

**PERANCANGAN *SIDOARJO MUD VOLCANO RESEARCH CENTER*  
DENGAN PENDEKATAN PERMAKULTUR**

**TUGAS AKHIR**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:**

**APRIL LUSIANA**

**NIM : H73217050**

**PROGAM STUDI ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : April Lusiana  
NIM : H73217050  
Progam Studi : Arsitektur  
Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul: “PERANCANGAN *SIDOARJO MUD VOLCANO RESEARCH CENTER* DENGAN PENDEKATAN PERMAKULTUR”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 7 Juli 2022

Yang menyatakan,



April Lusiana

NIM H73217050

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh

NAMA : APRIL LUSIANA

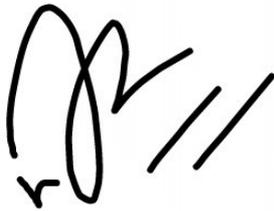
NIM : H73217050

JUDUL : PERANCANGAN *SIDOARJO MUD VOLCANO RESEARCH CENTER* DENGAN PENDEKATAN PERMAKULTUR

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 7 Juli 2022

Dosen Pembimbing 1



M. Ratodi, ST., M.Kes

NIP. 198103042014031001

Dosen Pembimbing 2



Arfiani Syariah, M.T

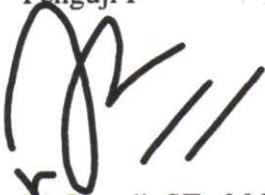
NIP. 198302272014032001

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir April Lusiana ini telah dipertahankan  
di depan tim penguji Tugas Akhir  
di Surabaya, 7 Juli 2022

Mengesahkan,  
Dewan Penguji

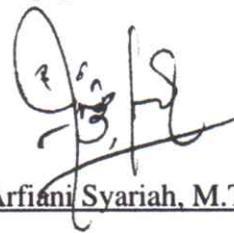
Penguji I



M. Ratodi, ST., M.Kes

NIP. 198103042014031001

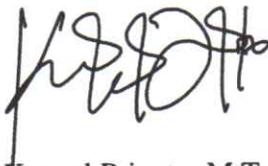
Penguji II



Arfiani Syariah, M.T

NIP 198302272014032001

Penguji III



Kusnul Prianto, M.T., IPM.

NIP. 197904022014031001

Penguji IV



Efa Suriani, S.T., M.Eng

NIP. 197902242014032003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.

NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**  
**PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : April Lusiana  
NIM : H73217050  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Arsitektur  
E-mail address : aprillusiana97@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain

(.....) yang berjudul :

Perancangan *Sidoarjo Mud Volcano Research Center* dengan Pendekatan Permakultur

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Juli 2022

Penulis

April Lusiana

## ABSTRAK

### PERANCANGAN *SIDOARJO MUD VOLCANO RESEARCH CENTER* DENGAN PENDEKATAN PERMAKULTUR

Peristiwa semburan lumpur Sidoarjo pada tanggal 29 Mei 2006 sampai sekarang belum ada tanda akan berhenti. Pengukuran 2017 semburan lumpur 86.270 m<sup>3</sup>/hari dan sifat semburan fluktuatif. Suhu lumpur di permukaan dekat pusat semburan mencapai 100° C, dengan komposisi padatan air 40% : 60% bersifat kental. Ahli Geologi berpendapat Lumpur Sidoarjo adalah fenomena gunung lumpur (*mud volcano*) yang terkait dengan aktivitas vulkanisme. Aliran lumpur tidak hanya melepaskan lumpur panas, tetapi juga gas panas, yang mempengaruhi kualitas udara. Selain itu, berkurangnya lahan akibat endapan lumpur, mencemari lingkungan dan sulit mendapatkan air bersih. Akibat kelumpuhan ini mempengaruhi psikologis warga sekitar. Hilangnya fungsi kehidupan mengakibatkan pemukiman penduduk serta pabrik-pabrik sekitar ditutup sehingga tidak heran apabila areal ini disebut “Kota Mati”. Kandungan lumpur Sidoarjo terdapat silika, natrium, magnesium, aluminium, klorin, kalium, kalsium, besi, kadmium, tembaga, dan timbal, dan electric conductivity yang berpotensi menjadi energi listrik. Berdasarkan peninjauan Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), lumpur Sidoarjo terdapat potensi mineral logam tanah jarang (LTJ) atau rare earth element (REE). Dari isu permasalahan dan potensi yang ada di kawasan lumpur Sidoarjo dibutuhkan tempat penelitian sebagai pusat pemantauan dan pengembangan aktivitas lumpur Sidoarjo disini adalah sebuah *Mud volcano research center*, serta tempat edukasi bagi masyarakat luas agar dampak negatif dapat dikontrol dan dampak positif bisa dimanfaatkan. Dan dibutuhkan sebuah pendekatan desain yang relevan, permakultur adalah desain regeneratif dimana berfokus pada pemulihan, peremajaan, dan pembentukan kembali sumber daya alam dan modal sosial dengan memastikan keamanan masa depan, sumber daya alam, proses ekologi, dan modal struktur sosial. permakultur memberikan alternatif tentang konsep manusia dengan alam.

**Kata Kunci : Lumpur Sidoarjo, Kandungan, Mud Volcano Research Center, Lingkungan, Pendekatan Permakultur**

## **ABSTRACT**

### **THE DESIGN SIDOARJO MUD VOLCANO RESEARCH CENTER WITH PERMACULTURE APPROACH**

*The Sidoarjo mudflow catastrophe, which occurred on May 29, 2006, is still going strong. 86,270 m<sup>3</sup>/day of mudflow were measured in 2017 along with the burst's shifting pattern. The mud around the eruption's center is heated to a surface temperature of 100°C and has a solids-to-water ratio of 40% viscous water to 60%. According to geologists, the Sidoarjo Mud is a mud volcano connected to volcanism. Hot gases are also released by the slurry movement, which has an impact on air quality. Reduced acreage caused by mud deposits also pollutes the ecosystem and makes it challenging to access clean water. This paralysis has an impact on the locals' psychological well-being as a result. It is not surprising that this location is known as the "Dead City" since the loss of life caused the settlement of residents and nearby factories to close. Sidoarjo mud has the ability to conduct electricity due to its silica, sodium, magnesium, aluminum, chlorine, potassium, calcium, iron, cadmium, copper, and lead content. According to a review by the Geological Agency of the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM), there may be rare earth elements in the Sidoarjo mud (REE). Due to the issues and potential problems in the Sidoarjo mud area, a research site is required as a hub for tracking and developing Sidoarjo mud activities. This research site also serves as a hub for community education so that both negative and positive effects may be managed. Permaculture is a regenerative design that focuses the restoration, revitalization, and re-establishment of natural resources and social capital by insuring future security, natural resources, ecological processes, and social structure capital. It also takes a pertinent design approach. An alternative to the idea of man and nature is provided by permaculture.*

**Keywords: Sidoarjo Mud, Content, Mud Volcano Research Center, Environment, Permaculture Approach**

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Perancangan.....	3
1.4    Ruang Lingkup Proyek .....	4
BAB II TINJAUAN TEORI / PUSTAKA.....	5
2.1    Tinjauan Objek.....	5
2.1.1. Tinjauan Pusat Penelitian Geologi .....	5
2.1.2. Fungsi dan Aktivitas .....	6
2.1.3. Pemrograman Ruang.....	9
2.2    Lokasi Perancangan .....	15
2.2.1. Gambaran Umum Site Rancangan.....	15
2.2.2. Kebijakan Penggunaan Lahan.....	16

2.2.3.	Potensi Site.....	17
BAB III KONSEP PERANCANGAN.....		18
3.1.	Pendekatan Rancangan.....	18
3.1.1.	Tinjauan Pendekatan Permakultur .....	18
3.1.2.	Tinjauan Integrasi Keislaman .....	19
3.2.	Konsep Rancangan.....	20
BAB IV HASIL RANCANGAN.....		24
4.1.	Rancangan Arsitektur.....	24
4.1.1.	Bentuk Arsitektur.....	24
4.1.2.	Organisasi ruang.....	26
4.1.3.	Sirkulasi dan Aksesibilitas .....	28
4.1.4.	Eksterior dan Interior .....	30
4.2.	Rancangan Struktur.....	31
4.3	Rancangan Utilitas .....	32
BAB V PENUTUP.....		36
5.1.	SIMPULAN .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....		37

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Ruang.....	7
Tabel 2.2 Pemograman Ruang.....	9



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi Eksisting Tapak .....	16
Gambar 2.2 Peta Area Sekitar Lumpur Sidoarjo .....	17
Gambar 2.3 Potensi Site .....	17
Gambar 3.1 Prinsip Permakultur .....	19
Gambar 3.2 Konsep Rancangan .....	21
Gambar 3.3 Zonasi Peta Rawan Bencana .....	22
Gambar 3.4 Penerapan Zonasi Berdasarkan Peta Rawan Bencana.....	23
Gambar 4.1 Perspektif Kawasan .....	24
Gambar 4.2 Perspektif tiap bangunan .....	25
Gambar 4.3 Zonasi Tapak .....	26
Gambar 4.4 Site Plan.....	27
Gambar 4.5 Block Plan .....	27
Gambar 4.6 3D Taman pada setiap bangunan .....	28
Gambar 4.7 Sirkulasi pada tapak .....	29
Gambar 4.8 Sirkulasi di dalam Bangunan.....	29
Gambar 4.9 3D Eksterior dengan Material Alam .....	30
Gambar 4.10 3D Interior .....	31
Gambar 4.11 Konstruksi Pondasi Laba-laba.....	32
Gambar 4.12 Utilitas Air Bersih Kawasan.....	33
Gambar 4.13 Titik Penempatan Rain Water Tank .....	33
Gambar 4.14 Utilitas Air Kotor Kawasan.....	34
Gambar 4.15 Alur Pengolahan Limbah Laboratorium .....	34
Gambar 4.16 Utilitas Sampah Kawasan .....	35
Gambar 4.17 Banana Circle dan Lubang Biopori.....	35

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peristiwa semburan lumpur Sidoarjo pada tanggal 29 Mei 2006 sampai sekarang belum ada tanda akan berhenti. Pusat lumpur Sidoarjo berada di Desa Siring, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur, berada sekitar 200 m dari sumur pengeboran gas Banjar Panji 1 milik perusahaan PT Lapindo Brantas di Desa Renokenongo Kabupaten Sidoarjo. Pada pengukuran 2017 semburan lumpur 86.270 m<sup>3</sup>/hari, sifat semburan fluktuatif. Suhu lumpur di permukaan dekat pusat semburan mencapai 100° C, dengan komposisi padatan air adalah 40% : 60% bersifat kental. Semburan lumpur Sidoarjo diikuti oleh deformasi geologi yang aktif disekitar lokasi semburan, Ahli Geologi berpendapat Lumpur Sidoarjo (LUSI) adalah fenomena gunung lumpur (*mud volcano*) yang terkait dengan aktivitas vulkanisme. (sda.pu.go.id, 2021)

Hasil penelitian *Center for a revolution and dynamics University of Oslo*, gas-gas yang disemburkan disebabkan oleh tekanan fluida yang tinggi pada batuan sedimen dan suhu yang tinggi akibat interaksi gunung api magmatik yang ada disekitarnya. Gas yang keluar kaya akan karbon dioksida dan gas metana(CH<sub>4</sub>). Gas metana (CH<sub>4</sub>) adalah gas rumah kaca yang 18 kali lebih kuat dari karbon dioksida. Lumpur Sidoarjo mengeluarkan gas metana (CH<sub>4</sub>) sekitar 100 ribu ton/ tahun. Tercatat dalam sejarah penelitian untuk satu manifestasi gas alam sebagai emisi gas metana tertinggi yang pernah ada. (nationalgeographic.grid.id, 2021).

Selain itu kandungan lumpur Sidoarjo terdapat silika25.67%, natrium1.17%, magnesium1.75%, alumunium13.27%, klorin0.91%, kalium1.93%, kalsium1.54%, besi7.89%, kadmium0.3%, tembaga0.4%, dan timbal0.73%. Penelitian yang dilakukan pada lumpur Sidoarjo antara lain logam berat bersifat *toxic* dengan konsentrasi cukup tinggi seperti merkuri (Hg) sekitar9,6-14 ng/g ; Pb13,5-17 µg/g ; Cd0,13µg/g ; Cr2524 µg/g. Kandungan Belerang (S), Kalium (K), Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) serta kapasitas tukar rasion dan unsur negatif Natrium (Na), Aluminium(Al),

Besi(Fe), Klorin(Cl) dan electric conductivity ada dalam lumpur Sidoarjo. Electric conductivity adalah unsur logam yang berpotensi menjadi energi listrik. Hal ini dapat menjadikan lumpur Sidoarjo memiliki potensi sebagai sumber energi terbarukan.(Utomo,2009; Hidayati,2007; Syeikfani, 2008)

Semburan lumpur panas ini mengakibatkan banjir di kawasan pemukiman, pertanian dan industri dan berdampak buruk pada aktivitas ekonomi masyarakat. Penduduk berangsur-angsur mengungsi karena areal pemukiman tidak mampu berfungsi sebagaimana mestinya. Aliran lumpur tidak hanya melepaskan lumpur panas, tetapi juga gas panas, yang akan mempengaruhi kualitas udara areal sekitar. Selain itu, berkurangnya lahan akibat endapan lumpur, mencemari lingkungan dan sulit mendapatkan air bersih. Akibat kelumpuhan ini, tentu mempengaruhi psikologis warga sekitar. Hilangnya fungsi kehidupan pada areal Kawasan Industri Porong ini mengakibatkan pemukiman penduduk serta pabrik-pabrik sekitar ditutup sehingga tidak heran apabila areal ini disebut “Kota Mati”. (Permata,2018)

Fenomena semburan gunung lumpur di Sidoarjo ini telah menjadi fenomena yang mendunia. Hal ini kemudian menarik rombongan peneliti dari berbagai negara. Berdasarkan peninjauan dan teori Badan Geologi Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), lumpur Sidoarjo terdapat potensi mineral logam tanah jarang (LTJ) atau *rare earth element* (REE) dimana REE dapat dimanfaatkan sebagai pengembangan kendaraan listrik, baterai, keramik, komputer, turbin angin, dan peralatan militer. Selain itu lumpur Sidoarjo memiliki beberapa potensi, salah satunya sebagai material bangunan. Menurut Noerwasito, limbah di sekitar semburan lumpur Sidoarjo dapat dikembangkan sebagai bahan dasar material bangunan dimana salah satu produk yang dapat dikeluarkan ialah blok tanah liat dan material sejenisnya. Pemanfaatan lumpur ini dimaksudkan untuk mengurangi volume dari lumpur yang ada (Muyassaroh, 2015).

Dari isu permasalahan dan potensi yang ada di kawasan lumpur Sidoarjo dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan tempat penelitian sebagai pusat pemantauan aktivitas lumpur Sidoarjo dan pengembangan lumpur Sidoarjo, serta edukasi lumpur Sidoarjo kepada masyarakat luas, sekaligus

untuk menghidupkan kembali roda ekonomi di luar wilayah Peta Area Terdampak (PAT) yang sempat terhenti karena fenomena semburan lumpur Sidoarjo. Maka dibutuhkan suatu pendekatan desain yang mampu memulihkan ke keadaan lebih baik yang selaras dengan lingkungan. Dan permakultur dipilih sebagai pendekatan desain untuk mengatasi permasalahan lingkungan hidup yang rusak akibat semburan lumpur Sidoarjo. Permakultur adalah proses desain ekologis bagaimana manusia mempelajari alam, menirunya ke dalam rancangan dan merencanakan aktivitas kehidupan kita (Lumbung Kampung Nuswantara, dikutip dalam Permakultur Desain Sistem Holistik, 2016). Menurut Bill Molison, pendekatan ini sangat sistematis serta mengandung nilai filosofis tersendiri yang kemudian dapat diterapkan pada sektor pertanian hingga budaya dalam berkehidupan. Permakultur dapat diterapkan sebagai pendekatan berpikir dan prinsip desain yang tidak hanya berfokus pada pertanian namun juga pada bangunan hemat energi (*Permaculture Principle & Pathways Beyond Sustainability*, 2002)

Berdasarkan isu dan potensi pada latar belakang tersebut, judul dari tugas akhir ini adalah **“Perancangan Sidoarjo Mud Volcano Research Center dengan Pendekatan Permakultur”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Diperoleh rumusan masalah dari latar belakang yang ada terkait bagaimana merancang sebuah kawasan *Sidoarjo Mud Volcano Research Center* untuk mengakomodasi sebagai pusat riset lumpur Sidoarjo serta perbaikan lingkungan dan untuk mengembalikan harapan masyarakat sekitar untuk bangkit kembali dengan mengimplementasikan pendekatan permakultur dengan konsep *natural healing*.

## **1.3 Tujuan Perancangan**

Tujuan perancangan kawasan *Sidoarjo Mud Volcano Research Center* untuk mengakomodasi sebagai pusat riset lumpur Sidoarjo serta perbaikan lingkungan dan untuk mengembalikan harapan masyarakat sekitar untuk bangkit kembali dengan mengimplementasikan pendekatan permakultur dengan konsep *natural healing*.

#### 1.4 Ruang Lingkup Proyek

Agar rancangan ini berfokus dan tidak melebar, maka diberikan batasan-batasan ruang lingkup proyek yang akan dirancang meliputi:

1. Skala Pelayanan

Pada rancangan “Sidoarjo Mud Volcano Research Center” skala pelayanan meliputi pelayanan Nasional

2. Fungsi Objek

Batasan desain “Sidoarjo Mud Volcano Research Center” meliputi fungsi sarana penelitian & pengembangan, edukasi & rekreasi, serta rehabilitasi lingkungan.

3. Lokasi Objek

Lokasi rancangan “Sidoarjo Mud Volcano Research Center” ini berlokasi di desa Ketapang Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo dengan luas ±21,8 ha.

4. Pendekatan & Metode Perancangan

Pendekatan rancangan “Sidoarjo Mud Volcano Research Center” menggunakan pendekatan Permakultur.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORI / PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Objek**

Kawasan Sidoarjo *Mud Volcano Research Center* merupakan objek rancangan yang berfokus pada pusat penelitian & pengembangan kandungan unsur lumpur Sidoarjo dan mewujudkan kawasan yang dapat menghidupkan kembali roda kehidupan masyarakat lokal serta memulihkan kembali kondisi lingkungan yang menurun akibat semburan lumpur Sidoarjo dengan menggunakan pendekatan permakultur.

##### **2.1.1. Tinjauan Pusat Penelitian Geologi**

Berdasarkan KBBI, penelitian merupakan suatu kegiatan yang didasarkan pada topik pembahasan tertentu, kajian dengan pelatihan ilmiah subjek, menggunakan realitas sebagai dasar, menggunakan metode atau teknik tertentu, yang berdasar dan terkaji serta diperoleh dari kesimpulan akhir. Pusat merupakan sebuah inti yang kemudian dapat pula bermakna tempat. Dapat disimpulkan arti Pusat Penelitian ialah suatu tempat yang dapat menampung berbagai kegiatan diantaranya, penelitian, pembudidayaan serta pengembangan. Geologi ialah suatu ilmu pengetahuan kebumiharian yang mendalami segala sesuatu mengenai planet Bumi beserta isinya. (Noor & Djauhari, 2014). Pusat penelitian, pengembangan dan informasi geologi adalah sebuah wadah yang dapat menjadi pusat kegiatan riset penelitian dan pengembangan tentang geologi, baik itu dalam hal pengelolaan, penelitian seluk beluk bumi (batuan) serta fenomena yang ditimbulkan seperti gempa, letusan gunung berapi dan lain-lain (Dwiatmanto, H, 2006)

Fungsi Pusat Penelitian, dan Pengembangan Informasi geologi sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan program penelitian dan pengembangan di bidang ke-geologi-an

- 2) Menjalankan aktivitas penerapan, pengalihan dan penguasaan teknologi di bidang ke-geologi-an
- 3) Menjalankan pengamatan, pengumpulan, analisis dan penyebarluasan data yang menunjang litbang di bidang geologi
- 4) Penentuan prospek/eksplorasi sumber daya mineral dan energi.
- 5) Penyedia data masalah lingkungan (pengembangan wilayah, perubahan global, mitigasi bencana),
- 6) Mempersiapkan bahan pertimbangan tentang pengembangan iptek di bidang geologi
- 7) Menyebarkan dan memberikan informasi perkembangan dan kemajuan mengenai kegeologian yang diolah secara rekreatif,
- 8) Memotivasi untuk para peneliti dan tenaga ahli agar lebih aktif sehingga dapat meningkatkan teknologi, kualitas dan kuantitas ilmu geologi di Indonesia.

Sasaran utama perancangan ini ada beberapa klasifikasi, yang pertama adalah untuk para peneliti yang ingin mengembangkan keilmuan tentang geologi khususnya tentang *Mud Volcano*, selanjutnya untuk masyarakat luas yang ingin belajar dan berpraktik langsung tentang pengolahan sumber daya alam yang ada, dan warga lokal untuk menghidupkan kembali roda ekonomi, serta dapat mengembalikan lagi kondisi lingkungan seperti sedia kala.

### **2.1.2. Fungsi dan Aktivitas**

Berdasarkan fungsi dan aktivitas, perancangan *Sidoarjo mud volcano research center*, dikelompokan berdasarkan jenis pengguna untuk mengetahui aktivitas yang terjadi untuk mendapatkan kebutuhan ruang.

**Tabel 2.1 Kebutuhan Ruang**

No	Pengguna	Jenis Pengguna	Aktivitas	Area
1	wisatawan	individual tour	Parkir	Parking area
			mengantri	pintu masuk
			membeli tiket	loket
			berkeliling	selasar/ jalan setapak/ koridor, perkampungan penduduk
			berfoto	museum, rumah sejarah, menara pandang
			membeli makanan/ minuman,& oleh oleh	Food court & souvenir
			beribadah	masjid
			beristirahat	gazebo
			bersosialisasi	area komunal
			toilet	toilet
			tambahan	klirik
2	wisatawan	group tour	Parkir	Parking area
			mengantri	pintu masuk
			membeli tiket	loket
			berkeliling	selasar/ jalan setapak/ koridor, perkampungan penduduk
			Workshop	workshop
			berfoto	Museum, rumah sejarah, menara pandang
			membeli makanan/ minuman & oleh oleh	Food court & souvenir
			beribadah	masjid
			beristirahat	gazebo
			bersosialisasi	area komunal
			toilet	toilet
tambahan	klirik			
3	peneliti	individual & group	parkir	area parkir
			mengantri	pintu masuk

			membeli tiket	loket
			berkeliling	selasar/jalansetapak/koridor
			workshop	workshop
			meneliti	laboratorium
			membeli makanan/ minuman	Food court
			beribadah	mushola
			beristirahat	Gazebo, mess peneliti
			bersosialisasi	area komunal
			toilet	toilet
			tambahan	klirik
4	pengelola	pegawai kantor	parkir	area parkir
			bekerja	kantor pengelola
			meneliti	laboratorium
			beribadah	mushola
			membeli makanan/minuman	Food court
			bersosialisasi	area komunal
			toilet	toilet
			tambahan	klirik
		pegawai lapangan/me/kebersihan	parkir	area parkir
			bekerja	kantor pengelola
			berkeliling	perma forest
			mengawasi	menara pandang
			beribadah	mushola
			membeli makanan/minuman	Food court
			bersosialisasi	area komunal
			toilet	toilet
			tambahan	klirik

**Sumber : Analisis Pribadi, 2022**

### 2.1.3. Pemrograman Ruang

Berikut analisis ruang *Sidoarjo mud volcano research center* yang terdapat beberapa bagian yaitu kebutuhan ruang, deskripsi ruang, kapasitas ruang, serta besaran ruang.

**Tabel 2.2 Pemograman Ruang**

NO	BANGUNAN DAN RUANG	DESKRIPSI RUANG	KAPASITAS RUANG	LUAS RUANG (m <sup>2</sup> )
<b>RESEARCH CENTER</b>				
1	Pos satpam	pos satpam berisi 2 orang dilengkapi dengan toilet	terdapat 1 meja dan 2 kursi @2orang, dan toilet 2m <sup>2</sup>	6
2	Lobby	ruang kedatangan yang dilengkapi area receptionist dan dilengkapi meja kursi tempat tunggu	ruang lobby dapat menampung 100 orang dalam satu waktu, terdapat 12 meja @4orang = 48 orang, 52 kursi tunggu area receptionist 5m <sup>2</sup>	250
3	Ruang administrasi	ruang pendaftaran bagi pengunjung yang ingin melakukan penelitian	ruang administrasi dapat menampung 6 orang, terdapat 3 meja pelayanan	5,4
4	Toilet wanita	closet dan area wastafel	terdapat 10 bilik toilet dan 5 wastafel	35,4
5	Toilet pria	closet, area wastafel, dan urinoir	terdapat 5 bilik toilet, 6 urinoir dan 3 wastafel	25,44
6	Mushola	ruang ibadah dengan 2 rak	dapat menampung 20 orang	19,2
7	Ruang serbaguna	ruang multifungsi yang fungsinya dapat berubah sesuai kebutuhan	dapat menampung 50 orang dalam satu waktu terdapat 2 ruangan	264

8	Perpustakaan	ruang arsip dan berbagai sumber buku ilmu kegeologian	dapat menampung 100 orang dalam satu waktu, terdapat 10 rak buku, area baca komunal, area baca individu, area baca anak, information corner, multimedia area, locker room, area pustakawan	160
9	R. manajemen	ruang kerja staff bagian research center berisi meja kerja dan kursi, dan 4 rak	dapat menampung 39 orang pegawai	59
10	R. rapat	ruang rapat pegawai, berisi meja rapat dan kursi	dapat menampung 40 orang	38,4
11	Laboratorium preparasi	ruang persiapan berfungsi sebagai area persiapan alat dan bahan selama praktikum, dan perbaikan.	dapat menampung 30 orang berisi island bench, lemari penyimpanan, meja semen, FE, FB,	45
12	Gudang bahan kimia	Ruangan gudang terdiri dari ruang penyimpanan alat atau perkakas dan ruang penyimpan chemicalien (bahan-bahan kimia).	Luas gudang minimum 20 m <sup>2</sup> . terpisahkan ruang ini karena sering terjadi kerusakan perkakas oleh terkontaminasinya zat kimia.	20
13	Laboratorium gas	laboratorium gas berfungsi sebagai area penelitian kandungan gas yang ada di gunung lumpur. Parameter penting dalam proses monitoring aktivitas gunung lumpur ialah gas vulkanik.	dapat menampung 30 orang dengan standar gerak kerja/orang 3m <sup>2</sup> dengan sirkulasi 30%	97,5
14	Laboratorium air	Sebagai area pengujian Sampel-sampel air dari area gunung lumpur dimana konsentrasi	dapat menampung 30 orang dengan standar gerak kerja/orang	97,5

		penelitian terdapat pada kandungan anion (ion negatif).	3m <sup>2</sup> dengan sirkulasi 30%	
15	Lab. mineral logam	Meneliti kandungan logam emas.(Au), perak(Ar). Mangan(Mn),timah(Sn), unsur logam jarang (Rare Earth Element) dan lainnya, menggunakan metode Atomic Absorption Spectrometer (AAS) Inductively Couple Plasma, Fire Assay dan peralatan penunjang lainnya.	dapat menampung 30 orang dengan standar gerak kerja/orang 3m <sup>2</sup> dengan sirkulasi 30%	97,5
16	Lab. mineral non logam & panas bumi	Meneliti kandungan major dan minor dengan metode gravimetri, volumetri, dan kolorimetri dan metode instrument(X-Ray Fluorescence(XRF),flame photometer,spectrophotometer, AtomicAbsorption Spectrometer(AAS),ion analyzer, automatic titrator, dan alat penunjang lainnya). Analisis kimia panas bumi dari contoh tanah, air panas, air dingin, dan gas untuk dianalisis kandungan seperti pH, daya hantar listrik, Silikon dioksida(SiO <sub>2</sub> ), Aluminium(Al), Besi(Fe), Kalsium(Ca), Magnesium(Mg), Kalium(K), Natrium(Na), Litium(Li), Amonium(NH <sub>4</sub> ), Boron(B), Klorin(Cl-),SO <sub>4</sub> -, HCO <sub>3</sub> ,As,F,Hg,CO, Metana(CH <sub>4</sub> ),H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> +Ar,N <sub>2</sub> ,NH <sub>3</sub> ,SO <sub>2</sub> ,CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> S, dan HCl dengan alat titrimetri dan kromatografi gas dengan peralatan mercury analyzer, Gas Chromatography, Isotop Air dan peralatan lainnya	dapat menampung 30 orang dengan standar gerak kerja/orang 3m <sup>2</sup> dengan sirkulasi 30%	97,5
17	Laboratorium instrumen	laboratorium pembuatan alat alat instrumen untuk kegiatan penelitian lapangan maupun di laboratorium	dapat menampung 15 orang dengan standar gerak kerja/orang 3m <sup>2</sup> dengan sirkulasi 30%	58,5

18	Ruang sampel sisa uji	Ruangan gudang untuk menyimpan sampel sisa uji yang telah di sterilkan yang kemudian untuk digunakan sebagai bahan aku workshop.	Luas gudang minimum 20 m <sup>2</sup> .	20
<b>Total (sirkulasi 20%)</b>				1.675,608
<b>RUANG WORKSHOP, MUSEUM, MENARA Pandang, RUMAH SEJARAH</b>				
1	Ticketing	Area tiket bagi pengunjung yang ingin masuk kedalam bangunan	Dapat menampung 1 orang dengan sepasang meja dan kursi	3
2	Lobby	ruang kedatangan yang dilengkapi area receptionist dan dilengkapi meja kursi tempat tunggu	ruang lobby dapat menampung 100 orang dalam satu waktu, terdapat 12 meja @4orang = 48 orang, 52 kursi tunggu area receptionist 5m <sup>2</sup>	250
3	R. Serbaguna	ruang multifungsi yang fungsinya dapat berubah sesuai kebutuhan	dapat menampung 50 orang dalam satu waktu terdapat 2 ruangan	264
4	R. workshop	Ruang workshop/seminar bagi pengunjung yang mendaftar	Dapat menampung 5 orang	66
5	R. Pamer (Exhibition)	Area yang berisi pameran yang berkaitan dengan gunung lumpur	Ruang luas yang bisa menampung 50 orang dalam satu waktu	375
6	Mushola	Tempat ibadah bagi pengunjung dengan 2 rak	dapat menampung 20 orang	19,2
7	Toilet wanita	closet dan area wastafel	terdapat 10 bilik toilet dan 5 wastafel	35,4
8	Toilet pria	closet, area wastafel, dan urinoir	terdapat 5 bilik toilet, 6 urinoir dan 3 wastafel	25,44

9	Administrasi	ruang pendaftaran bagi pengunjung yang ingin melakukan penelitian	ruang administrasi dapat menampung 6 orang, terdapat 3 meja pelayanan	5,4
10	R. Staff	ruang kerja staff bagian galeri, workshop dan menara pandang berisi meja kerja dan kursi, dan 4 rak	Ruang kerja yang berisi 15 orang	82,5
11	R. Pra-bencana	Ruang yang berisi sejarah sebelum terjadinya semuran lumpur lapindo	Ruang berisi foto sejarah sebelum terjadinya semburan lumpur Sidoarjo Dapat menampung 25 orang dalam satu waktu	20
12	R. Bencana	Ruang yang berisi sejarah sesudah terjadinya lumpur lapindo	Ruang berisi foto sejarah sesudah terjadinya semburan lumpur Sidoarjo Dapat menampung 25 orang dalam satu waktu	20
13	R. Harapan	Ruang yang berisi harapan harapan lumpur Lapindo di masa depan	Ruang berisi foto harapan harapan untuk masa depan lumpur lapindo yang lebih baik terjadinya semburan lumpur Sidoarjo Dapat menampung 25 orang dalam satu waktu	20
14	Movie area dan serbaguna	Ruang pemutaran film dokumenter tentang lumpur Sidoarjo	Dapat menampung 25 orang dalam 1 kali pemutaran film	60
<b>Total (sirkulasi 20%)</b>				1.495,128
<b>KANTOR PENGELOLA</b>				

1	KEPALA PPLS	Ruang kepala PPLS beserta ruang sekretaris	Terdapat ruang kerja, ruang penerimaan tamu dan toilet pribadi beserta area sekretaris	66
2	TATA USAHA	Ruang kerja bagian tata usaha	Terdapat area kerja, 4 rak, menampung 10 orang pekerja	66
3	Subbag fasilitas dampak sosial	Ruang kerja yang melayani fasilitas dampak sosial	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
4	Subbag keuangan & BMN	Ruang kerja yang melayani keuangan & BMN	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
5	subbag umum & hukum	Ruang kerja yang melayani umum & hukum	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
<b>BIDANG OPERASI &amp; PEMELIHARAAN</b>				
6	Sub bidang operasi dan pemeliharaan drainase dan lingkungan	Ruang kerja yang melayani pemeliharaan drainase dan lingkungan	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
7	Sub bidang operasi & pemeliharaan tanggul	Ruang kerja yang melayani operasi & pemeliharaan tanggul	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
<b>BIDANG PELAKSANAAN</b>				
8	Sub bidang pembangunan drainase dan penataan lingkungan	Ruang kerja yang melayani pembuangan drainase & penataan lingkungan	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
9	Sub bidang pembangunan tanggul	Ruang kerja yang melayani pembangunan tanggul	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
<b>BIDANG PERENCANAAN</b>				

10	Sub bidang perencanaan teknik	Ruang kerja yang melayani perencanaan teknik	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
11	Sub bidang perencanaan umum	Ruang kerja yang melayani perencanaan umum	Terdapat area kerja, 2 rak, menampung 5 orang pekerja	33
<b>Total (sirkulasi 20%)</b>				514,8
<b>PENUNJANG</b>				
1	Food Court & Pusat souvenir/oleh oleh	Bangunan sebagai tempat istirahat makan, minum, & pusat souvenir dan oleh oleh yang dikelola masyarakat sekitar	Dapat menampung 250 orang, terdapat area kios makanan, minuman, area makan indoor area makan outdoor, area belanja, area kasir, area katalog, penitipan barang, mushola, janitor, & toilet	194,64
2	Klinik	Bangunan berobat bagi pengunjung ataupun warga yang sedang sakit	Dapat menampung 40 orang, meyediakan pelayanan poli umum, poli gigi dan akuputur	159,96
3	Masjid	Bangunan untuk beribadah pengunjung di kawasan <i>research center</i>	Terdapat area imam, area salat pria dan area salat wanita serta tempat wudhu, serambi masjid	522.72
<b>Total (sirkulasi 20%)</b>				1.052,784

*Sumber : Analisis Pribadi, 2022*

## 2.2 Lokasi Perancangan

### 2.2.1. Gambaran Umum Site Rancangan

*Site* berlokasi di Kabupaten Sidoarjo, di desa Ketapang Kecamatan Tanggulangin. Nama desa Ketapang sendiri diambil dari

pohon Ketapang yang tumbuh subur disana. Jarak tapak terpilih dengan pusat semburan lumpur Sidoarjo sejauh  $\pm 2$  km. Total luas keseluruhan tapak ialah  $\pm 21,8$  Ha. Kondisi tapak saat ini, terdapat beberapa titik yang masih ditinggali penghuni dengan kontur cenderung datar. Berikut gambar kondisi eksisting tapak.



**Gambar 2.1 Kondisi Eksisting Tapak**

**Sumber : Hasil Survey Lokasi**

Desa Ketapang adalah salah satu desa yang banyak ditinggalkan warganya akibat semburan lumpur Sidoarjo. Memiliki total luas wilayah 134,45 ha di mana sebagian desa masuk kedalam Peta Area Terdampak (PAT) akibat terendam lumpur Sidoarjo. Dan tapak terpilih berada diluar PAT, desa ketapang memiliki ketinggian wilayah 4m dengan jenis tanah alluvial.

### **2.2.2. Kebijakan Penggunaan Lahan**

Menurut PERDA Kabupaten Sidoarjo Nomor 6 tahun 2009, SSWP III meliputi sebagian wilayah dari Kecamatan Porong, Jabon, sebagian Tanggulangin, Tulangan dan Krembung, dengan fungsi utama Kawasan pemukiman, Konservasi Geologi, industri, pertanian, dan perdagangan skala regional dengan pusat pertumbuhan berada di kawasan Krembung. PPLS selaku

penanggungjawab lumpur Sidoarjo juga menetapkan rencana pengembangan tahun 2019-2024 peta area dan diluar area terdampak. dan kawasan desa Ketapang masuk kedalam rencana ruang terbuka hijau.



**Gambar 2.2 Peta Area Sekitar Lumpur Sidoarjo**

**Sumber : <https://sda.pu.go.id>**

### **2.2.3. Potensi Site**

Lokasi site sangat tepat karena berada di pintu keluar Tol Sidoarjo, jalan penghubung Surabaya – Malang. Wilayah dapat dikembangkan sebagai desa wisata sekaligus mendukung lumpur Sidoarjo sebagai pusat riset. Berikut batasan wilayah.



**Gambar 2.3 Potensi Site**

**Sumber : Google Earth & Analisis Pribadi, 2022**

## **BAB III**

### **KONSEP PERANCANGAN**

#### **3.1. Pendekatan Rancangan**

Dalam rancangan *Sidoarjo Mud Volcano Research Center* yang berlandaskan pada isu kualitas lingkungan, dan masyarakat maka pendekatan yang dipilih adalah pendekatan Permakultur. Dimana permakultur memberikan alternatif tentang konsep manusia dengan alam. *Mud volcano research center* sebagai jembatan ilmu sains dan riset untuk meneliti kandungan dan aktivitas semburan lumpur Sidoarjo agar dampak negatif dapat dikontrol dan dampak positif bisa dimanfaatkan bagi masyarakat luas.

##### **3.1.1. Tinjauan Pendekatan Permakultur**

Menurut Mollison (1988). Permakultur memiliki 3 prinsip mendasar yang didapat dari etika kehidupan manusia di bumi, yaitu :

- a) Peduli terhadap Bumi (*Earth Care*), etika manusia terhadap bumi mengenai keberagaman hayati sebagai satu kesatuan dalam kehidupan.
- b) Peduli terhadap Manusia (*People Care*), etika manusia terhadap manusia, permakultur membuat manusia untuk hidup berbagi bersama dan mengutamakan aspek gotong royong.
- c) Berbagi dengan Adil (*Fair Share*), berbagi adil merencanakan sumber daya alam SDA dengan bijak dan membatasi diri untuk tidak serakah.

Menurut buku "*Permaculture: Principle and Pathways Beyond Sustainability*" (David Holmgren, 2002), Permakultur terdiri 12 prinsip

## 12 PRINSIP PERMAKULTUR



**Gambar 3.1 Prinsip Permakultur**

**Sumber :** *Permaculture Principle and Pathways Beyond Sustainability*

Permakultur sering dikatakan sebagai desain regeneratif, kamus Merriam-Webster menyebutkan regeneratif sebagai memulihkan keadaan yang lebih baik, lebih tinggi/ lebih layak. Sehingga dalam konteks permakultur regeneratif adalah memastikan pemulihan, peremajaan, dan pembentukan kembali sumber daya alam dan modal sosial dengan memastikan keamanan masa depan, sumber daya alam, proses ekologi, dan modal struktur sosial. (Stefanus & Sutanto, 2021)

### 3.1.2. Tinjauan Integrasi Keislaman

Selama ini hubungan manusia dengan alam hanya mengambil tidak pernah mengembalikan apa – apa, itu semua bertentangan terhadap semua *wisdom* kelompok tradisional dan agama yang ada. Dalam perancangan ini yang merupakan objek pusat penelitian dan pengembangan geologi *Mud Volcano* yang berorientasi pada rehabilitasi lingkungan hidup. Dalam proses perancangan dikaitkan dengan integrasi keislaman sebagai landasan rancangan. Diantaranya dalil yang digunakan Q.S Ar Ruum 30 : 41

النَّاسِ أَيْدِي كَسَدَتْ بِمَا وَالْبَحْرُ الْبَرِّ فِي الْفَسَادُ ظَهَرَ  
يَرْجِعُونَ لَعَلَّهُمْ عَمِلُوا الَّذِي بَعْضَ لِيُذِيقَهُمْ

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

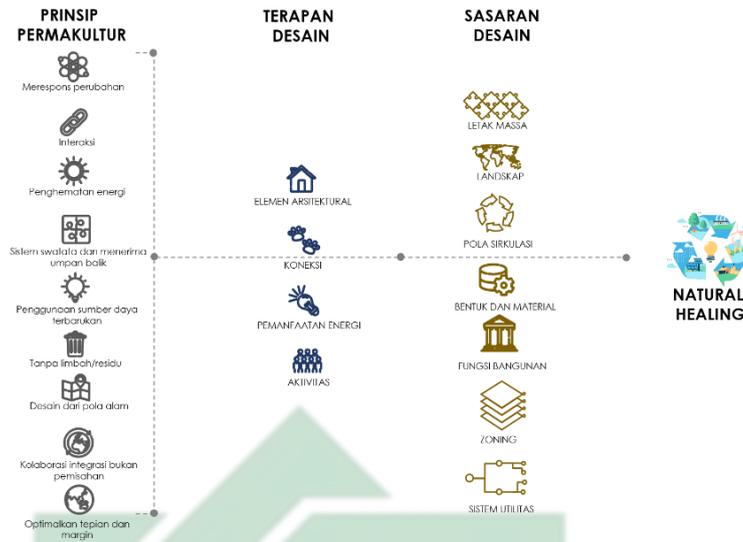
Berdasarkan ayat tersebut jika diterjemahkan menurut tafsir Quraish Shihab, telah nyata kebakaran, kekeringan, kerusakan, kerugian perniagaan dan tenggelam yang disebabkan oleh kejahatan dan dosa yang dilakukan manusia. Allah menghendaki untuk menghukum manusia di dunia dengan perbuatan mereka agar bertaubat dari kemaksiatan. Dapat disimpulkan dari ayat tersebut bermakna bahwa sebagai manusia kita tidak boleh berbuat dzolim kepada alam.

Berdasarkan pendekatan Permakultur pada perancangan *Sidoarjo Mud Volcano Research Center* ini berfungsi sebagai solusi terhadap kondisi permasalahan yang ada, dimana kondisi lingkungan sudah rusak dan pendekatan permakultur sebagai pendekatan desain yang dapat memperbaiki pola alam dan manusia.

Dari pemaparan diatas, hakikatnya kita sebagai perancang bisa lebih bijak dalam pelestarian alam, tidak mengeksploitasainya dan mengakibatkan kerugian yang lebih besar untuk generasi kedepan.

### **3.2. Konsep Rancangan**

Pada rancangan *Research center* hanya menggunakan 9 prinsip yang dijadikan pedoman pola berpikir dalam desain yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi lingkungan agar lebih baik dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada.

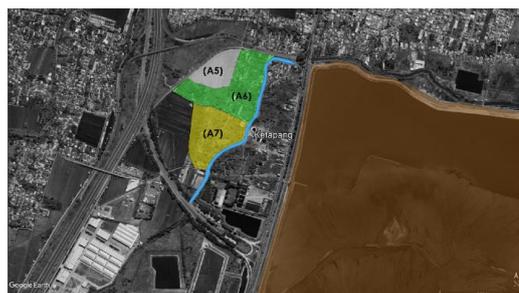


**Gambar 3.2 Konsep Rancangan**

**Sumber : Analisis Pribadi, 2022**

*Natural Healing* adalah konsep desain yang dipilih dengan tujuan mengembalikan kembali kondisi lingkungan menjadi lebih baik dengan cara – cara yang berkelanjutan melalui pendekatan Permakultur. Adapun hal utama yang ingin dikembalikan adalah kualitas tanah, karena merawat tanah sebagai sumber kehidupan (terrestrial), tanah sebagai ukuran terbaik untuk kesehatan masa depan dan kesejahteraan masyarakat. Kulit tanah yang kurang baik dapat mengakibatkan hilangnya kapasitas untuk menopang kehidupan dengan cepat. Sehingga jika kulit tanahnya bagus maka kualitas sumber daya alam yang lainnya akan mengikuti.

Meskipun berada di zona cukup aman dari potensi rawan bencana, tapak memiliki tingkatan kerawananmeskipun kecil kemungkinannya, yang kemudian dalam penerapan desain zonasi rancangan menyesuaikan dengan peta rawan bencana yang suah ada.



- A5 : zona rawan bencana tingkat rendah
- A6 : zona rawan bencana tingkat sedang
- A7 : zona rawan bencana tingkat tinggi

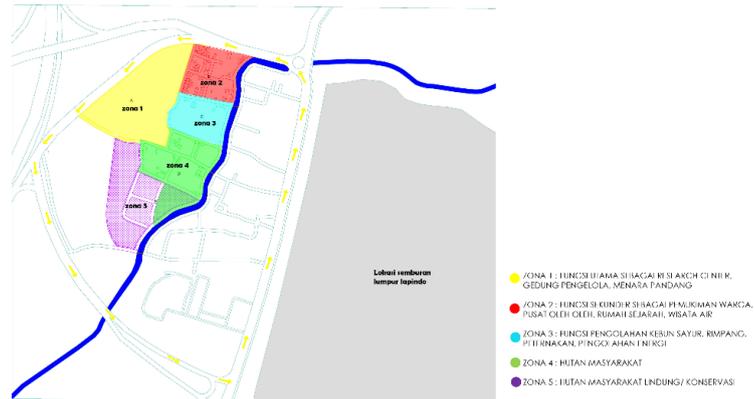
Maka dari peta rawan bencana di dalam site dapat digunakan untuk memperkirakan perletakan zoning bangunan sesuai dengan prinsip permakultur

- Fungsi bangunan primer
- Fungsi penunjang, servis
- Fungsi bangunan primer, penunjang, servis

**Gambar 3.3 Zonasi Peta Rawan Bencana**

**Sumber : Muyassaroh, A., Nugroho, A.M., & Ramdhani, S, 2015**

Konsep rancangan *research center* yang berlandaskan 9 prinsip permakultur diterapkan pada desain tapak, bangunan, dan ruang. Pada tapak penerapan prinsip tersebut berupa pembagian zonasi rancangan. Zonasi pada tapak dibagi menjadi 3 berdasarkan peta tingkat rawan bencana. Zona pertama dengan tingkat bencana rendah digunakan untuk fungsi bangunan primer, yakni *research center*, gedung pengelola, workshop & museum, dan menara pandang. Zonasi kedua dengan tingkat bencana sedang digunakan untuk fungsi bangunan primer, penunjang, servis, yakni pemukiman warga yang berfungsi sebagai desa wisata, pusat oleh-oleh, rumah sejarah, mess peneliti, masjid pengolahan energi. Kemudian zonasi ketiga dengan tingkat bencana tinggi digunakan untuk fungsi bangunan servis, yakni hutan masyarakat dan hutan masyarakat lindung/konservasi. Pada bangunan dan ruang penerapan prinsip permakultur berupa dominan penggunaan material alam yang ada yaitu *rooster* dari material lumpur Sidoarjo dan material kayu alam. Sehingga dengan material tersebut bisa memaksimalkan hasil alam, serta pada ruang dapat memaksimalkan kondisi udara dan cahaya yang ada untuk kebutuhan bangunan demi mengurangi penggunaan listrik.



**Gambar 3.4 Penerapan Zonasi Berdasarkan Peta Rawan Bencana**

**Sumber : Analisis Pribadi, 2022**

Dari peta rawan bencana yang sudah ada kemudian digunakan sebagai peletakan zonasi berdasarkan prinsip 5 zona permakultur, dimana zona paling aman digunakan zona publik yang sering dikunjungi masyarakat, dan zona dengan kerawanan tingkat tinggi digunakan sebagai zona 5 privat yang berfungsi sebagai rehabilitasi lingkungan.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB IV

### HASIL RANCANGAN

#### 4.1. Rancangan Arsitektur

Rancangan ini diharapkan dapat memberikan penyelesaian bagi permasalahan yang ada dalam kawasan perancangan *Sidoarjo mud volcano research center*. Rancangan kawasan *research center* ini berbasis konteks isu lingkungan, sosial, ekonomi, dan teknologi masa depan terkait fenomena semburan lumpur Sidoarjo. Sehingga hasil dari rancangan terdapat beberapa bangunan yang masing – masing memiliki perananan terhadap merespon kondisi setempat.

##### 4.1.1. Bentuk Arsitektur

Bentuk arsitektur yang hadir dari perancangan pola desain kawasan ini terbentuk dari prinsip permakultur yaitu, desain dari pola alam dan sistem swatata. Bentuk bangunan mengikuti eksisting dari tapak. Kawasan ini memiliki kontur datar dengan ketinggian antara 8 – 12 m.

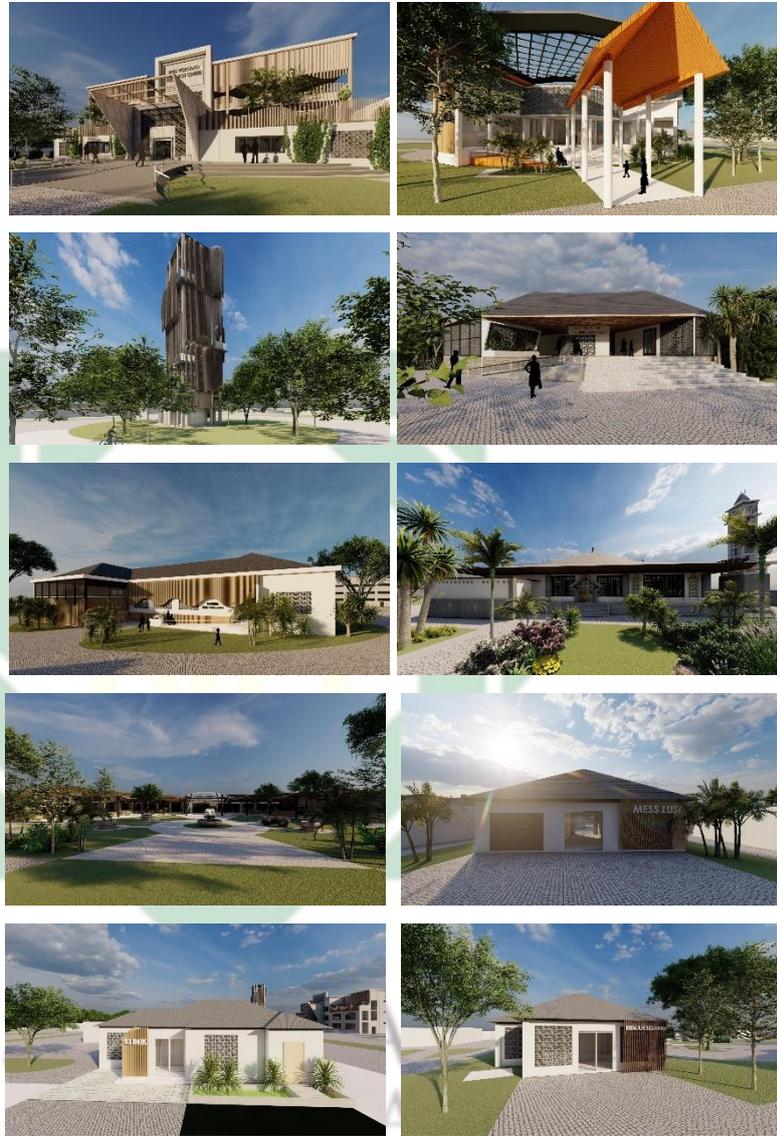


**Gambar 4.1 Perspektif Kawasan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

Untuk bangunan menggunakan denah kombinasi dengan bentuk lengkung dan garis lurus untuk memaksimalkan tepian atau margin yang ada sesuai dengan prinsip permakultur. Selanjutnya untuk fasad bangunan menggunakan material dari sumber daya alam

yang ada yaitu pemanfaatan lumpur Sidoarjo sebagai bahan material bangunan dan material alam kayu sesuai dengan prinsip pemanfaatan sumber daya dan timbal balik.

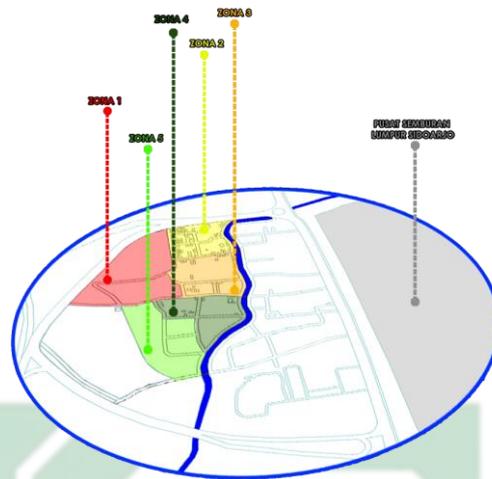


**Gambar 4.2 Perspektif tiap bangunan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

## 4.1.2. Organisasi ruang

### A. Zoning



**Gambar 4.3 Zonasi Tapak**

**Sumber : Analisis Pribadi, 2022**

Penataan zoning dalam rancangan *Sidoarjo mud volcano research center* ini terbentuk dari peta rawan bencana yang sudah ada yang kemudian disesuaikan dengan zoning area berdasarkan pendekatan permakultur. Terdapat lima zona dimana zona satu mewadahi fungsi utama sebagai edukasi dimana terdapat empat bangunan utama yaitu, laboratorium riset, *museum & workshop*, menara pandang, dan gedung pengelola PPLS. Zona dua terdiri dari desa wisata dan lima bangunan penunjang seperti mess peneliti, *food court*, masjid, rumah sejarah, dan klinik. Zona tiga mewadahi fungsi penunjang dimana terdapat area sebagai sumber daya terbarukan seperti, *solar panel area*, *banana circle*, lubang biopori, dan *rain water tank*, serta beberapa tumbuhan toga, guna memenuhi kebutuhan warga maupun bangunan utama. Zona empat mewadahi fungsi penunjang dimana terdapat hutan masyarakat, dan pengolahan ternak bagi kebutuhan kawasan baik untuk warga maupun untuk kompleks bangunan utama. Zona lima adalah area konservasi dimana terdapat hutan lindung sebagai penyeimbang ekosistem

bagi kawasan serta perbaikan lingkungan khususnya air dan tanah.



**Gambar 4.4 Site Plan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

### **B. Blocking (blok plan)**

*Block plan* terbentuk dari zonasi area dalam perancangan *research center* ini, terbagi dalam lima zoning dimana penataan tiap zoning berdasarkan peta rawan bencana yang sudah ada dalam tapak, sehingga *block plan* mengikuti pola alam yang sudah ada berdasarkan prinsip permakultur.



**Gambar 4.5 Block Plan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

### C. Layout Ruang

Kawasan *research center* ini terbagi menjadi tiga layout ruang, yaitu area tertutup (*indoor*), area terbuka (*outdoor*), area semi terbuka (*semi outdoor*). Hadirnya ruang terbuka/ ruang luar disesuaikan dengan konsep *Natural Healing* dimana zona luar bisa dapat memenuhi kebutuhan setiap aspek kehidupan yang berada di kawasan *research center*, sehingga hubungan antara manusia, alam, dan bangunan dapat seimbang. Dalam penataan layout ruang tiap bangunan menghadirkan taman indoor guna respon alam serta memaksimalkan sumber energi alami yang ada untuk kebutuhan bangunan.



**Gambar 4.6 3D Taman pada setiap bangunan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

#### 4.1.3. Sirkulasi dan Aksesibilitas

Akses menuju kawasan dari luar sudah sangat baik karena tapak berada pada area strategis, jalan penghubung Surabaya–Malang sehingga mudah dijangkau oleh setiap orang. Kemudian untuk akses pada tapak diakses dari tempat parkir pengunjung umum dapat menggunakan transportasi massal yang berada pada tapak untuk berkeliling guna mengurangi emisi karbon dari kendaraan pribadi. Untuk peneliti bisa melewati akses drop off point laboratorium.



**Gambar 4.7 Sirkulasi pada tapak**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

Untuk sirkulasi di dalam bangunan, sirkulasi vertikal bangunan menggunakan tangga dan ramp dimana untuk ramp, sirkulasi barang pada laboratorium dapat menggunakan ramp dengan perbandingan ramp 1:8 dengan kemiringan tidak lebih dari 7 derajat, untuk ramp luar bangunan menggunakan perbandingan 1 : 10 dengan kemiringan ramp tidak lebih dari 6 derajat. Sedang untuk sirkulasi horizontal penggunaan koridor yang luas untuk akses yang lebih nyaman.



**Gambar 4.8 Sirkulasi di dalam Bangunan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

#### 4.1.4. Eksterior dan Interior

##### A. Eksterior

Elemen ruang luar kawasan *research center* ini merupakan penerapan dari konsep *natural healing* yang berdasar pada pendekatan permakultur. Pengembangan teknologi dan pelestarian lingkungan dari integrasi keislaman menjadi aspek penting bagi kehidupan manusia kini hingga untuk masa depan. Kemudian pada bangunan kombinasi antara aplikasi material lumpur Sidoarjo serta material alam kayu memanfaatkan potensi alam yang ada.



**Gambar 4.9 3D Eksterior dengan Material Alam**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

##### B. Interior

Pada rancangan kawasan *research center* ini desain bangunan memberikan unsur kenyamanan bagi pengunjung/pengguna serta memiliki dampak baik area ruang luar dan area ruang dalam pada bangunan. Hal tersebut terkait penerapan dari konsep perancangan pada pendekatan permakultur. Warna interior menggunakan warna natural alam dengan material lumpur Sidoarjo untuk *ecological footprint*. Kemudian citra ruang didesain untuk dapat mengoptimalkan penghematan energi.



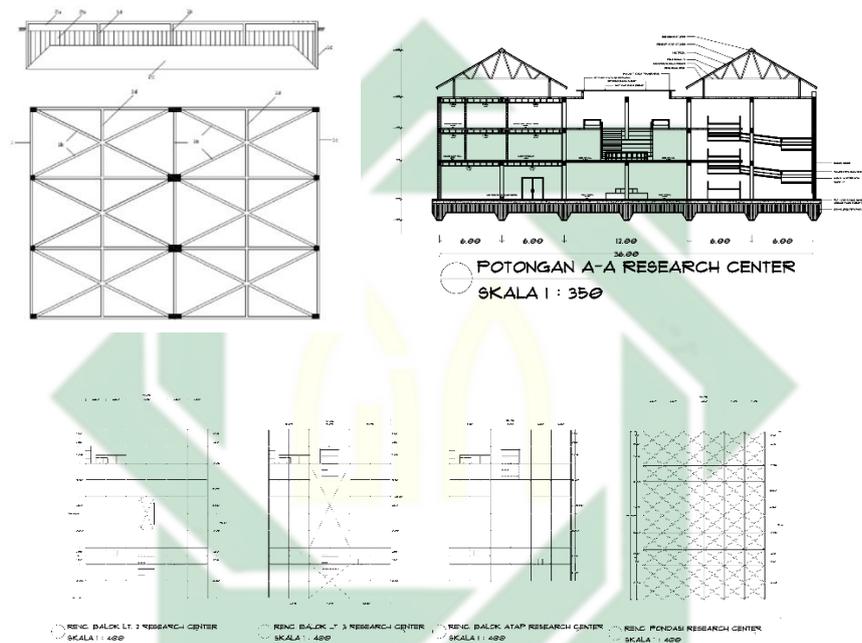
**Gambar 4.10 3D Interior**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

#### **4.2. Rancangan Struktur**

Hasil riset perhitungan lamanya fenomena lumpur Sidoarjo, R. Davies et al., berspekulasi lumpur Sidoarjo akan berhenti pada kisaran tahun 2037. Dasar perhitungan penelitian ini menggunakan perkiraan utama air yang berasal dari karbonat dalam, parameter yang dipakai pada contoh. Waktu yang dibutuhkan untuk semburan menurun sampai 0,1 juta/hari 26 Tahun (penelitian pada tahun 2011) dan diperkirakan muka tanah akan mengalami penurunan sebesar 95-475 m dan total volume lumpur akan menjadi lebih dari 0,14 km<sup>3</sup>. Dan asumsi pada kurun waktu tersebut gas dan lumpur akan berhenti keluar dari perut bumi.(Permata, 2018). Jenis tanah adalah tanah alluvial, jenis tanah tersebut merupakan jenis tanah yang cukup aman untuk didirikan suatu bangunan di atasnya. Dari pemaparan kondisi tanah yang ada di tapak ditetapkan pondasi untuk bangunan adalah pondasi sarang laba laba (KSL) dengan alasan jika mengalami penurunan muka tanah beban bangunan merata sehingga tidak membuat bangunan rusak. Sistem pondasi sarang laba-laba digunakan pada bangunan tingkat sedang antara 2 hingga 12 lantai yang berdiri diatas tanah yang mempunyai daya dukung rendah. Konstruksi ini adalah kombinasi antara pondasi plat beton pipih menerus dengan sistem perbaikan tanah. Pondasi ini memiliki kekuatan (*rigidity*) jauh lebih baik dan bersifat monolit bila dibandingkan dengan sistem pondasi dangkal yang lain. Karena plat konstruksi pada sarang laba – laba dapat bekerja dengan baik terhadap beban vertical kolom, bila ditinjau dari perbandingan penurunan dan pola keruntuhan.

Kolom dan balok yang digunakan pada bangunan beragam mengikuti lebar bentang pada bangunan masing – masing dengan menggunakan perhitungan sederhana. Kolom struktur pada bangunan berbentuk lingkaran dengan diameter 35cm. Sedangkan struktur rangka atap pada bangunan menggunakan dak beton dengan kombinasi atap perisai dan skylight yang menggunakan material dari lumpur lapindo.



**Gambar 4.11 Konstruksi Pondasi Laba-laba**

(Sumber : Sketsa Pribadi, 2022)

### 4.3 Rancangan Utilitas

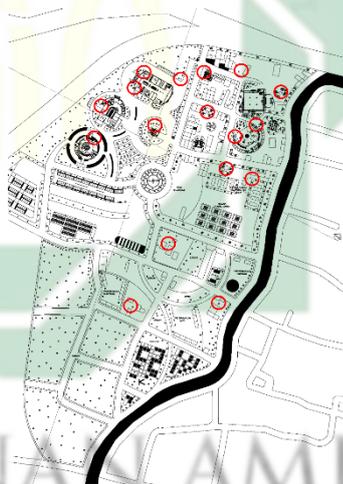
#### 4.3.1 Utilitas Air Bersih

Sistem utilitas menggunakan air bersih dari PDAM kemudian di salurkan ke dalam Tandon Bawah tanah, kemudian dialirkan ke tandon atas dengan *jet pump* yang disebarkan ke ruangan yang menggunakan air bersih. Serta dalam implementasi *natural healing* memanfaatkan air hujan sebagai sumber air tambahan untuk kebutuhan air bersih, setiap bangunan di tempatkan *rain water tank* sebagai penampung air hujan.



**Gambar 4.12 Utilitas Air Bersih Kawasan**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**



**Gambar 4.13 Titik Penempatan Rain Water Tank**

**Sumber : Sketsa Pribadi, 2022**

#### **4.3.2 Utilitas Air Kotor**

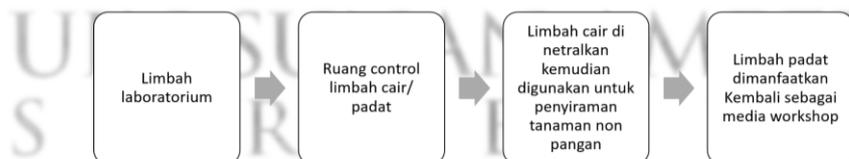
Sistem utilitas air kotor pada kawasan ini dibedakan antara limbah padat dan limbah cair. Dimana limbah cair masuk ke sumur sumur resapan dan disalurkan ke drainase menuju sungai dan limbah padat menggunakan septictank. Untuk *grey water* menyimpan air hujan sementara dan digunakan untuk menyiram tanaman di sekitar. Untuk limbah laboratorium terdapat limbah padat dan limbah cair.

Dalam konsep natural healing limbah padat di olah di ruang control limbah dimana hasilnya di manfaatkan Kembali sebagai bahan workshop. Untuk limbah cair laboratorium di netralkan PHnya dulu ruang control limbah kemudian limbah bisa untuk menyiram tanaman non pangan. Sehingga tidak ada limbah yang merusak lingkungan.



**Gambar 4.14 Utilitas Air Kotor Kawasan**

(Sumber : Sketsa Pribadi, 2022)



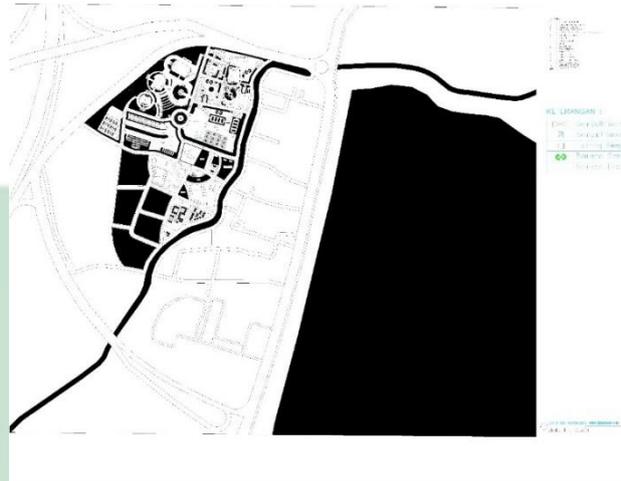
**Gambar 4.15 Alur Pengolahan Limbah Laboratorium**

Sumber : Analisis Pribadi, 2022

### 4.3.3 Utilitas Sampah

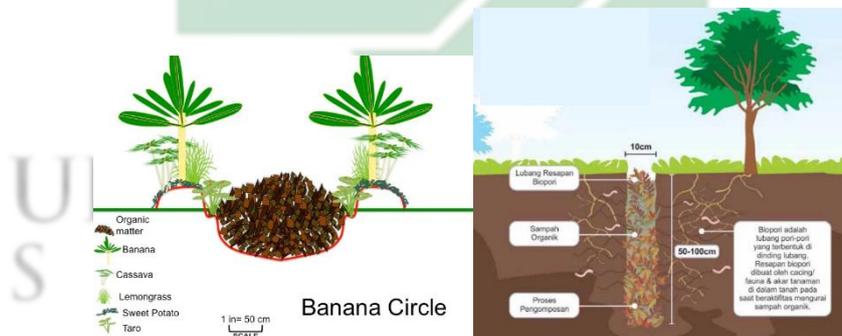
Sistem pembuangan sampah dipilah menjadi 2 jenis sampah organic dan sampah anorganik, dalam implementasi konsep natural

healing sampah organik akan dikembalikan lagi kealam melalui proses penguraian kompos dimana sistem yang digunakan adalah banana circle dan lubang biopori sistenm ini dapat memperbaiki kualitas tanah didalam rancangan. Sedangkan untuk sampah anorganik dipilah ditong sampah, kemudian hasil pilah sampah dapat direcycle kembali



**Gambar 4.16 Utilitas Sampah Kawasan**

(Sumber : Sketsa Pribadi, 2022)



**Gambar 4.17 Banana Circle dan Lubang Biopori**

Sumber : <https://www.orchardofflavours.com/banana-circles>

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. SIMPULAN**

Untuk mengoptimalkan rencana PPLS terhadap pengembangan wilayah diluar area PAT dan diperlukannya wadah/tempat sebagai pusat penelitian lumpur Sidoarjo. Diperlukan sebuah perancangan pusat penelitian dan pengembangan lumpur Sidoarjo, harapannya tidak hanya sebagai pusat penelitian akan tetapi dapat menjadi area penelitian yang dapat menghidupkan kembali kawasan yang sudah lama ditinggalkan masyarakatnya. Karena jika dikembangkan dengan cara yang benar kawasan lumpur Sidoarjo dapat menjadi sebuah kawasan yang bernilai ekonomi tinggi. Sayangnya keadaan lingkungan yang sudah tidak baik lagi akibat dampak semburan gas lumpur Sidoarjo. Maka diperlukan sebuah pendekatan desain yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada disana.

Pendekatan desain Permakultur adalah cara yang holistik, baik hati, dan ramah lingkungan didalam kegiatan mendesain dan membangun lingkungan hidup manusia, serta dapat membantu taraf hidup manusia. Konsep Natural Healing mewujudkan desain bangunan yang mampu merespon kondisi alam sekitarnya sehingga terciptalah sebuah desain kawasan *Sidoarjo Mud Volcano Research Center* yang berkelanjutan.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

Atriawardhani, I., and Naniek Kohdrata. "Perencanaan lanskap Villa Cloud Nine Estate dengan pendekatan permakultur di Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar, Bali."

Dwiatmanto, Heru. "Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Geologi Karangasambung Sadang Kebumen Aktivitas Penelitian, Pengembangan dan Informasi Geologi Sebagai Pembentuk Citra Bangunan." (2006).

Imanda, Fitra, Agung Kumoro Wahyu Wibowo, and Suparno Suparno. "PENERAPAN PRINSIP PERMAKULTUR DALAM STRATEGI PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN GANJA DI ACEH." *Senthong* 2.1 (2019).

Kecamatan Tanggulangin dalam Angka 2018, Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo

Lumbang Kampung Nuswantara. *Pengantar Permakultur: Desain Sistem Holistik*

Muyassaroh, Ainy, Agung Murti Nugroho, and Subhan Ramdlani. "Taman Geologi (Geopark) Sidoarjo Dengan Pemanfaatan Material Lumpur Sidoarjo." *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* 3.1 (2015).

Nelwan, Richard A., Windy Mononimbar, and M. T. Suryono. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Florikultura Di Tomohon (Permaculture in Architecture)*. Diss. Sam Ratulangi University, 2016.

Octavianingrum, Gita Amalia, and Iwan Rudiarto. "Pengaruh Keberadaan Lumpur Panas Sidoarjo Terhadap Kondisi Fisik Lingkungan Dan Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar." *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)* 4.1 (2015): 14-28. Permata, Widya Wahyuning. *Arsitektur Katalis: Geopark Lumpur Sidoarjo 2037*. Diss. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2018.

Permatasari, Bonita Ratih, Abraham M. Ridjal, and Ali Soekirno. "KONSEP PERMAKULTUR DI KAWASAN PANTAI SINE TULUNGAGUNG Studi Kasus: Penerapan Konsep Permakultur Pada Konsep Desain Eco-resort." *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur* 1.1 (2013).

Shofwan<sup>1</sup>, Moch, and Siti Nuurlaily Rukmana. "POLA PERMUKIMAN KOMUNAL PASCA BENCANA LUAPAN LUMPUR DI KABUPATEN SIDOARJO." (2017).

Sidiq, Afif Taftayani, and Ir Samsudin Raidi. *Pengembangan Kampung Baratan Boyolali Sebagai Pusat Edukasi Permaculture Dan Ekowisata Agraris*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.

Sukmana, Hendra, and Kukuh Sinduwiatmo. "Pengembangan Destinasi Wisata "Geopark" Lumpur Lapindo." *Prosiding Seminar dan Call For Paper*. Vol. 20. 2017.

Suryaningsih, Adelia. "BERTAHAN HIDUP DALAM KUBANGAN LUMPUR (Studi tentang Korban Lumpur Lapindo di Desa Glagaharum Kecamatan Porong Sidoarjo)."

Yayasan IDEP. *Buku Panduan untuk Permakultur Menuju Hidup Lestari*, 2011