

**PUSAT EDUKASI LINGKUNGAN DI KAWASAN TPA ANTANG
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR ALTERNATIF**

**SKRIPSI PERANCANGAN
TUGAS AKHIR
PERIODE I**

**Oleh
IKA MAHARDIKA
D511 13 015**



**DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2020**

**PUSAT EDUKASI LINGKUNGAN DI KAWASAN TPA ANTANG
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR ALTERNATIF**

SKRIPSI PERANCANGAN
Untuk Memenuhi Salah Satu Mata Kuliah Wajib
Departemen Arsitektur



Oleh
IKA MAHARDIKA
D511 13 015

DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PUSAT EDUKASI LINGKUNGAN DI KAWASAN TPA ANTANG
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR ALTERNATIF**

Diajukan untuk memenuhi syarat kurikulum tingkat sarjana
pada Program Studi S1 Arsitektur Departemen Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Penyusun



Ika Mahardika
D511 13 015

Gowa, 19 Agustus 2020

Menyetujui

Pembimbing I



Affifah Harisah, ST., MT., Ph.D

NIP. 19700804 199702 2 001

Pembimbing II



**Ir. Ria Wikantari R, M.Arch.,
Ph.D**

NIP. 19610915 198811 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Arsitektur



Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT.

NIP. 19690612 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ika Mahardika

NIM : D511 13 015

Program Studi : S1 Teknik Arsitektur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau tidak dapat dibuktikan sebagai atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, Agustus 2020

Yang menyatakan,



IKA MAHARDIKA

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'Ala yang telah memberikan rahmat, nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi perancangan tugas akhir yang berjudul "Pusat Edukasi Lingkungan di Kawasan TPA Antang dengan Pendekatan Arsitektur Alternatif" dalam Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam penulis kirimkan kepada baginda Rasulullah Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam yang menjadi suri tauladan umat manusia.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar S1 pada Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Skripsi perancangan ini diharapkan dapat memberikan pelajaran tentang bagaimana merencanakan pusat edukasi lingkungan dengan pendekatan arsitektur alternatif.

Penyusunan skripsi ini selesai berkat bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua penulis, Ibu Nursiah N dan Bapak Muhammad Saleh Latif, BA. yang senantiasa memberikan dukungan lahir dan batin dengan penuh kesabaran. Beserta kedua saudara penulis Sulaehah, S.Pi dan Muhammad Yasir, SKM., M.Kes.
2. Bapak Dr. Eng. Rosady Mulyadi, ST., MT., selaku Ketua Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT., selaku Ketua Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Triyatni Martosenjoyo selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan perhatiannya kepada penulis.
5. Ibu Afifah Harisah, ST., MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Ria Wikantari Rosalia, M.Arch., Ph.D selaku Dosen Pembimbing II

dan Kepala Laboratorium Teori, Sejarah Arsitektur dan Lingkungan Perilaku yang berkenan menyiapkan waktu untuk membantu, mengarahkan serta memberikan masukan dalam membimbing penulis hingga selesainya skripsi perancangan ini.

6. Bapak Abd. Mufti Radja, ST., MT., Ph.D dan Ibu Syahriana Syam, ST., MT., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penyelesaian skripsi perancangan ini.
7. Para Dosen Pengajar dan Staf Departemen Arsitektur selama penulis belajar di kampus hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
8. Saudara-saudari Arsitektur angkatan 2013 yang telah memberikan banyak pembelajaran hidup tentang kebersamaan dan persaudaraan serta bantuan dan dukungan.
9. Teman-teman Perpustakaan Katakkerja yang telah menjadi sahabat dan memberikan dukungan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan selama penelitian yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi perancangan ini masih sangat jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga penyusunan skripsi perancangan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.
Aamiin Ya Robbal Alamin.

Makassar, Agustus 2020

Ika Mahardika

D511 13 015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
1. Non Arsitektural.....	6
2. Arsitektural	6
C. Tujuan dan Sasaran.....	7
1. Tujuan.....	7
2. Sasaran.....	7
D. Lingkup Pembahasan	8
E. Sistematika Pembahasan	9
BAB II TINJAUAN UMUM	10
A. Tinjauan Umum Pusat Edukasi Lingkungan.....	10
1. Pengertian dan Sejarah Pendidikan Lingkungan.....	10
2. Tujuan Pendidikan Lingkungan	13
3. Pendekatan Pendidikan Lingkungan	15
4. Prinsip Pendidikan Lingkungan	16
5. Fokus Pendidikan Lingkungan	17
6. Fitur Pendidikan Lingkungan.....	18
B. Tinjauan Umum Tempat Pembuangan Akhir.....	18
1. Pengertian TPA.....	18
2. Metoda Pembuangan Sampah.....	19

3. Persyaratan Lokasi TPA.....	20
4. Fasilitas TPA.....	21
5. Pengendalian TPA	24
6. Landasan Hukum Kawasan TPA.....	25
7. Sistem Pengelolaan Sampah	27
C. Tujuan dan Sasaran Konservasi Kawasan TPA.....	44
1. Rencana Strategis (Renstra) Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar.	45
2. Strategi Dan Kebijakan SKPD.....	47
D. Tinjauan Umum Arsitektur Alternatif.....	48
1. Sejarah Awal.....	48
2. Persebaran Arsitektur Alternatif.....	56
3. Kesimpulan Arsitektur Alternatif	70
E. Tinjauan Material Lokal dan Daur Ulang Arsitektur Alternatif – <i>Form Follows Materials</i>	72
F. Studi Banding	76
1. Studi Banding Pusat Edukasi Lingkungan	76
2. Studi Banding Fasilitas di Kawasan TPA.....	80
3. Studi Banding Arsitektur Alternatif	85
4. Kesimpulan Studi Banding	88
BAB III TINJAUAN KHUSUS	92
A. Gambaran Umum Kota Makassar	92
1. Aspek Geografi dan Demografi	92
2. Kegiatan Pengolahan dan Pemrosesan Sampah di Kota Makassar	98
3. TPA Sampah Tamangapa Antang.....	108
B. Rencana Teknis Operasional Pengelolaan Sampah di TPA.....	113
C. Urgensi Pusat Edukasi Lingkungan di Kawasan TPA Tamangapa Antang.....	114
D. Kesimpulan	117
BAB IV PENDEKATAN KONSEP PERANCANGAN	121
A. Pendekatan Konsep Makro Ditinjau dari Prinsip Arsitektur Alternatif	121

1. Konsep Dasar	121
2. Pendekatan Konsep Pemilihan Tapak.....	122
B. Pendekatan Konsep Mikro Ditinjau Dari Prinsip Arsitektur	
Alternatif	126
1. Pendekatan Konsep Ruang dan Sirkulasi	126
2. Pendekatan Konsep Zoning	131
3. Pendekatan Konsep Kebutuhan Ruang	133
4. Pendekatan Konsep Besaran Ruang	139
5. Pendekatan Konsep Akses dan Sikulasi	151
6. Pendekatan Konsep Bahan dan Struktur	152
7. Pendekatan Konsep Bentuk dan Penampilan Bangunan	155
8. Pendekatan Konsep Pengkondisian Bangunan.....	157
9. Pendekatan Konsep Lansekap.....	160
10. Pendekatan Utilitas Bangunan	166
BAB V KONSEP PERANCANGAN	184
A. Konsep Perancangan Makro.....	184
1. Konsep Analisis Tapak.....	184
B. Konsep Perancangan Mikro	189
1. Konsep Hubungan Ruang	189
2. Konsep Bentuk dan Penampilan Bangunan	194
3. Konsep Sistem Struktur dan Bahan/Material	195
4. Konsep Penataan Ruang Luar	203
5. Konsep Utilitas dan Sistem Perlengkapan Bangunan.....	204
DAFTAR PUSTAKA.....	209
LAMPIRAN.....	212

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pemulung dan Lingkungan TPA Tamangapa Antang.....	4
Gambar 1. 2 Kondisi TPA Tamangapa Antang	4
Gambar 2. 1 Persentasi Komposisi Sampah di Perumahan <i>High – Middle – Low Income</i>	33
Gambar 2. 2 Persentasi Komposisi Sampah di Bangunan Institusi.....	33
Gambar 2. 3 Persentasi Komposisi Sampah di Fasilitas Ekonomi	33
Gambar 2. 4 Persentasi Komposisi Sampah di Hotel dan Rumah Sakit...34	
Gambar 2. 5 Persentasi Komposisi Sampah Hasil Penyapuan Jalan dan Taman	34
Gambar 2. 6 Hirarki Pemulihan Sampah Sisa Makanan	37
Gambar 2. 7 Pemanfaatan Sampah Organik dengan Metode <i>Anaerobic Digestion</i>	38
Gambar 2. 8 Charles Jencks Evolutionary Tree, periode Adhoc Urbanist (1960-1970).....	54
Gambar 2. 9 Drop City, Colorado, 1965.....	57
Gambar 2. 10 Drop City, Colorado, 1965.....	57
Gambar 2. 11 Foto Counter Culture: Interior Tony dan Marilyn's Dome, Libre, 1968	57
Gambar 2. 12 Tony and Marilyn's Dome, Huerfano Valley, Colorado, Summer 1968.....	58
Gambar 2. 13 Manera Nueva, Placitas, NM, ca. 1968	61
Gambar 2. 14 Halaman dari Dome Cookbook, oleh Steve Baer. Diterbitkan 1968 oleh Yayasan Lama, Corrales, NM	63
Gambar 2. 15 Tampilan struktur yang mendasari zome, 1968.....	64
Gambar 2. 16 Interior dome Lama Foundation	64
Gambar 2. 17 The Lama Foundation: Komunitas spiritual di San Cristobal, New Mexico	65
Gambar 2. 18 Pillow Dome pertama di Pacific High School, Jay Baldwin, sekitar tahun 1968 (Foto: Jack Fulton)	65
Gambar 2. 19 Buckminster Fuller, U.S Pavilion expo '67, Montreal, Canada, 1967	65
Gambar 2. 20 Buckminster Fuller and Peace Woodworking Company, Fuller Home, University of Southern Illinois, 1960.....	66
Gambar 2. 21 Fred Burns Own House, Belfast, Maine, 1941-1977.....	66
Gambar 2. 22 Clarence Schmidt, House of Mirrors, Woodstock, New York, 1948-1968	67
Gambar 2. 23 Cafe, Christiania, Free City, Copenhagen, Denmark, 1971	67

Gambar 2. 24 Chris Roberts, Houseboat Community, Sausalito, California, 1980	67
Gambar 2. 25 Homemade camper on pickup truck, California, early 1970s.....	68
Gambar 2. 26 Steve Baer, designer. House of Steve Baer, Corrales, New Mexico, 1971 Photography © Jon Naar, 1975/ 2007.....	68
Gambar 2. 27 Yutaka Murata, Fuji Pavilion Expo '70, Osaka, Japan, 1970	69
Gambar 2. 28 Arcosanti, Paolo Soleri, Arizona, 1969	69
Gambar 2. 29 Ant Farm, San Fransisco, California, 1971, House of the Century, Houston, Texas, 1972-1973	70
Gambar 2. 30 Penggunaan Kaleng Bekas Sebagai Material Dinding	73
Gambar 2. 31 Ubin Yang Terbuat Dari Sekam Padi Limbah Pertanian....	73
Gambar 2. 32 Ubin Metal Yang Telah Berkarat Didaur Ulang Sebagai Material Pelapis Dinding	73
Gambar 2. 33 Ban Mobil Bekas Digunakan Sebagai Pelapis Fasad Bangunan	73
Gambar 2. 34 Penggunaan Balok Jerami Sebagai Material Dinding	74
Gambar 2. 35 Penggunaan Bambu sebagai Material Lokal	74
Gambar 2. 36 Material Bata yang Terbuat dari Sampah Plastik.....	74
Gambar 2. 37 Penggunaan Kayu Bekas sebagai Material Bangunan.....	74
Gambar 2. 38 Material <i>Plasma Rock</i> dari sampah TPA yang diolah menjadi ubin.....	75
Gambar 2. 39 Penggunaan Atap Seng Bekas sebagai Material Fasad Bangunan	75
Gambar 2. 40 Penggunaan Palet Bekas sebagai Konstruksi Bangunan ..	75
Gambar 2. 41 Penggunaan Kontainer Bekas sebagai Material Konstruksi Bangunan.....	76
Gambar 2. 42 Environmental Interpretation Center.....	76
Gambar 2. 43 Denah Environmental Interpretation Center	77
Gambar 2. 44 DuPont Environmental Education Center	80
Gambar 2. 45 <i>Cow Barn</i> F.A.B	81
Gambar 2. 46 Pusat Daur Ulang Sydhavns	82
Gambar 2. 47 Smestad Recycling Centre.....	84
Gambar 2. 48 <i>The Composting Shed at Inverleith Terrace</i>	85
Gambar 2. 49 <i>Green School</i> , Bali	85
Gambar 2. 50 <i>Earthship</i>	87
Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kota Makassar.....	93
Gambar 3. 2 Peta Pola Ruang Kota Makassar	95
Gambar 3. 3 Peta Struktur Ruang Kota Makassar	97

Gambar 3. 4 Jenis Pewadahan Sampah di Kota Makassar	99
Gambar 3. 5 Pengumpulan Pola Individual Langsung	101
Gambar 3. 6 Pengumpulan Pola Individual Tidak Langsung.....	101
Gambar 3. 7 Pengumpulan Pola Komunal Langsung dan Tidak Langsung.....	102
Gambar 3. 8 Dump Truck Kota Makassar	103
Gambar 3. 9 Truk Kontainer Makassar	104
Gambar 3. 10 Gerobak motor/fukuda	104
Gambar 3. 11 Truk Tangkasaki Kota Makassar	105
Gambar 3. 12 Tangkasarong	105
Gambar 3. 13 Peta Lokasi TPA Sampah Tamangapa Antang di tahun 2020.....	109
Gambar 3. 14 Diagram Rumusan Kegiatan Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah	113
Gambar 3. 15 Rencana Pola Pengembangan Zonasi Fasilitas TPA Tamangapa Antang	117
Gambar 3. 16 Rencana Pola Pengembangan Fasilitas di Area Publik TPA Antang	118
Gambar 3. 17 Rencana Pola Pengembangan Pusat Edukasi Lingkungan di TPA Tamangapa Antang	118
Gambar 3. 18 Rencana Pola Pengembangan Area Permakultur di Lingkungan TPA Tamangapa Antang	119
Gambar 3. 19 Rencana Pola Pengembangan Instalasi Air di TPA Tamangapa Antang	119
Gambar 3. 20 Rencana Pola Pengembangan Fasilitas Pengolahan dan Pemrosesan Sampah di TPA Tamangapa Antang.....	120
Gambar 4. 1 Peta Area Alternatif Tapak	123
Gambar 4. 2 Detail Tapak Alternatif 1 di Sisi Timur TPA.....	123
Gambar 4. 3 Detail Tapak Alternatif 2 di Sisi Utara TPA	123
Gambar 4. 4 Detail Tapak Alternatif 3 di Sisi Selatan TPA.....	124
Gambar 4. 5 Jenis-Jenis Organisasi Ruang.....	128
Gambar 4. 6 contoh organisasi ruang <i>cluster</i>	130
Gambar 4. 7 Perencanaan Zonasi di Tapak Pusat Edukasi Lingkungan	132
Gambar 4. 8 Aksesibilitas menuju tapak	151
Gambar 4. 9 Jalan Kolektor (Jl. Antang Raya)	151
Gambar 4. 10 Jalan Lokal (Jl. AMD)	152
Gambar 4. 11 Bentuk Alternatif 1	155
Gambar 4. 12 Bentuk Alternatif 2.....	156
Gambar 4. 13 Bentuk Alternatif 3.....	156
Gambar 4. 14 Orientasi matahari dan angin	158

Gambar 4. 15 bata plastik yang dipadatkan	161
Gambar 4. 16 pathwalk papan kayu	161
Gambar 4. 17 lampu taman bambu	161
Gambar 4. 18 palet kayu bekas sebagai hardscape	162
Gambar 4. 19 ban bekas sebagai tempat sampah.....	162
Gambar 4. 20 Vegetasi di sekitar tapak	163
Gambar 4. 21 pohon pucuk merah	163
Gambar 4. 22 pohon mahoni	163
Gambar 4. 23 Pohon Ketapang	164
Gambar 4. 24 Pohon Angsana	164
Gambar 4. 25 Bunga Marigold	164
Gambar 4. 26 rumput gajah mini.....	165
Gambar 4. 27 Sumber Biogas untuk membuat RNG	167
Gambar 4. 28 Skema Pengolahan Gas dari Sumber TPA	167
Gambar 4. 29 Skema Produk Digester Anaerob, Pengolahan Biogas dan Penggunaan Akhir	167
Gambar 4. 30 Skema Pilihan Penyaluran Energi dan Penggunaan Akhir	168
Gambar 4. 31 Skema Proses Perubahan Sampah Menjadi Energi Listrik	168
Gambar 4. 32 Sistem Solar Photovoltaic (PV) Panel	170
Gambar 4. 33 Sistem Tangki Tekan	172
Gambar 4. 34 Bagian-Bagian PAH	174
Gambar 4. 35 Sistem Pengolahan Air Siap Minum	177
Gambar 4. 36 Diagram Proses Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Aerasi Kontak	180
Gambar 4. 37 Penyajian Skema Sistem TPA Semi-aerobik.....	182
Gambar 4. 38 Profil Longitudinal Khas: Area TPA - Fasilitas Pengolahan Lindi	183
Gambar 5. 1 Ukuran tapak terpilih	184
Gambar 5. 2 Kondisi pada sekitar batas-batas tapak.....	185
Gambar 5. 3 Pembagian zona	186
Gambar 5. 4 Akses dan Sirkulasi Luar dan Dalam Bangunan.....	186
Gambar 5. 5 Analisa pemandangan ke arah tapak	187
Gambar 5. 6 Analisa perletakan bangunan berdasarkan analisis angin dan matahari.....	188
Gambar 5. 7 Sumber kebisingan dari lingkungan tapak.....	189
Gambar 5. 8 Matriks Hubungan Ruang Makro.....	190
Gambar 5. 9 Matriks Hubungan Ruang Zona Edukasi Lingkungan.....	190
Gambar 5. 10 Skema Sirkulasi Zona Edukasi Lingkungan.....	191

Gambar 5. 11 Matriks Hubungan Ruang Zona UPTD Pengelola & Administrasi.....	191
Gambar 5. 12 Skema Sirkulasi Bangunan Pengelola dan Administrasi ..	192
Gambar 5. 13 Matriks Hubungan Ruang Zona Permakultur.....	192
Gambar 5. 14 Skema Sirkulasi Zona Permakultur	193
Gambar 5. 15 Matriks Hubungan Ruang Zona Pemrosesan dan Pengolahan Sampah	193
Gambar 5. 16 Skema Sirkulasi Zona Pengolahan dan Pemrosesan Sampah	194
Gambar 5. 17 Transformasi Bentuk Penampilan Tipikal Bangunan	195
Gambar 5. 18 Pondasi Umpak.....	197
Gambar 5. 19 Sambungan Bambu dengan Beton	198
Gambar 5. 20 Konstruksi Kolom Bambu	198
Gambar 5. 21 Sambungan Kombinasi dengan Teknologi Modern Mur-Baut.....	199
Gambar 5. 22 Sambungan Tarik dengan Mur-Baut dan Strap Metal.....	199
Gambar 5. 23 Sambungan Satu dan Dua Mur Baut.....	199
Gambar 5. 24 Penggunaan bilah bambu sebagai material lantai di studio Akanoma	200
Gambar 5. 25 Tampak struktur lantai bambu studio Akanoma Bandung dari bawah	200
Gambar 5. 26 Dinding Bata Plastik Daur Ulang	201
Gambar 5. 27 Struktur Atap Bambu Sirap.....	201
Gambar 5. 28 <i>Big tree farm bali chocolate factory</i>	202
Gambar 5. 29 <i>Makoko Floating School</i>	202
Gambar 5. 30 Skema Bentuk dan Material Bangunan	203
Gambar 5. 31 Skema Material <i>Softscape</i> dan <i>Hardscape</i> pada Tapak..	203
Gambar 5. 32 Skema Jaringan Listrik dalam Kawasan Perencanaan Pusat Edukasi Lingkungan	204
Gambar 5. 33 Skema penyaluran air bersih.....	204
Gambar 5. 34 Skema sistem penyaringan dan pemanfaatan air kotor ...	205
Gambar 5. 35 Skema Persampahan dalam Kawasan Perencanaan.....	205
Gambar 5. 36 Skema Distribusi Sampah dalam Kawasan Perencanaan	206
Gambar 5. 37 <i>Fire hydrant</i>	207
Gambar 5. 38 <i>Sprinkler</i>	207
Gambar 5. 39 Halon gas.....	208
Gambar 5. 40 <i>Early Streamer Emission</i>	208

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Sampah	29
Tabel 2. 2 Rekapitulasi Komposisi Fisik Sampah Kota Makassar	32
Tabel 2. 3 Kesimpulan Studi Banding	88
Tabel 3. 1 Luas Wilayah dan Persentase terhadap Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Makassar Tahun 2013	93
Tabel 3. 2 Data Sarana dan Prasarana Persampahan Kota Makassar ..	106
Tabel 3. 3 Data Pembelian Sampah di Bank Sampah Pusat	108
Tabel 3. 4 Rekapitulasi Berat Jenis dan Timbulan Sampah Kota Makassar	111
Tabel 3. 5 Rekapitulasi Timbulan Sampah di Kota Makassar Berdasarkan Sumbernya	112
Tabel 4. 1 Analisis SWOT Tapak	124
Tabel 4. 2 Zona Edukasi Lingkungan.....	133
Tabel 4. 3 Zona Administrasi Unit Pelaksana Teknik Daerah.....	135
Tabel 4. 4 Zona Permakultur	136
Tabel 4. 5 Zona Fasilitas Pengolahan dan Pemrosesan Sampah	137
Tabel 4. 6 Analisa Besaran Ruang Zona Fasilitas Pengolahan dan Pemrosesan Sampah	140
Tabel 4. 7 Analisa Besaran Ruang Zona Kebun Permakultur	144
Tabel 4. 8 Analisa Besaran Ruang Zona Edukasi Lingkungan.....	145
Tabel 4. 9 Analisa Besaran Ruang Kantor Pengelola dan Administrasi .	147
Tabel 4. 10 Analisis Kebutuhan Parkir Pengunjung	148
Tabel 4. 11 Analisis Kebutuhan Parkir Pengelola	149
Tabel 4. 12 Analisis Rekapitulasi Kebutuhan Parkir	149
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Pendekatan Kebutuhan Ruang Pusat Edukasi Lingkungan	149
Tabel 4. 14 Penggunaan Material Pada Tiap Unit Bangunan.....	152
Tabel 4. 15 Perencanaan Lanskap	165

PUSAT EDUKASI LINGKUNGAN DI KAWASAN TPA ANTANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR ALTERNATIF

Ika Mahardika¹⁾, Afifah Harisah, ST., MT., Ph.D²⁾, Ir. Ria Wikantari R,
M.Arch., Ph.D³⁾

¹⁾Mahasiswa Departemen Arsitektur Universitas Hasanuddin

²⁾³⁾Dosen Departemen Arsitektur Universitas Hasanuddin

Email: ikamhrdks@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu permasalahan lingkungan yang berkaitan erat dengan pelayanan publik di wilayah perkotaan adalah pengelolaan sampah. Volume sampah yang meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan pola hidup konsumerisme masyarakat Kota Makassar dihadapkan pada permasalahan kebutuhan lahan pembuangan sampah. Hal ini mengakibatkan produksi sampah setiap hari melampaui daya tampung lingkungan, dan gangguannya terhadap keseimbangan kualitas lingkungan hidup tidak dapat lagi ditolerir. Untuk mengatasi masalah itu, diperlukan kesadaran, partisipasi dan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup, yang saat ini belum nampak secara signifikan dan proaktif.

Perencanaan Pusat Edukasi Lingkungan yang terintegrasi dengan Tempat Pembuangan Akhir dirancang dalam rangka membentuk karakter masyarakat untuk peduli terhadap lingkungannya. Perancangan ini dapat memberikan alternatif penanganan pengelolaan sampah secara terpadu berbasis komunitas, untuk kemandirian masyarakat di lingkungan sekitarnya dalam mempertahankan kebersihan lingkungan, melalui pengelolaan sampah yang ramah lingkungan dan memanfaatkan nilai ekonomi dari sampah yang dihasilkan.

Perancangan kawasan ini menggabungkan beberapa fungsi bangunan bermassa dan bersifat partisipatif, sehingga pengguna bisa merasakan pengalaman ruang secara komprehensif. Tema arsitektur Alternatif dipilih sebagai pendekatan konsep bangunan yang eksperimental, di mana manusia bisa berpartisipasi dalam menggiring kreativitasnya sendiri-sendiri. Alternatif dimaksudkan untuk menawarkan lebih dari satu, banyak hal atau pilihan, yang bisa dilihat dari berbagai sudut pandang, menghasilkan spekulasi dan provokasi dalam kerumitan suatu objek. Arsitektur Alternatif ini tampak seperti kebebasan pluralis baru dari desain yang progresif, lugas, dasar dan apa adanya. Desain bangunan Pusat Edukasi lingkungan ini menggunakan bahan bangunan dari material lokal alami, material yang digunakan kembali, dan material daur ulang sebagai wujud sikap anti-konsumerisme, yang tampak pada desain area eksterior dan interior bangunan.

Kata Kunci : Pendidikan, Edukasi, Sampah, Lingkungan, Alternatif

ENVIRONMENTAL EDUCATION CENTER IN ANTANG LANDFILL AREA WITH ALTERNATIVE ARCHITECTURE APPROACH

Ika Mahardika¹⁾, Afifah Harisah, ST., MT., Ph.D²⁾, Ir. Ria Wikantari R,
M.Arch., Ph.D³⁾

¹⁾Student of Architecture Department, Hasanuddin University

²⁾ ³⁾Lecturer of Architecture Department, Hasanuddin University

Email: ikamhrdks@gmail.com

ABSTRACT

One of the environmental problems that is closely related to public services in urban areas is waste management. The volume of waste that increases along with the population growth rate and the consumerism lifestyle of urban society in Makassar is faced with the problem of landfill land needs. This results in daily waste production exceeding the carrying capacity of the environment, and its disturbance to the balance of environmental quality can no longer be tolerated. To overcome this problem, public as community participation in environmental management is needed, which is currently not significantly visible and is not yet proactive.

The planning for an Environmental Education Center that is integrated with the landfill is designed in order to shape the character of the community to care about their environment. This design can provide an alternative for handling integrated community-based waste management, for the independence of the community in the surrounding environment, in maintaining environmental cleanliness through environmentally and friendly waste management and utilizing the economic value of the waste produced.

The design of this area combines several mass building functions and is participatory in nature, so that users can experience the space in a comprehensive manner. The theme of Alternative Architecture was chosen as an experimental approach to building concepts, where humans can participate in bringing their own creativity. Alternatives are intended to offer more than one, many things or options, which can be seen from various points of view, resulting in speculation and provocation in the complexity of an object. This Alternative Architecture looks like a new pluralist freedom from a progressive, straightforward and basic. The Environmental Education Center design uses natural local materials, reused materials, and recycled materials as a form of anti-consumerism, which can be seen in the exterior and the interior of the building.

Keywords: Education, Waste, Environment, Alternative

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah lingkungan di Indonesia sekarang sudah merupakan problem khusus bagi pemerintah dan masyarakat. Meningkatnya aktivitas perkotaan seiring laju pertumbuhan ekonomi masyarakat yang kemudian diikuti dengan tingginya pertumbuhan penduduk akan semakin terasa dampaknya terhadap lingkungan. Status kota Makassar sebagai kota metropolitan yang tidak hanya di Kawasan Indonesia Timur, tetapi juga di Kawasan Indonesia keseluruhan mendorong terjadinya arus mobilitas penduduk ke Kota Makassar. Ini mengakibatkan kepadatan penduduk Kota Makassar bertambah dari tahun ke tahun. Menurut Laporan Badan Pusat Statistik Kota Makassar, Penduduk Kota Makassar berdasarkan proyeksi penduduk tahun 2016 sebanyak 1.469.601 jiwa. Dibandingkan dengan proyeksi jumlah penduduk tahun 2015, penduduk Kota Makassar mengalami pertumbuhan sebesar 1,39%. Peningkatan laju pertumbuhan penduduk ini sejalan dengan adanya peningkatan limbah/sampah di kota Makassar yang merupakan faktor utama kerusakan lingkungan.

Salah satu permasalahan lingkungan yang berkaitan erat dengan pelayanan publik di wilayah perkotaan adalah pengelolaan sampah. Akibat perkembangan kehidupan yang modern, maka sampah juga mengalami perkembangan. Volume sampah yang meningkat dengan laju pertumbuhan kota Makassar akan dihadapkan pada permasalahan kebutuhan lahan pembuangan sampah serta semakin tingginya biaya pengelolaan sampah dan biaya-biaya lingkungan lainnya.

Sampah-sampah diangkut oleh truk-truk khusus dan dibuang atau ditumpuk begitu saja di tempat yang sudah disediakan tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut. Hal tersebut tentunya sangat berpengaruh terhadap lingkungan sekitar, dimana lingkungan menjadi kotor dan sampah yang membusuk akan menjadi bibit penyakit di kemudian hari.

Perbandingan antara jumlah sampah yang dihasilkan tidak seimbang dengan jumlah sampah yang terangkut. Kementerian Lingkungan hidup mencatat rata-rata penduduk Indonesia menghasilkan sekitar 2,5 liter sampah per hari atau 625 juta liter dari jumlah total penduduk. Kondisi ini akan terus bertambah sesuai dengan penambahan penduduk dan kondisi lingkungannya (Parliza Hendrawan, 2012).

Menurut hasil penelitian *Environmental Protection Agency*, Amerika Serikat tahun 2003, diketahui bahwa sebanyak 34% emisi metana yang dihasilkan dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah memberikan kontribusi terhadap pemanasan global. Metan, sebagian besar diantaranya dihasilkan dari dekomposisi anaerob di TPA. Sampah di TPA mengeluarkan gas karbondioksida (CO_2) sebanyak 50% dan metan (CH_4) sebanyak 50% dan sejumlah kecil kandungan organik non-metan sebagai hasil proses dekomposisi secara anaerobik. Gas metan merupakan gas yang eksplosif, dapat meledak bila terkonsentrasi hingga 5-15% di udara. Timbulan metan yang dihasilkan tergantung dari kondisi TPA itu sendiri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi peningkatan gas rumah kaca yang disebabkan oleh gas metan di TPA adalah dengan melakukan pengelolaan gas di *landfill*, sehingga gas metan yang keluar dapat dimanfaatkan lebih baik.

Menurut laporan Bank Dunia tahun 2007, Indonesia menduduki peringkat ke-3 sebagai negara penghasil gas rumah kaca dunia dari emisi perubahan tata guna lahan dan deforestasi. Gas rumah kaca yang timbul dari sampah diperkirakan 35 MtCO₂e. Gas Rumah Kaca (GRK) tersebut pada umumnya timbul dari pengoprasian pembuangan sampah di TPA secara terbuka (open dumping). Pada tahun 2007, emisi per kapita dari sektor sampah berkisar antara 0,158-0,29 CO₂/kapita/tahun. Indonesia berada diperingkat 15 negara di dunia penghasil GRK terbesar per kapita dari sektor sampah. Indonesia telah meratifikasi konvensi tersebut melalui UU No 6/1994. Untuk mencapai tujuan ini, semua negara harus mempunyai komitmen terhadap

perubahan iklim akibat peningkatan gas rumah kaca. Komitmen Indonesia dalam usaha mengurangi pelepasan gas rumah kaca melalui pengolahan TPA yang baik merupakan salah satu kegiatan mendukung kelestarian lingkungan lokal maupun global.

Jumlah Gas Rumah Kaca dari sampah sangat tergantung dari komposisi sampah. Makin besar komponen organik didalam sampah maka jumlah GRK juga akan semakin banyak. Untuk itu maka perencanaan pengurangan sampah sangat erat kaitannya dengan penurunan gas rumah kaca akibat sampah.

Menurunnya kualitas pengelolaan sampah secara signifikan umumnya mulai terjadi sejak krisis ekonomi yang berkepanjangan menimpa seluruh kota di Indonesia. Hal tersebut berdampak pada penurunan kinerja sarana dan prasarana persampahan terutama kualitas TPA serta menurunnya kapasitas pembiayaan dan retribusi. Buruknya kinerja pengelolaan sampah mengakibatkan permasalahan yang serius yang perlu segera ditangani.

Kinerja dinas terkait yang menangani masalah sampah belum maksimal disebabkan oleh armada yang masih sangat terbatas, petugas sampah yang masih minim, dan ketidakseimbangan antara jumlah tempat sampah yang tersedia dan banyaknya sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Kendala ini bisa saja ditaktisi dengan melakukan kerja ekstra. Tetapi masalah yang muncul kemudian, sampah yang harusnya dipindahkan dari tempat sampah ke TPA pada malam hari, dikerjakan pada siang hari akan berdampak pada masyarakat sendiri. Truk sampah yang beroperasi pada siang hari dapat mengganggu masyarakat sebagai pengguna jalan. Dari segi estetika ini juga tidak elok untuk dikerjakan karena bau tidak sedap yang dihasilkan sampah itu dapat menjalar kemana-mana. Tidak jarang aktivitas truk sampah ini juga menimbulkan kemacetan khususnya di jalan-jalan yang sempit.



Gambar 1. 1 Pemulung dan Lingkungan TPA Tamangapa Antang
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2017



Gambar 1. 2 Kondisi TPA Tamangapa Antang
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2017

Selama ini, sampah dikelola dengan konsep buang begitu saja (*open dumping*), buang bakar (dengan *incenerator* atau dibakar begitu saja), gali tutup (*sanitary landfill*), ternyata tidak memberikan solusi yang baik, apalagi jika pelaksanaannya tidak disiplin. Penyebab banjir umumnya sampah organik, plastik atau kaleng-kaleng yang sulit terurai. Sampah-sampah jenis ini juga perlu mendapat perhatian kita untuk di daur ulang Dalam konteks inilah, perlu dicari solusi penanganan sampah kota yang tepat, yang mampu mengeliminir menumpuknya timbunan sampah, sampai mencapai taraf *zero waste*.

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan salah satu kebutuhan dasar dalam pengelolaan sampah, sehingga keberadaannya sangat diperlukan. Namun demikian, semakin berkembangnya suatu daerah yang artinya kebutuhan lahan sebagai penunjang aktivitas manusia semakin tinggi menyebabkan fungsi lahan di berbagai daerah pun mulai banyak berubah. Hal ini berakibat

sulitnya mendapatkan lahan TPA terutama di daerah perkotaan karena terbatasnya lahan yang tersedia.

Kondisi dan situasi perkotaan yang padat penduduk dan sempit lahan, mengakibatkan produksi sampah setiap hari melampaui daya tampung lingkungan, dan gangguannya terhadap keseimbangan kualitas lingkungan hidup tidak dapat lagi ditolerir. Untuk mengatasi masalah itu, diperlukan partisipasi atau peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup yang saat ini belum nampak secara signifikan. Kesadaran masyarakat tentang lingkungan hidup memang telah tumbuh, tetapi masih kurang proaktif. Hal ini dapat dilihat dari masih sangat kurang kepedulian masyarakat akan kebersihan lingkungan di sekitar mereka.

Kondisi ini mendorong penulis untuk melakukan perencanaan dan perancangan dalam memberikan alternatif penanganan pengelolaan sampah secara terpadu berbasis komunitas, dimana sistem penanganan sampah yang direncanakan, disusun, dioperasikan, dikelola dan dimiliki oleh perusahaan/institusi itu sendiri, namun tetap melibatkan peran serta masyarakat di lingkungan perusahaan/institusi. Arsitektur sebagai bidang ilmu multidisipliner terkait bangunan, manusia dan lingkungannya diharapkan mampu menciptakan pengalaman ruang di TPA sampah yang mampu menanamkan kepada masyarakat tentang pengelolaan dan pengolahan sampah dengan rasa komunitas sehingga bisa menciptakan kondisi lingkungan yang baik. Dalam kebanyakan kasus, teknologi pengolahan limbah tetap tidak berubah, namun metodologi perancangan, operasi, dan proses pengelolaan limbah terintegrasi dapat dirancang secara unik untuk meningkatkan efisiensi dan meminimalkan kerusakan lingkungan yang terjadi akibat timbulan sampah di kawasan TPA.

Perencanaan Pusat Edukasi Lingkungan yang terintegrasi dengan TPA dan fasilitas-fasilitas di dalamnya dirancang dalam rangka membentuk karakter masyarakat untuk peduli terhadap lingkungannya. Pada akhirnya, perencanaan ini juga bertujuan untuk

kemandirian masyarakat di lingkungan sekitarnya dalam mempertahankan kebersihan lingkungan melalui pengelolaan sampah yang ramah lingkungan dan memanfaatkan nilai ekonomi dari sampah yang dihasilkan. Melalui pendidikan non formal, masyarakat dapat menyadari bahwa partisipasi mereka terkait permasalahan lingkungan yang terjadi sangat penting. Hal ini pada gilirannya mengabadikan tradisi kesadaran lingkungan serta tanggung jawab publik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi dan permasalahan yang telah dipaparkan, maka dirumuskan beberapa masalah yang dibagi menjadi dua kategori, Non Arsitektural dan Arsitektural, sebagai berikut:

1. Non Arsitektural

- a. Bagaimana sistem konservasi yang baik untuk kawasan TPA Antang agar tercipta lingkungan yang ekologis sebagai Pusat Edukasi Lingkungan?
- b. Bagaimana urgensi arsitektur alternatif sebagai suatu pendekatan terhadap perancangan bangunan di dalam tapak?

2. Arsitektural

- a. Permasalahan Makro
 - 1) Bagaimana penentuan zonasi di kawasan TPA Antang yang sesuai dengan perencanaan desain Pusat Edukasi Lingkungan?
 - 2) Bagaimana menentukan pola sirkulasi dalam tapak agar fasilitas-fasilitas yang ada dapat terprogram dengan baik?
- b. Permasalahan Mikro
 - 1) Bagaimana menentukan material yang digunakan untuk bangunan Pusat Edukasi Lingkungan yang sesuai dengan tema pendekatan Arsitektur Alternatif?
 - 2) Bagaimana menentukan bentuk bangunan yang tepat untuk Pusat Edukasi Lingkungan dengan menerapkan pendekatan Arsitektur Alternatif?

- 3) Bagaimana menentukan kebutuhan ruang, besaran ruang dan hubungan ruang untuk bangunan pada Pusat Edukasi Lingkungan?
- 4) Bagaimana menentukan sistem struktur, konstruksi serta sistem perlengkapan bangunan lainnya untuk bangunan Pusat Edukasi Lingkungan?
- 5) Bagaimana menentukan sistem transportasi pada area luar dan dalam bangunan yang sesuai untuk Pusat Edukasi Lingkungan di kawasan TPA?

C. Tujuan dan Sasaran

1. Tujuan

a. Tujuan Umum

- 1) konservasi ekologis kawasan TPA Tamangapa Antang diharapkan mampu memberikan pengalaman ruang kepada masyarakat di Kota Makassar untuk memberikan pengetahuan dan menyadarkan pentingnya memelihara serta menjaga lingkungan.
- 2) dapat merumuskan masalah dan menganalisis desain Pusat Edukasi Lingkungan dengan pendekatan arsitektur alternative di kawasan TPA.

b. Tujuan Khusus

- 1) Untuk memfasilitasi para pengunjung dan komunitas lingkungan yang berkunjung dalam rangka menambah pengetahuan dan melakukan kegiatan yang berkaitan dengan konservasi lingkungan
- 2) Memberikan kesadaran terhadap masyarakat serta pihak-pihak lainnya akan pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan terutama pengetahuan tentang pemanfaatan limbah menjadi sesuatu yang bernilai fungsi, estetika dan ekonomis.
- 3) Memberikan pengalaman ruang tentang pentingnya menjaga lingkungan dengan pendekatan Arsitektur Alternatif.

2. Sasaran

a. Non Arsitektural

- 1) Merancang sistem konservasi yang baik untuk kawasan TPA Antang agar tercipta lingkungan yang ekologis sebagai Pusat Edukasi Lingkungan?
- 2) Mengetahui urgensi arsitektur alternatif sebagai suatu pendekatan terhadap perancangan bangunan di dalam tapak?

b. Arsitektural

Permasalahan Makro

- 1) Menentukan zonasi di kawasan TPA Antang yang sesuai dengan perencanaan desain Pusat Edukasi Lingkungan.
- 2) Menentukan pola sirkulasi dalam tapak agar fasilitas-fasilitas yang ada dapat terprogram dengan baik.

Permasalahan Mikro

- 1) Menentukan material yang digunakan untuk bangunan Pusat Edukasi Lingkungan yang sesuai dengan tema pendekatan Arsitektur Alternatif.
- 2) Merancang bentuk bangunan yang tepat untuk Pusat Edukasi Lingkungan dengan menerapkan pendekatan Arsitektur Alternatif
- 3) Menentukan kebutuhan ruang, besaran ruang dan hubungan ruang untuk bangunan pada Pusat Edukasi Lingkungan.
- 4) Menentukan sistem struktur, konstruksi serta sistem perlengkapan bangunan lainnya untuk bangunan Pusat Edukasi Lingkungan
- 5) Menentukan sistem transportasi pada area luar dan dalam bangunan yang sesuai untuk Pusat Edukasi Lingkungan di kawasan TPA

D. Lingkup Pembahasan

Untuk mempermudah penulisan skripsi perancangan ini dan agar lebih terarah dan berjalan dengan baik, maka perlu kiranya dibuat suatu batasan masalah. Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini, yaitu:

- 1) Konservasi berbasis ekologis untuk mendapatkan sistem, pola dan sirkulasi yang tepat untuk kawasan TPA Sampah Antang

- 2) Desain Pusat Edukasi Lingkungan di dalam kawasan TPA Sampah Antang dengan pendekatan Arsitektur Alternatif yang sesuai dengan lingkungan sekitar kawasan dengan beberapa fasilitas penunjang berupa Pusat Daur Ulang, Area Permakultur, taman dan fasilitas pendukung lainnya.

E. Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika pembahasan proposal skripsi desain ini dapat dibagi ke dalam 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjabaran mengenai latar belakang, permasalahan non arsitektural dan permasalahan arsitektural, tujuan dan sasaran, lingkup pembahasan serta sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN UMUM

Bab ini berisi deskripsi gambaran umum judul serta gambaran khusus judul mulai dari pembahasan makro ke pembahasan mikro serta gambaran singkat studi banding terhadap fasilitas-fasilitas di TPA dan bangunan-bangunan sejenis yang akan dibahas dalam skripsi perancangan ini.

BAB III TINJAUAN KHUSUS

Bab ini berisi uraian pembahasan mengenai tinjauan khusus terhadap kondisi lokasi, kebutuhan lokasi serta kesimpulan yang mengarah pemilihan judul.

BAB IV PENDEKATAN KONSEP PERANCANGAN

Berisi pendekatan konsep dasar perencanaan dan perancangan serta standar-standar desain yang dijadikan dasar perancangan Pusat Edukasi Lingkungan dengan pendekatan arsitektur alternatif.

BAB V KONSEP PERANCANGAN

Berisi konsep desain atau perancangan yang akan diterapkan pada perancangan Pusat Edukasi Lingkungan di kawasan TPA Sampah Tamangapa Antang dengan pendekatan arsitektur alternatif.

BAB II

TINJAUAN UMUM

A. Tinjauan Umum Pusat Edukasi Lingkungan

1. Pengertian dan Sejarah Pendidikan Lingkungan

Lingkungan adalah kombinasi antara kondisi fisik yang mencakup keadaan sumber daya alam seperti tanah, air, energi surya, mineral, serta flora dan fauna yang tumbuh di atas tanah maupun di dalam lautan, dengan kelembagaan yang meliputi ciptaan manusia seperti keputusan bagaimana menggunakan lingkungan fisik tersebut. Lingkungan juga dapat diartikan menjadi segala sesuatu yang ada di sekitar manusia dan mempengaruhi perkembangan kehidupan manusia.

Pada suatu lingkungan terdapat dua komponen penting pembentukannya sehingga menciptakan suatu ekosistem yakni komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik pada lingkungan hidup mencakup seluruh makhluk hidup di dalamnya, yakni hewan, manusia, tumbuhan, jamur dan benda hidup lainnya. Sedangkan komponen abiotik adalah benda-benda mati yang bermanfaat bagi kelangsungan hidup makhluk hidup di sebuah lingkungan yakni mencakup tanah, air, api, batu, udara, dan lain sebagainya.

Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyebutkan bahwa definisi Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia, dan perilakunya, yang memengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Pengertian lingkungan hidup bisa dikatakan sebagai segala sesuatu yang ada di sekitar manusia atau makhluk hidup yang memiliki hubungan timbal balik dan kompleks serta saling mempengaruhi antara satu komponen dengan komponen lainnya.

Kerusakan pada lingkungan hidup terjadi karena dua faktor, baik faktor alami ataupun karena tangan-tangan jahil manusia. Pentingnya lingkungan hidup yang terawat terkadang dilupakan oleh manusia, dan hal ini bisa menjadikan ekosistem serta kehidupan yang tidak maksimal pada lingkungan tersebut. Berikut beberapa faktor secara mendalam yang menjadikan kerusakan lingkungan hidup:

- Faktor alami

Banyaknya bencana alam dan cuaca yang tidak menentu menjadi penyebab terjadinya kerusakan lingkungan hidup. Bencana alam tersebut bisa berupa banjir, tanah longsor, tsunami, angin puting beliung, angin topan, gunung meletus, ataupun gempa bumi. Selain berbahaya bagi keselamatan manusia maupun makhluk lainnya, bencana ini akan membuat rusaknya lingkungan.

- Faktor buatan

Manusia sebagai makhluk berakal dan memiliki kemampuan tinggi dibandingkan dengan makhluk lain akan terus berkembang dari pola hidup sederhana menuju ke kehidupan yang modern. Dengan adanya perkembangan kehidupan, tentunya kebutuhannya juga akan sangat berkembang termasuk kebutuhan eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan.

Kerusakan lingkungan karena faktor manusia bisa berupa adanya penebangan pohon-pohon di hutan secara liar yang menyebabkan banjir ataupun tanah longsor, dan pembuangan sampah di sembarang tempat terlebih aliran sungai dan laut akan membuat pencemaran.

Adapun upaya pelestarian lingkungan hidup adalah sebagai berikut:

- Penanaman kembali hutan yang gundul
- Pencegahan terhadap buang sampah dan limbah di sembarang tempat
- Pemberian sanksi ketat terhadap pelaku pencemar lingkungan
- Menghentikan eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan
- Peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya kelestarian tanah, air, udara dan lingkungan

Secara kelembagaan di Indonesia, instansi yang mengatur masalah lingkungan hidup adalah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI (dulu: Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup) dan di daerah atau provinsi adalah Bapedal. Selain itu, Pada 31 Agustus 2013, presiden Republik Indonesia kala itu, Susilo Bambang Yudhoyono melalui Keputusan Presiden No 62/2013 membentuk Badan Pengelola REDD+ (Reduksi Emisi dan Deforestasi dan Degradasi Hutan).

Pendidikan lingkungan hidup adalah suatu proses untuk membangun populasi manusia di dunia yang sadar dan peduli terhadap lingkungan total (keseluruhan) dan segala masalah yang berkaitan dengannya, dan masyarakat yang memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap dan tingkah laku, motivasi serta komitmen untuk bekerja sama, baik secara individu maupun secara kolektif, untuk dapat memecahkan berbagai masalah lingkungan saat ini, dan mencegah timbulnya masalah baru. (*UNESCO, Deklarasi Tbilisi, 1977*)

Pada tahun 1977/1978 rintisan Garis-garis Besar Program Pengajaran Lingkungan Hidup diujicobakan di 15 Sekolah Dasar Jakarta. Pada tahun 1979 di bawah koordinasi Kantor Menteri Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup (Meneg PPLH) dibentuk Pusat Studi Lingkungan (PSL) di berbagai perguruan tinggi negeri dan swasta, di mana pendidikan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL mulai dikembangkan).

Tahun 1986, **Pendidikan Lingkungan Hidup dan Kependudukan** dimasukkan ke dalam pendidikan formal dengan dibentuknya mata pelajaran Pendidikan kependudukan dan lingkungan hidup (PKLH). Depdikbud merasa perlu untuk mulai mengintegrasikan PKLH ke dalam semua mata pelajaran.

Sejak tahun 1989/1990, berbagai pelatihan tentang lingkungan hidup telah diperkenalkan oleh Departemen Pendidikan Nasional bagi guru-guru SD, SMP dan SMA termasuk Sekolah Kejuruan. Tahun

1996 terbentuk Jaringan Pendidikan Lingkungan (JPL) antara LSM-LSM yang berminat dan menaruh perhatian terhadap pendidikan lingkungan. Hingga tahun 2004 tercatat 192 anggota JPL yang bergerak dalam pengembangan dan pelaksanaan pendidikan lingkungan. Tahun 2013, JPL melaksanakan Pertemuan Nasional Jaringan Pendidikan Lingkungan di Jogjakarta.

Pada tahun 1996 disepakati kerja sama pertama antara Departemen Pendidikan Nasional dan Kementerian Negara Lingkungan Hidup, No. 0142/U/1996 dan No Kep: 89/MENLH/5/1996 tentang Pembinaan dan Pengembangan Pendidikan Lingkungan Hidup tanggal 21 Mei 1996, yang diperbaharui pada tahun 2005 (nomor: Kep No 07/MenLH/06/2005 No 05/VI/KB/2005 tanggal 5 Juli 2005) dan tahun 2010. Sebagai tindak lanjut dari kesepakatan tahun 2005, pada tahun 2006 Kementerian Lingkungan Hidup mengembangkan program pendidikan lingkungan hidup pada jenjang pendidikan dasar dan menengah melalui program Adiwiyata. Program ini dilaksanakan di 10 sekolah di Pulau Jawa sebagai sekolah model dengan melibatkan perguruan tinggi dan LSM yang bergerak di bidang Pendidikan Lingkungan Hidup.

Kementerian Lingkungan Hidup sejak tahun 2006 mengembangkan Program **Sekolah Adiwiyata**. Sejak tahun 2006 sampai 2011 yang ikut partisipasi dalam program Adiwiyata baru mencapai 1.351 sekolah dari 251.415 sekolah (SD, SMP, SMA, SMK) Se-Indonesia, diantaranya yang mendapat Adiwiyata mandiri : 56 sekolah, Adiwiyata: 113 sekolah, calon Adiwiyata 103 sekolah, atau total yang mendapat penghargaan Adiwiyata mencapai 272 Sekolah (SD, SMP, SMA, SMK) Se-Indonesia.

2. Tujuan Pendidikan Lingkungan

Adapun Tujuan pendidikan lingkungan hidup sebagai berikut:

- 1) Kesadaran menolong kelompok sosial dan individu memperoleh suatu kesadaran dan kepekaan terhadap keseluruhan lingkungan hidup dan permasalahan yang menyertainya.

- 2) Pengetahuan menolong kelompok sosial dan individu mendapatkan berbagai pengalaman dalam, dan memperoleh pemahaman dasar tentang lingkungan hidup dan permasalahannya.
- 3) Sikap menolong kelompok sosial dan individu memperoleh seperangkat nilai dan perasaan prihatin terhadap lingkungan hidup, dan motivasi untuk berpartisipasi aktif dalam perbaikan dan perlindungan lingkungan hidup
- 4) Keterampilan menolong kelompok sosial dan individu memperoleh keterampilan atau kecakapan mengidentifikasi dan memecahkan masalah lingkungan hidup.
- 5) Partisipasi memberikan kesempatan kepada kelompok sosial dan individu untuk terlibat secara aktif pada semua tingkat dalam pekerjaan menuju pemecahan masalah lingkungan hidup (Johasoa Doda, 1989: 201).

Program pendidikan lingkungan merupakan suatu cara untuk menerapkan dan mencapai sasaran-sasaran perlindungan lingkungan yang tidak termasuk suatu cabang ilmu atau subyek studi yang berdiri sendiri. Proses pendidikan ini harus dilaksanakan dengan sesuai prinsip pendidikan seumur hidup secara integral. Program pendidikan lingkungan hidup ini melibatkan pengajaran tentang penetapan nilai-nilai dan kemampuan untuk berpikir secara bersih mengenai permasalahan lingkungan yang kompleks, yang menyangkut sifat-sifat politis, ekonomis, filosofis, serta teknik. Pendidikan lingkungan hidup merupakan proses pendidikan tentang hubungan manusia dengan lingkungan, baik lingkungan alami maupun lingkungan binaan, termasuk hubungan manusia dengan pencemaran, alokasi dan pengurusan sumber daya alam, pelestarian, transportasi, teknologi, dan perencanaan kota dan pedesaan.

3. Pendekatan Pendidikan Lingkungan

Menurut Sudarto (1999: 45) pendekatan dalam proses pendidikan lingkungan hidup yang digunakan adalah:

- 1) Pendidikan tentang lingkungan (*educational about the environment*)
- 2) Memberi pemahaman tentang bagaimana sistem-sistem alami bekerja
- 3) Memberi pemahaman tentang aktivitas manusia terhadap sistem-sistem alam tersebut.
- 4) Mengembangkan ketrampilan mengkaji lingkungan dan kemampuan untuk menelaah hasil kajian.
- 5) Pendidikan di dalam lingkungan (*Educational in the environment*)
- 6) Menggambarkan realita, kesesuaian dan pengalaman praktek melalui kontak langsung dalam alam.
- 7) Mengembangkan keterampilan untuk mengumpulkan data dan penelitian lapangan.
- 8) Menumbuhkan apresiasi terhadap estetika/keindahan alam.
- 9) Menanamkan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan.
- 10) Pendidikan demi lingkungan
- 11) Berdasarkan pada pendidikan tentang dan dalam lingkungan.
- 12) Menanamkan kepedulian terhadap lingkungan secara benar.
- 13) Menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan.
- 14) Mengembangkan etika lingkungan.
- 15) Mengembangkan motivasi dan ketrampilan untuk berperan serta dalam pengembangan lingkungan.
- 16) Meningkatkan keinginan dan kemampuan untuk menganut berbagai gaya hidup yang sesuai dengan konsep pemahaman sumber daya lingkungan secara rasional dan bijaksana.

Pendidikan lingkungan disediakan agar orang dapat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang dunia di sekitar mereka dan tahu bagaimana cara merawatnya dengan benar sehingga dunia bisa menjadi tempat yang lebih baik.

4. Prinsip Pendidikan Lingkungan

Adapun Prinsip Pendidikan Lingkungan Hidup adalah sebagai berikut:

- 1) Mempertimbangkan lingkungan sebagai suatu totalitas – alami dan buatan, bersifat teknologi dan sosial (ekonomi, politik, kultural, historis, moral, estetika);
- 2) Merupakan suatu proses yang berjalan secara terus menerus dan sepanjang hidup, dimulai pada zaman pra sekolah, dan berlanjut ke tahap pendidikan formal maupun non formal;
- 3) Mempunyai pendekatan yang sifatnya interdisipliner, dengan menarik/mengambil isi atau ciri spesifik dari masing-masing disiplin ilmu sehingga memungkinkan suatu pendekatan yang holistik dan perspektif yang seimbang.
- 4) Meneliti isu lingkungan yang utama dari sudut pandang lokal, nasional, regional dan internasional, sehingga dapat menerima pandangan yang mendalam mengenai kondisi lingkungan di wilayah geografis yang lain;
- 5) Memberi tekanan pada situasi lingkungan saat ini dan situasi lingkungan yang potensial, dengan memasukkan pertimbangan perspektif historisnya;
- 6) Mempromosikan nilai dan pentingnya kerja sama lokal, nasional dan internasional untuk mencegah dan memecahkan masalah-masalah lingkungan;
- 7) Secara eksplisit mempertimbangkan/memperhitungkan aspek lingkungan dalam rencana pembangunan;
- 8) Memampukan peserta didik untuk mempunyai peran dalam merencanakan pengalaman belajar mereka, dan memberi kesempatan pada mereka untuk membuat keputusan dan menerima konsekuensi dari keputusan tersebut;
- 9) Menghubungkan kepekaan kepada lingkungan, pengetahuan, ketrampilan untuk memecahkan masalah dan klarifikasi nilai pada setiap tahap umur, tetapi bagi umur muda (tahun-tahun pertama)

- diberikan tekanan yang khusus terhadap kepekaan lingkungan terhadap lingkungan tempat mereka hidup;
- 10) Membantu peserta didik untuk menemukan gejala-gejala dan penyebab dari masalah lingkungan;
 - 11) Memberi tekanan mengenai kompleksitas masalah lingkungan, sehingga diperlukan kemampuan untuk berpikir secara kritis dengan ketrampilan untuk memecahkan masalah.
 - 12) Memanfaatkan beraneka ragam situasi pembelajaran dan berbagai pendekatan dalam pembelajaran mengenai dan dari lingkungan dengan tekanan yang kuat pada kegiatan-kegiatan yang sifatnya praktis dan memberikan pengalaman secara langsung.

5. Fokus Pendidikan Lingkungan

- 1) Kepedulian dan sensitifitas terhadap lingkungan hidup dan tantangannya.
- 2) Pengetahuan dan pemahaman tentang lingkungan hidup dan tantangannya.
- 3) Perubahan perilaku terhadap lingkungan hidup dan mengembangkan peningkatan kualitas lingkungan hidup.
- 4) Keahlian untuk mengantisipasi terjadinya permasalahan lingkungan hidup.
- 5) Partisipasi untuk menerapkan pengetahuan dan keahlian terkait program lingkungan hidup.
- 6) Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) dikategorikan menjadi:
 - PLH formal yaitu kegiatan pendidikan di bidang lingkungan hidup yang diselenggarakan melalui sekolah yang terdiri atas pendidikan dasar, menengah, dan tinggi yang dilakukan secara terstruktur dengan menggunakan metode pendekatan kurikulum yang terintegrasi maupun kurikulum yang monolitik atau tersendiri
 - PLH non-formal adalah kegiatan pendidikan di bidang lingkungan hidup yang dilakukan di luar sekolah yang dapat

dilaksanakan secara terstruktur dan berjenjang, misalnya AMDAL, ISO, dan PPNS.

6. Fitur Pendidikan Lingkungan

- 1) Merupakan bidang antar disiplin yang mengintegrasikan bidang seperti biologi, ekologi, ilmu bumi, geografi, ilmu atmosfer dan matematika karena memahami bagaimana lingkungan bekerja dan menjaga agar tetap sehat memerlukan pengetahuan dan keterampilan dari banyak disiplin ilmu.
- 2) Meliputi semua upaya untuk membuat masyarakat umum mengetahui pengetahuan lingkungan dan tantangan lingkungan melalui materi cetak, media, brosur, buletin, video, atau teknik media lainnya.
- 3) Memberikan informasi tentang masalah lingkungan atau masalah khusus kepada masyarakat umum, bukan kelompok, agama atau komunitas tertentu.
- 4) Memungkinkan orang untuk mendiskusikan masalah lingkungan yang kompleks yang tidak memiliki jawaban sederhana.
- 5) Merupakan proses di mana individu memperoleh informasi tentang kesadaran lingkungan dan memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai, pengalaman, dan tekad yang dapat membantu mereka memecahkan masalah lingkungan yang berbeda.

B. Tinjauan Umum Tempat Pembuangan Akhir

1. Pengertian TPA

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan tempat di mana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan.

TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Karenanya diperlukan penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik.

Di TPA, sampah masih mengalami proses penguraian secara alamiah dengan jangka waktu panjang. Beberapa jenis sampah dapat terurai secara cepat, sementara yang lain lebih lambat; bahkan ada beberapa jenis sampah yang tidak berubah sampai puluhan tahun; misalnya plastik. Hal ini memberikan gambaran bahwa setelah TPA selesai digunakanpun masih ada proses yang berlangsung dan menghasilkan beberapa zat yang dapat mengganggu lingkungan. Karenanya masih diperlukan pengawasan terhadap TPA yang telah ditutup.

2. Metoda Pembuangan Sampah

Pembuangan sampah mengenal beberapa metoda dalam pelaksanaannya yaitu:

a. *Open Dumping*

Open dumping atau pembuangan terbuka merupakan cara pembuangan sederhana dimana sampah hanya dihamparkan pada suatu lokasi; dibiarkan terbuka tanpa pengamanan dan ditinggalkan setelah lokasi tersebut penuh. Masih ada Pemda yang menerapkan cara ini karena alasan keterbatasan sumber daya (manusia, dana, dll).

Cara ini tidak direkomendasikan lagi mengingat banyaknya potensi pencemaran lingkungan yang dapat ditimbulkannya seperti:

- Perkembangan vektor penyakit seperti lalat, tikus, dll
- Polusi udara oleh bau dan gas yang dihasilkan
- Polusi air akibat banyaknya lindi (cairan sampah) yang timbul
- Estetika lingkungan yang buruk karena pemandangan yang kotor

b. *Control Landfill*

Metoda ini merupakan peningkatan dari open dumping dimana secara periodik sampah yang telah tertimbun ditutup dengan lapisan tanah untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan yang ditimbulkan. Dalam operasionalnya juga dilakukan perataan

dan pemadatan sampah untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan kestabilan permukaan TPA.

Di Indonesia, metode *control landfill* dianjurkan untuk diterapkan di kota sedang dan kecil. Untuk dapat melaksanakan metoda ini diperlukan penyediaan beberapa fasilitas diantaranya:

- Saluran drainase untuk mengendalikan aliran air hujan
- Saluran pengumpul lindi dan kolam penampungan
- Pos pengendalian operasional
- Fasilitas pengendalian gas metan
- Alat berat

c. *Sanitary Landfill*

Metode ini merupakan metode standar yang dipakai secara internasional dimana penutupan sampah dilakukan setiap hari sehingga potensi gangguan yang timbul dapat diminimalkan. Namun demikian diperlukan penyediaan prasarana dan sarana yang cukup mahal bagi penerapan metode ini sehingga sampai saat ini baru dianjurkan untuk kota besar dan metropolitan.

3. Persyaratan Lokasi TPA

Mengingat besarnya potensi dalam menimbulkan gangguan terhadap lingkungan maka pemilihan lokasi TPA harus dilakukan dengan seksama dan hati-hati. Hal ini ditunjukkan dengan sangat rincinya persyaratan lokasi TPA seperti tercantum dalam SNI tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah; yang diantaranya dalam kriteria regional dicantumkan:

- 1) Bukan daerah rawan geologi (daerah patahan, daerah rawan longsor, rawan gempa, dll)
- 2) Bukan daerah rawan hidrogeologis yaitu daerah dengan kondisi kedalaman air tanah kurang dari 3 meter, jenis tanah mudah meresapkan air, dekat dengan sumber air (dalam hal tidak terpenuhi harus dilakukan masukan teknologi)
- 3) Bukan daerah rawan topografis (kemiringan lahan lebih dari 20%)

- 4) Bukan daerah rawan terhadap kegiatan penerbangan di Bandara (jarak minimal 1,5 – 3 km)
- 5) Bukan daerah/kawasan yang dilindungi

4. Fasilitas TPA

Untuk dapat dioperasikan dengan baik maka TPA perlu dilengkapi dengan prasarana dan sarana yang meliputi:

a. Prasarana Jalan

Prasarana dasar ini sangat menentukan keberhasilan pengoperasian TPA. Semakin baik kondisi jalan ke TPA akan semakin lancar kegiatan pengangkutan sehingga efisiensi keduanya menjadi tinggi. Konstruksi jalan TPA cukup beragam disesuaikan dengan kondisi setempat sehingga dikenal jalan TPA dengan berbagai macam konstruksi seperti *hotmix*, beton, aspal, perkerasan situ dan kayu. Dalam hal ini TPA perlu dilengkapi dengan:

- 1) Jalan masuk/akses; yang menghubungkan TPA dengan jalan umum yang telah tersedia
- 2) Jalan penghubung; yang menghubungkan antara satu bagian dengan bagian lain dalam wilayah TPA
- 3) Jalan operasi/kerja; yang diperlukan oleh kendaraan pengangkut menuju titik pembongkaran sampah.

Pada TPA dengan luas dan kapasitas pembuangan yang terbatas biasanya jalan penghubung dapat juga berfungsi sekaligus sebagai jalan kerja/operasi.

b. Prasarana Drainase

Drainase di TPA berfungsi untuk mengendalikan aliran limpasan air hujan dengan tujuan untuk memperkecil aliran yang masuk ke timbunan sampah. Seperti diketahui, air hujan merupakan faktor utama terhadap debit lindi yang dihasilkan. Semakin kecil rembesan air hujan yang masuk ke timbunan sampah akan semakin kecil pula debit lindi yang dihasilkan yang pada gilirannya akan memperkecil kebutuhan unit pengolahannya.

Secara teknis drainase TPA dimaksudkan untuk menahan aliran limpasan air hujan dari luar TPA agar tidak masuk ke dalam area timbunan sampah. Drainase penahan ini umumnya dibangun di sekeliling blok atau zona penimbunan. Selain itu, untuk lahan yang telah ditutup tanah, drainase TPA juga dapat berfungsi sebagai penangkap aliran limpasan air hujan yang jatuh di atas timbunan sampah tersebut. Untuk itu permukaan tanah penutup harus dijaga kemiringannya mengarah pada saluran drainase.

c. Fasilitas Penerimaan

Fasilitas penerimaan dimaksudkan sebagai tempat pemeriksaan sampah yang datang, pencatatan data, dan pengaturan kedatangan truk sampah. Pada umumnya fasilitas ini dibangun berupa pos pengendali di pintu masuk TPA. Pada TPA besar dimana kapasitas pembuangan telah melampaui 50 ton/hari maka dianjurkan penggunaan jembatan timbang untuk efisiensi dan ketepatan pendataan. Sementara TPA kecil bahkan dapat memanfaatkan pos tersebut sekaligus sebagai kantor TPA sederhana dimana kegiatan administrasi ringan dapat dijalankan.

d. Lapisan Kedap Air

Lapisan kedap air berfungsi untuk mencegah rembesan air lindi yang terbentuk di dasar TPA ke dalam lapisan tanah di bawahnya. Untuk itu lapisan ini harus dibentuk di seluruh permukaan dalam TPA baik dasar maupun dinding.

Bila tersedia di tempat, tanah lempung setebal + 50 cm merupakan alternatif yang baik sebagai lapisan kedap air. Namun bila tidak dimungkinkan, dapat diganti dengan lapisan sintetis lainnya dengan konsekuensi biaya yang relatif tinggi.

e. Fasilitas Pengamanan Gas

Gas yang terbentuk di TPA umumnya berupa gas karbon dioksida dan metan dengan komposisi hampir sama; disamping gas-gas lain yang sangat sedikit jumlahnya. Kedua gas tersebut memiliki potensi besar dalam proses pemanasan global terutama

gas metan; karenanya perlu dilakukan pengendalian agar gas tersebut tidak dibiarkan lepas bebas ke atmosfer. Untuk itu perlu dipasang pipa-pipa ventilasi agar gas dapat keluar dari timbunan sampah pada titik-titik tertentu. Untuk ini perlu diperhatikan kualitas dan kondisi tanah penutup TPA. Tanah penutup yang porous atau banyak memiliki rekahan akan menyebabkan gas lebih mudah lepas ke udara bebas. Pengolahan gas metan dengan cara pembakaran sederhana dapat menurunkan potensinya dalam pemanasan global.

f. Fasilitas Pengamanan Lindi

Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar khususnya zat organik sangat tinggi. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik.

Tahap pertama pengamanan adalah dengan membuat fasilitas pengumpul lindi yang dapat terbuat dari: perpipaan berlubang-lubang, saluran pengumpul maupun pengaturan kemiringan dasar TPA; sehingga lindi secara otomatis begitu mencapai dasar TPA akan bergerak sesuai kemiringan yang ada mengarah pada titik pengumpulan yang disediakan.

Tempat pengumpulan lindi umumnya berupa kolam penampung yang ukurannya dihitung berdasarkan debit lindi dan kemampuan unit pengolahannya. Aliran lindi ke dan dari kolam pengumpul secara gravitasi sangat menguntungkan; namun bila topografi TPA tidak memungkinkan, dapat dilakukan dengan cara pemompaan.

Pengolahan lindi dapat menerapkan beberapa metode diantaranya: penguapan/evaporasi terutama untuk daerah dengan kondisi iklim kering, sirkulasi lindi ke dalam timbunan TPA untuk menurunkan baik kuantitas maupun kualitas pencemarnya, atau

pengolahan biologis seperti halnya pengolahan air limbah.

g. Alat Berat

Alat berat yang sering digunakan di TPA umumnya berupa: *bulldozer*, *excavator* dan *loader*. Setiap jenis peralatan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam operasionalnya. Bulldozer sangat efisien dalam operasi perataan dan pemadatan tetapi kurang dalam kemampuan penggalian. Excavator sangat efisien dalam operasi penggalian tetapi kurang dalam perataan sampah. Sementara loader sangat efisien dalam pemindahan baik tanah maupun sampah tetapi kurang dalam kemampuan pemadatan.

h. Penghijauan

Penghijauan lahan TPA diperlukan untuk beberapa maksud diantaranya adalah: peningkatan estetika lingkungan, sebagai *buffer zone* untuk pencegahan bau dan lalat yang berlebihan. Untuk itu perencanaan daerah penghijauan ini perlu mempertimbangkan letak dan jarak kegiatan masyarakat di sekitarnya (permukiman, jalan raya, dll).

i. Fasilitas Penunjang

Beberapa fasilitas penunjang masih diperlukan untuk membantu pengoperasian TPA yang baik diantaranya: pemadam kebakaran, mesin pengasap (*mist blower*), kesehatan/keselamatan kerja, toilet, dan lain lain.

5. Pengendalian TPA

a. Pengendalian Lalat

Perkembangan lalat dapat terjadi dengan cepat yang umumnya disebabkan oleh terlambatnya penutupan sampah dengan tanah sehingga tersedia cukup waktu bagi telur lalat untuk berkembang menjadi larva dan lalat dewasa. Karenanya perlu diperhatikan dengan seksama batasan waktu paling lama untuk penutupan tanah. Semakin pendek periode penutupan tanah akan semakin kecil pula kemungkinan perkembangan lalat.

Dalam hal alat telah berkembang banyak, dapat dilakukan penyemprotan insektisida dengan menggunakan *mistblower*. Tersedianya pepohonan dalam hal ini sangat membantu pencegahan penyebaran lalat ke lingkungan luar TPA.

b. Pencegahan Kebakaran/Asap

Kebakaran/asap terjadi karena gas metan terlepas tanpa kendali dan bertemu dengan sumber api. Terlepasnya gas metan seperti telah dibahas sebelumnya sangat ditentukan oleh kondisi dan kualitas tanah penutup. Sampah yang tidak tertutup tanah sangat rawan terhadap bahaya kebakaran karena gas tersebar di seluruh permukaan TPA. Untuk mencegah kasus ini perlu diperhatikan pemeliharaan lapisan tanah penutup TPA.

c. Pencegahan Pencemaran Air

Pencegahan pencemaran air di sekitar TPA perlu dilakukan dengan menjaga agar *leachate* yang dihasilkan di TPA dapat:

- Terbentuk sesedikit mungkin; dengan cara mencegah rembesan air hujan melalui konstruksi drainase dan tanah penutup yang baik;
- Berkumpul pada kolam pengumpul dengan lancar;
- Diolah dengan baik pada kolam pengolahan; yang kualitasnya secara periodik diperiksa.

6. Landasan Hukum Kawasan TPA

Regulasi-regulasi yang ada dan masih berlaku hingga saat ini yang berkaitan tentang Sistem Pengelolaan Sampah yang menjadi pegangan pelaksanaan penanganan sampah di Kota Makassar antara lain:

- 1) Undang-undang No. 25 Tahun 2004 Tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional;
- 2) Undang-undang No. 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang;
- 3) Undang-undang no.14 Tahun 2008 Tentang **Keterbukaan Informasi Publik**;

- 4) Undang-undang No. 18 Tahun 2008 tentang **Pengelolaan Sampah**;
- 5) Undang-undang No 32 Tahun 2009 Tentang **Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup**;
- 6) Undang-undang No. 12 Tahun 2012 Tentang **Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum**;
- 7) Undang-undang No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah;
- 8) Peraturan Pemerintah No. 23 Tahun 2005 Tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
- 9) Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2007 Tentang Tata Cara Kerjasama Antar Daerah;
- 10) Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 Tentang **Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga**;
- 11) Peraturan Presiden RI No.61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional **Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca**;
- 12) Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 38 Tahun 2015 Tentang **Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur**;
- 13) Peraturan Presiden Republik Indonesia No 18 Tahun 2016 **Tentang Percepatan Pembangunan Tenaga Listrik Berbasis Sampah** Di Propinsi DKI Jakarta, Kota Tangerang, Kota Bandung, Kota Semarang, Kota surakarta, Kota Surabaya, dan **Kota Makassar**;
- 14) Peraturan Presiden Republik Indonesia No 3 Tahun 2016 Tentang **Percepatan Pelaksanaan Proyek Startegis Nasional**;
- 15) Peraturan Presiden Republik Indonesia No 4 Tahun 2016 Tentang **Percepatan Pembangunan infrastruktur Ketenaga Kelistrikan**;
- 16) Peraturan Menteri PU No. 21/PRT/M/2006 Tahun 2006 tentang Kebijakan dan **Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan**;

- 17)Peraturan Menteri Dalam Negeri No.61 Tahun 2007 Tentang Pedoman Teknis Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah;
- 18)Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2010 tentang **Pedoman Pengelolaan Sampah;**
- 19)Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 03/PRT/M/2013 Tentang **Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga;**
- 20)Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 3 Tahun 2009 tanggal 7 Juni 2009 tentang Susunan Organisasi Perangkat Daerah;
- 21)Peraturan Daerah Kota Makassar No. 4 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah;
- 22)Peraturan Daerah Kota Makassar No. 11 Tahun 2011 tentang Restribusi Pelayanan Persampahan/Kebersihan;
- 23)Peraturan Daerah Kota Makassar No. 13 Tahun 2011 Tentang Restribusi Jasa Usaha;
- 24)Peraturan Walikota Kota Makassar No. 63 Tahun 2014 Tentang Pembentukan, **Susunan Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Pengelolaan Daur Ulang Sampah Pada Dinas Pertamanan Dan Kebersihan Kota Makassar;**

7. Sistem Pengelolaan Sampah

a. Komposisi Fisik Sampah

Sampah dapat dibedakan secara garis besar menjadi 2 (dua) jenis berdasarkan sifatnya yaitu:

- Sampah organik – dapat diurai (*degradable*)
Sampah organik yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.
- Sampah anorganik – tidak terurai (*undegradable*)

- Sampah anorganik yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya.

Secara khusus, sampah dapat dikelompokkan menjadi 10 kategori, yaitu:

- 1) **Sampah rumah tangga** (sampah yang mudah dibakar)
- 2) **Spray cans** (kaleng cairan semprot, seperti hairspray, cairan pembunuh serangga,dll) harus dipipikan.
- 3) **Sampah yang tidak mudah terbakar** (gelas dan sejenisnya, keramik, tabung lampu neon dan bola lampu).
- 4) **Baterai bekas.**
- 5) **Wadah dan pembungkus dari plastik.**
- 6) **Kaleng, botol dan botol plastik PET.**
- 7) **Barang-barang logam kecil** (kurang dari 13cm) (panci, ketel kecil, kerangka payung, pisau, gunting, gantungan baju,dll.)
- 8) **Kertas bekas** (koran bekas, kertas cetakan, kotak karton besar dan kecil)
- 9) **Kain bekas** (baju bekas, selimut, dsb harus kering dan tidak kotor, tidak termasuk karpet dan kasur)
- 10) **Barang-barang bekas yang besar ukurannya** (yaitu barang-barang logam berukuran lebih dari 30cm; barang-barang plastik, kayu yang lebih dari 50cm). (TV, Lemari es, pesawat AC, mesin cuci dan sejenis tidak termasuk dalam kategori ini karena pembuangan harus melalui prosedur tersendiri, baik yang ditangani oleh agen perusahaan pembuatnya, maupun oleh badan khusus yang ditunjuk pemda, dengan pembayaran).

Sampah-sampah tersebut biasanya dibuang ke tempat pembuangan sampah (tong sampah) dan kemudian dikumpulkan pada tempat pembuangan akhir sampah (TPA). Sampah-sampah tersebut mempunyai jenis seperti yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu dapat terurai dan tidak dapat terurai. Untuk sampah yang

bersifat terurai dapat terjadi secara alami dengan proses pembusukan oleh alam.

Ini berbeda dengan sampah yang tidak dapat terurai secara alami sehingga membutuhkan campur tangan manusia dalam pengelolaan sampah tersebut. Pengelolaan sampah adalah pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, pendaur-ulangan, atau pembuangan dari material sampah. Kalimat ini biasanya mengacu pada material sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia, dan biasanya dikelola untuk mengurangi dampaknya terhadap kesehatan, lingkungan atau keindahan. Secara lebih spesifik, kategori sampah dapat dipilah berdasarkan table berikut ini:

Tabel 2. 1 Kategori Sampah

No	Jenis Sampah	Kategori Sampah	Sampah	
1	Organik	sampah organik	Sisa makanan (basah)	
2			Sampah kebun (kering)	
3	Daur Ulang	(produk logam)	logam	
4			kaleng aluminium	
5			kaleng baja/besi (<i>steel cans</i>)	
6			<i>spray cans</i>	
7			<i>metal caps</i>	
8			(produk kaca)	bohlam
9				produk berbahan kaca
10		cermin		
11		kaca		
12		botol kaca bening		
13		botol kaca putih yang mudah meleleh		
14		botol kaca besar		
15		botol kaca berwarna		
16		(produk kertas)	kardus	
17			paper packs	
18			koran	
19			majalah	

No	Jenis Sampah	Kategori Sampah	Sampah
20			kertas
21		(produk tekstil)	kain perca
22			baju
23			celana
24			sepatu
25			tas
26			topi
27			selimut
28			matras
29			karpas
30			kain gordas
31		(produk plastik)	Wadah plastic
32			kantong plastik
33			produk berbasan plastik
34			botol plastik PET
35			tutup botol PET
36			kemasas plastik
37		(sampah elektronik)	AC
38			kulkas
39			mesin cuci
40			televisi
41			radio
42			hp
43			baterai
44			komputer
45		(dll)	korek gas
46			minyak bekas
47			ban bekas
48			Kayu bekas
49			Seng bekas
50			Besi bekas
51	Residual	(burnable)	puntung rokok
52			keramik/tembikar
53			Permen karet
54			Kaset, CD, DVD
55			Kantong <i>Vacum Cleaner</i> , alat pembersih rumah tangga, piring dan pecahan kaca,

No	Jenis Sampah	Kategori Sampah	Sampah
56			popok, dan sampah sanitasi lainnya
57			sisir, sikat gigi, sikat toilet (<i>toilettries</i>)
58			Amplop, kertas catatan
59			Pulpen, krayon, penghapus karet
60			<i>kitty litter, dog droppings, small animal bedding (saw dust, straw and hay etc)</i>
61			<i>popsicle sticks, tooth picks, Q-tips, cotton, band aids</i>
62			<i>broken clothing</i>
63			limbah medis
64	Limbah Berbahaya	limbah B3	padat
65			cair
66	Sampah Dimensi Besar		furnitur

Sumber: Desa Kamikatsu, Jepang & Analisis Penulis

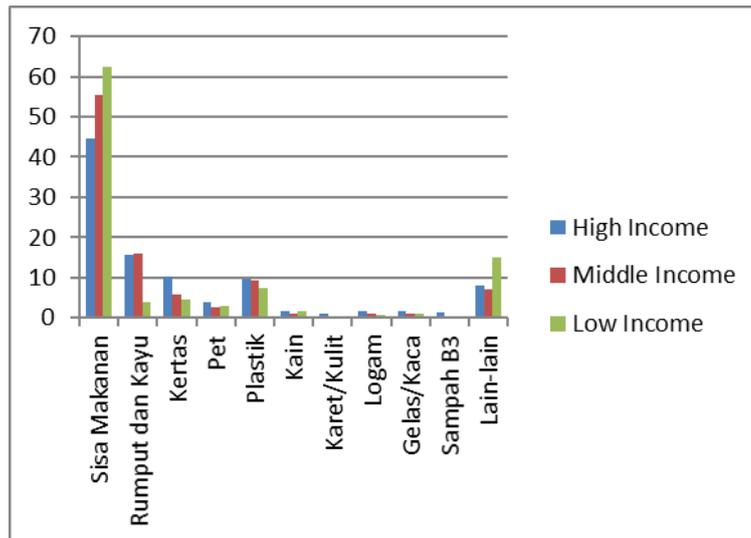
Adapun rekapitulasi hasil survey komposisi sampah pada 12 sumber sampah di Kota Makassar, disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Rekapitulasi Komposisi Fisik Sampah Kota Makassar

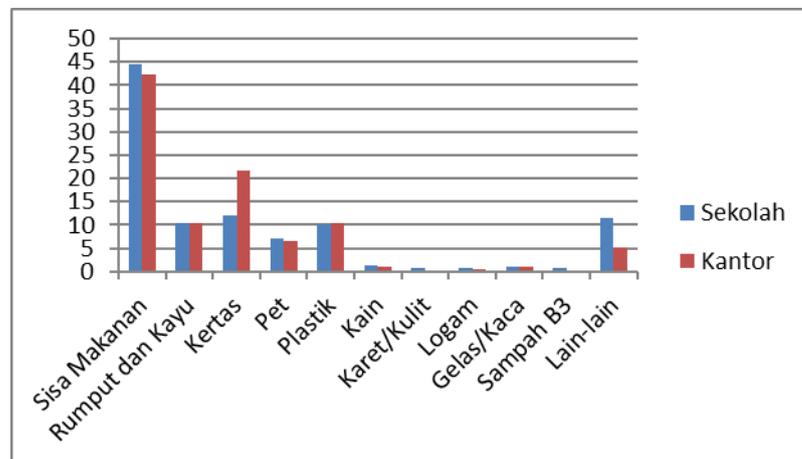
Type	KOMPOSISI (%)												
Sumber Sampah	Perumahan				Non Perumahan								
	01 High Income	02 Middle Income	03 Low Income	Rerata Perumahan	04 Toko	05 Sekolah	06 Kantor	07 Restoran	08 Pasar	09 Jalan	10 Hotel	11 Taman	12 Rumah Sakit
Sisa makanan	44,53	55,47	62,48	55,89	55,21	44,54	42,19	74,14	77,08	24,50	21,98	20,19	10,71
Rumput dan Kayu	15,70	16,04	3,83	10,46	1,04	10,47	10,50	1,04	8,06	43,64	0,60	58,49	4,13
Kertas	10,11	5,87	4,62	6,37	12,87	11,91	21,72	7,09	6,47	9,16	33,89	11,61	54,01
PET	4,03	2,71	3,06	3,20	8,52	6,95	6,61	2,18	1,47	3,01	21,43	2,04	16,20
Plastik	9,64	9,41	7,41	8,57	15,36	10,23	10,52	2,93	2,94	10,06	7,16	6,90	3,93
Kain	1,58	0,92	1,54	1,36	0,17	1,24	1,16	0,13	0,05	0,97	4,31	0,38	2,81
Karet/Kulit	1,20	0,13	0,22	0,44	0,21	0,72	0,29	0,25	0,95	0,15	1,63	0,34	1,82
Logam	1,76	1,00	0,79	1,10	0,98	0,63	0,56	1,52	0,45	0,44	2,33	0,05	4,10
Gelas/Kaca	1,80	0,94	0,99	1,18	1,51	1,10	1,09	1,25	0,40	0,35	4,60	0,00	0,81
Sampah B3	1,47	0,56	0,17	0,61	0,77	0,70	0,12	1,14	0,86	0,68	0,56	0,00	1,18
Lain-lain	8,18	6,95	14,89	10,82	3,36	11,51	5,24	8,33	1,27	7,04	1,51	0,00	0,30

Sumber: Hasil Analisa Konsultan PT ARKONIN, 2016

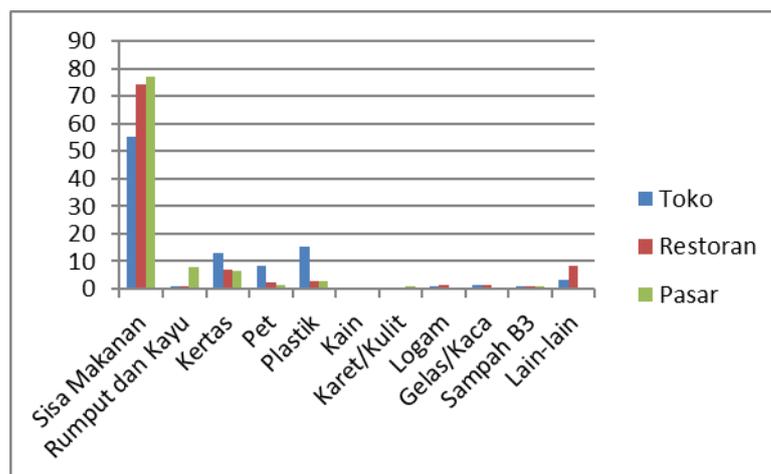
Komposisi fisik sampah yang dominan untuk di perumahan high income, middle income dan low income adalah sampah dapur berupa sisa makanan dengan nilai 44,53%, 55,47%, dan 62,48%. Begitu pula dengan restaurant dan pasar tradisional masih didominasi dengan sampah dapur dengan nilai 74,14% dan 77,08.



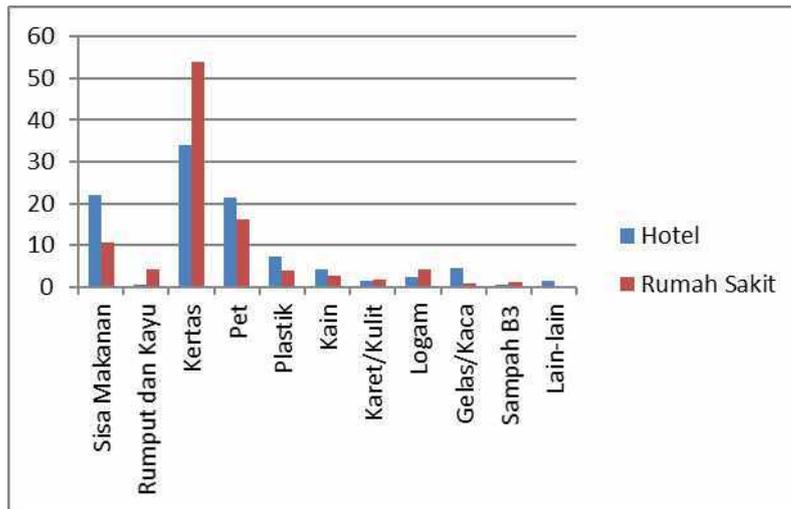
Gambar 2. 1 Persentasi Komposisi Sampah di Perumahan *High – Middle – Low Income*



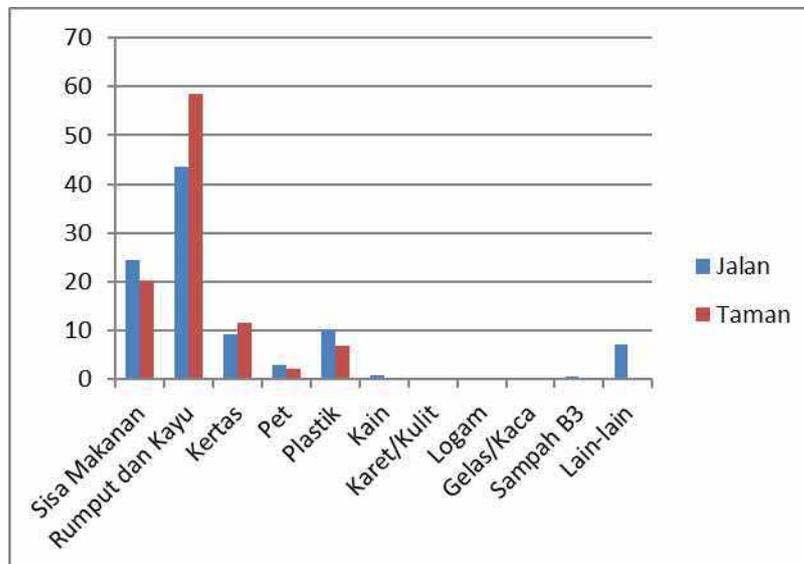
Gambar 2. 2 Persentasi Komposisi Sampah di Bangunan Institusi



Gambar 2. 3 Persentasi Komposisi Sampah di Fasilitas Ekonomi



Gambar 2. 4 Persentasi Komposisi Sampah di Hotel dan Rumah Sakit



Gambar 2. 5 Persentasi Komposisi Sampah Hasil Penyapuan Jalan dan Taman

Menurut **Food and Agriculture Organization of the United Nations** (FAO), sampah makanan berarti jumlah sampah yang dihasilkan pada saat proses pembuatan makanan maupun setelah kegiatan makan yang berhubungan dengan perilaku penjual dan konsumennya.

Sampah makanan dapat berasal dari perilaku yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Makanan yang akan tumpah atau membusuk sebelum mencapai produk akhir atau tahap ritel disebut kehilangan makanan (**food loss**). Hal ini dapat terjadi karena terdapat masalah pada saat panen, penyimpanan, pengepakan, transportasi, infrastruktur atau mekanisme pasar/harga, serta kerangka kerja kelembagaan dan hukum.

Sebagai contoh, pisang yang dipanen jatuh dari truk, dianggap sebagai kehilangan makanan (**food loss**). Sedangkan, makanan yang layak untuk dikonsumsi manusia, tetapi tidak dikonsumsi karena rusak atau dibuang oleh pengecer atau konsumen disebut limbah makanan. Limbah makanan dapat disebabkan karena buruknya aturan penandaan makanan masuk dan keluar, sehingga banyak makanan yang terbuang percuma karena kadaluwarsa, penyimpanan yang tidak tepat, dan membeli atau praktek memasak.

Menurut data tahun 2010, Amerika Serikat menghasilkan 34 juta ton sampah makanan dan hanya 3 persen yang mampu di daur ulang kembali. Di Inggris, 1/3 makanan yang dibeli oleh setiap penduduknya berakhir di tempat sampah, yang juga berarti setiap keluarga di Inggris setiap tahunnya membuang makanan seharga 400 poundsterling (5,9 juta rupiah).

Untuk tingkat dunia (data tahun 2010), sampah makanan mencapai 1,3 Triliun ton yang dibuang setiap tahun. Jumlah tersebut merupakan sepertiga dari jumlah makanan yang diproduksi. Dengan rincian 40% sampah makanan yang dihasilkan negara berkembang berasal dari proses produksi, sedangkan untuk **industrialized country**, menghasilkan 40% sampah makanan pada saat berada ditangan konsumen.

Food Loss dan *Food Waste* menjadi sebuah masalah karena untuk memproduksi makanan yang akhirnya menjadi sampah dan dibuang tersebut, digunakan 25% dari seluruh air bersih yang tersedia atau setara telah menghabiskan 600 kubik kilometer air. Padahal, 1.1 juta orang di dunia tidak memiliki akses air minum.

Selain itu, 300 juta galon minyak bumi dan penebangan hutan seluas 9,7 juta hektar untuk budidaya tanaman pangan, akan menjadi terbuang sia-sia karena makanan yang diproduksi menjadi sampah.

Perlu diketahui dengan membuang makanan tentu saja membuang sumber daya dan energi yang lain. Misalnya kita membuang 1 liter susu, berarti kita juga membuang air yang diperlukan untuk membuat susu itu beserta energi yang diperlukan untuk membuat 1 liter susu. Belum lagi makanan untuk ternak sapi perah susu, bahkan jika sapi tersebut makan

rerumputan berarti kita juga membuang air sebanyak yang dibutuhkan untuk menumbuhkan rerumputan tersebut.

Menurut Pusat Studi Kebumihan, Bencana, dan Perubahan Iklim Institut Teknologi Surabaya (ITS), FAO memperkirakan bahwa sepertiga dari produksi pangan global akan terbuang atau hilang. Limbah makanan itu menguras potensi sumber daya alam yang besar, namun justru menjadi kontributor terhadap dampak lingkungan yang negatif.

Setelah berada di tempat pembuangan sampah, makanan rusak akan menghasilkan gas metana. Metana 23 kali lebih kuat daripada CO₂ untuk menyumbang pembentukan emisi gas rumah kaca yang memberikan kontribusi besar terhadap perubahan iklim saat ini. Menurut FAO, sampah makanan memberikan kontribusi sebesar 8% emisi GHG (*Green House Gas*).

Karena efek rumah kaca, sinar matahari memancarkan radiasi ultraviolet ke bumi yang akan diterima oleh bumi dan dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah. Atmosfer akan meneruskan radiasi inframerah ini ke luar angkasa. Namun karena terdapat gas rumah kaca yang terperangkap di atmosfer akan menghalanginya sehingga dipantulkannya kembali radiasi inframerah ini ke bumi. Ditambah dengan radiasi ultraviolet dari matahari, akan menyebabkan naiknya suhu permukaan bumi.

Efek rumah kaca telah meningkatkan suhu bumi rata-rata 1-5°C. Bila kecenderungan peningkatan gas rumah kaca tetap seperti sekarang akan menyebabkan peningkatan pemanasan global. Karena itu makanan yang terbuang di tempat sampah berkontribusi cukup besar terhadap pemanasan global.

Sisa makanan mengandung konten organik dan kelembaban tinggi, ketika membusuk akan menghasilkan bau menyengat yang akan berdampak serius terhadap lingkungan hidup dan kesehatan kita. Dengan mengurangi sampah makanan, secara tidak langsung kita juga mengurangi resiko terjadinya ***climate change*** atau perubahan iklim. Berdasarkan FAO, Jika pemanfaatan makanan dan proses distribusi dapat dioptimalkan atau ditata secara baik, maka 14% dari seluruh emisi GHG yang berasal dari sektor pertanian, dapat direduksi pada 2050.

Di beberapa negara di Benua Eropa dan Amerika Serikat, sampah sisa makanan telah menjadi topik pengelolaan sampah yang dibicarakan secara khusus. Di Amerika Serikat pada khususnya, kampanye mengenai **food recovery hierarchy** telah disebarluaskan kepada masyarakat. **Food recovery hierarchy** ini mengedepankan pengurangan sampah makanan di sumber dan menjadikan penimbunan di landfill sebagai opsi yang paling dihindari. Sebagai contoh lain, Negara Singapura telah melakukan pilot project daur ulang sampah makanan menjadi bahan kompos dan pembangkit energi pada tahun 2010.

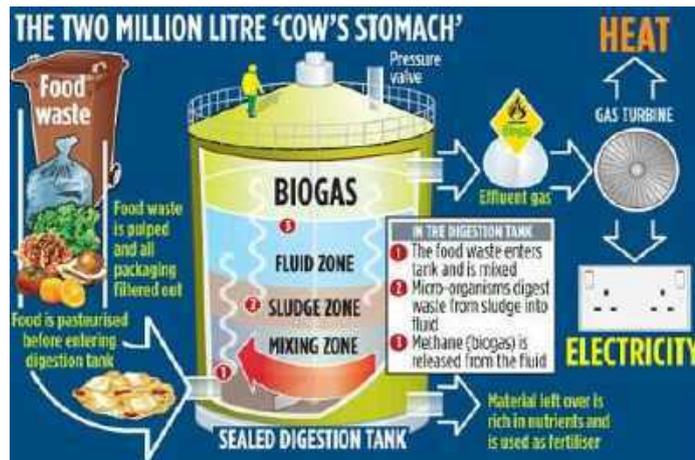


Gambar 2. 6 Hirarki Pemulihan Sampah Sisa Makanan

Sumber: *United States Environmental Protection Agency*, Januari 2017

Sedangkan di Indonesia, pengelolaan sampah makanan masih dimasukkan ke dalam pengelolaan sampah kota, dimana hal ini akan memperpendek jangka waktu pemakaian landfill itu sendiri, sampah makanan yang mudah terurai dan dapat dikelola secara terpisah tetap ditimbun di dalam landfill.

Menurut Khoo HH et al (2009), dari beberapa alternatif pengelolaan sampah makanan yang tersedia, metode *composting* dan penggunaan metode *anaerobic digestion* merupakan metode daur ulang sampah makanan yang cukup berhasil.



Gambar 2. 7 Pemanfaatan Sampah Organik dengan Metode *Anaerobic Digestion*

Sumber: Koalisi Pemuda Hijau SulSel

Keunggulan dari metode ini yaitu:

- Penggunaan food digester skala rumah tangga perkotaan dapat mengurangi penggunaan LPG 100 kg atau 250 liter minyak tanah yang ekuivalen dengan 300-600 kg CO₂/ tahun.
- Untuk rumah tangga pedesaan mengurangi 3 ton kayu per tahun yang akan menghasilkan 5 ton CO₂ kalau dibakar.
- Metana terbakar dengan warna biru tanpa menghasilkan asap yang banyak. Berbeda dengan bahan bakar kayu.
- Efluen dari digester dapat digunakan sebagai pupuk cair.

Selain itu, untuk mengatasi masalah sampah makanan ini juga bisa dengan membuat **Food Bank**. Dimana *Food bank* berperan sebagai pusat koordinasi makanan sisa dan sumbangan dari berbagai sumber. Mulai dari pabrik makanan, restoran, hingga rumah tangga. Nantinya makanan itu diolah, disimpan, dijual, dan disumbangkan kepada konsumen yang membutuhkan, seperti posko pengungsian, panti asuhan, dan sekolah. Jadi, makanan tidak akan terbuang percuma dan masyarakat yang membutuhkanpun bisa tercukupi makanannya.

b. Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah, terutama di kawasan perkotaan dewasa ini dihadapkan dengan berbagai permasalahan yang cukup kompleks. Permasalahan-permasalahan tersebut meliputi tingginya laju timbulan sampah, kepedulian masyarakat (*human behavior*) yang masih sangat

rendah serta masalah pada kegiatan pembuangan akhir sampah yang seringkali menimbulkan permasalahan tersendiri. Untuk itu diharapkan peran serta semua pihak, baik masyarakat, perusahaan/institusi maupun pemerintah dalam kepekaannya menanggapi permasalahan lingkungan yang terjadi dikarenakan sampah dengan meningkatkan budaya lingkungan hidup yang nyaman, sejahtera dan berkelanjutan melalui pengelolaan sampah secara terpadu.

Pengelolaan sampah memiliki tujuan untuk mengubah sampah menjadi material yang memiliki nilai ekonomis dan juga untuk mengolah sampah agar menjadi material yang tidak membahayakan bagi lingkungan hidup.

Sampah tidak mudah lagi langsung dapat diolah untuk kompos maupun silase, karena adanya bakteri-bakteri patogen yang dapat menginfeksi pekerja yang berhubungan dengan sampah dan juga sebagai sumber kontaminasi terhadap air tanah akibat rembesan yang pada akhirnya akan menyebabkan penyakit ke masyarakat. Sekarang ini industri juga dapat memproduksi sampah organik yang tidak bisa terurai dan mengandung logam-logam berat. Tentu saja hal ini akan memerlukan penanganan yang lebih kompleks dan memerlukan teknologi terkini untuk menanganinya.

Sampah-sampah yang tidak dapat terurai, seperti plastik, logam, dan gelas, dapat dipisahkan untuk kemudian dilakukan pendaurulangan. Artinya, sampah semacam ini bisa diolah untuk digunakan kembali. Sampah kertas juga dapat diolah menjadi produk-produk yang bermanfaat. Cara-cara semacam ini sebenarnya sudah dilakukan, seperti dilakukan oleh pemulung.

Secara umum pengelolaan sampah di perkotaan dilakukan melalui tiga tahap kegiatan yakni pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan akhir. Secara sederhana tahapan-tahapan dari proses kegiatan pengelolaan sampah adalah sebagai berikut :

- 1) Tahap pengumpulan, diartikan sebagai pengelolaan sampah dari tempat asalnya sampai ke tempat pembuangan sementara sebelum menuju tahapan berikutnya. Pada tahapan ini digunakan sarana bantuan berupa tong sampah, bak sampah, gerobak dorong sampah

maupun tempat pembuangan sampah sementara. Untuk melakukan pengumpulan, umumnya melibatkan sejumlah tenaga yang mengumpulkan setiap periode waktu tertentu.

- 2) Tahap pengangkutan, tahap ini dilakukan dengan menggunakan sarana bantuan berupa alat transportasi tertentu menuju tempat pembuangan akhir/pengolahan. Pada tahap ini dalam pelaksanaannya juga melibatkan sejumlah tenaga yang mengumpulkan setiap periode waktu tertentu untuk mengangkut sampah dari tempat pembuangan sementara ke tempat pembuangan akhir.
- 3) Tahap pembuangan akhir/pengolahan, pada tahap ini sampah akan mengalami pemrosesan baik secara fisik, kimia maupun biologis sedemikian sehingga selesainya seluruh proses pengolahan.

Metode pengelolaan sampah berbeda-beda tergantung banyak hal, diantaranya tipe zat sampah, tanah yang digunakan untuk mengolah, dan ketersediaan area. Beberapa upaya yang dapat dilakukan dalam pengelolaan sampah anorganik antara lain, sebagai berikut:

- 1) Melakukan Metode Pembuangan dan Penimbunan

Pembuangan sampah pada penimbunan darat termasuk menguburnya untuk membuang sampah, metode ini adalah metode paling populer di dunia. Penimbunan ini biasanya dilakukan di tanah yang tidak terpakai, lubang bekas pertambangan, atau lubang-lubang dalam. Sebuah lahan penimbunan darat yang dirancang dan dikelola dengan baik akan menjadi tempat penimbunan sampah yang higienis dan murah. Sedangkan penimbunan darat yang tidak dirancang dan tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan berbagai masalah lingkungan, diantaranya angin berbau sampah, menarik berkumpulnya hama dan adanya genangan air sampah. Efek samping lain dari sampah adalah gas metan dan karbon dioksida yang juga sangat berbahaya. Karakteristik desain dari penimbunan darat yang modern diantaranya adalah metode pengumpulan air sampah menggunakan bahan tanah liat atau pelapis plastik. Sampah biasanya dipadatkan untuk menambah kepadatan dan kestabilannya, dan ditutup untuk tidak menarik hama (tikus). Banyak penimbunan sampah mempunyai

sistem pengekstrasi gas yang dipasang untuk mengambil gas yang terjadi. Gas yang terkumpul akan dialirkan keluar dari tempat penimbunan dan dibakar di menara pembakar atau dibakar di mesin berbahan bakar gas untuk membangkitkan listrik.

2) Melakukan Metode Daur-ulang

Proses pengambilan barang yang masih memiliki nilai dari sampah untuk digunakan kembali disebut sebagai Daur-ulang. Ada beberapa cara daur ulang, yaitu pengambilan bahan sampah untuk diproses lagi atau mengambil kalori dari bahan yang bisa dibakar untuk membangkitkan listrik. Metode baru dari Daur-Ulang yaitu :

- Pengolahan kembali secara fisik

Metode ini adalah aktivitas paling populer dari daur ulang, yaitu mengumpulkan dan menggunakan kembali sampah yang telah dibuang contohnya kaleng minum alumunium, kaleng baja makanan/minuman, botol bekas, kertas karton, koran, majalah dan kardus. Pengumpulan biasanya dilakukan dari sampah yang sudah dipisahkan dari awal (kotak sampah/kendaraan sampah khusus), atau dari sampah yang sudah tercampur.

- Pengolahan kembali secara biologis

Material sampah (organik), seperti zat makanan, sisa makanan/kertas, bisa diolah dengan menggunakan proses biologis untuk kompos atau dikenal dengan istilah pengkomposan. Hasilnya adalah kompos yang bisa digunakan sebagai pupuk dan gas yang bisa digunakan untuk membangkitkan listrik. Metode ini menggunakan sistem dasar pendegradasian bahan-bahan organik secara terkontrol menjadi pupuk dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme bisa dioptimalisasi pertumbuhannya dengan pengkondisian sampah dalam keadaan basah (nitrogen), suhu dan kelembaban udara (tidak terlalu basah dan atau kering), dan aerasi yang baik (kandungan oksigen). Secara umum, metode ini bagus karena menghasilkan pupuk organik yang ekologis (pembenah lahan) dan tidak merusak lingkungan. Sangat memungkinkan melibatkan langsung masyarakat sebagai pengelola (basis komunal) dengan pola

manajemen sentralisasi desentralisasi atau metode Inti (Pemerintah/Swasta) dan Plasma (kelompok usaha di masyarakat). Hal ini pula akan berdampak pasti terhadap penanggulangan pengangguran. Metode ini yang perlu mendapat perhatian serius/penuh oleh pemerintah daerah (kabupaten/kota). Contoh dari pengolahan sampah menggunakan teknik pengkomposan adalah *Green Bin Program* (program tong hijau) di Toronto, Kanada, dimana sampah organik rumah tangga seperti sampah dapur dan potongan tanaman dikumpulkan di kantong khusus untuk di komposkan.

3) Melakukan Metode Penghindaran dan Pengurangan

Sebuah metode yang penting pengelolaan sampah adalah pencegahan zat sampah bentuk, atau dikenal juga dengan "Penguangan sampah" metode pencegahan termasuk penggunaan kembali barang bekas pakai, memperbaiki barang yang rusak, mendesain produk supaya bisa diisi ulang atau bisa digunakan kembali, mengajak konsumen untuk menghindari penggunaan barang sekali pakai, mendesain produk yang menggunakan bahan yang lebih sedikit untuk fungsi yang sama

Selain itu juga ada berbagai kiat untuk membuat sampah menawan dan bernilai ekonomis tinggi, diantaranya adalah mendaur ulang sampah plastik melalui Bank Sampah. Sebagai upaya *Reduce, Reuse dan Recycle* sampah, sebagaimana diamanatkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2012.

Bank Sampah adalah sebuah lembaga yang nasabahnya mengumpulkan sampah plastik untuk dijual kepada administrator Bank Sampah. Sampah plastik yang terkumpul selanjutnya diolah menjadi bijih sampah kemudian diproses lebih lanjut. Uang hasil penjualan sampah dimasukkan dalam rekening nasabah dan setelah mencapai jumlah tertentu uang simpanan tersebut bisa diambil oleh nasabah Bank Sampah.

Dengan adanya pengelolaan-pengelolaan sampah tersebut baik secara alami ataupun dengan campur tangan manusia diharapkan akan dapat mengurangi penumpukan sampah di lokasi pembuangan akhir

sampah atau TPA. Dimana hal ini secara otomatis dapat membuat lingkungan akan lebih bersih dan lebih segar.

Pengelolaan sampah dimasa yang akan datang perlu memperhatikan berbagai hal seperti: penyusunan Peraturan daerah (Perda) tentang pemilahan sampah, sosialisasi pembentukan kawasan bebas sampah misalnya tempat-tempat wisata, pasar, terminal, jalan-jalan protokol, kelurahan, dan lain sebagainya, penetapan peringkat kebersihan bagi kawasan-kawasan umum, memberikan tekanan kepada para produsen barang-barang dan konsumen untuk berpola produksi dan konsumsi yang lebih ramah lingkungan, memberikan tekanan kepada produsen untuk bersedia menarik (membeli) kembali dari masyarakat atas kemasan produk yang dijualnya, seperti bungkus plastik, botol, aluminium foil, dan lain lain. peningkatan peran masyarakat melalui pengelolaan sampah skala kecil, bisa dimulai dari tingkat desa/kelurahan ataupun kecamatan, termasuk dalam hal penggunaan teknologi daur ulang, komposting, dan penggunaan *incinerator*. peningkatan efektivitas fungsi dari TPA (tempat pembuangan akhir) sampah.

c. Teknologi pengelolaan sampah

Berbagai alternatif yang tersedia dalam pengolahan sampah, diantaranya adalah :

- 1) Transformasi fisik, meliputi pemisahan komponen sampah (*shorting*) dan pemadatan (*compacting*) yang tujuannya adalah mempermudah penyimpanan dan pengangkutan.
- 2) Pembakaran (*incinerte*), merupakan teknik pengolahan sampah yang dapat mengubah sampah menjadi bentuk gas, sehingga volumenya dapat berkurang hingga 90-95%. Meski merupakan teknik yang efektif, tetapi bukan merupakan teknik yang dianjurkan. Hal ini disebabkan karena teknik tersebut sangat berpotensi untuk menimbulkan pencemaran udara.
- 3) Pembuatan kompos (*composting*). Kompos adalah pupuk alami (organik) yang terbuat dari bahan hijauan dan bahan organik lain yang sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses pembusukkan. Berbeda dengan proses pengolahan sampah yang lainnya, maka pada proses pembuatan kompos baik bahan baku, tempat

pembuatan maupun cara pembuatan dapat dilakukan oleh siapapun dan dimanapun.

- 4) *Energy Recovery*, yaitu transformasi sampah menjadi energi, baik energi panas maupun energi listrik. Metode ini telah banyak dikembangkan di negara-negara maju yaitu pada instalasi yang cukup besar dengan kapasitas ± 300 ton/hari dan dapat dilengkapi dengan pembangkit listrik sehingga energi listrik (± 96.000 MWH/tahun) yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menekan biaya proses pengelolaan.

C. Tujuan dan Sasaran Konservasi Kawasan TPA

Konservasi adalah pelestarian atau perlindungan. Secara harfiah, konservasi berasal dari bahasa Inggris, (Inggris) *Conservation* yang artinya pelestarian atau perlindungan. Sedangkan menurut ilmu lingkungan, Konservasi adalah:

- Upaya efisiensi dari penggunaan energi, produksi, transmisi, atau distribusi yang berakibat pada pengurangan konsumsi energi di lain pihak menyediakan jasa yang sama tingkatannya.
- Upaya perlindungan dan pengelolaan yang hati-hati terhadap lingkungan dan sumber daya alam
- Pengelolaan terhadap kuantitas tertentu yang stabil sepanjang reaksi kimia atau transformasi fisik.
- Upaya suaka dan perlindungan jangka panjang terhadap lingkungan
- Suatu keyakinan bahwa habitat alami dari suatu wilayah dapat dikelola, sementara keaneka-ragaman genetik dari spesies dapat berlangsung dengan mempertahankan lingkungan alaminya.

Di Indonesia, berdasarkan peraturan perundang-undangan, konservasi (sumber daya alam hayati) adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Cagar alam dan suaka margasatwa merupakan Kawasan Suaka Alam (KSA), sementara taman nasional, taman

hutan raya, dan taman wisata alam merupakan Kawasan Pelestarian Alam (KPA).

1. Rencana Strategis (Renstra) Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar.

a. Visi Dan Misi

Visi Rencana Strategis (Restra) Tahun 2014-2019 Dinas Pertamanan dan Kebersihan adalah “Mewujudkan Kota Makassar ASRI Dan NYAMAN Berkelas Dunia“. Untuk mewujudkan Visi tersebut, maka ditetapkan Misi Dinas pertamanan Dan Kebersihan Kota Makassar sebagai berikut:

- Mengurangi laju timbulan sampah dalam rangka pengelolaan persampahan/kebersihan yang berkelanjutan (*Zero Waste Management*);
- Meningkatkan jangkauan dan kualitas pelayanan sistem pengelolaan persampahan/kebersihan dan pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH);
- Memberdayakan masyarakat dan meningkatkan peran aktif dunia usaha/swasta dalam pengelolaan persampahan/kebersihan dan pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH);
- Meningkatkan kemampuan manajemen dan kelembagaan dalam sistem pengelolaan persampahan/kebersihan dan pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sesuai dengan prinsip *good and cooperate governance*;
- Meningkatkan pengawasan dan pengendalian penyelenggaraan persampahan/kebersihan dan pengelolaan RTH),
- Menerapkan inovasi teknologi hijau dalam pengelolaan persampahan dan Ruang Terbuka Hijau (RTH).

b. Tujuan Dan Sasaran Jangka Menengah

Tujuan Strategis Dinas Pertamanan Dan kebersihan Kota Makassar Tahun 2014- 2019 sebagaimana Visi dan Misi tersebut diatas adalah sebagai berikut:

- Terwujudnya peningkatan kualitas lingkungan dalam rangka menjaga keseimbangan daya dukung dan daya tampung lingkungan.
- terciptanya lingkungan kota yang Asri ,nyaman, bersih, hijau, dan sehat
- Peningkatan kesadaran dan pengetahuan masyarakat dalam

mendukung pelaksanaan peningkatan kualitas lingkungan terutama dalam bidang pengelolaan Persampahan dan ruang terbuka hijau.

- Terbentuknya motivator dan kepeloporan dalam bidang pengelolaan kebersihan/ persampahan dan pengelolaan Ruang Terbuka Hijau
- Terwujudnya peningkatan kapasitas kelembagaan dan sumberdaya manusia dalam pengelolaan lingkungan hidup
- Terciptanya sinergis antara Pemerintah dan Masyarakat serta swasta terhadap kepedulian pengelolaan kebersihan/persampahan dan pengelolaan Ruang Terbuka Hijau
- Terciptanya kualitas pelayanan pengelolaan kebersihan/ persampahan, penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH), serta pemakaman
- Tersedianya rumusan kebijakan teknis pelaksanaan pengawasan dan pengendalian serta kualitas pengelolaan Persampahan dan Ruang Terbuka Hijau
- Terciptanya kemitraan yang lebih harmonis dengan seluruh lapisan masyarakat dan swasta dalam pengelolaan persampahan, dan penataan ruang Terbuka Hijau
- Tersedianya sarana dan prasarana pemeliharaan pengelolaan persampahan, penataan ruang terbuka hijau yang lebih memadai sesuai kebutuhan.
- Tersedianya teknologi pengelolaan persampahan dan Ruang Terbuka Hijau yang berbasis "*Green Technology*"

Adapun Sasaran Strategis yang ingin dicapai dalam rangka peningkatan kualitas pelayanan pengelolaan Persampahan dan ruang terbuka hijau (RTH) adalah :

- Menekan tingkat laju timbulan sampah dan pengrusakan Ruang terbuka hijau dengan mengoptimalkan pengawasan dan pengendalian;
- Meningkatkan akselerasi fungsi Ruang Terbuka Hijau dan penataan sistem persampahan melalui pemanfaatan sumber daya serta pelibatan masyarakat;
- Memaksimalkan luas jangkauan dan tingkat pelayanan persampahan

dan ruang terbuka hijau;

- Menumbuh kembangkan peran dan partisipasi masyarakat dalam program “*Green And Clean*” terutama pada pengurangan sampah 3R melalui Bank Sampah;
- Terpenuhinya jumlah sarana dan prasarana pengelolaan persampahan serta pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH);
- Menekan tingkat keluhan masyarakat dalam pelayanan persampahan dan pengelolaan ruang terbuka hijau (RTH);
- Terselenggaranya Pengelolaan Persampahan Dan Ruang Terbuka Hijau
- Terkoordinasinya fungsi penyelenggaraan Persampahan dan Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau dengan Berbagai elemen Pemerintah, Dunia Usaha Dan Pemerintah
- Terbentuknya lembaga pengelola Persampahan dan Ruang terbuka Hijau mulai dari tingkat RW, Kelurahan dan Kecamatan
- Mengoptimalkan Penggunaan sarana Dan Prasarana Pengelolaan Persampahan Dan penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH);
- Terkoordinasinya fungsi penyelenggaraan Persampahan dan Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau dengan Berbagai elemen Pemerintah, Dunia Usaha Dan Pemerintah;
- Terpenuhinya sarana pengelolaan persampahan dan ruang terbuka hijau (RTH) yang inovatif, efektif dan efisien
- Pelaksanakan penegakan hukum secara konsisten terhadap pelanggaran Peraturan Daerah dibidang pengelolaan kebersihan/persampahan dan pengrusakan ruang terbuka hijau.

2. Strategi Dan Kebijakan SKPD

Memperhatikan visi, misi, strategi dan arah kebijakan Walikota Makassar Tahun 2014-2019 serta Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2011-2031, maka guna pencapaian tujuan dan sasaran, diperlukan strategi Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar sebagai salah satu unit Satuan Kerja Perangkat Daerah mempunyai Tujuan sesuai misi organisasi dalam kurung waktu tahun 2014-2019 ini adalah sebagai berikut :

- Mengintegrasikan perencanaan dan pelaksanaan pembangunan yang

berwawasan lingkungan.

- Terwujudnya lingkungan kota Makassar asri yang nyaman, dan sehat
- Terciptanya sinergis antara Pemerintah dan Masyarakat terhadap kepedulian Pengelolaan Persampahan/kebersihan dan Ruang terbuka Hijau;
- Terciptanya kualitas pelayanan pengelolaan kebersihan/ persampahan, penataan ruang terbuka hijau, serta pemakaman dan pengendalian pemanfaatan sumber daya pengelolaan;
- Terwujudnya potensi sumber daya aparat dalam pencapaian tujuan organisasi secara efektif dan efisien;
- Terbentuknya motivator dan kepeloporan serta kelembagaan dalam bidang pengelolaan kebersihan/persampahan, penataan ruang terbuka hijau disetiap kelurahan;
- Terbentuknya penataan taman yang asri, estetik, nyaman yang mengakselerasikan fungsi lingkungan sekitar sebagai wujud daya dukung ruang terbuka hijau.

D. Tinjauan Umum Arsitektur Alternatif

1. Sejarah Awal

Sepanjang sejarah arsitektur banyak gaya telah berkembang, termasuk arsitektur alternatif. Alternatif sendiri berarti lebih dari satu, banyak hal atau pilihan, yang bisa dilihat dari sudut pandang teknologi, estetika, sosial, budaya ataupun politik. Dalam pengertian absolutnya, alternatif dimaksudkan untuk menawarkan spekulasi dan provokasi dalam kerumitan suatu objek.

Di masa lalu, beberapa profesi amatir di luar profesi arsitek mencoba mempraktikkan arsitektur yang konseptual dan konvensional, yang kemudian mereka sebut sebagai arsitektur alternatif. Akibatnya, arsitektur alternatif ini cenderung partisipatif, di mana desain itu diselesaikan bersamaan dengan pengerjaan bangunannya di lapangan, kemudian gambar desain lengkap bangunan biasanya dibuat setelah proses konstruksi.

Arsitektur alternatif berkembang di antara masa-masa vernakular yang tradisional, dan budaya do-it-yourself yang pertama kali dilakukan oleh suatu komune *Droppers* di 'Drop City', Colorado, Amerika Serikat di tahun 1960-1970an. Kronologi sejarah perkembangan arsitektur alternatif ini dimulai

sekitar tahun 1965 dan berlanjut hingga tahun 1970an. Ruang lingkupnya mengambil subkultur alternatif yang aktif pada periode yang sama.

Latar belakang arsitektur alternatif berkaitan erat dengan munculnya *counterculture* atau budaya-tandingan. Budaya tandingan adalah subkultur yang nilai dan norma tingkah lakunya berbeda secara substansial dengan nilai-nilai masyarakat arus utama (*mainstream culture*), seringkali bertentangan dengan adat budaya. Sebuah gerakan budaya tandingan (kontra-budaya) mengekspresikan etos dan aspirasi populasi tertentu selama era yang didefinisikan dengan baik. budaya tandingan global tahun 1960-an (1964–1974), biasanya dikaitkan dengan subkultur hippie, serta subkultur punk yang beragam pada tahun 1970-an dan 1980-an. (F.X. Shea: 1973)

Beberapa konflik kekerasan terjadi di tahun 1960an di dunia barat. Kompleksitas dan kontradiksi sejarah konflik itu mungkin tidak terbaca dalam arsitektur alternatifnya, tetapi konten arsitektur itu, dengan cara lain, mengubah dirinya sendiri. Dalam hal ini bukan tentang perubahan gaya, karena setiap gaya baru dari arsitektur alternatif itu sendiri adalah penerus yang bersifat tentatif untuk apapun yang masih tersisa. Arsitektur alternatif ini adalah tentang arsitektur paralel, bukan perkembangan kronologis sebuah gaya atau individual.

a. Budaya Tandingan/*Counterculture*

John Milton Yinger menulis istilah "*contraculture*" dalam artikelnya tahun 1960 di *American Sociological Review*. Yinger menyarankan penggunaan istilah *contraculture*, di mana pun sistem normatif kelompok mengandung, sebagai elemen utama, tema konflik dengan nilai-nilai total masyarakat, di mana variabel kepribadian terlibat langsung dalam pengembangan dan pemeliharaan nilai-nilai kelompok, dan di mana pun normanya hanya dapat dipahami dengan merujuk pada hubungan kelompok dengan budaya dominan di sekitarnya. (J. Milton Yinger:1960)

Budaya tandingan mungkin menentang budaya massa (atau "budaya media"), atau budaya dan nilai-nilai kelas menengah. Budaya tandingan terkadang dikonseptualisasikan dalam hal konflik generasi dan penolakan terhadap nilai-nilai yang lebih tua yang telah berkembang sebelumnya di masyarakat. (Hebdige:1979)

Counterculture mungkin atau mungkin tidak secara politis eksplisit. Ini biasanya melibatkan kritik atau penolakan terhadap institusi yang kuat pada saat itu, dengan harapan yang menyertainya untuk kehidupan yang lebih baik atau membentuk masyarakat baru. Itu tidak terlihat menguntungkan pada politik partai atau otoritarianisme .

Biasanya, "budaya pinggiran" berkembang dan tumbuh menjadi budaya tandingan dengan mendefinisikan nilai-nilainya sendiri sebagai lawan dari norma-norma arus utama. *Countercultures* cenderung memuncak, kemudian menurun, meninggalkan dampak abadi pada nilai-nilai budaya arus utama. Siklus hidup mereka termasuk fase penolakan, pertumbuhan, penerimaan parsial dan penyerapan ke dalam arus utama budaya *mainstream*. Selama akhir 1960-an, hippie menjadi kelompok tandingan budaya terbesar dan paling terlihat di Amerika Serikat. "Bayangan budaya" yang ditinggalkan oleh orang Romawi, Bohemia, Beats, dan Hippie tetap terlihat dalam budaya Barat kontemporer. (Yablonsky, Lewis: 1968)

Di Amerika Serikat, ketegangan konflik yang meluas berkembang pada 1960-an di masyarakat Amerika yang cenderung mengalir sepanjang garis generasi, mengenai perang di Vietnam, hubungan ras, budaya seksual, hak-hak perempuan, mode otoritas tradisional, dan interpretasi materialis terhadap impian Amerika. Pemuda kelas menengah kulit putih – yang merupakan bagian terbesar dari tandingan di negara-negara barat – memiliki waktu luang yang cukup, berkat kemakmuran ekonomi yang meluas, untuk mengalihkan perhatian mereka ke masalah sosial. Masalah sosial ini termasuk dukungan untuk hak-hak sipil, hak-hak perempuan, dan gerakan hak-hak gay, dan penolakan terhadap Perang Vietnam.

Budaya tandingan juga memiliki akses ke media yang ingin menyampaikan keprihatinan mereka kepada publik yang lebih luas. Demonstrasi untuk keadilan sosial menciptakan perubahan besar yang mempengaruhi banyak aspek masyarakat. Hippies menjadi kelompok *counterculture* terbesar di Amerika Serikat. Budaya tandingan di Amerika Serikat telah ditafsirkan berlangsung kira-kira dari tahun 1964 hingga

1972, berkaitan dengan perang Amerika di Vietnam, dan mencapai puncaknya pada Agustus 1969 di Woodstock Festival, New York, sebagian ditandai oleh film *Easy Rider* (1969). Pakaian tidak konvensional atau psikedelik; aktivisme politik; protes publik; pemberontakan kampus; pasifis lalu keras, musik yang menantang; narkoba; eksperimen-eksperimen komunitarian, dan pembebasan seksual adalah ciri khas dari budaya tandingan tahun enam puluhan – kebanyakan anggotanya masih muda, berkulit putih dan kelas menengah. (Ankony, Robert C: 2012). Berawal dari Amerika Serikat, budaya tandingan juga meluas ke Australia, Inggris Raya, Rusia/Uni Soviet dan Asia. Pergerakan arsitektur alternatif, mengikuti pola demografis yang sama dari gerakan budaya tandingan/*counterculture*.

b. Peran Masyarakat Komune

Ketika seorang anggota dari Komune Libre di Colorado menyatakan, "Kami mencoba untuk menumbangkan industri bangunan dalam bentuknya yang sekarang." Ini adalah ancaman kosong. Pembangun komune mungkin berharap untuk memberi contoh dengan independensi terisolasi mereka, tetapi efek yang mereka miliki pada arsitektur konvensional tidak pada bidang material. Peran yang dimainkan oleh arsitektur alternatif – merangsang atau bertindak sebagai papan suara untuk ide-ide dan isu-isu utama – adalah peran yang diletakkan oleh para desainer dan kritikus arus utama itu sendiri, dan karenanya, mereka tunduk pada kepentingan dan kesalahpahaman mereka sendiri.

Misalnya, karena secara umum dianggap bahwa gerakan komune berada dalam pemberontakan pasif terhadap teknologi (*The Making of Counter Culture* karya Roszak yang berjudul "Refleksi Masyarakat Teknokratis dan Oposisi Kaum Muda"), arsitektur alternatif tidak diperhatikan oleh teknik bangunan canggih. Alih-alih, apa yang ditemukan kemudian adalah: kebangkitan vernakular, pembangunan mandiri yang disederhanakan, dan sistem hemat energi, semuanya berdasarkan model deindustrialisasi dari "negara terbelakang" komune itu sendiri.

Selain nostalgia vernakular, kesadaran sosial menimpa banyak kaum liberal di kalangan arsitek dan perencana tahun enam puluhan. Sementara mereka menderita karena tuduhan elitisme profesional, dan mulai mengadvokasi aktivisme masyarakat atas kebijakan perumahan yang dipaksakan, dan ketika blok menara ideal mereka runtuh, mereka tampak menyetujui upaya alternatif. Akhirnya, muncul desain yang bersifat partisipatif: penentuan nasib sendiri secara kolektif. Sebagaimana dicatat dengan cermat: Alasan populernya pembangunan *barriadas* (pemukiman migran, atau area perumahan yang diimprovisasi, biasanya miskin atau kekurangan utilitas publik, dan terletak di pinggiran kota besar; sebuah kota kumuh) baru-baru ini di kalangan arsitektur adalah karena mereka mendramatisir kesempatan untuk menentukan cara hidup dan gaya hidup seseorang.

Banyak contoh lain dari inisiatif individu ini berkembang di Barat, dari kelompok 'membangun diri' di Inggris hingga 'Drop City' di Amerika. Komune Amerika dibangun oleh orang-orang buangan kelas menengah dari kota-kota, yang dipersiapkan untuk menghilangkan budaya sendiri melalui lingkungan baru. *Barriadas* dibangun oleh para petani yang datang ke kota-kota, yang di pinggirannya mereka "jongkok" ketika mencoba bekerja ke dalam masyarakat urban industri, dengan semua pemanfaatan materialnya. Saat ini, rumah-rumah darurat yang asli diperbaiki sampai mereka mencapai gambar yang diinginkan, dan realitas ekonomi, kehormatan kelas menengah; dan *barriadas* - yang dulu disatukan secara politis oleh aksi komunitas - menjadi pinggiran kota baru. Sedangkan, arsitektur komune menentang mereka dengan bentuk-bentuk alternatif, bahkan jika proses pembangunan juga diinisiasi sendiri dalam setiap kasus. Untuk alasan ini, *barriadas* tidak akan dikejar lebih jauh sebagai bagian dari Alternatif, tetapi lebih terfokus pada peran komune. Hanya dengan mengambil aspek-aspek arsitektur komune di luar konteksnya maka itu dapat dibuat relevan dengan keprihatinan para profesional *mainstream*.

Konteks historis itu, untuk bentuk-bentuk baru itu sendiri dapat disalahartikan. Dalam sebuah seminar yang diberikan pada tahun 1971, Anatole Kopp menganggap gerakan komune telah melarikan diri, dan

menyalahkan arsitektur itu: "Beberapa orang, berlindung dalam utopia: mereka berpikir jika mereka dapat mengubah cara hidup mereka sendiri, mereka akan secara bertahap mengubah masyarakat, mereka membentuk komune, dan beberapa, di Amerika setidaknya, bahkan membayangkan arsitektur disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Saya tidak percaya pada kemungkinan membuat pulau-pulau kecil kehidupan mandiri, dan bahkan lebih sedikit dalam kemungkinan menyusun mereka dan memberi mereka ekspresi arsitektur yang nyata." Model Kopp adalah teori bangunan Kiri Lama sebagai kondensor sosial, yang membentuk dan mencerminkan masyarakat baru. Dengan demikian, "tidak mungkin ada arsitektur yang benar-benar baru, arsitektur revolusioner kecuali dalam konteks pergolakan sosial total, misalnya Konstruktivisme Rusia.

Sekalipun tahun 1968 dinilai sebagai pergolakan sosial, tandingan budaya apolitis tidak memberikan ideologi yang koheren baik untuk eksperimen sosial maupun arsitekturalnya. Bentuk-bentuk alternatif tidak mengandung simbolisme revolusioner bawaan, seperti yang disaksikan oleh kemudahan dengan pembangunan kubah, pemanfaatan energi matahari, dan rumah-rumah buatan tangan terkooptasi ke dalam penerimaan budaya arus utama.

Bahasa arsitektur alternatif tampak bagi penengah gaya, lebih seperti kebebasan pluralis baru dari desainer progresif di tahun enam puluhan: inklusif dan *anti-purist* daripada ideologis yang konsisten. Faktanya, jauh dari ketidakpercayaan awal terhadap teknologi pembangunan tingkat tinggi, antusiasme berlebihan terhadapnya dan potensi pembebasannya ditandai dalam fase pembangunan komune yang paling awal, banyak diinspirasi oleh Buckminster Fuller. Setelah itu, baru kemudian budaya tandingan menemukan keseimbangannya sendiri dengan rumah buatan tangan dan teknologi alternatif.

Grafik berikut diekstraksi dari Charles Jencks, *Post Modern Architecture*, ini memberikan ringkasan metode desain dari periode Adhoc Urbanist di tahun 1960-1970, termasuk di dalamnya arsitektur alternatif, yang kemudian berhubungan dengan metode komunikasi tertentu untuk membenarkan gaya arsitektur yang berlapis-lapis setelah perang.



Gambar 2. 8 Charles Jencks Evolutionary Tree, periode Adhoc Urbanist (1960-1970)

Sumber: <https://www.architectural-review.com/8679048.article>

Salah satu fenomena yang berkembang dalam sejarah perjalanan arsitektur alternatif adalah Adhocism. Pada tahun 1972, Charles Jencks dan Nathan Silver mempopulerkan kembali istilah Adhocism setelah ramai digunakan dalam banyak wacana kritik arsitektur di tahun 1968. Melalui buku berjudul sama *Adhocism: The case of improvisation*, mereka mencoba mengulas sebuah fenomena berarsitektur yang hadir akibat tuntutan cepatnya proses kerja dan kemajuan teknologi. Pada World Architecture Festival 2013 lalu di Marina Bay Sand, dia membawa kembali topik ini sebagai materi presentasinya.

Dalam pengantar buku tersebut, *Adhocism* didefinisikan sebagai “*principle of action having speed or economy and purpose of utility..*”. Menurut mereka ada 3 (tiga) ciri dari laku (action) ini; 1. Berangkat dari sistem yang sudah ada, 2. Secara visual hasil bentukannya tampak kompleks dan mencengangkan, dan 3. Ekspresi kreativitas yang kental. Fenomena Adhocism ini adalah akibat dan salah satu ekspresi dari gerakan postmodernisme dalam arsitektur. Sebuah wacana yang relevan jika melihat waktu terbitnya buku tersebut. 1970-an adalah waktu di mana postmodernisme masih menjadi wacana yang hangat dan panas didiskusikan dalam banyak disiplin.

Jencks mengakui bahwa apa yang coba ia jelaskan ini erat kaitannya dengan apa yang telah dibicarakan oleh Arthur Koestler sebagai *Bisociation*. Dalam bukunya *The Art of Creation on Bisociation of Matrices*, Koestler menawarkan sebuah pendekatan kreativitas yang justru berangkat dari ‘ketidaknyambungan/ketidakpasan’ antar elemennya. Argumentasinya adalah kreativitas mempunyai peluang lebih besar terjadi dalam situasi yang

penuh tabrakan-tabrakan. Fenomena ini yang kemudian dilihat oleh Jencks dan Silver pada arsitektur. Bahwa tuntutan akan proses desain dan pembangunan lebih cepat mendorong hadirnya metode perancangan yang lebih efektif dan efisien.

Rene Tan membagikan pengalamannya merancang sebuah rumah tinggal di Bali, Indonesia. Presentasinya justru tentang ketidakselarasan dalam proses pengerjaan karya arsitektur tersebut. Seluruh informasi yang telah tertuang dalam dokumen Gambar Kerja banyak yang meleset dan tidak terjadi di lapangan. Banyak detail-detail yang berbeda dan terjadi karena kondisi yang diluar rencana seperti bahan bangunan yang kurang presisi atau kualitasnya tidak baik dan tradisi membangun dari para tukang yang berbeda. Walaupun demikian, hal-hal ini tidak merusak karya arsitektur tersebut. Keutuhan idenya tetap ada.

Dalam praktek arsitektur di Asia Tenggara, khususnya di Indonesia, apa yang dialami oleh Rene Tan tersebut bukan sesuatu yang luar biasa. Bahkan mungkin adalah praktik umum yang terjadi—sesuatu yang sengaja dimanfaatkan/diberdayakan oleh para arsitek dalam proses merencangnya. Eko Prawoto menganalogikan fenomena 'ketidakselarasan' ini seperti pada kesenian tradisional Jawa, Ketoprak atau Ludruk atau pada komedi panggung Srimulat bahwa tidak ada detail-detail dialog presisi yang ditentukan selain plot dan tema bangunan. Tiap aktor yang terlibat di sana berpartisipasi dalam menggiring dan juga menjaga arah pertunjukkan dengan kreativitasnya sendiri-sendiri. Dalam tulisannya berjudul 'Ubah-Ingjut Dalam Arsitektur Jawa', Josef Prijotomo mengenalkan istilah *Ubah-ingsut*. Istilah ini digunakannya untuk menjelaskan terjadinya banyak varian bentukan Joglo akibat pendekatan pembangunannya yang beragam.

Adhocism yang diulas oleh Charles Jencks dan Nathan Silver menanggapi dan mengantisipasi perkembangan cepat dari teknologi merancang, baik itu dari aspek perangkat lunak atau perangkat kerasnya. Improvisasi dan varian yang terjadi adalah seakan konsekuensi dari laju sejarah tersebut. Lambat laun alur proses perancangan arsitektur akan semakin modular, sistemis dan akurat. Namun apa yang terjadi di Indonesia – seperti kasus yang diceritakan oleh Rene Tan dan tulisan dari Josef Prijotomo berada pada kerangka konteks yang sama sekali berbeda. 'Ubah-

Ingsut' yang tertulis pada Kawruh Kalang bukan terjadi demi kecepatan dan efisiensi produktifitas tapi lebih pada dimensi efektifitas dan ekspresi personal para tukang dalam berkarya. Tradisi gotong-royong bisa jadi punya pengaruh kuat dalam membentuk paradigma ketukangan di nusantara ini. Gotong-royong adalah praktek kolaborasi yang mengasumsikan kesetaraan diantara para pelakunya. Oleh karena itu ekspresi dan kontribusi aktif dari tiap pelakunya justru diharapkan demi mencapai tujuan dan sasaran tertentu bukan ditekan melalui suatu sistem atau alur kerja tertentu.

Ada upaya untuk menengahi wacana dikotomi 'low-tech vs High tech' dalam Adhocism tapi bisa bermuara pada pemahaman dan kesimpulan dari konteks situasi yang berbeda. Ubah-Ingsut tidak terjadi karena dan hadir dalam konteks low-tech saja malah tidak ada hubungannya sama sekali. Daya improvisasi yang terjadi di nusantara terjadi lebih karena dorongan kebudayaan dan nilai-nilai sosial bukan konsekuensi dari kemajuan teknologi industri. Walaupun demikian sebagai sebuah upaya rasionalisasi dari praktek arsitektur yang terjadi saat ini, paparan dan tulisan dari Charles Jencks ini layak untuk direnungkan dan dikritisi dengan kembali terutama dalam konteks praktik arsitektur di Indonesia.

2. Persebaran Arsitektur Alternatif

Berdasarkan metode pembangunannya, Arsitektur Alternatif berkembang secara paralel. Hal ini berkaitan dengan persebaran komune-komune yang menganut idealisme budaya tandingan. Sehingga, Arsitektur Alternatif terbagi ke beberapa bagian sesuai dengan budaya yang berkembang di dalam komuninya, di antaranya:

a. *The Commune Builders*

Tahun 1960 adalah masa pergolakan besar. Dunia berperang dengan dirinya sendiri dan bumi berseru. Kapitalisme telah membuat orang menjadi budak, mensistematisasikan kodependensi yang berantakan antara pemenang dan pecundang. Orang-orang muda ketakutan, dihina, marah, sinis, acuh tak acuh, tidak bisa bergerak, dimobilisasi, naif, sedih, putus asa, dan kadang-kadang juga berharap. Mereka percaya bahwa, dengan menggunakan sampah masyarakat yang tersisa, mereka dapat membangun dunia baru. Mereka meninggalkan kota berbondong-

bondong, turun ke jalan raya negara, dan mulai mencari tanah untuk hidup bersama dengan cara yang berbeda.



Gambar 2. 9 Drop City, Colorado, 1965

Sumber: <http://dailyplinth.com/videos/vault-drop-city-clark-richert/>



Gambar 2. 10 Drop City, Colorado, 1965

Sumber: <https://usenv.weebly.com/drop-city.html>



Gambar 2. 11 Foto Counter Culture: Interior Tony dan Marilyn's Dome, Libre, 1968

Sumber: Roberta Price, <http://uccspresents.org/features/2018-19/sharing-spaces-building-dreams-how-one-commune-inspired-another-and-another>

Drop City muncul dari komunitas di pinggiran Trinidad, Colorado di tahun 1965. Meskipun komune telah ada sejak awal waktu, komune itulah yang menetapkan standar untuk membangun daerah komuninya sendiri.

Pada enam hektar padang rumput, sekelompok kecil seniman membuat kawasan bangunan dari atap mobil bekas dan mengambil kayu kereta api, tutup botol, dan apa pun yang mereka bisa selamatkan di daerah itu. Drop City lebih dari "masyarakat yang dibangun dari awal," dan lebih dari sekadar patung raksasa; itu adalah karya seni total, kesempatan bagi para seniman ini untuk melihat seni mereka, bekerja dengan gaya hidup sebagai media utama mereka. *Word of Drop City* menyebar, dan dengan cepat menjadi stasiun jalan bagi seniman dan kontra-budaya lain yang gelisah dari satu daerah ke daerah lain dalam mencari alternatif.

Di Libre, kehidupan tumbuh dan berjalan dengan cepat tetapi dengan sengaja. Sekelompok teman dan pendatang baru tiba di bukit yang kering dan miring itu untuk memandangi Lembah Huerfano. Anggotanya harus membangun rumah mereka sendiri di lokasi yang telah disepakati. Rumah-rumah berkisar dari kubah ke A-frame terbalik berbentuk permata, dari rumah bergaya gudang hingga kompilasi *Gaudiesque*. Masing-masing lahir dari bahan mentah; pada awalnya tidak ada listrik, air mengalir, atau bahkan jalan. Komune muncul di seluruh lembah, yang menahan mereka dalam topografinya yang seperti mangkuk.



Gambar 2. 12 Tony and Marilyn's Dome, Huerfano Valley, Colorado, Summer 1968

Sumber: Roberta Price, <http://uccspresents.org/features/2018-19/sharingspaces-building-dreams-how-one-commune-inspired-another-and-another>

Para pendiri komune, Clark Richert, JoAnn Bernofsky, dan Gene Bernofsky, bertemu saat belajar di University of Kansas. Terinspirasi oleh seniman seperti John Cage dan Allan Kaprow, mereka berusaha

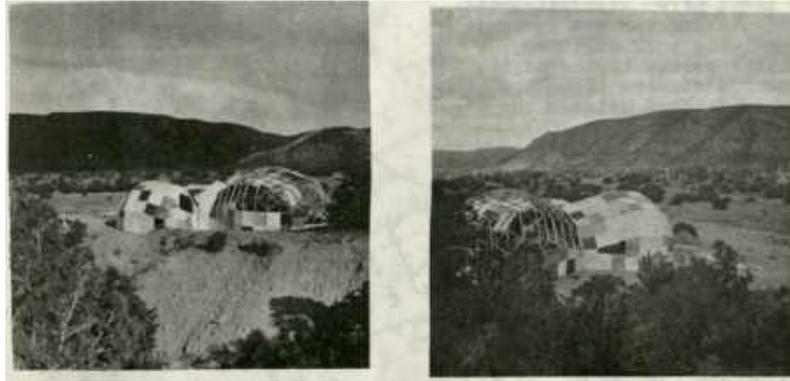
mengembangkan komunitas yang membicarakan jenis baru interaksi manusia dengan seni. Eksperimen awal mereka mengambil bentuk apa yang disebut "kotoran" yang berusaha untuk mengubah bentuk seni dan membingkai ulang realitas. Sebagai contoh, satu "menjatuhkan" mengambil bentuk pertunjukan yang mengharuskan menempatkan makan malam yang rumit di luar, tanpa ada yang duduk di meja. Makan malam itu gratis bagi siapa saja yang ingin duduk. Drop City membuktikan kulminasi dari upaya ini untuk memadukan seni dan kehidupan sehari-hari; menjadi instalasi seni tanpa naskah yang penghuninya akan membangunnya, menghuninya, dan mengoperasikannya. Sebagai bagian dari ruang hidup eksperimental, penduduk Drop City, termasuk Richert dan Bernoskys, berusaha menjauhkan diri dari masyarakat yang sangat konsumeris pada saat lingkungan pinggiran kota menekan konsumen ke arah rutinitas duniawi. Drop City memanfaatkan tren komunal yang lebih luas pada zaman itu, yang penduduknya biasanya tidak setuju dengan iklim politik internasional, dengan fokus pada jaringan damai nilai-nilai ekologis dan non-moneter bersama. Singkatnya, mereka berusaha untuk membawa keprihatinan yang lebih besar pada akhir 1960-an - kebebasan individu, frustrasi dengan kapitalisme, dan minat pada cara hidup baru - ke areal luas ini, sebagai jenis komunitas baru.

Meskipun merupakan eksperimen sosial, politik, dan ekonomi, arsitektur juga memainkan peran sentral di Drop City. Richert dan Bernoskys mencari bahasa arsitektural untuk Drop City yang menandai cita-cita sosial alternatif dan minat mereka pada seni sebagai kehidupan. Mereka awalnya menemukan satu di kubah geodesik Buckminster Fuller, setelah menghadiri kuliahnya di Boulder, Colorado pada tahun 1965. Tampilan radikal, kubah Fuller menarik bagi para pendiri Drop City. Di kubah geodesik, mereka melihat bentuk yang bisa dibangun oleh orang tanpa "keahlian" arsitektur. Mereka segera menemukan kolaborator baru, Steve Baer, yang memiliki minat sendiri dalam bentuk arsitektur berbasis kubah. Baer mendekati "Droppers" setahun ke percobaan Drop City, selama waktu itu dia mengajar di departemen arsitektur di University of New Mexico. Dia membutuhkan bantuan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut yang dia kejar

mengenai geometri polyhedron dan melihat peluang dalam eksperimen terkait kubah yang telah berlangsung tepat di seberang garis negara. Penduduk komune, yang menghadapi tugas berat membangun komunitas mereka sendiri, menyambut keterlibatannya.

Baer, lahir pada tahun 1938 di Los Angeles, belajar di Amherst College pada tahun 1956 dan kembali ke Los Angeles segera setelah itu. Dia menyelesaikan beberapa studi di UCLA, tetapi kemudian kembali ke Amherst untuk mempelajari teori bilangan dan kalkulus. Pada akhir 1950-an, dia telah pindah ke Barat Daya, menetap di Albuquerque. Pada 1960, ia bergabung dengan Angkatan Darat AS dan, bersama istrinya Holly, pindah ke Jerman. Dia kembali ke AS beberapa tahun kemudian, pindah kembali ke Albuquerque dan menemukan tanah subur untuk kepentingannya yang tidak konvensional dalam eksperimen komunal baru pada pertengahan 1960-an.

Di Drop City itulah Baer pertama kali memperkenalkan zome-nya, struktur seperti kubah yang membutuhkan lebih sedikit bagian, memungkinkan fleksibilitas formal yang lebih besar, dan memungkinkan kebebasan yang lebih besar untuk penambahan atau perubahan. Kata "zome" berasal dari Steve Durkee, selama percakapan dengan Baer tentang sifat-sifat zonahedra, yang sebenarnya bukan kubah karena tidak memiliki simetri. Awalnya Baer malu menggunakan kata itu karena dia tidak ingin mengiklankan idenya, namun dia datang untuk merangkul istilah itu. Juga dipengaruhi oleh Buckminster Fuller, Baer menulis kepadanya untuk memperkenalkan eksperimennya dengan zonahedra dan bertanya tentang minat Fuller dalam merentang geometri kubah geodesik yang ia klaim untuk diciptakan. Fuller membalas, tetapi dengan sedikit minat. Baer kemudian mempertanyakan apakah Fuller benar-benar "menemukan" kubah geodesik setelah melihat buku teknik dengan gambar planetarium, yang dibangun di Jerman pada tahun 1922, yang menggunakan kubah geodesik multi-frekuensi. Meskipun Fuller tidak menemukan banyak minat pada zome, itu membuktikan kontribusi arsitektur terpenting Baer.



Gambar 2. 13 Manera Nueva, Placitas, NM, ca. 1968

Sumber: Steve Baer, *Dome Cookbook* (Corrales, NM: Lama Foundation, 1968)

Setelah Drop City, juga terdapat Garnet-Crystal Dome, Manera Nueva, di Placitas, New Mexico, 1967-1973. Steve Baer, arsitek Drop City kembali mengembangkan tekniknya untuk Manera Nueva dari eksperimen awalnya di Drop City. Anggota-anggota ini dapat membantu membangun struktur dan menggunakan metode dan alat yang bisa digunakan untuk pembangun pemula, mengubah prinsip komune yang demokratis dan mandiri menjadi bentuk arsitektur.

Manera Nueva, di Spanyol, adalah "cara baru," menuju ke Placitas, New Mexico sebagai komunitas yang dibangun di atas cita-cita anti-kapitalis dan anti-konsumerisme. Penghuni dan pembangunnya berusaha untuk kembali ke hal-hal penting di masa yang lebih sederhana. Kubah-kubah yang membentuk pemukiman ini - disebut "zoma" - dibangun dari bahan yang ditemukan di lahannya sendiri. Yang paling luar biasa di antaranya adalah bangkai badan mobil yang digunakan kembali, yang, digunakan sebagai selubung bangunan, muncul sebagai tambal sulam berwarna-warni yang naik di atas lanskap gurun. Ini menunjukkan sifat do-it-yourself yang meliputi percobaan di Manera Nueva dan permukiman serupa, serta frustrasi penduduk mereka dengan budaya dan benda-benda yang menandai zaman pascaperang.

Dibangun sebagai komune, Manera Nueva akan memberi manfaat bagi penghuninya melalui ekonomi sumber daya bersama. Dengan melakukan hal itu, ia merepresentasikan ide dan metode baru yang dimaksudkan untuk memberikan kebebasan dari konsumerisme dan alternatif utopis dari kapitalisme abad pertengahan.

Tiba di tengah-tengah gerakan sosial yang lebih besar di akhir 1960-an dan semakin besar, semakin frustrasi dengan modernisme, Manera Nueva mewakili bentuk arsitektur "tandingan". Arsitektur alternatif ini mengacu pada dua jenis pendekatan eksperimental yang muncul di era ini: di satu sisi, skema kritis sosial, politik, ekonomi, dan budaya yang berasal dari arsitek sendiri; di sisi lain, pendekatan yang sama provokatif dan kritis yang datang dari mereka, yang berprofesi di luar bidang desain, yang juga melakukan intervensi dalam lingkungan binaan. Desainer utama dan protagonis Manera Nueva, Steve Baer, termasuk dalam kategori kedua, sebagai ahli matematika dan penemu yang terhubung ke arsitektur melalui minat pada geometri.

Keterlibatan Baer dilakukan secara lokal di Manera Nueva, dimulai pada tahun 1967, dan secara regional di Drop City, pendahulunya yang terkenal di Placitas di Colorado selatan. Drop City, yang ada sejak 1965 hingga 1973 dan terletak di Trinidad, Colorado di utara perbatasan New Mexico, adalah komune anarkis pertama di Barat Daya. Ini mencontohkan pendekatan countercultural Amerika yang memicu gerakan komune.

Manera Nueva mengambil eksperimen geometris Baer melampaui kubus - bentuk modernis kanonik - ke pinggiran Albuquerque, sebuah kota yang telah ditransformasi oleh modernisme. *Dome Cookbook* yang sangat berpengaruh, yang diterbitkan pada tahun 1968 untuk membantu mendanai Manera Nueva, menjadi catatan paling permanen dari eksperimen-eksperimen ini, yang bertahan lama setelah banyak komune itu sendiri, termasuk miliknya. Ini menawarkan instruksi kepada rekan-rekannya, menuliskan persamaan, percobaan, dan teknik bangunan dalam publikasi do-it-yourself. Segera setelah publikasi, gelombang masuk panduan seperti dari seniman dan arsitek "ditolak oleh konvensi Amerika" bermunculan, semua dapat diakses dan ditulis sehingga siapa pun dapat mengikuti. Misalnya, *Cara Membangun Struktur Hidup Sendiri* Ken Isaacs (1974), panduan langkah demi langkah untuk membangun ruang hidup modular, fleksibel, dan multi guna untuk digunakan dalam konteks pedesaan atau perkotaan. *Cookbook Anarkis* terkenal oleh William Powell, yang saat itu tinggal di Greenwich Village, New York City, diterbitkan pada tahun 1971 dan juga dikembangkan dari pendekatan

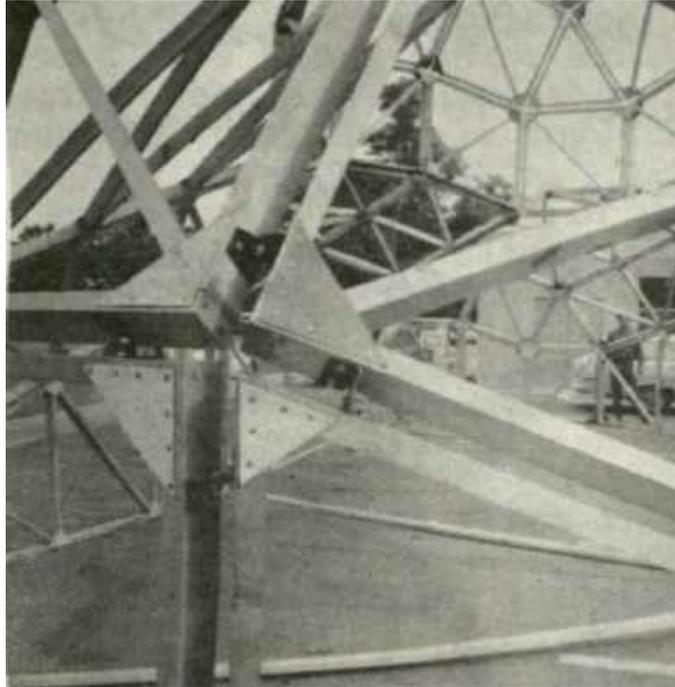
"Cook Book" Baer. Curtis Schreier dan Chip Lord dari kelompok seni dan desain kolaboratif Ant Farm juga menggambarkan buku resep Baer sebagai pengaruh penting, yang mengarah ke penerbitan *Buku Inflatocook* pada tahun 1973 untuk menyebarkan pengetahuan kepada orang-orang.



Gambar 2. 14 Halaman dari Dome Cookbook, oleh Steve Baer. Diterbitkan 1968 oleh Yayasan Lama, Corrales, NM
 Sumber: <https://www.curbed.com>

Apa yang dibagikan oleh bagian ini, dan apa yang dicontohkan oleh *Cookbook* Baer yang paling menonjol, adalah sebuah orientasi untuk melakukannya sendiri, sesuatu yang - seperti terlihat di Drop City - menawarkan gagasan bahwa para ahli tidak diperlukan untuk membangun masyarakat baru. Sementara skeptisisme arus utama dimengerti sebagai tanggapan terhadap ide ini, Baer terus merancang dan membangun zomanya di Manera Nueva sebagai cara untuk menunjukkan kemungkinannya. Secara total, Baer merancang empat zoma untuk Manera Nueva, bentuk-bentuk berkelompok yang mengambil berbagai bentuk dan melayani tujuan yang berbeda, tetapi masing-masing mengikuti bentuk bundar yang khas. Yang terbesar, Baer menjelaskan dalam *Dome Cookbook*, berukuran 750 kaki persegi, dengan sisi-sisinya berukuran 28 kaki kali 34 kaki, dan mencapai ketinggian 19 kaki. Terlepas dari proporsi yang cukup besar dari struktur

ini, masing-masing dimaksudkan untuk dibangun penduduk. (Timothy Miller: 1999)



Gambar 2. 15 Tampilan struktur yang mendasari zome, 1968.

Sumber: <http://albuquerquemodernism.unm.edu/wp/manera-nueva-placitas/>



Gambar 2. 16 Interior dome Lama Foundation
https://www.wikiwand.com/en/Lama_Foundation



Gambar 2. 17 The Lama Foundation: Komunitas spiritual di San Cristobal, New Mexico

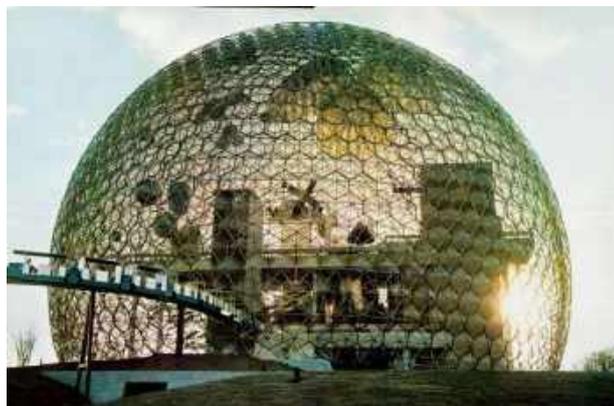
Sumber: <http://www.lamafoundation.org>

b. Great Circles



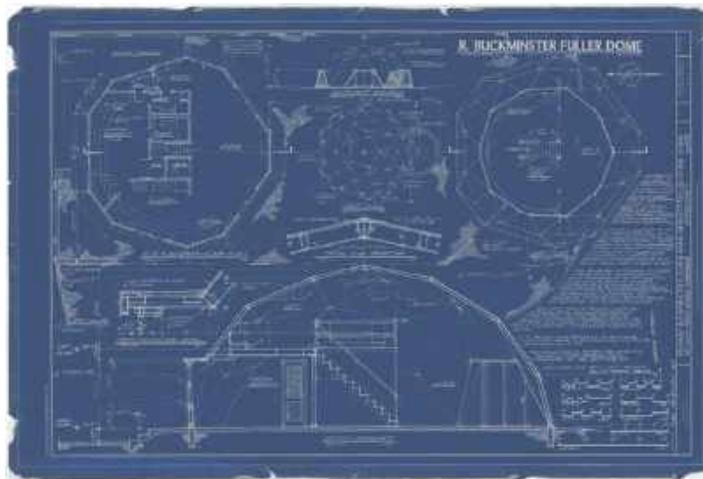
Gambar 2. 18 Pillow Dome pertama di Pacific High School, Jay Baldwin, sekitar tahun 1968 (Foto: Jack Fulton)

Sumber: <https://archpaper.com/2018/04/remembering-jay-baldwin/>



Gambar 2. 19 Buckminster Fuller, U.S Pavilion expo '67, Montreal, Canada, 1967

Sumber: https://artdaily.com/index.asp?int_sec=210&p=1&id=387#inicio



Gambar 2. 20 Buckminster Fuller and Peace Woodworking Company, Fuller Home, University of Southern Illinois, 1960
<https://archinect.com/news/article/96095418/world-s-first-geodesic-dome-home-built-by-buckminster-fuller-to-become-museum>

c. Handmades



Gambar 2. 21 Fred Burns Own House, Belfast, Maine, 1941-1977
<https://vinylamerica.tumblr.com/post/88502269370/photographs-of-fred-burns-house-sent-from-the>



Gambar 2. 22 Clarence Schmidt, House of Mirrors, Woodstock, New York, 1948-1968
<http://patclancyanimation.blogspot.com/2013/10/hi-folks-i-guess-i-should-post-my.html>



Gambar 2. 23 Cafe, Christiania, Free City, Copenhagen, Denmark, 1971
Sumber: <http://departmentofwandering.com/freetown-christiania-inside-copenhagens-hippie-commune/>

d. Nomadic Designs



Gambar 2. 24 Chris Roberts, Houseboat Community, Sausalito, California, 1980
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sausalito_houseboat_community



Gambar 2. 25 Homemade camper on pickup truck, California, early 1970s
<https://www.newmexico.org/nmmagazine/articles/post/flashbacks-79903/>

e. Arsitektur Alternatif Terbasis Teknologi

Setelah komune memperluas dorongan mereka, arsitektur alternatif bercabang dalam dua arah yang berbeda: satu, seperti yang diilustrasikan dalam dua bab sebelumnya, menyebabkan rumah-rumah buatan tangan yang berorientasi dan desain nomaden; yang lain membawa teknologi alternatif yang dikembangkan untuk membangun dan melayani komune itu sendiri.



Gambar 2. 26 Steve Baer, designer. House of Steve Baer, Corrales, New Mexico, 1971
Photography © Jon Naar, 1975/ 2007.
<https://archpaper.com/2016/05/art-basel-oscar-tuazon-steve-baer/> Steve Baer Own House, Corrales, New Mexico, 1971-1972



Gambar 2. 27 Yutaka Murata, Fuji Pavilion Expo '70, Osaka, Japan, 1970

<https://archpaper.com/2020/02/japanese-engineering-nordensons-structured-lineages-review/>

f. Arkologi (Arsitektur-Ekologi)

Alternatif ini tidak dirancang oleh mereka yang membangunnya, ini bukan komune yang sedang dibangun, tetapi "arkologi" direncanakan untuk menampung tidak kurang dari tiga ribu penduduk. Mereka tinggal di kotak beton, kubus dua belas kaki, dengan jendela kapal. Proyek ini adalah Arcosanti milik Paulo Soleri di Arizona - sebuah megastruktur yang terisolasi untuk menampung sepuluh hektar di ketinggian dua puluh lantai. Meskipun bentuk-bentuk yang tidak konvensional tidak dengan sendirinya membuat arsitektur alternatif, asumsi yang mendasarinya, tidak seperti alternatif lain, sangat urbanistik.



Gambar 2. 28 Arcosanti, Paulo Soleri, Arizona, 1969

<https://en.wikipedia.org/wiki/Arcosanti>



Gambar 2. 29 Ant Farm, San Fransisco, California, 1971, House of the Century, Houston, Texas, 1972-1973

<http://hiddenarchitecture.net/house-of-century/>

3. Kesimpulan Arsitektur Alternatif

a. Konsep

- Alternatif dimaksudkan untuk menawarkan lebih dari satu, banyak hal atau pilihan, yang bisa dilihat dari berbagai sudut pandang, menghasilkan spekulasi dan provokasi dalam kerumitan suatu objek. Arsitektur alternatif berkembang di antara masa-masa vernakular yang tradisional dan budaya *do-it-yourself*.
- Berawal dari eksperimen-eksperimen komunitarian dari budaya tandingan (*counterculture*), melibatkan kritik atau penolakan terhadap institusi yang kuat pada masanya saat itu, dengan harapan membentuk kehidupan yang lebih baik atau membentuk masyarakat baru.
- Sekalipun tahun 1968 dinilai sebagai pergolakan sosial, budaya tandingan secara apolitis tidak memberikan ideologi yang koheren baik untuk eksperimen sosial maupun arsitekturalnya. Bentuk-bentuk alternatif tidak mengandung simbolisme revolusioner bawaan, seperti yang disaksikan oleh kemudahan dengan pembangunan kubah, pemanfaatan energi matahari, dan rumah-rumah buatan tangan yang terkooptasi ke dalam penerimaan budaya arus utama.
- Bahasa arsitektur alternatif tampak seperti kebebasan pluralis baru dari desainer yang progresif

b. Pinsip

- Partisipatif: penentuan bentuk dan material secara kolektif
- Manifestasi dari demonstrasi untuk keadilan sosial yang menciptakan perubahan besar dan mempengaruhi banyak aspek masyarakat. merangsang atau bertindak sebagai “papan suara” untuk ide-ide dan isu-isu utama di masyarakat
- Merepresentasikan ide dan metode konstruksi baru yang dimaksudkan untuk memberikan kebebasan dari konsumerisme dan alternatif utopis dari kapitalisme
- Eksperimental, tiap aktor yang terlibat di sana berpartisipasi dalam menggiring kreativitasnya sendiri-sendiri.
- Setiap gaya baru dari arsitektur alternatif itu sendiri adalah penerus yang bersifat tentatif untuk apapun yang masih tersisa. Arsitektur alternatif ini adalah tentang arsitektur paralel, bukan perkembangan kronologis sebuah gaya atau individual.

c. Ciri-Ciri Arsitektural

- Lugas, dasar, apa adanya
- Bahan bangunan dari material yang digunakan kembali, sebagai wujud sikap anti-konsumerisme
- Mengekspresikan etos dan aspirasi populasi masyarakat tertentu
- Membangkitkan nostalgia vernakular, pembangunan mandiri yang disederhanakan, dan sistem hemat energi, semuanya berdasarkan model deindustrialisasi dari "negara terbelakang" komune itu sendiri.
- Secara visual hasil bentukannya tampak kompleks dan mencengangkan, karena ekspresi kreativitas yang kental
- Pendekatan kreativitas yang justru berangkat dari ‘ketidaknyambungan atau ketidakpasan’ antar elemennya. Argumentasinya adalah kreativitas mempunyai peluang lebih besar terjadi dalam situasi yang penuh tabrakan-tabrakan.

E. Tinjauan Material Lokal dan Daur Ulang Arsitektur Alternatif – *Form Follows Materials*

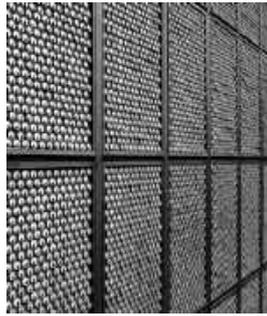
Tempat pembuangan sampah lokal adalah tempat yang tepat untuk mencari material bekas yang sering dianggap tidak berharga. Hal yang memuaskan, menyenangkan dan ekonomis untuk menggunakan kembali bahan bangunan tua. Dalam masyarakat kita, ada stigma yang melekat pada barang "bekas". Barang bekas, tentu saja, telah memperoleh cap mereka sendiri dan nilainya dihargai, terutama karena kelangkaan. Kecenderungan populer lainnya tentang bahan bangunan daur ulang adalah penggunaan bahan yang masih tersisa di lokasi. Sementara metode bahan bangunan bekas ini menjadi populer dalam arsitektur kontemporer yang berkelanjutan, perancang lainnya bereksperimen dengan bahan yang lebih tidak ortodoks.

Seiring proses daur ulang bahan terus meningkat sebagai pernyataan yang modis dan berkelanjutan di dunia arsitektural, perancang mengusulkan metode terobosan dan futuristik yang mendorong batasan bagaimana kita berpikir dan membangun. Ditambah lagi, proyek yang dibangun dengan bahan yang memiliki konten daur ulang selangkah lebih dekat untuk dikenali oleh Kepemimpinan Lingkungan *Green Building Council* di bidang Energi dan Desain Lingkungan, yang biasa dikenal dengan LEED, sistem nasional yang menilai kinerja bangunan di lima bidang utama: situs yang berkelanjutan, efisiensi air, energi dan atmosfer, bahan dan sumber daya, dan kualitas lingkungan dalam ruangan.

Bahan dengan konten daur ulang tersedia untuk penggunaan eksterior dan interior. Misalnya, baja memiliki persentase konten daur ulang yang tinggi dan sesuai untuk berbagai kegunaan struktural. Selain itu, bahan atap seperti anyaman tembaga tidak hanya menggunakan persentase bahan daur ulang yang tinggi, juga perawatan rendah dan tahan lama. Penggunaan material bekas sangat penting dalam membentuk fasad atau bagian eksterior bangunan agar terlihat mencolok.

Kampanye penggunaan material yang ramah lingkungan memang sudah menjadi isu global, baik di negara maju ataupun berkembang. Adapun beberapa material daur ulang yang bisa digunakan untuk bahan bangunan, di antaranya adalah sebagai berikut:

- Kaleng Aluminium



Gambar 2. 30 Penggunaan Kaleng Bekas Sebagai Material Dinding

- Ubin Sekam Padi



Gambar 2. 31 Ubin Yang Terbuat Dari Sekam Padi Limbah Pertanian

- Ubin metal



Gambar 2. 32 Ubin Metal Yang Telah Berkarat Didaur Ulang Sebagai Material Pelapis Dinding

- Ban mobil bekas



Gambar 2. 33 Ban Mobil Bekas Digunakan Sebagai Pelapis Fasad Bangunan

- Balok Jerami



Gambar 2. 34 Penggunaan Balok Jerami Sebagai Material Dinding

- Bambu



Gambar 2. 35 Penggunaan Bambu sebagai Material Lokal

- Bata dari sampah plastik



Gambar 2. 36 Material Bata yang Terbuat dari Sampah Plastik

- Kayu Bekas



Gambar 2. 37 Penggunaan Kayu Bekas sebagai Material Bangunan

- *Plasma Rock*



Gambar 2. 38 Material *Plasma Rock* dari sampah TPA yang diolah menjadi ubin

- Atap Seng bekas



Gambar 2. 39 Penggunaan Atap Seng Bekas sebagai Material Fasad Bangunan

- Palet Kayu Bekas



Gambar 2. 40 Penggunaan Palet Bekas sebagai Konstruksi Bangunan

- Kontainer Pengiriman Barang



Gambar 2. 41 Penggunaan Kontainer Bekas sebagai Material Konstruksi Bangunan

F. Studi Banding

1. Studi Banding Pusat Edukasi Lingkungan

- a. EVOA - Environmental Interpretation Center / Maisr Arquitectos

Arsitek	: Maisr Arquitectos
Lokasi	: Lezíria, Portugal
Area	: 470.0 sqm
Tahun Pembangunan	: 2009
Fotografer	: Filipa Miguel Ferreira

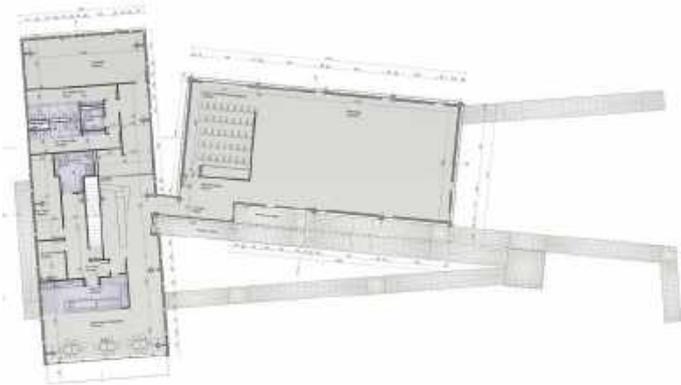
Arsitekturnya memiliki karakter kontemporer dengan bahasa plastik organik dan visual yang mencoba berintegrasi dengan sekitarnya, melalui beberapa *platform* yang diartikulasikan dan saling berhubungan dari kedua bangunan ini dan yang memberi pengunjung pendekatan bertahap terhadap bangunan dan pemandangan yang ditunjukkan.

Eksterior bangunan mencerminkan maksud integrasi dengan bentang alam, dengan menggunakan kayu seperti elemen alami, dengan ekspresi yang mengacu pada citra alang-alang dan palisade. Hal ini diantisipasi bahwa paparan kayu ke lingkungan berkontribusi untuk mengubah nuansa alaminya dan menjadi serupa dengan warna lingkungan sekitarnya.



Gambar 2. 42 Environmental Interpretation Center

Sumber: Archdaily



Gambar 2. 43 Denah Environmental Interpretation Center

Sumber: Archdaily

b. DuPont Environmental Education Center / GWWO Architects

Arsitek	: GWWO Architects
Lokasi	: 1099 North King Street, Wilmington, US
Area	: 13900.0 sqm
Tahun Pembangunan	: 2009
Fotografer	: Robert Creamer

Pusat Pendidikan Lingkungan DuPont yang baru adalah bagian dari upaya untuk memulihkan lahan rawa di sepanjang Sungai Christina di Wilmington, Delaware, sekaligus menciptakan vitalitas ekonomi, meningkatkan lingkungan dan mempromosikan akses publik. Situs untuk fasilitas baru ini adalah hamparan lahan basah reklamasi terbuka yang terletak di dalam Cagar Alam Perkotaan Russell W. Peterson di tepi selatan pusat kota Wilmington. Dengan fasilitas ruang pameran perumahan, ruang kelas dan kantor untuk pendidikan alam dan kegiatan rekreasi terkait, serta pertemuan masyarakat dan ruang pertemuan, bangunan tersebut meningkatkan dan mendorong hubungan antara pembangunan perkotaan di sepanjang tepi laut dan lingkungan alam.

Tujuan klien adalah menciptakan hubungan simbiotik antara pembangunan perkotaan di sepanjang tepi laut dan lingkungan alam. Untuk sepenuhnya menyadari tujuan klien, penting untuk menemukan bangunan di dalam tempat perlindungan.

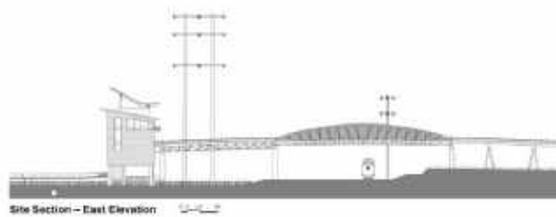
Rancangannya merespons dinamika sistem alam - sungai pasang surut dan lahan basah-serta elemen infrastruktur: jalur kereta api yang berdekatan, jalur listrik tegangan tinggi, dan beberapa utilitas jaringan jalan. Terlihat dari jalur transportasi utama, termasuk dua jalan raya

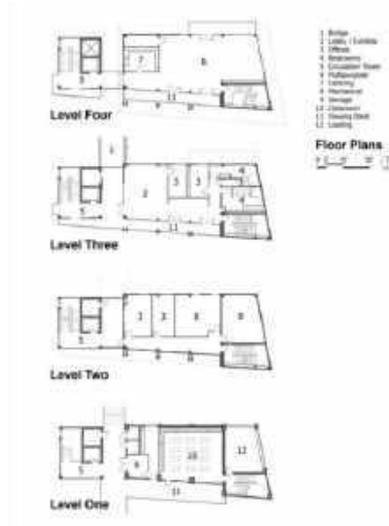
antarnegara bagian, bangunan tersebut berfungsi sebagai suar yang menandai ujung jalan sungai kota. Pusat ini segera menjadi penjaga penjaga di atas tempat perlindungan dan pintu gerbang antara lingkungan perkotaan dan sisa-sisa rawa alam yang terakhir. Perincian jembatan dan bangunan, yang menandakan jembatan kereta api terdekat dan industri yang mendominasi lokasi yang berdekatan, disandingkan dengan pemandangan berbingkai yang melindungi pengunjung saat mereka mendekati, menyoroti hubungan lemah antara manusia dan alam.

Sebagai bahan eksterior utama bangunan itu menggunakan hiasan kayu cedar alami yang kontras dengan bilah kayu aras vertikal bernoda merah dan kayu berpintu cedar *v-groove* adalah pilihan ideal untuk mencapai estetika yang hangat dan modern namun alami yang diinginkan oleh klien. Panjang umur keindahannya, yang dipelihara bahkan saat cuaca, dianggap sangat relevan dalam konteks alam dinamis. Cedar disukai karena daya tahan dan ketahanan terhadap pembusukan dan infestasi, yang akan terbukti penting mengingat pengaturan lahan basah.

Dari dalam, jendela di sebelah utara fasad menghadap ke arah kota sementara selatan terbuka menuju alam. Hampan kaca yang luas memberi kelimpahan siang hari untuk mencapai ruang interior, sedangkan atap besar yang menjorok dan deck melihat memberi keteduhan pada interior selama bulan-bulan musim panas. Menara sirkulasi eksterior memberi pengunjung koneksi konstan ke alam melalui bilah kayu vertikal. Pada tingkat terendah pengunjung disambut ke dalam rawa-rawa dengan *boardwalk* untuk merasakan satwa liar secara langsung.







Gambar 2. 44 DuPont Environmental Education Center

Sumber: Archdaily

2. Studi Banding Fasilitas di Kawasan TPA

a. Kandang Sapi

Cow Barn / F.A.B. - Forschungs- und Architekturbüro

Arsitek : F.A.B. - Forschungs- und Architekturbüro,
Georg Schmid, Jonas Wuest

Lokasi : Basel, Switzerland

Area : 2000.0 m²

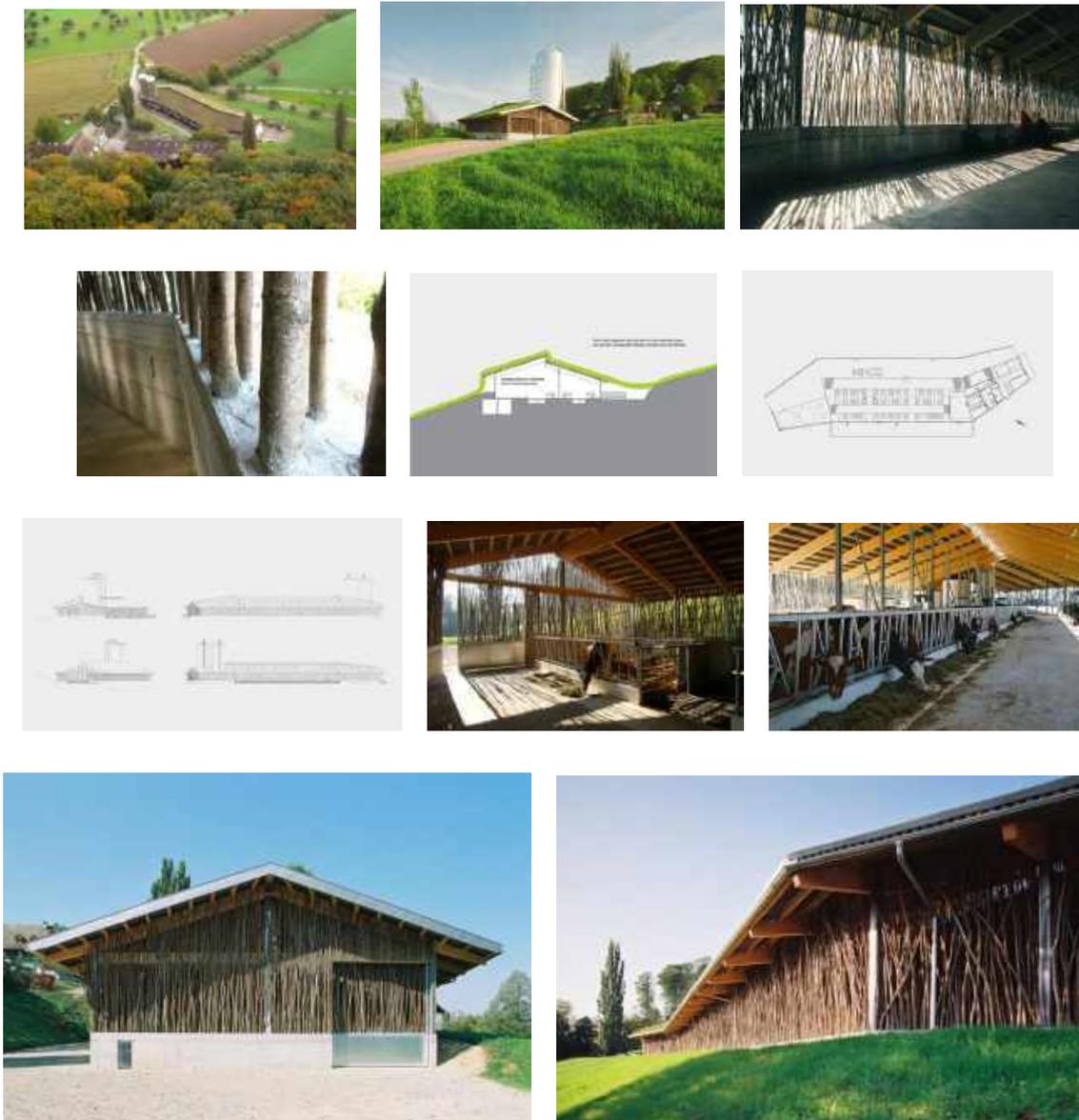
Tahun pembangunan : 2005

Fotografer : Christian Baur - Serge Hasenböhler

Kontraktor : Zaugg AG

Arsitek lansekap : Stauffer + Schönholzer GmbH

Kandang sapi ini terletak di sekitar Basel di kaki bukit Jura. Karena pertanian memerlukan orientasi baru, keputusan tersebut akan jatuh pada peningkatan produksi susu dan oleh karena itu gudang ternak baru harus dibangun. Di lokasi berbukit ini bangunan harus sesuai dan harmonis dengan lansekap. Selanjutnya bahan alami yang bisa ditemukan di sekitarnya harus digabungkan dan digunakan sebagai material kandang. Semua itu sama halnya dengan bangunan yang memiliki arsitektur tersendiri, yang juga mencerminkan karakter industri pertanian.



Gambar 2. 45 Cow Barn F.A.B

Sumber: Archdaily

b. Pusat Daur Ulang

1) Pusat Daur Ulang Sydhavns

Pusat pengelolaan dan daur ulang limbah biasanya dirancang sebagai fasilitas utilitarian yang dijauhi ke bagian industri kota. Namun Bjarke Ingels Group (BIG) menantang gagasan ini dengan merancang sebuah stasiun daur ulang di Kopenhagen yang berfungsi sebagai "ruang kota yang menarik dan semarak" di lingkungan tempat tinggalnya.

Ditugaskan oleh Amagerforbrænding, BIG telah merancang Pusat Daur Ulang Sydhavns sebagai ruang publik yang dilengkapi dengan fasilitas kebugaran, jalur lari dan area piknik. Intinya, pusat daur ulang

terendam di bawah pemandangan yang rimbun, menawarkan warga yang ingin tahu puncak ke "alun-alun daur ulang" sambil menikmati latihan sehari-hari mereka.

BIG mengatakan bahwa dalam bentuknya yang paling sederhana, stasiun daur ulang adalah cara untuk mulai memikirkan kota kita sebagai ekosistem buatan manusia terpadu, di mana kita tidak membedakan antara bagian depan dan belakang rumah. Tapi mengatur semua fasilitas aspek kehidupan sehari-hari, mulai dari konsumsi hingga daur ulang, mulai dari infrastruktur hingga pendidikan, mulai dari praktik hingga permainan yang menyenangkan hingga satu lanskap kerja terpadu dan permainan terpadu.

Arsitek	: Bjarke Ingels Group
Lokasi	: Copenhagen, Denmark
Partner Pengembang	: Bjarke Ingels, David Zahle
Pemimpin Proyek	: Nanna Gyldholm Møller
Tim Desain	: Julian Salazar, Jesper Henriksen, Karol Borkowski, Paolo Venturella, Tiago Sa, Rasmus Pedersen, Romain Pequin, Tobias Hjortdal
Klien	: Amagerforbrænding
Luas Area	: 1500.0 sqm



Gambar 2. 46 Pusat Daur Ulang Sydhavns

Sumber: Archdaily

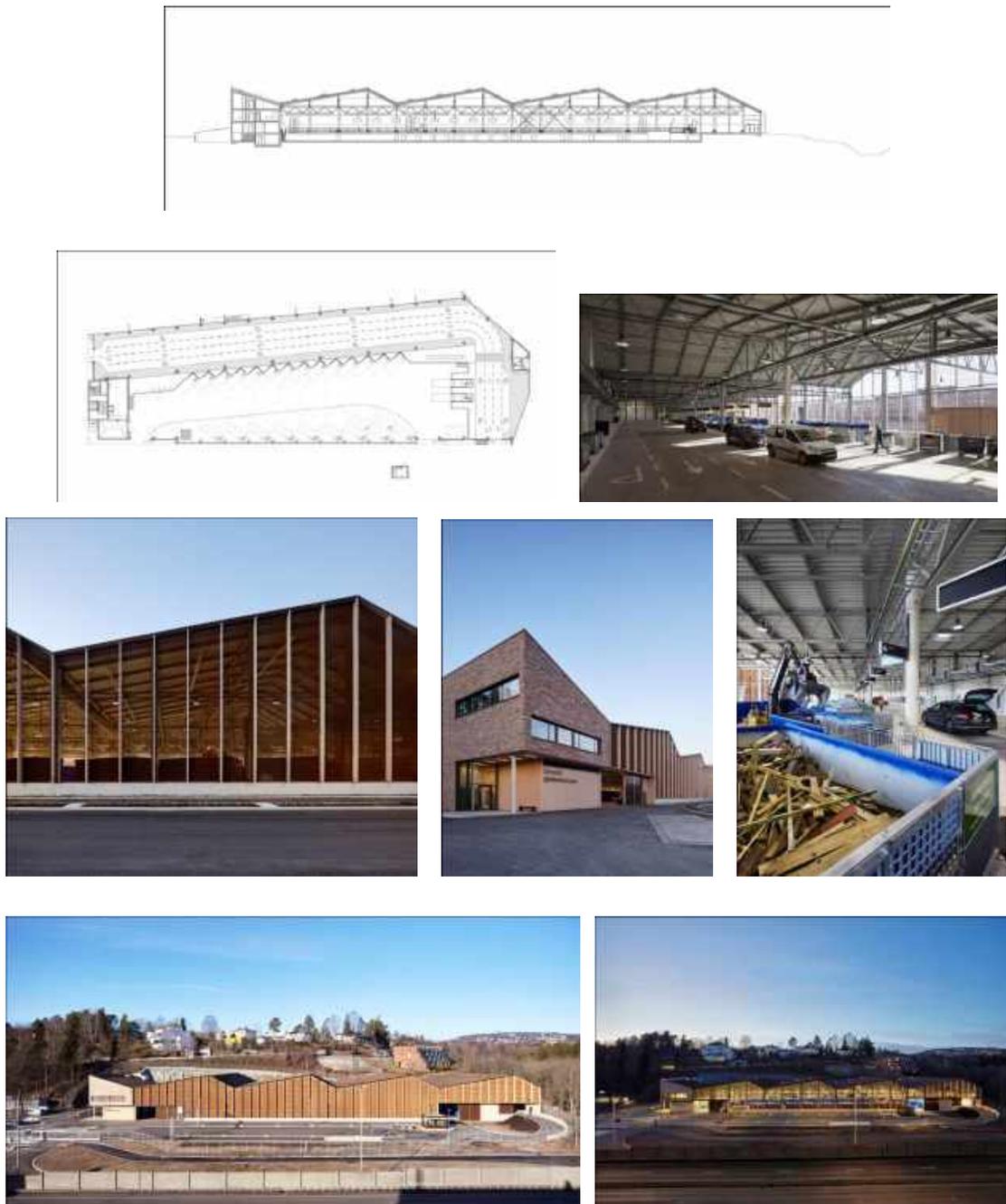
2) Smestad Recycling Centre / Longva arkitekter

Arsitek	: Longva arkitekter
Lokasi	: Oslo, Norway
Luas Area	: 6000.0 sqm
Tahun Pembangunan	: 2015
Fotografer	: Ivan Brodey

Smestad Recycling Center mewakili tipologi bangunan baru. Ini adalah fasilitas untuk umum dimana semua penanganan limbah berlangsung di dalam ruangan. Pusat daur ulang ini adalah ruang terbuka yang kokoh dan unclimatised dengan dua area yang berbeda: satu untuk umum dan satu untuk operasi. Ada layanan terpadu dan pelayanan dan manajemen terpadu di satu sisi, dengan area untuk limbah berbahaya dan perawatan, ruang ganti dan kafetaria untuk karyawan, serta kantor dan ruang teknis.

Bangunan ini memiliki atap gergaji yang memberi volume besar sebuah subdivisi dan ritme. Bagian belakang dan dinding samping daur ulang didominasi tertutup. Bagian depan menuju jalan lingkaran terbuka, dilapisi dengan lembaran logam diperluas yang dipasang di antara kolom kayu yang dilaminasi.

Logistik operasional merupakan kriteria desain yang penting. Penting untuk memaksimalkan arus lalu lintas dan parkir untuk umum, untuk memastikan slot yang memadai untuk pecahan limbah, dan memberikan area manuver yang memadai untuk operasi. Aula ini memiliki ruang untuk 34 mobil tanpa trailer dan 16 pecahan limbah. Area publik dibesarkan 2 meter di atas halaman operasi. Ruang luar terutama terdiri dari ruang antrian besar untuk mengendalikan arus lalu lintas dan menghindari kemacetan di dalam lorong dan di jalan pendekatan yang berdekatan. Proyek ini memiliki ambisi lingkungan yang tinggi. Bangunan ini dibangun dari bahan dengan dampak rendah fasad terbuat dari kayu beton, bata, kayu laminasi dan logam pelapukan yang meleleh. Seluruh atapnya ditanami sedum.



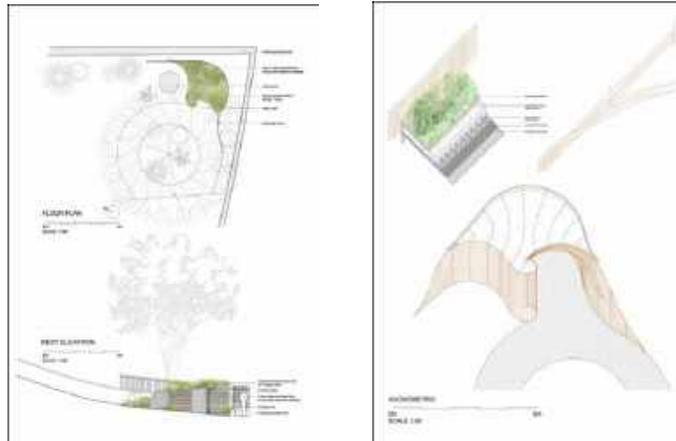
Gambar 2. 47 Smestad Recycling Centre

Sumber: Archdaily

c. Industri Kompos

The Composting Shed at Inverleith Terrace / Groves-Raines Architects ,
 Arsitek Groves-Raines yang berbasis di Edinburgh sebagai merancang
 sebuah situs komposisi kompos yang baru di kebun pribadi, yang
 dianugerahi American Institute of Architects Excellence in Design Award.
 Strukturnya adalah perpanjangan organik dari kebun dan anyaman yang

mengarah ke jalur yang ditempuhnya. Asal-usulnya berasal dari bentuk rintangan hazel yang menggunakan anyaman rebar dan *Corten Steel*.



Gambar 2. 48 *The Composting Shed at Inverleith Terrace*

Sumber: Inhabitat

3. Studi Banding Arsitektur Alternatif

a. Green School, Bali



Gambar 2. 49 *Green School, Bali*

Sumber: greenschool.org

Setelah bertemu di Indonesia, John Hardy dan istrinya Cynthia membayangkan 'sekolah hijau', sebuah komunitas desa pendidikan di

antara hutan dan sawah bali, untuk menyebarkan pesan altruistik mereka yang berkelanjutan melalui sistem pendidikan alternatif kepada penduduk lokal dan orang asing. Mereka merancang material bambu untuk menyelesaikan aspek disain teknis dari keseluruhan bangunan.

Desain 'jantung sekolah hijau' menemukan dirinya berlabuh di sekitar tiga simpul yang terletak secara garis-garis dari mana semua elemen program lainnya terpancar dalam sebuah organisasi spiral. Pada masing-masing titik jangkar, jalinan kolom cahaya bambu menjangkau tinggi penuh struktur yang berakhir dengan cincin kayu yang membingkai langit dengan *mullions* yang rumit. Atap atap helik fluida bermula dari masing-masing sumbat vertikal utama yang memungkinkan cahaya menjangkau setiap ruang, dengan overhang yang dalam untuk melindungi interior udara terbuka. Tiga anak tangga utama melayani tiga lantai dengan area multi fungsi dan berbagai tingkat privasi untuk mengakomodasi berbagai aktivitas.

Fasilitas rekreasi di luar gedung utama: 'jantung sekolah hijau' berupa sawah, kebun, kolam ikan dan toilet kompos memungkinkan institusi itu sendiri menjadi guru keberlanjutan untuk desa. seniman internasional dan regional yang sering berkunjung mengatur aktivitas di mana struktur dan ruang didekorasi, dan dalam artian dirancang oleh para siswa; sebuah harpa bahkan dipasang di beberapa kolom kayu yang mengubahnya menjadi alat musik bagi siapa saja untuk dimainkan, membuat keseluruhan membangun pengalaman integratif yang secara langsung beresonansi dengan prinsip pendidikannya.

Tambahan terbaru, pusat acara Mepantigan, merupakan aula umum bagi sekolah dan masyarakat untuk menggelar festival, reuni dan aktivitas. Jejak oval besar digambarkan oleh batu alam di tanah yang dipadatkan yang membentuk tiga tingkatan tempat duduk dalam mode seperti arena. Struktur bambu meluas dari tanah yang menopang sebuah kanopi besar yang terbelah longitudinal untuk penerangan yang cukup.

b. *Earthship*, Meksiko

Earthship adalah gagasan Michael Reynolds, yang telah menulis beberapa buku tentang topik ini. Dekat Taos New Mexico, di mana dia

memiliki bisnis *Bioteecture Earthship*-nya, adalah komunitas utuh dari permukaan air tanah. Desain Earthship dasar menggabungkan arsitektur matahari pasif yang bermata besar. Dinding penahan utama dibangun dengan ban bekas, penuh dengan tanah dan ditumpuk seperti batu bata. Permukaan interior ban kemudian diplester dengan *adobe* atau semen sehingga ban biasanya tidak tampil. Mike juga memelopori penggunaan kaleng aluminium kosong yang ditempa ke dinding yang ringan dan bisa dilipat. *Earthships* sering menggunakan banyak konsep ekologis, seperti tangkapan air dari atap, penggunaan kembali *greywater*, toilet kompos, dan berkebun di dalam ruangan.



Gambar 2. 50 *Earthship*

Sumber: Inhabitat

4. Kesimpulan Studi Banding

Tabel 2. 3 Kesimpulan Studi Banding

No.	Nama Bangunan	Tahun Pemb.	Lokasi	Luas Bangunan	Gaya Arsitektur	Material Utama	Fasilitas
1	EVOA - Environmental Interpretation Center	2009	Leziria, Portugal (Rawa di pinggir kota)	470 m ²	Kontemporer	Kayu, kaca	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang Pameran • Ruang Konferensi Kecil • Kantor • Kafetaria • Ruang Observasi
2	DuPont Environmental Education Center / GWWO Architects	2009	North King Street, Wilmington, US (Sepanjang Aliran Sungai)	13.900 m ²	Kontemporer	Kayu, kaca	<ul style="list-style-type: none"> • Lobby • Kantor • Restroom • Ruang Serba Guna • Gudang • Kafetaria • Ruang Kelas • Ruang Observasi
3	Cow Barn / F.A.B	2005	Basel, Switzerland (Lembah Pedesaan)	200 m ²	Vernacular	Kayu, bambu, daun kelapa	<ul style="list-style-type: none"> • Kandang Ternak • Ruang pengolahan biogas • Ruang sterilisasi susu

No.	Nama Bangunan	Tahun Pemb.	Lokasi	Luas Bangunan	Gaya Arsitektur	Material Utama	Fasilitas
4	Pusat Daur Ulang Sydhavns	2016	Copenhagen, Denmark (Pusat Kota)	1500 m ²	Modern Minimalis	Beton, Kaca	<ul style="list-style-type: none"> • Pusat Olahraga • Jogging Track • Area Piknik • Zona Separasi Sampah • Drop off sampah
5	Smestad Recycling Centre	2015	Oslo, Norway (Pusat Kota)	6000 m ²	Modern	Beton, Baja, kayu, bata	<ul style="list-style-type: none"> • Drop off sampah • Zona separasi sampah
6	The Composting Shed at Inverleith Terrace	2010	Edinburgh (Area Pemukiman)		Alternatif	Besi Daur Ulang	<ul style="list-style-type: none"> • Area pengomposan • Toko kebun
7	TPA Zero Waste San Fransisco	2002	San Fransisco (Pusat Kota)		modern	Baja, beton	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang pembakaran sampah • Ruang kontrol
8	Green School	2007	Bali (Tengah Hutan)	4.500 m ²	vernakular	Bambu	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang Keelas • Tambak Udang • Peternakan Sapi
9	Earthships	1970	Meksiko (Lembah)	200 m ²	Alternatif	Ban mobil bekas	<ul style="list-style-type: none"> • Rumah Tinggal • Kebun Permaculture

No.	Nama Bangunan	Tahun Pemb.	Lokasi	Luas Bangunan	Gaya Arsitektur	Material Utama	Fasilitas
					Kontemporer Alternatif	Kayu, baja, beton, bata dan kaca Material Lokal Material Daur Ulang	<p>1) Area Publik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Pameran • Lobby • Kafetaria • Pusat Olahraga • <i>Jogging Track</i> • Area Piknik • <i>Green Shop</i> • Perpustakaan <p>2) Pusat Edukasi Lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruang Konferensi Kecil • Kantor • Ruang Observasi • Restroom • Ruang Serba Guna • Gudang • Ruang kelas

Kesimpulan desain

Konsep:

- Spekulatif
- Provokatif
- Eksperimental
- Membangkitkan nostalgia vernakular

Prinsip:

- Partisipatif
- Kebebasan konsumerisme
- Komunitarian
- Kebebasan/plural

Ciri:

- Lugas, apa adanya, form-follow-material
- Hemat energi
- Bentuk yang kompleks dan mencengangkan

No.	Nama Bangunan	Tahun Pemb.	Lokasi	Luas Bangunan	Gaya Arsitektur	Material Utama	Fasilitas
							<p>3) Area Permakultur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kandang sapi • Ruang pengolahan biogas • Area pengomposan • Toko kebun <p>4) Rumah Sampah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona Separasi Sampah • <i>Drop off</i> sampah • Ruang pembakaran sampah • Ruang control • Lahanparkir alat berat • Tempat pencucian alat berat <p>Fasilitas tambahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mushollah • Pos jaga • Lahan parkir pengunjung