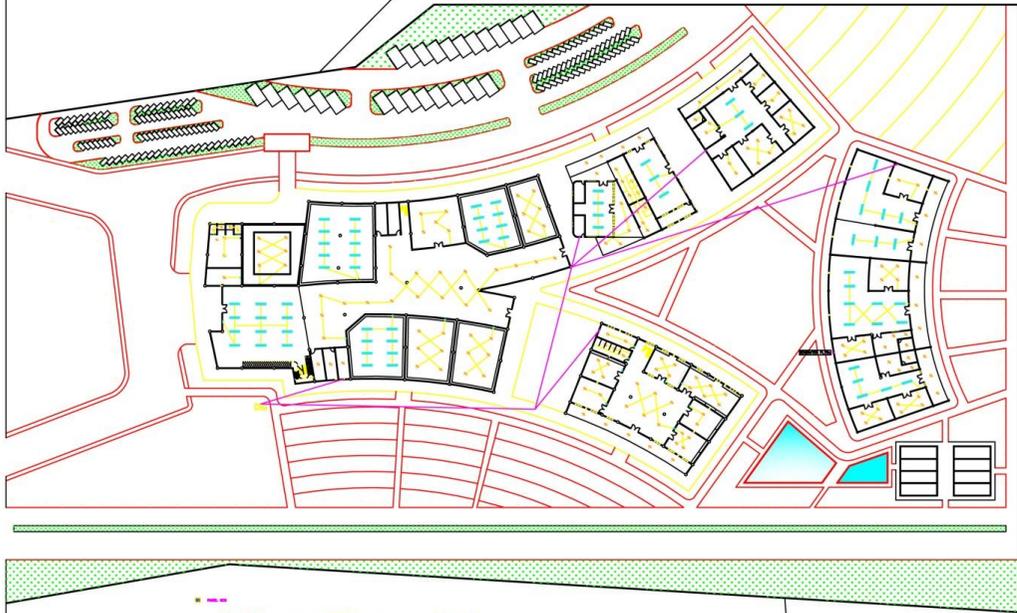


RENCANA ATAP GEDUNG UTAMA  
 SKALA 1 : 375



RENCANA ATAP GEDUNG PENGOLAHAN  
 SAMPAH ANORGANIK  
 SKALA 1 : 375

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



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

NAMA MAHASISWA  
 KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM  
 12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

SITE PLAN

1 : 500

KODE

NOMOR

JUMLAH

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Notasi	Keterangan
	Pipa Air Bersih
	Pipa Air Kotor
	Pipa Airinja
	Limbah Laboratorium
	Tandon Atas
	Sumur Bor
	Bak Kontrol
	Air penyiraman tanaman
	Septitank
	Sumur Resapan
	Titik Sprinkler
	Hydran
	Tandon Bawah



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA  
 KIKI MARIA ZULFITRIANA  
 NIM  
 12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURU, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 001

CATATAN

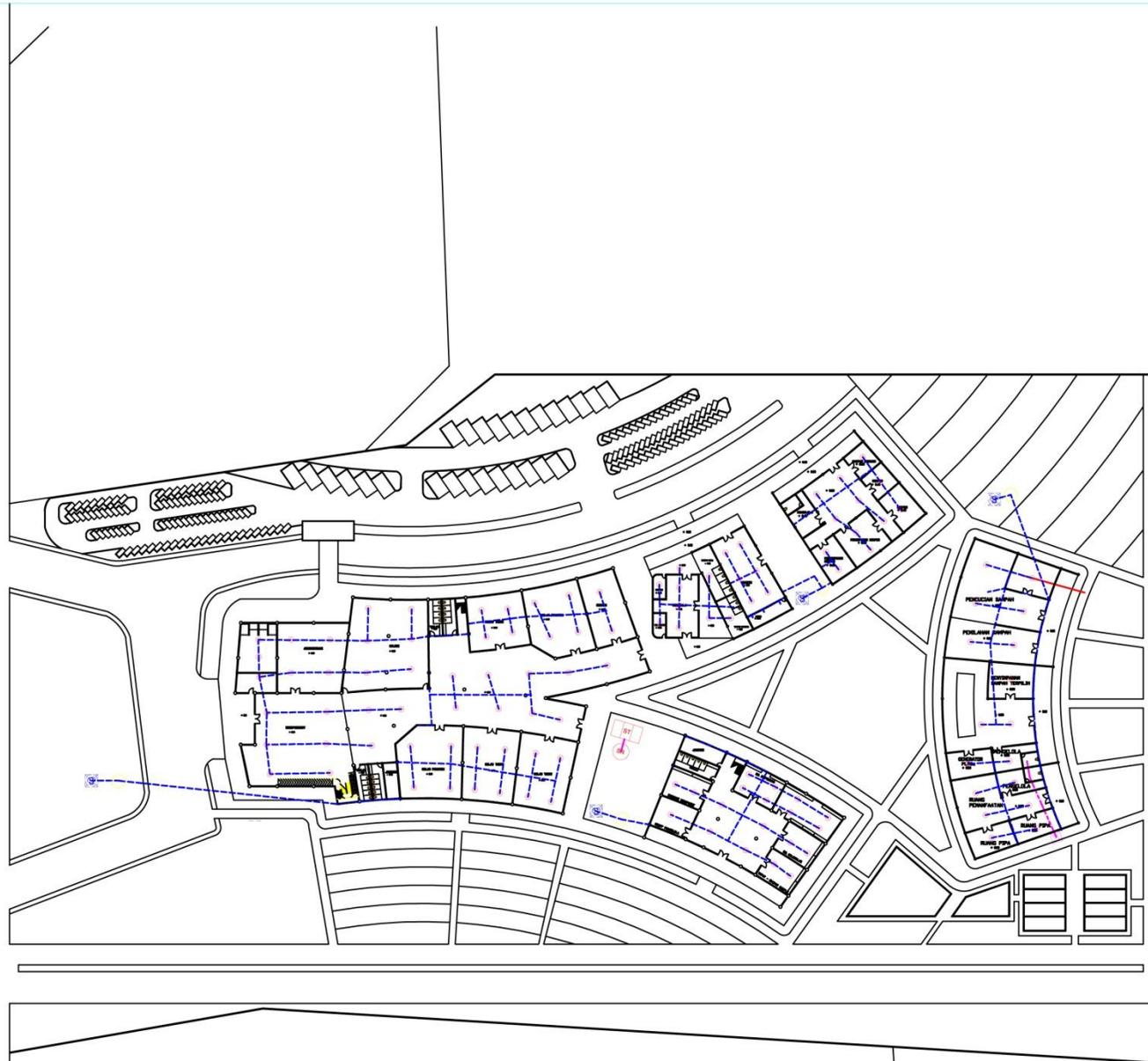
NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

RENCANA  
 PLUMBING

S

1



Notasi	Keterangan
	Pipa Air Bersih
	Pipa Air Kotor
	Pipa Air/Inja
	Pipa Hydran/Sprinkler
	Tandon Atas
	Sumur Bor
	Bak Kontrol
	Septitank
	Sumur Resapan
	Titik Sprinkler
	Hydran
	Tandon Bawah



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA  
 KIKI MARIA ZULFITRIANA  
 NIM  
 12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 001

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

RENCANA  
 SPRINKLER

S

1



RENCANA UTILITAS GEDUNG UTAMA  
LANTAI 1  
SKALA 1 : 200



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

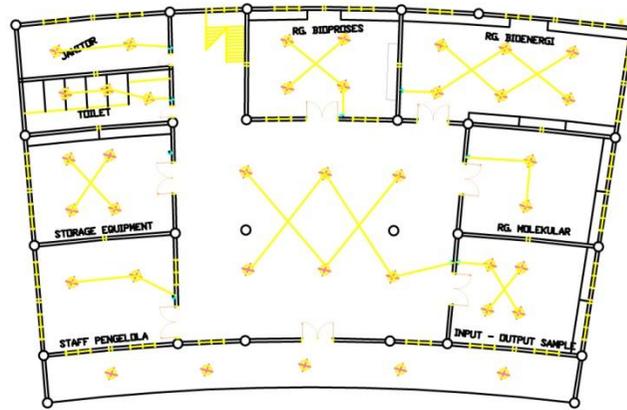
--	--

JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA UTILITAS 1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



RENCANA UTILITAS GEDUNG  
LABORATORIUM LANTAI 2  
SKALA 1 : 200



NAMA MAHASISWA  
KIKI MARIA ZULFITRIANA  
NIM  
12660019

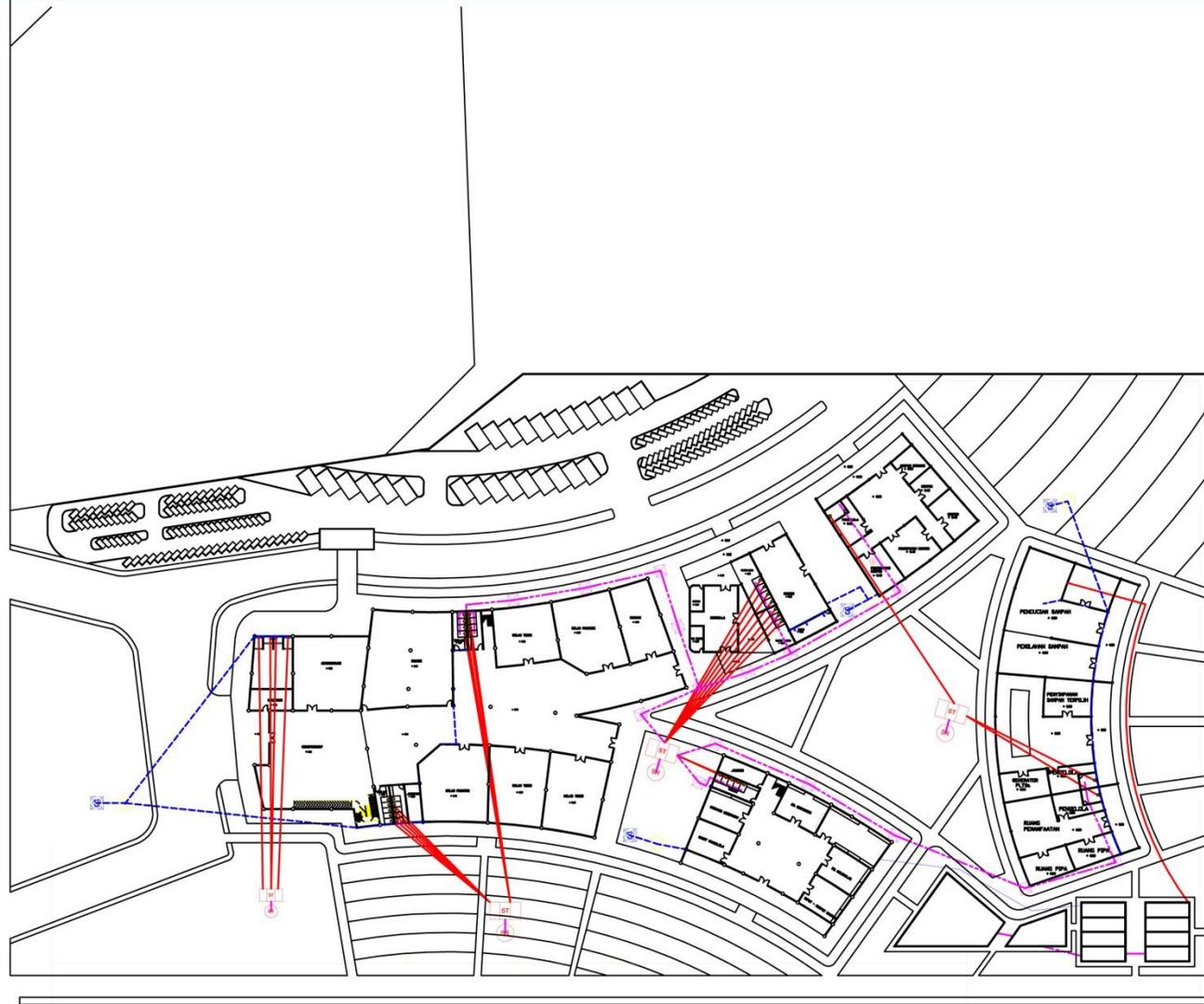
TUGAS AKHIR  
JUDUL TUGAS AKHIR  
PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I  
ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP. 19780630 200604 1 001  
PEMBIMBING II  
PUDDJI WISMANTARA, MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN  
NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA UTILITAS	1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH



Notasi	Keterangan
	Pipa Air Bersih
	Pipa Air Kotor
	Pipa Alifinja
	Limbah Laboratorium
	Tandon Atas
	Sumur Bor
	Bak Kontrol
	Air penyiraman tanaman
	Septitank
	Sumur Resapan
	Titik Sprinkler
	Hydran
	Tandon Bawah



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA  
 KIKI MARIA ZULFITRIANA  
 NIM  
 12660019

## TUGAS AKHIR

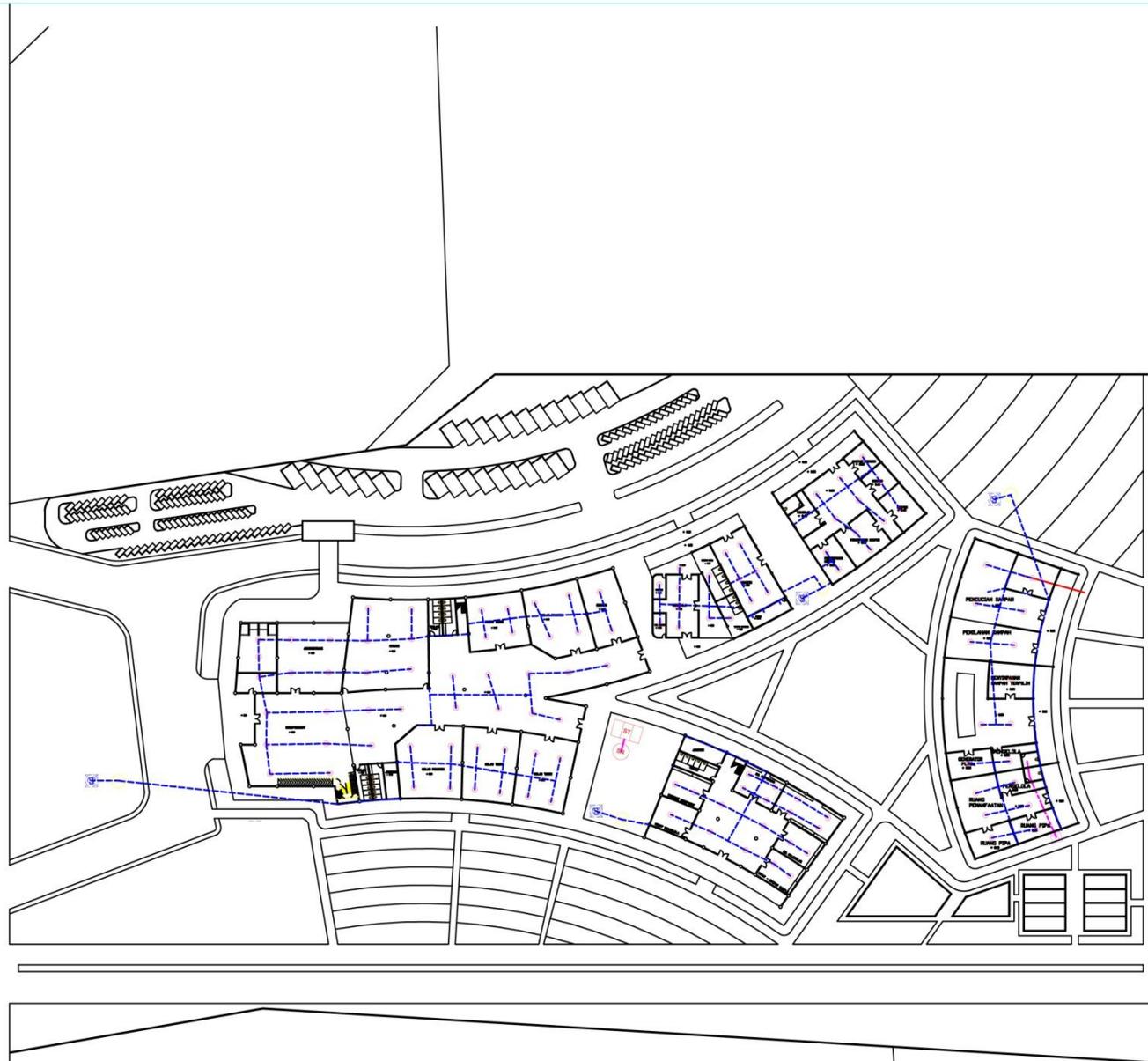
JUDUL TUGAS AKHIR  
 PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I  
 ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II  
 PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 001

CATATAN  
 NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR  
 RENCANA  
 PLUMBING



Notasi	Keterangan
	Pipa Air Bersih
	Pipa Air Kotor
	Pipa Air/Inja
	Pipa Hydran/Sprinkler
	Tandon Atas
	Sumur Bor
	Bak Kontrol
	Septitank
	Sumur Resapan
	Titik Sprinkler
	Hydran
	Tandon Bawah



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK  
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM

NAMA MAHASISWA  
 KIKI MARIA ZULFITRIANA  
 NIM  
 12660019

## TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 001

CATATAN

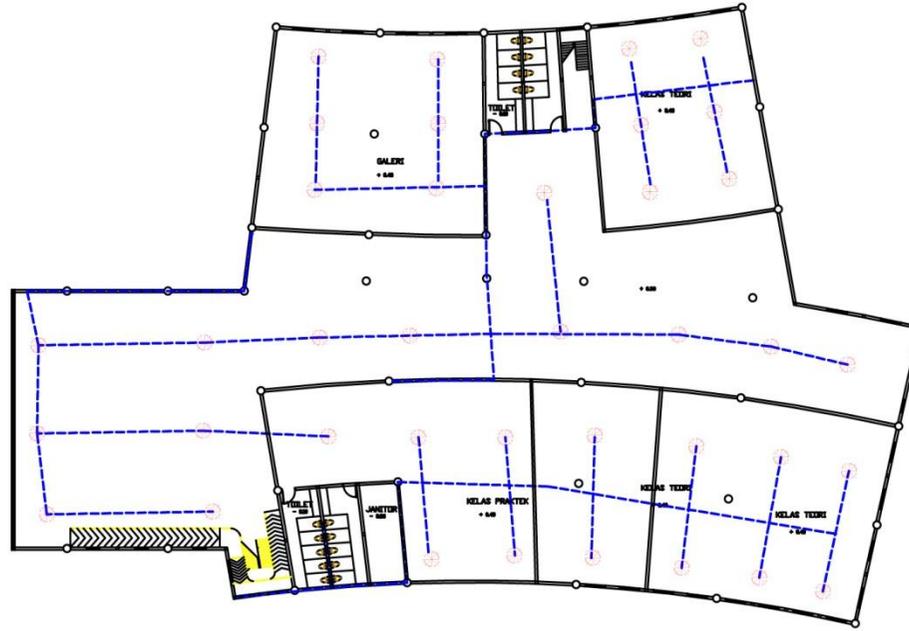
NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

RENCANA  
 SPRINKLER

S

1



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

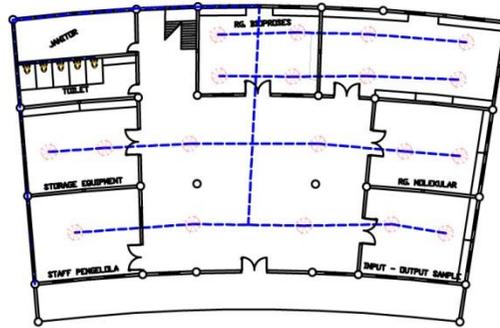
CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA SPRINKLER 1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI, MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA, MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
RENCANA SPRINKLER	1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
 PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
 LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
 NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
 NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

PERSPEKTIF  
 EKSTERIOR

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



INTERIOR LABORATORIUM RUANG BIOPROSES



INTERIOR LABORATORIUM RUANG INPUT OUTPUT SAMPLE



INTERIOR RUANG PENGELOLA



INTERIOR KELAS TEORI



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

PERSPEKTIF  
INTERIOR

KODE NOMOR JUMLAH

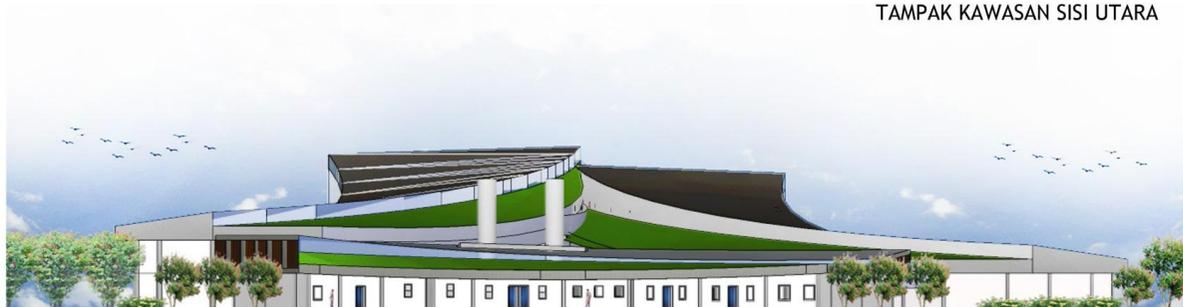
ARS



TAMPAK KAWASAN SISI SELATAN



TAMPAK KAWASAN SISI UTARA



TAMPAK KAWASAN SISI TIMUR



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURU,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA

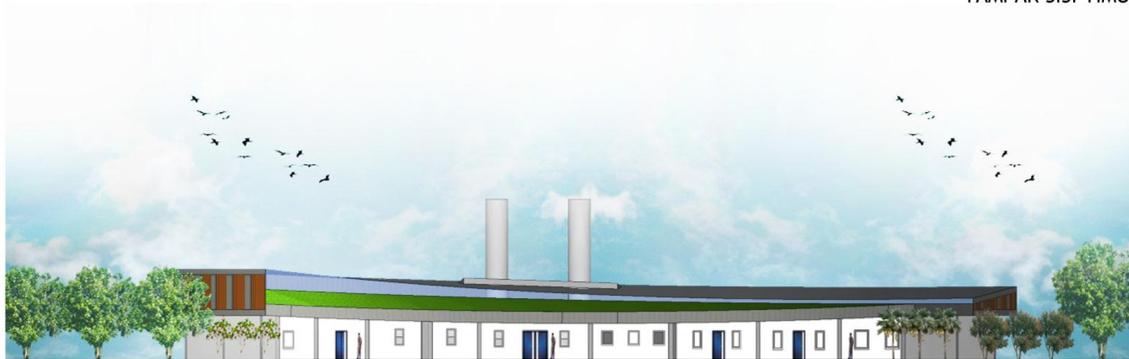
TAMPAK

KODE NOMOR JUMLAH

ARS



TAMPAK SISI TIMUR



TAMPAK GEDUNG PENGOLAHAN SAMPAH ANORGANIK



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

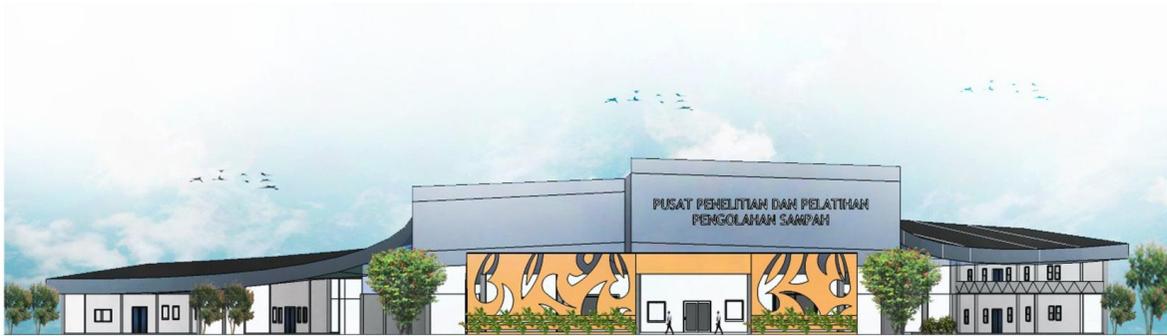
TAMPAK

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



TAMPAK DEPAN



TAMPAK SAMPING UTARA



TAMPAK SAMPING SELATAN



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

**TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200804 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

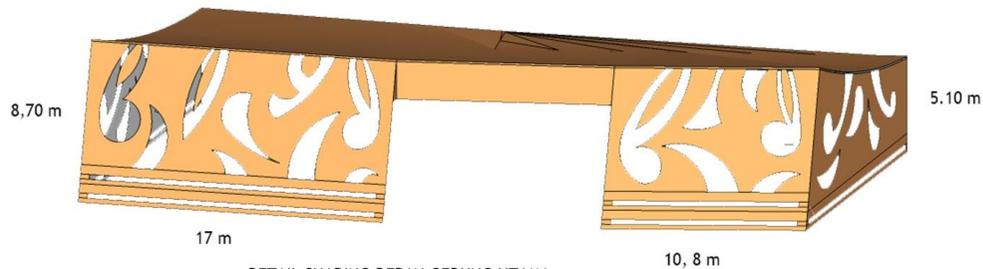
NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR      SKALA

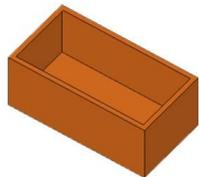
TAMPAK

KODE      NOMOR      JUMLAH

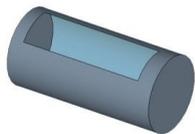
ARS



DETAIL SHADING DEPAN GEDUNG UTAMA  
TERBUAT DARI DAUR ULANG KAYU BEKAS



KEMUDIAN PIPA DI MASUKAN KE  
DALAM POT (DAUR ULANG KAYU)  
P : 1,50 M  
L : 0,60 M  
T : 0,6 M



POT TANAMAN YANG TERBUAT DARI  
PIPA BEKAS  
P : 1,20 M  
D : 0,60 M

PEMBERIAN TANAMAN RAMBAT ATAU  
VERTICAL GARDEN PADA SHADING



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

NAMA MAHASISWA

KIKI MARIA ZULFITRIANA

NIM

12660019

### TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN  
PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI  
LAMONGAN

PEMBIMBING I

ANDI BASO MAPPATURI,MT  
NIP. 19780630 200604 1 001

PEMBIMBING II

PUDJI WISMANTARA,MT  
NIP. 19731209 200801 1 007

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR  
DETAIL  
ARSITEKTURAL

SKALA

KODE NOMOR JUMLAH

ARS