

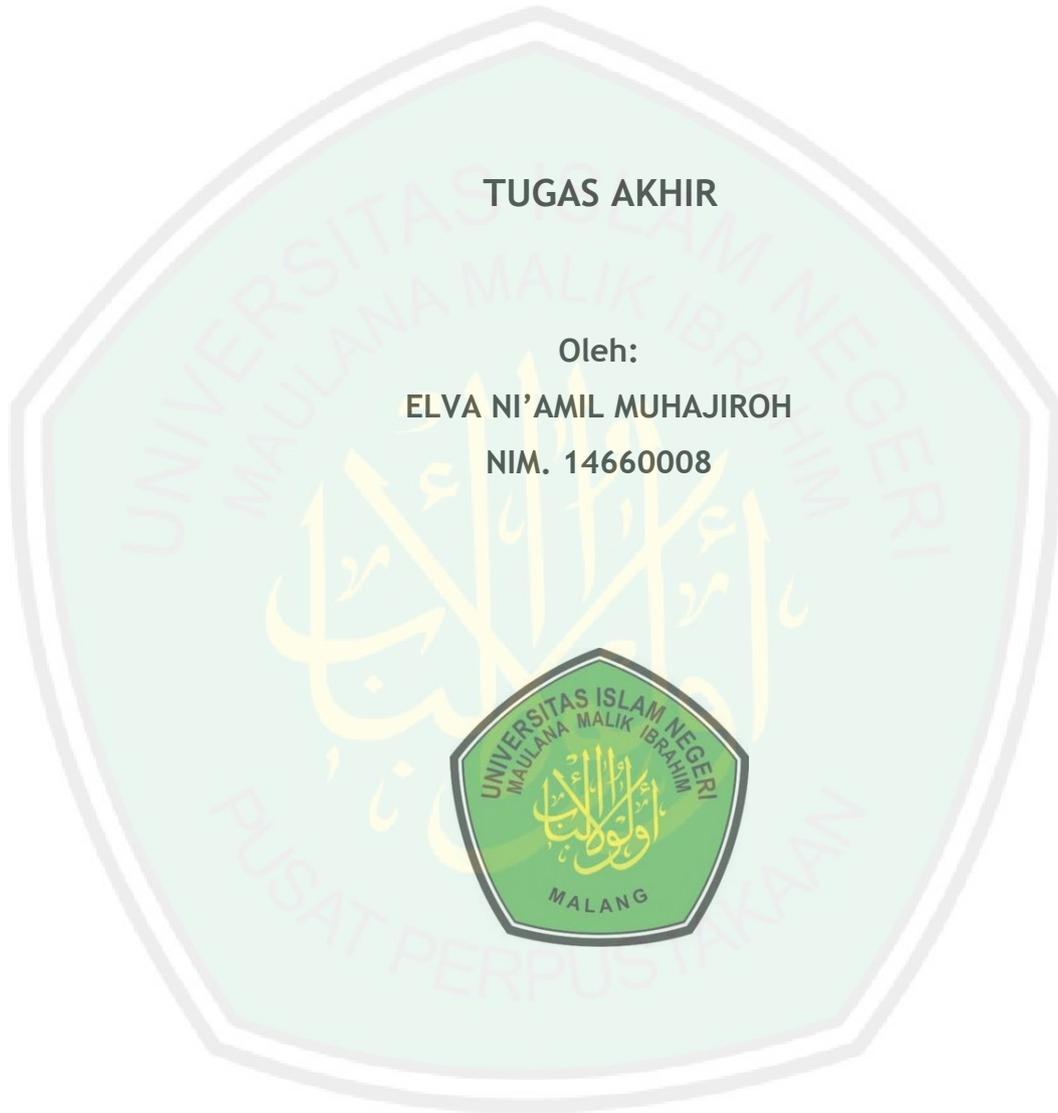
**PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE: BATUBARA  
ANTRASIT DI KABUPATEN KUTAI TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

**ELVA NI'AMIL MUHAJIROH**

**NIM. 14660008**



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

**PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE:  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KABUPATEN KUTAI TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan kepada:**

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)**

**Oleh:**

**ELVA NI'AMIL MUHAJIROH**

**NIM. 14660008**

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



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

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM : 14660008  
Jurusan : Teknik Arsitektur  
Fakultas : Sains Dan Teknologi  
Judul : Perancangan Museum Pertambangan Batubara Dengan Pendekatan Metafora Tangible: Batubara Antrasit Di Kabupaten Kutai Timur

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggungjawab atas orisinilitas karya ini. Saya bersedia bertanggungjawab dan sanggup menerima sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk kecurangan, tindakan plagiatisme dan indikasi ketidakjujuran di dalam karya ini.

Malang, 8 Desember 2020

Pembuat pernyataan,



Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM. 14660008

**PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE:  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KABUPATEN KUTAI TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:  
**ELVA NI'AMIL MUHAJIROH**  
**NIM. 14660008**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 8 Desember 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Pudji Pratitis Wisnantara, MT.  
NIP. 19731209.200801.1.007

Prima Kurniawaty, M.Si.  
NIPT. 19830528 2016080 2081

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Arsitektur

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

**PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE:  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KABUPATEN KUTAI TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:  
**ELVA NI'AMIL MUHAJIROH**  
**NIM. 14660008**

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

Tanggal: 8 Desember 2020

Penguji Utama : Dr. Nunik Junara, MT (.....)  
NIP. 19710426.200501.2.005

Ketua Penguji : Ernaning Setiyowati, MT (.....)  
NIP. 19810519.200501.2.005

Sekretaris Penguji : Pudji Pratitis Wismantara, MT (.....)  
NIP. 19731209.200801.1.007

Anggota Penguji : Prima Kurniawaty, M.Si. (.....)  
NIPT. 19830528 2016080 2081

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Arsitektur

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

## ABSTRAK

Muhajiroh, Elva Ni'amil, 2020, *Perancangan Museum pertambangan batubara dengan pendekatan metafóra tangible : Batubara antrasit di Kabupaten Kutai Timur*. Dosen Pembimbing: Pudji P. Wismantera, MT., dan Prima Kurniawaty, MSi.

**Kata Kunci :** Museum, Pertambangan batubara, metafora tangible, Batubara, Kutai Timur

Indonesia merupakan salah satu penghasil batubara terbesar di dunia yang terletak di Kalimantan khususnya provinsi Kalimantan Timur, Kabupaten Kutai timur. Pertambangan batubara merupakan salah satu mata pencaharian terbesar di Kabupaten Kutai Timur dan suatu khas daerah tersebut. Adanya museum pertambangan batubara sebagai wadah edukasi, rekreasi dan konservasi di Kabupaten Kutai Timur. Selain itu museum pertambangan batubara juga dapat menjadi landmark Kabupaten Kutai Timur. Sebagai upaya museum pertambangan batubara Kutai Timur yang menghadirkan landmark Kabupaten Kutai Timur maka dipilih pendekatan metafora tangible. Metafora tangible yaitu mengambil suatu objek dan diterapkan secara visual pada objek perancangan seperti bentuk, sifat, proporsi atau ukuran. Penggunaan pendekatan metafora tangible mengacu pada studi banding rancangan benthem crowel. Metode perancangan yang digunakan benthem crowel yaitu intelligence dan design. Intelligence adalah melakukan programming dan problem identification. Design adalah fase setelah menentukan ide perancangan yaitu melakukan problem solving dan konsep. Pada tahap intelligence menghasilkan batubara antrasit sebagai objek metafora tangible. Objek diambil dari batubara antrasit merupakan hasil dari batubara di Kabupaten Kutai Timur. Prinsip pendekatan metafora tangible : batubara antrasit adalah tidak beraturan, kasar, berpori, hitam, mengkilap. Pada tahap design yaitu menganalisis batubara antrasit pada perancangan museum pertambangan batubara. Hasil dari analisis membuat konsep dasar perancangan berupa Black Crystal. Konsep Black Crystal dapat menggambarkan suatu bangunan yang sangat berharga dan unik dengan menerapkan pada dasar bentuk, tapak, ruang, struktur, dan utilitas.

## ABSTRACT

Muhajiroh, Elva Ni'amil, 2020, *Designing of coal mining museum with a tangible metaphor : anthracite approach* Advisors: Pudji P. Wismantara, MT., A. Prima Kurniawaty, MSi.

**Key Words :** Museum, Coal Mining, Metaphor Tangible, Batubara, Kutai Timur

Indonesia is one of the largest coal producers in the world located in Kalimantan, especially in the province of East Kalimantan, East Kutai Regency. Coal mining is one of the largest livelihoods in East Kutai Regency and is a specialty of the area. The existence of a coal mining museum as a forum for education, recreation, and conservation in East Kutai Regency. Besides the coal mining museum can also be a landmark of East Kutai Regency. As an effort of the East Kutai Coal Mining Museum, which presents landmarks of the East Kutai Regency, the tangible metaphor approach was chosen. A tangible metaphor that takes an object and applied visually to the design object such as shape, nature proportion, or size. The use of the tangible metaphor approach refers to a comparative study of the crowel benthem design. The design methods use are crowel benthem namely intelligence and design. Intelligence is doing programming and problem identification. Design is the phase after determining the design idea that is doing problem solving and concepts. In the intelligence stage, it produces anthracite coal as an object of tangible metaphors. The object taken from anthracite coal is the result of coal in the East Kutai regency. The principle of the tangible metaphor approach; anthracite coal is irregular, rough, porous, black, shiny. the design, the stage that analyzing anthracite coal in the design of the coal mining museum. The results of the analysis make the basic concept of design in the form of Black Crystal. The black crystal concept can describe a building that is very valuable and unique by applying it based on form, tread, room, structure, and utility.

## ملخص

المهاجرة ، الف نعم ، ٢٠٢٠ ، تصميم متحف تعدين الفحم بنهج الاستعارة الملموسة : فحم اثراسايت في منطقة شرق كوتاي المادي. المشرف: فودجي فراتيتيس ويسمانتارا، ماجستير هندسة ، ، فرميا كورنياواتي ، ماجستير هندسة .

كلمات البحث: متحف, تعدين الفحم, استعارات ملموسة, الفحم, شرق, كوتاي

تعد اندونيسيا واحدة من اكبر منتجي الفحم في مقاطعة كاليمانتان, خاصة في مقاطعة كاليمانتان الشرقية, شرق كوتاي رينجسي. يعد تعدين الفحم احد اكبر سبل كسب العيش في شرق كوتاي رينجسي, وهو احد مجالات المنطقة. وجود متحف لتعدين الفحم كمنتدي للتعليم و الترفيه والحفظ في شرق كوتاي رينجسي. الى جانب متحف تعدين الفحم يمكن ان يكون علامة بارزة في شرق كوتاي رينجسي. كجهد من متحف تعدين الفحم شرق كوتاي الذي يقدم معالم شرق كوتاي رينجزي, تم اختيار نهج الاستعارة الملموسة. استعارات ملموسة تاخذ كاءنا وتطبق بصريا على كاءن التصميم مثل الشكل او الحجم. يشير استخدام اسلوب الاستعارة الملموسة الى دراسة مقارنة لتصميم كروويل بيندم. اساليب التصميم المستخدمة هي بيندم كروويل وهي الذكاء والتصميم الاستخبارات تفعل البرمجة وتحديد المشكلة. التصميم هو المرحلة بعد تحديد فكرة التصميم التي تقوم بحل المشكلات والمفاهيم. في مرحلة الذكاء, ينتج الفحم الحجري انثر اسايث ككاءن للاستعارات الملموسة. الكاءن المءخوذ من الفحم اثراسايت هو نتيجة الفحم في شرق كوتاي رينجزي. مبدا نهج الاستعارة الملموسة : فحم انثر اسايث غير منتظم, حشن, مسامي, اسود, لامعة. في تصميم Black متحف استخراج الفحم. تجعل نتاءج التحليل المفهوم الاساسي للتصميم في شكل ان يصف مبنى ذا قيمة وفريدة من نوعها من خلال Black crystal. يمكن لمفهوم Black crystal تطبيقه على اساس الشكل والاداة المساعدة.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum wr. wb*

Segala puji bagi Allah swt karena atas kemurahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan seminar hasil ini sebagai persyaratan pengajuan tugas akhir mahasiswa. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw, yang telah diutus Allah sebagai penyempurna ahklak di dunia.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mengulurkan tangan, untuk membantu dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, baik kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu berupa pikiran, waktu, dukungan, motivasi dan dalam bentuk bantuan lainnya demi terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Tarranita Kusumadewi, M.T., selaku Ketua Jurusan Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus dosen wali penulis. Terima kasih atas segala pengarahan dan kebijakan yang diberikan.
4. Pudji Pratitis Wisnantara, M.T., dan Prima Kurniawaty, M.Si., selaku pembimbing yang telah memberikan banyak motivasi, inovasi, bimbingan, arahan serta pengetahuan yang tak ternilai selama masa kuliah terutama dalam proses penyusunan laporan tugas akhir.
5. Seluruh praktisi, dosen dan karyawan Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Bapak Moh. Hadi dan ibu Binti zumaroh, selaku kedua orang tua penulis yang tiada pernah terputus do'anya, tiada henti kasih sayangnya, limpahan seluruh materi dan kerja kerasnya serta motivasi pada penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.
7. Teman-teman angkatan 2014 yang selalu kompak dan memberikan dukungan kepada penulis melalui kenangan yang telah dilalui bersama.
8. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan laporan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari tentunya laporan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik yang konstruktif penulis harapkan dari semua pihak. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya. Penulis bisa dihubungi melalui email: [elvaniamil@gmail.com](mailto:elvaniamil@gmail.com).

*Wassalamualaikum wr. wb*

Malang, 19 November 2020



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
ملخص .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	19
1.1 Latar Belakang.....	19
1.2 Identifikasi Masalah.....	21
1.3 Rumusan Masalah .....	21
1.4 Tujuan .....	21
1.5 Manfaat .....	22
1.6 Batasan rancangan.....	22
1.7 Pendekatan rancangan.....	23
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	25
2.1 Tinjauan Objek Rancangan .....	25
2.1.1 Definisi Objek Rancangan .....	25
2.1.2 Kajian Non Arsitektural.....	26
2.1.3 Kajian Arsitektural .....	33
2.1.4 Integrasi Keislaman Objek Rancangan .....	62
2.2 Tinjauan Pendekatan Rancangan .....	64
2.2.1 Definisi metafora .....	64
2.2.2 Integrasi Pada Pendekatan.....	70
2.3 studi banding.....	71
2.3.1 Studi banding objek.....	71
2.3.2 Studi Banding Tema .....	81
BAB III METODE PERANCANGAN.....	85
3.1 Metode Perancangan .....	85

3.1.1	Intelligence .....	85
3.1.2	Design.....	87
3.2	Visualisasi tahapan desain .....	89
BAB IV ANALISIS PERANCANGAN .....		91
4.1	Tinjauan dan analisis kawasan .....	91
4.1.1	Gambaran Umum Lokasi.....	91
4.2	Data Fisik.....	92
4.2.1	Topografi .....	92
4.3	Data Non fisik .....	93
4.3.1	Kepadatan penduduk.....	93
4.3.2	Ekonomi .....	94
4.3.3	Sarana dan prasarana .....	95
4.4	Aturan Tata Guna Lahan.....	96
4.4.2	Arahan Zona Ruang Terbuka Hijau (RTH).....	96
4.4.3	Peraturan tata guna lahan .....	97
4.5	Profil Tapak.....	97
4.5.1	Bentuk dan ukuran tapak.....	97
4.5.2	Batas Tapak.....	98
4.5.3	Aksesibilitas dan sirkulasi .....	98
4.5.1	Sensori .....	99
4.5.2	Vegetasi .....	100
4.6	Analisis perancangan.....	101
4.6.1	Analisis fungsi .....	101
4.6.2	Analisis pengguna dan aktivitas.....	102
4.6.3	Analisis Kebutuhan Ruang .....	104
4.6.4	Analisis Persyaratan Ruang.....	117
4.6.5	Diagram Hubungan Ruang mikro .....	122
4.6.6	Digram hubungan ruang Makro .....	124
4.6.7	Bubble diagram .....	125
4.6.8	Blockplan.....	126
4.6.9	Eksplorasi ide bentuk .....	127
4.6.10	Analisis dasar bentuk tapak dan zonasi tapak .....	128
4.6.11	Analisis aksesibilitaas dan sirkulasi.....	130
4.6.12	Analisis matahari bangunan.....	132
4.6.13	Analisis matahari tapak.....	133
4.6.14	Analisis hujan.....	134

4.6.15	Analisis angin .....	135
4.6.16	Analisis vegetasi .....	136
4.6.17	Analisis bentuk dan tampilan.....	138
4.6.18	Analisis struktur.....	139
4.6.19	Analisis utilitas (bangunan) .....	140
4.6.20	Analisis utilitas (tapak) .....	142
<b>BAB V KONSEP PERANCANGAN .....</b>		<b>143</b>
5.1	Konsep dasar .....	143
5.2	Konsep tapak .....	144
5.3	Konsep Bentuk .....	148
5.4	Konsep struktur .....	149
5.5	Konsep ruang .....	150
5.6	Konsep Utilitas Bangunan .....	151
5.7	Konsep Utilitas Tapak.....	153
<b>BAB VI HASIL PERANCANGAN .....</b>		<b>155</b>
6.1	Dasar Perancangan .....	155
6.2	Hasil Rancangan Kawasan dan Tapak .....	157
6.2.1	Zona rancangan .....	159
6.2.2	Pola Tatahan Masa .....	159
6.2.3	Pola Sirkulasi .....	159
6.2.4	Eksterior Kawasan .....	161
6.3	Hasil rancangan Eksterior dan Interior.....	161
6.3.1	Museum Pertambangan Batubara .....	161
6.3.2	Foodcourt .....	165
6.3.3	Mushola.....	168
6.3.4	Rest area .....	169
6.3.5	Taman Tambang .....	172
6.4	Detail arsitektur .....	174
6.4.1	Detail entrance .....	174
6.4.2	Detail bagian informasi .....	175
6.5	Detail struktur .....	175
6.6	Detail lanskap .....	176
6.7	Detail utilitas.....	178
6.7.1	Sistem plumbing .....	178
6.7.2	Sistem limbah .....	178
6.7.3	Sistem elektrikal.....	179

6.7.4	Sistem Penanggulangan Kebakaran .....	180
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		181
7.1	Kesimpulan.....	181
7.2	Saran .....	181
DAFTAR PUSTAKA .....		183
LAMPIRAN.....		187



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 open pit pada lapisan miring .....	27
Gambar 2. 2 lampu penyorot pada 2 dimensi.....	34
Gambar 2. 3 lampu penyorot objek .....	34
Gambar 2. 4 lampu penyorot pada 2 dimensi.....	34
Gambar 2. 5 lampu sorot dinding .....	35
Gambar 2. 6 ac sentral .....	36
Gambar 2. 7 jarak pengguna dengan video dokumenter .....	36
Gambar 2. 8 jarak proyeksi dan ukuran tempat duduk penonton.....	39
Gambar 2. 9 jarak proyeksi dan ukuran tempat duduk penonton.....	40
Gambar 2. 10 dimensi ruang gerak manusia .....	43
Gambar 2. 11 ukuran perosotan.....	44
Gambar 2. 12 ukuran ayunan .....	45
Gambar 2. 13 ukuran papan jungkit-jungkit .....	45
Gambar 2. 14 tembok penyangga .....	49
Gambar 2. 15 jenis tangga hard material .....	50
Gambar 2. 16 Struktur rangka ruang .....	51
Gambar 2. 17 kolom pengikat sengkang lateral ruang .....	52
Gambar 2. 18 Pondasi tiang pancang.....	54
Gambar 2. 19 lampu pedestrian.....	55
Gambar 2. 20 lampu taman .....	55
Gambar 2. 21 lampu jalan .....	55
Gambar 2. 22 hydrant pillar .....	57
Gambar 2. 23 bidang kerja untuk pemadam kebakaran .....	58
Gambar 2. 24 ac sentral .....	62
Gambar 2. 25 pori-pori batubara sentral .....	67
Gambar 2. 26 touch-screen ilmu kesehatan manusia .....	72
Gambar 2. 27 tinggi multi touch table .....	73
Gambar 2. 28 meja waktu interaktif multi touch.....	73
Gambar 2. 29 meja geometri .....	74
Gambar 2. 30 topografis pembangunan kota muslim.....	74
Gambar 2. 31 pameran buku.....	74
Gambar 2. 32 flipbook .....	75
Gambar 2. 33 plasma screen display .....	76
Gambar 2. 34 interactive visitor orientation map .....	77
Gambar 2. 35 interactive visitor orientation map .....	77
Gambar 2. 36 ukuran interactive visitor orientation map .....	77
Gambar 2. 37 Bioskop 4D.....	78

Gambar 2. 38 bioskop 4DX .....	78
Gambar 2. 39 peralatan pertambangan nikel .....	79
Gambar 2. 40 peralatan pertambangan nikel .....	80
Gambar 2. 41 (a) eksterior deutsches bergbau museum (b) jembatan penghubung museum (c) sabuk konveyor .....	82
Gambar 2. 42 deutsches bergbau museum .....	82
Gambar 2. 43 deutsches bergbau museum .....	83
Gambar 2. 44 fase proses rancangan benthem crouwel .....	84
Gambar 2. 45 fase proses rancangan benthem crouwel .....	84
Gambar 4. 1 peta sangatta utara .....	91
Gambar 4. 2 topografi dan luas Kecamatan Sangatta Utara .....	92
Gambar 4. 3 peta topografi dan luas Kecamatan Sangatta Utara .....	92
Gambar 4. 4 proyeksi jumlah penduduk .....	94
Gambar 4. 5 taman bermain dan olahraga .....	95
Gambar 4. 6 lokasi tapak .....	97
Gambar 4. 7 batas tapak .....	98
Gambar 4. 8 jl. Wahab syaharanie .....	98
Gambar 4. 9 sirkulasi menuju tapak .....	98
Gambar 4. 10 view keluar .....	99
Gambar 4. 11 vegetasi .....	100
Gambar 4. 12 Ruang proses pertambangan batubara .....	103
Gambar 4. 13 Ruang pertambangan batubara .....	103
Gambar 4. 14 Ruang map lahan pertambangan batubara .....	103
Gambar 4. 15 Diagram Hubungan Ruang Mikro .....	122
Gambar 4. 16 Diagram Hubungan Ruang 2 .....	123
Gambar 4. 17 Diagram Hubungan Ruang Makro .....	124
Gambar 4. 18 Bubble Diagram .....	125
Gambar 4. 19 Block Plan .....	126
Gambar 4. 20 Eksplorasi Ide Bentuk .....	127
Gambar 4. 21 Analisis Dasar Bentuk dan Zonasi Tapak .....	128
Gambar 4. 22 Analisis Dasar Bentuk dan Zonasi Tapak .....	129
Gambar 4. 23 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi .....	130
Gambar 4. 24 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi .....	131
Gambar 4. 25 Analisis Matahari .....	132
Gambar 4. 26 Analisis Matahari Tapak .....	133
Gambar 4. 27 Analisis Hujan .....	134
Gambar 4. 28 Analisis Angin .....	135

Gambar 4. 29 Analisis Vegetasi.....	136
Gambar 4. 30 Analisis Vegetasi.....	137
Gambar 4. 31 Analisis bentuk dan tampilan .....	138
Gambar 4. 32 Analisis Struktur .....	139
Gambar 4. 33 Analisis Utilitas Bangunan .....	140
Gambar 4. 34 Analisis Utilitas Bangunan .....	141
Gambar 4. 35 Utilitas Tapak .....	142
Gambar 5. 1 Konsep Tapak.....	144
Gambar 5. 2 tata massa dan zoning .....	144
Gambar 5. 3 aksesibilitas dan sirkulasi .....	145
Gambar 5. 5 Konsep Taman Tambang.....	147
Gambar 5. 6 Konsep Bentuk .....	148
Gambar 5. 7 Konsep Struktur .....	149
Gambar 5. 8 Konsep Ruang.....	150
Gambar 5. 9 Konsep Utilitas Bangunan .....	151
Gambar 5. 10 Konsep utilitas bangunan 2.....	152
Gambar 5. 11 Konsep Utilitas Tapak .....	153
Gambar 6. 1 Layout Plan .....	157
Gambar 6. 2 Site Plan .....	157
Gambar 6. 3 Tampak Kawasan .....	158
Gambar 6. 4 Potongan Kawasan.....	158
Gambar 6. 5 Zoning tapak.....	159
Gambar 6. 6 Pola Tatahan Masa.....	159
Gambar 6. 7 sirkulasi pengunjung .....	160
Gambar 6. 8 sirkulasi servis.....	160
Gambar 6. 9 Sirkulasi Pengelola .....	160
Gambar 6. 10 Eksterior Kawasan.....	161
Gambar 6. 11 Eksterior Museum pertambangan batubara .....	161
Gambar 6. 12 Denah museum pertambangan batubara lantai 2 .....	162
Gambar 6. 13 Denah museum pertambangan batubara lantai 1 .....	162
Gambar 6. 14 Tampak museum pertambangan batubara.....	162
Gambar 6. 15 Potongan museum pertambangan batubara .....	163
Gambar 6. 16 Interior Lobby.....	163
Gambar 6. 17 Interior Sejarah pertambangan batubara pra 1980 .....	164
Gambar 6. 18 Interior Sejarah pertambangan batubara 1980-1992 .....	164

Gambar 6. 19 Interior Sejarah pertambangan batubara pra 1992-2020.....	164
Gambar 6. 20 Interior pelestarian lingkungan .....	165
Gambar 6. 21 Eksterior Foodcourt .....	165
Gambar 6. 22 Denah Foodcourt .....	166
Gambar 6. 23 Tampak Foodcourt .....	166
Gambar 6. 24 Potongan Foodcourt .....	167
Gambar 6. 25 Interior Foodcourt.....	167
Gambar 6. 26 eksterior mushola .....	168
Gambar 6. 27 denah mushola.....	168
Gambar 6. 28 tampak dan potongan mushola .....	168
Gambar 6. 29 denah mushola.....	169
Gambar 6. 30 Eksterior Rest Area.....	169
Gambar 6. 31 Denah Rest area .....	170
Gambar 6. 32 Tampak Rest area .....	170
Gambar 6. 33 Potongan Rest area .....	171
Gambar 6. 34 Interior Rest area.....	171
Gambar 6. 35 eksterior taman tambang (land clearing dan top soil).....	172
Gambar 6. 36 eksterior taman tambang (sub soil) .....	172
Gambar 6. 37 eksterior taman tambang (coal getting) .....	173
Gambar 6. 38 eksterior taman tambang (backfilling dan penghijauan).....	173
Gambar 6. 39 eksterior taman tambang (coal hauling) .....	174
Gambar 6. 40 detail arsitektural .....	174
Gambar 6. 41 detail arsitektural .....	175
Gambar 6. 42 detail struktur museum pertambangan batubara.....	175
Gambar 6. 43 detail struktur foodcourt, mushola dan rest area .....	176
Gambar 6. 44 detail lanskap .....	176
Gambar 6. 45 detail lanskap .....	177
Gambar 6. 46 detail utilitas plumbing .....	178
Gambar 6. 47 Utilitas Limbah.....	178
Gambar 6. 48 Sistem Elektrikal.....	179

## DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Peralatan Pertambangan Batubara .....	30
Table 2. 2 dimensi peralatan pertambangan batubara .....	42
Table 2. 3 tanaman aspek arsitektural .....	46
Table 2. 4 tanaman estetika .....	47
Table 2. 5 ringkasan pengambilan bentuk.....	69
Table 4. 1 Ekonomi Masyarakat .....	94
Table 4. 2 Analisis Pengguna dan Aktivitas.....	102
Table 4. 3 Analisis Kebutuhan Ruang.....	104
Table 4. 4 Analisis Persyaratan Ruang .....	117

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan hasil buminya, baik itu sumber daya alam hayati maupun non hayati. Sumber daya mineral merupakan salah satu sumber daya alam non hayati. Sumber daya mineral yang dimiliki Indonesia beragam jenisnya seperti emas, timah, minyak bumi, perak, batubara, dan banyak lainnya. Sumber daya tersebut diambil untuk kesejahteraan dan keuntungan masyarakat sehingga masyarakat juga memiliki kewajiban untuk merawat, melestarikan dan menjaga hasil bumi.

Salah satu hasil bumi di Indonesia adalah batubara. Batubara merupakan salah satu hasil bumi mineral non hayati. Batubara berada didalam bumi, sehingga untuk mendapatkan batubara tersebut diperlukan pencarian dan penggalian yang disebut pertambangan. Pertambangan merupakan usaha dalam pencarian hasil bumi yang terletak didasar bawah tanah.

Indonesia merupakan salah satu penghasil batubara di dunia. Salah satu hasil batubara terbesar di Indonesia terletak Dikalimantan, khususnya provinsi Kalimantan Timur di daerah Sangatta (Muyassar, 2016:1). Data dari badan pusat statistik (BPS) kab. Kutai Timur menyatakan, pada tahun 2009 hingga 2011 sektor pertambangan batubara berada di posisi kedua setelah sektor pertanian. Dimana pertambangan batubara, menjadi daya tarik migrasi ke kabupaten ini. Pada tahun 2009 terdapat 8.081 pekerja dibidang pertambangan, 13.570 pekerja pada 2010 dan 15.233 pekerja pada 2011. Data tersebut membuktikan bahwa pertambangan batubara merupakan salah satu potensi yang berpengaruh pada Kabupaten Kutai Timur.

Potensi pertambangan batubara yang dimiliki Kabupaten Kutai Timur membuat kota tersebut menjadi ramai dengan bertambahnya penduduk yang datang dari berbagai daerah. Penduduk yang ramai menyebabkan masyarakat menjadi ingin tahu proses dan kegiatan yang dilakukan oleh penambang batubara sehingga perlu adanya edukasi tentang pertambangan batubara.

Bupati Kutai Timur juga meminta Kabupaten Kutai Timur mencontoh Australia Sebab, saat bertandang ke Negeri Kanguru, bupati Kutai Timur ini sempat diajak berkeliling melihat penambangan batubara yang dijadikan wisata baru. Padahal tidak semua negara mempunyai tambang (<http://kliksangatta.comberita-7386-sulap-tambang-jadi-lokasi-wisata-kutim-diminta-contoh-australia.html>).

Aktifitas pertambangan terutama tambang batubarab yang selama ini menghiasi denyut pembangunan Kutim selama 18 tahun, akan digambarkan dalam diorama yang terpajang pada museum tambang. Pembangunan museum tambang, ujar Wabup Kasmidi Bulang digagas Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (PERHAPI)

bekerjasama dengan PT.KPC dan Pemkab Kutim. Ia menyebutkan museum tambang akan di bangun di kawasan folder AS Maulana Sangatta Utara. Saat museum membuka lomba RC Boat, Sabtu (14/10), diungkapkan selain museum tambang nantinya akan dipajang kendaraan terbesar didunia sehingga kelak menjadi icon Sangatta sebagai kota tambang. (<http://www.suarakutim.com/bangun-museum-tambang-di-folder-as-maulana-bongkahan-batubara-dan-mobil-terbesar-jadi-icon/>). Dalam kutipan berita tersebut menjelaskan perlu adanya wisata pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur berupa museum.

data-data yang telah dijelaskan sebelumnya merupakan alasan bahwa perancangan museum pertambangan batubara adalah salah satu usulan yang tepat untuk Kabupaten Kutai Timur yang difungsikan sebagai wadah edukasi, rekreasi dan konservasi.

Pengertian Museum sendiri adalah wadah untuk mengumpulkan, merawat, dan menyajikan serta melestarikan warisan budaya masyarakat yang bertujuan sebagai pembelajaran, penelitian juga hiburan dan kesenangan. Museum yang dirancang tidak hanya menampilkan, memberi pengetahuan atau edukasi saja, akan tetapi juga memberi fasilitas yaitu mengoleksi, merawat serta hiburan. Fasilitas yang diberikan akan menghasilkan sebuah rancangan museum untuk Kabupaten Kutai Timur.

Kabupaten Kutai Timur yang potensi utamanya adalah pertambangan batubara dapat dijadikan sebuah landmark. Dalam perancangan ini akan dirancang museum pertambangan batubara dengan aktivitas atau sarana berupa koleksi, mempelajari cara menambang batubara, sejarah batubara, manfaat batubara, mencegah dampak yang kurang baik dari pertambangan batubara, menjadi pusat komersil cinderamata Kabupaten Kutai Timur yang mana museum ini akan menjadi landmark dari Kabupaten Kutai Timur.

Koleksi didalam museum pertambangan batubara ini juga sekaligus merawat dan menjaga yaitu berupa macam-macam batubara yang disesuaikan dengan kategori lokasi dan jenisnya, dan alat-alat yang digunakan dalam proses pertambangan batubara seperti *dumptruck*, *dozer*, *excavator* dan peralatan lainnya dalam bentuk outdoor atau taman tambang. Terdapat juga koleksi peralatan keamanan untuk penambang batubara seperti baju safety, helm dan lain-lain. Museum pertambangan batubara juga menyajikan proses pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur berupa video dokumenter antara lain berisikan proses tahapan penggalian, blasting, pengangkutan dan pengiriman.

Edukasi pada museum pertambangan batubara berupa sejarah pembentukan batubara, manfaat batubara dan pencegahan dampak yang kurang baik dari pertambangan batubara seperti proses blasting yang berdampak pada rumah warga, maka dari itu museum ini menjelaskan konstruksi rumah yang baik untuk rumah yang dekat dengan pertambangan batubara.

Manfaat dari perancangan museum pertambangan batubara ini dapat dirasakan oleh masyarakat sendiri, pihak penambang batubara maupun pemerintah yaitu seperti menambah pengetahuan tentang pertambangan batubara, menjaga dan merawat hasil bumi yang dimiliki Kabupaten Kutai Timur, menambah pendapatan asli daerah, menambah wisata di Kabupaten Kutai Timur.

Dirancangnya museum pertambangan batubara merupakan salah satu bentuk manusia dalam memperhatikan alam. Islam mengajarkan pelajaran-pelajaran ini kepada para pemeluknya dan mendorong mereka untuk memperhatikan alam. “sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda orang berakal”. Qur’an surat ali imron ayat 190 tersebut menjelaskan pencipta dan sumber tatanan alQur’an. Manusia diperintahkan untuk mengamatinya, menyelidiki dan memahaminya, melihatnya dalam perspektif yang benar yang berlaku padanya maupun pada segenap tatanan atau pola tuhan(alfaruzi,1986).

Perancangan museum pertambangan batubara menjadi Landmark Kabupaten Kutai Timur sehingga desain bangunan yang dirancang menggambarkan pertambangan batubara, memiliki estetika yang menarik dan menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Timur memiliki potensi pertambangan batubara.

Berdasarkan penjelasan diatas yaitu kondisi topografi, vegetasi, kebutuhan ruang, iklim, maka rancangan ini dibutuhkan tema yaitu metafora *tangible*. Tema ini mengharapkan perancangan museum pertambangan batubara dapat menarik perhatian pengunjung sehingga bermanfaat bagi masyarakat ataupun pemerintah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

1. Potensi pertambangan batubara pada Kabupaten Kutai Timur menjadikan Museum sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur
2. Penataan lanskap museum outdoor berupa taman tambang
3. Pengetahuan atau edukasi masyarakat akan pertambangan batubara.
4. Kabupaten Kutai Timur beriklim tropis dan suhunya cukup tinggi sehingga baik untuk memanfaatkan energi matahari

## 1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan museum pertambangan batubara ini menjadi edukatif, konservasi, dan rekreatif?
2. Bagaimana rancangan objek museum pertambangan batubara menggunakan tema metafora *tangible*?

## 1.4 Tujuan

1. untuk menghasilkan rancangan museum pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur

2. untuk menghasilkan rancangan museum pertambangan batubara yang menerapkan tema metafora tangible

#### 1.5 Manfaat

1. Akademik
  - a. Memberikan pengetahuan tentang metafora tangible yang diterapkan pada rancangan dan pertambangan batubara
2. Masyarakat
  - a. memberikan pengetahuan tentang batubara maupun tambang batubara kepada masyarakat agar lebih mengerti tentang kemanfaatannya.
  - b. mengetahui pencegahan dampak negatif dari dilakukannya pertambangan batubara.
3. Pengelola pertambangan batubara
  - a. Media edukasi
  - b. Melaksanakan atau menjalankan peraturan pemerintah dengan melestarikan kembali pertambangan batubara
4. Pemerintah
  - a. Menampilkan identitas Kabupaten Kutai Timur sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur.
  - b. Meningkatkan pendapatan asli daerah (PAD) Kutai Timur.
  - c. Menambah wisata di Kabupaten Kutai Timur

#### 1.6 Batasan rancangan

1. Objek  
Perancangan museum pertambangan batubara
2. Lokasi  
Jl. Wahab Syahrani, Bukit Pelangi.
3. Pengguna  
Digunakan untuk semua masyarakat sekitar maupun diluar
4. Skala layanan  
Rancangan Museum ini sesuai dengan kebutuhan untuk ruang lingkup provinsi Kalimantan Timur.
5. fungsi  
Edukasi, rekreasi dan konservasi tentang pertambangan batubara
6. pengelola  
Pemerintah Kabupaten Kutai Kutai Timur

### 1.7 Pendekatan rancangan

Perancangan museum pertambangan batubara berfungsi sebagai sarana berupa koleksi, mempelajari cara menambang batubara, sejarah batubara, manfaat batubara, mencegah dampak yang kurang baik dari pertambangan batubara, menjadi pusat komersil cinderamata dan oleh-oleh Kabupaten Kutai Timur dan menjadi landmark dari Kabupaten Kutai Timur.

Tujuan dan kondisi kebutuhan desain bangunan yang telah dijelaskan maka Perancangan museum pertambangan batubara ini menggunakan pendekatan “metafora tangible”. Tema ini selain bertujuan memperkuat bangunan tetapi juga memperindah bangunan agar pengunjung tertarik dengan perancangan museum pertambangan batubara. Perancangan pertambangan batubara dengan tema metafora tangible juga menumbuhkan dan meningkatkan kecintaan terhadap hasil alam.

Metafora tangible berangkat dari hal-hal visual yaitu mengambil suatu objek dan diterapkan secara visual pada objek perancangan seperti bentuk, sifat, proporsi atau ukuran. Metafora tangible berangkat dari spesifikasi/ karakter yang dimaksud yaitu mengambil definisi objek perancangan kemudian dijabarkan spesifikasi objek tersebut dan di terapkan pada objek perancangan.



## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Objek Rancangan

Objek rancangan adalah perancangan museum pertambangan batubara yang merupakan sarana edukasi, konservasi dan rekreasi. Terdapat beberapa sub-bab yaitu Definisi Objek Rancangan, Tinjauan Non-Arsitektural Objek Rancangan, Tinjauan Arsitektural Objek Rancangan, dan Integrasi Keislaman Objek Rancangan.

#### 2.1.1 Definisi Objek Rancangan

“Perancangan museum pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timurdengan pendekatan metafora tangible” merupakan judul rancangan dengan tujuan sebagai sarana edukasi, konservasi dan rekreasi.

##### 2.1.1.1 Definisi museum

Museum adalah gedung yang digunakan sebagai tempat untuk pameran tetap benda-benda yang patut mendapat perhatian umum, seperti peninggalan sejarah, seni, dan ilmu tempat penyimpanan kuno(kamus besar bahasa indonesia). Dari pengertian tersebut dapat diartikan museum adalah tempat penyimpanan dan galeri peninggalan sejarah atau seni yang digunakan sebagai untuk masyarakat dan lingkungannya sekaligus melestarikannya.

Menurut International Council of Museum (ICIM) adalah suatu lembaga yang memelihara dan memamerkan kumpulan benda-benda koleksi yang bernilai budaya dan ilmiah untuk tujuan penelitian, pendidikan dan hiburan. Peranan museum yang utama adalah menyajikan koleksinya kepada masyarakat untuk membantu pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan dan rasa senangnya (Douglas dalam Desinta, 2007;7)

Kedua pengertian tersebut menjelaskan museum adalah gedung, lembaga, atau tempat pameran, penyimpanan benda-benda koleksi yang memiliki nilai sejarah dan budaya untuk memberikan ilmu berupa pendidikan pelestarian ataupun hiburan yang baik.

##### 2.1.1.2 Definisi pertambangan batubara

Menurut undang-undang no.4 tahun 2009 pertambangan batubara adalah pertambangan endapan karbon yang terdapat didalam bumi, termasuk bitumen padat, gambut, dan batuan aspal. Usaha pertambangan batubara adalah kegiatan dalam perusahaan batubara yang meliputi tahapan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta pasca tambang. Sehingga pertambangan batu bara ini meliputi kegiatan pasca tambang yang menerapkan perancangan museum pertambangan batubara.

## 2.1.2 Kajian Non Arsitektural

### 2.1.2.1 Teori Museum

#### A. Jenis Museum

1. Jenis museum berdasarkan koleksi
  - a. Museum umum yang koleksinya terdiri dari kumpulan bukti material manusia dan atau lingkungannya yang berkaitan dengan berbagai cabang seni, disiplin ilmu dan teknologi.
  - b. Museum khusus yang koleksinya terdiri dari kumpulan bukti material manusia atau lingkungannya yang berkaitan dengan satu cabang seni, satu cabang ilmu atau satu cabang teknologi.
2. Jenis Museum Berdasarkan Kedudukannya
  - a. Museum nasional yang koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material manusia dan atau lingkungannya dari seluruh wilayah Indonesia yang bernilai nasional
  - b. Museum provinsi yang koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material manusia dan atau lingkungannya dari wilayah provinsi dimana museum berada.
  - c. Museum lokal atau Museum yang koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material manusia dan atau lingkungannya dari wilayah kabupaten atau kota madya dimana museum tersebut berada.

Perancangan museum pertambangan batubara berdasarkan jenis koleksi yaitu museum khusus sedangkan berdasarkan kedudukannya yaitu provinsi. Museum khusus karena perancangan museum pertambangan batubara koleksinya terdiri dari bukti material lingkungan berupa batubara. Museum provinsi karena koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material dari wilayah Kalimantan Timur.

#### B. Fungsi museum

Fungsi dasar dari sebuah museum sebenarnya adalah untuk mengkolleksi dan memelihara obyek-obyek serta memamerkan secara teratur kepada khalayak ramai. Museum juga memberikan program inovasi dan pameran-pameran yang merupakan sumbangan khas kepada kehidupan suatu budaya komunitas (Barus, 2011). Berikut fungsi museum secara menurut ICOM (*International Council Of Museums*).

1. Pusat dokumentasi dan penelitian.
2. Pusat penyaluran ilmu untuk umum
3. Obyek wisata
4. Media pembinaan pendidikan kesenian dan ilmu pengetahuan.
5. Cermin sejarah manusia, alam dan kebudayaan.

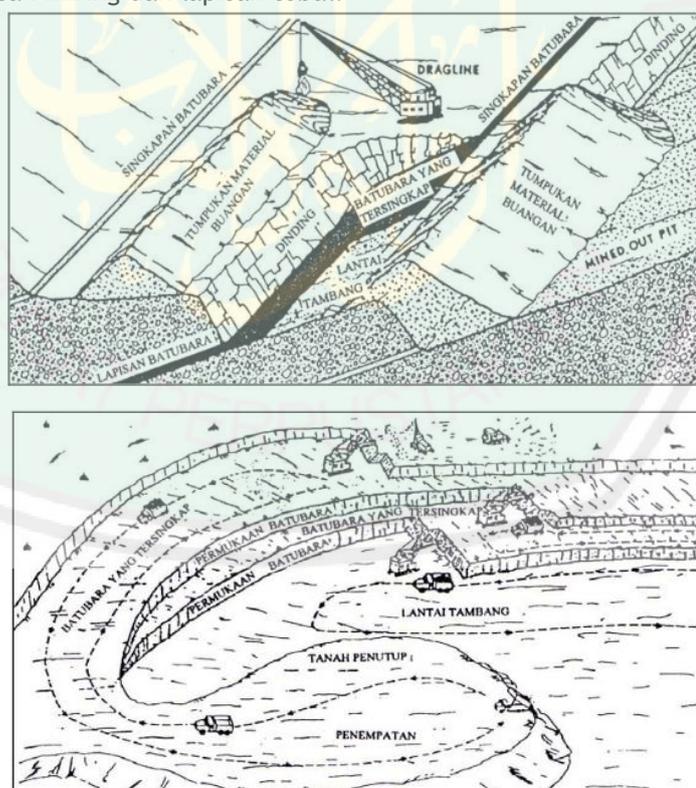
## 6. Saran untuk bertaqwa dan bersyukur kepada tuhan yang maha esa

Dari penjelasan museum tersebut perancangan museum pertambangan batubara adalah wadah, tempat atau lembaga yang memelihara, memamerkan, dan menjaga kumpulan benda-benda pertambangan batubara untuk tujuan penelitian, pendidikan dan hiburan yang bermanfaat bagi masyarakat. Penjelasan fungsi museum menurut ICOM di museum terhadap perancangan museum pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timurdapat disimpulkan menjadi 3 kelompok dalam edukasi, konservasi dan rekreasi. Edukasi yaitu sebagai pusat dokumentasi dan penelitian, cermin sejarah manusia, alam dan kebudayaan, dan pusat penyaluran ilmu untuk umum. Konservasi yaitu perawatan benda koleksi dan pengamanan benda koleksi. Rekreasi yaitu media pembinaan pendidikan kesenian dan ilmu pengetahuan. Terdapat juga integrasi keislaman yang dapat diambil yaitu saran untuk bertaqwa dan bersyukur kepada tuhan yang maha esa.

### 2.1.2.2 Teori pertambangan batubara

#### A. Proses pertambangan batubara

Proses pertambangan batubara dilakukan dengan metode open pit yaitu penambangan secara terbuka yang digunakan untuk endapan batubara yang memiliki kemiringan (dip) yang besar dan curam. Terdapat dua cara pertambangan batubara yaitu pada lapisan miring dan lapisan tebal.



Gambar 2. 1 open pit pada lapisan miring  
sumber: bramani,2008

Penggalian dan Pemuatan Semua satuan operasi yang terlihat dalam penggalian atau pemindahan tanah/ batuan selama penambangan disebut penanganan material material handling). Pada siklus operasi, dua operasi utama adalah pemuatan dan transportasi dengan kerekan sebagai operasi optimal ketiga, jika transportasi vertikal diperlukan. Penanganan material pada tambang mekanisasi modern berpusat pada peralatan. Skala peralatan pada tambang terbuka semakin bertambah besar. Batas atas ukuran truk meningkat menjadi 300 ton, 170 m<sup>3</sup> untuk dragline, 140 m<sup>3</sup> untuk shovel dan 8400 m<sup>3</sup> untuk bucket wheel excavator (Bramani, 2008).

Menurut peraturan menteri energi dan sumber daya mineral nomor : 006 tahun 2007 tentang pedoman teknis penerapan kompetensi profesi bidang pertambangan mineral dan batubara

1. teknis perencanaan tambang yang meliputi:
  - a. studi kelayakan tambang;
  - b. perencanaan tambang jangka panjang;
  - c. perencanaan tambang jangka pendek;
  - d. perencanaan pemboran dan peledakan;
  - e. perencanaan sarana pendukung penambangan;
  - f. perencanaan reklamasi tambang;
  - g. evaluasi dan pengembangan tambang;
  - h. geologi dan geoteknologi tambang dalam perencanaan tambang;
  - i. prinsip K3 dan Lingkungan Pertambangan dalam perencanaan tambang.
2. teknis penambangan yang meliputi:
  - a. pelaksanaan rencana tambang;
  - b. penyelolaan pemboran dan peledakan;
  - c. pengelolaan operasi penambangan;
  - d. kepatuhan terhadap pengendalian kualitas kadar bahan galian;
  - e. pengelolaan sarana pendukung penambangan;
  - f. pengelolaan *stockpile* tambang;
  - g. pelaksanaan reklamasi tambang;
  - h. geoteknologi tambang dalam operasi tambang;
  - i. prinsip K3 dan Lingkungan Pertambangan dalam operasi tambang.
3. teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja, dan Lingkungan Pertambangan yang meliputi:
  - a. manajemen keselamatan kerja tambang;
  - b. manajemen kesehatan kerja tambang;
  - c. manajemen lingkungan tambang;
  - d. audit K3 dan Lingkungan Pertambangan;
  - e. tanggap darurat K3 dan Lingkungan Pertambangan.

- f. Jenis peralatan pertambangan batubara
- 4. teknis pemeliharaan peralatan yang meliputi:
  - a. perencanaan *maintenance* peralatan;
  - b. *maintenance* kontrak;
  - c. *mechanical maintenance*;
  - d. *automotive electrical maintenance*;
  - e. *electrical maintenance*;
  - f. *instrumentation and control maintenance*;
  - g. pekerjaan pengelasan;
  - h. *tyre maintenance*.

berikut tahapan pertambangan batubara terbuka:

- a. Persiapan Kegiatan ini merupakan kegiatan tambahan dalam tahap penambangan. Kegiatan ini bertujuan mendukung kelancara kegiatan penambangan. Pada tahapan ini pembangunan jalan tambang ( *access road* dll ).
- b. Pembersihan Lahan ( *Land Clearing* ) Kegiatan ini dilakukan untuk membersihkan daerah yang akan ditambang, mulai dari semak belukar hingga pepohonan yang berukuran besar.
- c. Pengupasan Tanah Pucuk ( *Top Soil* ) Tahapan pucuk yang dikupas akan dipindahkan ke tempat penyimpanan sementara atau langsung dipindahkan ke timbunan. Maksud pemindahan tanah pucuk ini adalah untuk menyelamatkan tanah tersebut agar tidak rusak sehingga masih mempunyai unsur yang masih asli. Tanah pucuk ini nantinya digunakan kembali untuk kegiatan reklamasi.
- d. Pengupasan Tanah Penutup ( *Stripping Overburden* ) Material tanah penutup merupakan material lunak sehingga dilakukan penggalian bebas, kemudian akan ditimbun ke penimbunan sementara pada saat tambang baru buka.
- e. Penambangan Batubara ( *Coal Getting* ) Setelah pengupasan tanah, berulah dilakukan penambangan batubara.
- f. Pengangkutan Batubara ( *Coal Hauling* ) Setelah dilakukan kegiatan penambangan batubara, kegiatan selanjutnya adalah pengangkutan batubara ke stockpile yang masih terletak dalam satu area tambang.
- g. Penutupan Kembali ( *Backfilling* ) Tanah penutup maupun tanah pucuk yang sebelumnya disimpan di tempat penyimpanan sementara, diangkut kembali ke daerah yang telah ditambang ( *mined out* ). Kegiatan ini dimaksudkan agar lahan bekas tambang tidak meninggalkan lubang yang besar dan rehabilitasi lahan pasca penambangan.
- h. Peralatan dan Reahabilitasi Tanah ( *Spreading* ) Terdiri dari pekerjaan penimbunan, perataan, dan pembentukan agar daerah bekas tambang dapat ditanami kembali untuk pemulihan lingkungan hidup ( *reclamation* ).

- i. Penghijauan Merupakan proses untuk penanaman kembali lahan bekas tambang, dengan tanaman yang sesuai atau hamper sama seperti pada saat tambang belum dibuka (setiyawan,2015).

## B. Peralatan yang digunakan Pertambangan Batubara

Table 2. 1 Peralatan Pertambangan Batubara

No	Nama alat	Fungsi	gambar	sumber
1	Excavator	Berfungsi sebagai pengangkat material seperti tanah dan bebatuan. Pada tambang terbuka excavator tergolong dalam alat berat gali dan muat		<a href="http://www.basiccivilengineering.com/2015/04/use-of-excavator-in-construction.html">http://www.basiccivilengineering.com/2015/04/use-of-excavator-in-construction.html</a>
2	Dump truck	Alat untuk mengangkut batubara		<a href="http://abangunp.blogspot.co.id/2012/07/jenis-dan-fungsi-alat-berat.html">http://abangunp.blogspot.co.id/2012/07/jenis-dan-fungsi-alat-berat.html</a>
3	Wheel loader	Alat yang dilengkapi bucket untuk memuat ,mengangkat atau memindahkan material ke tempat lain.		<a href="https://tazvita.com/komatsu-wa1200-6-salah-satu-wheel-loader-paling-produktif/">https://tazvita.com/komatsu-wa1200-6-salah-satu-wheel-loader-paling-produktif/</a>
4	Dragline	Alat untuk menggali tanah dan memuatkan pada alat-alat angkut dengan kapasitas yang lebih besar.		<a href="http://ermantomuchlis.blogspot.co.id/2013/05/alat-gali-dan-alat-muat.html">http://ermantomuchlis.blogspot.co.id/2013/05/alat-gali-dan-alat-muat.html</a>
5	Bulldozer	Alat yang menggunakan roda rantai digunakan untuk menggali, mendorong, meratakan, menarik beban dan menimbun		<a href="https://www.carbase.com/photo/Caterpillar-D11N-pic-106361.html">https://www.carbase.com/photo/Caterpillar-D11N-pic-106361.html</a>

Sumber: dikutip dari berbagai sumber

## C. Batubara

### 1. Jenis Batubara Di Kabupaten Kutai Timur

Batubara terbentuk dengan cara yang sangat kompleks dan memerlukan waktu yang lama (puluhan sampai ratusan juta tahun) dibawah pengaruh fisika, kimia dan keadaan geologi. Untuk memahami bagaimana batubara terbentuk dari tumbuh-tumbuhan perlu diketahui dimana batubara terbentuk dari tumbuh-tumbuhan dan faktor-faktor yang akan mempengaruhinya serta bentuk lapisan batubara. Tahapan-tahapannya yaitu berupa pembusukan, pengendapan, dekomposisi, geotektonik, erosi.

Batubara adalah barang tambang yang berasal dari sedimen bahan organik dari berbagai macam tumbuhan yang telah membusuk dalam waktu yang sangat lama dan di area dengan karakteristik kandungan air cukup tinggi. Pembentukan batubara dimulai dengan proses pembusukan timbunan tanaman dalam tanah dan membentuk lapisan gambut kadar karbon tinggi. Pembentukan batubara dari gambut (coalification) dipengaruhi oleh faktor; material pembentuk, temperatur, tekanan, waktu proses, dan berbagai kondisi lokal seperti kandungan O<sub>2</sub>, tingkat keasaman dan kehadiran mikroba (nataluddin,2016)

Batubara Prima merupakan salah satu kualitas tertinggi yang diperdagangkan secara bara termal internasional. Ini adalah batubara bitumen bervolatilitas tinggi disertai dengan nilai kalori yang tinggi, abu yang sangat rendah, sulfur moderat, dan jumlah kelembaban yang relatif rendah. Ini adalah batubara mengkilat dengan kandungan vitrini yang tinggi. Prima terutama berasal dari enam lapisan utama dalam lubang yang terletak dekat dengan Pinang Dome. Suhu yang lebih tinggi dan tekanan dalam lapisan batubara dekat Dome menghasilkan batubara dengan kelembaban rendah dan menyebabkan kandungan panas yang lebih tinggi. Suhu yang lebih tinggi dan tekanan dalam lapisan batubara dekat Dome menghasilkan batubara dengan kelembaban rendah dan menyebabkan kandungan panas yang lebih tinggi ([http://www.kpc.co.id/operations/specification? locale=id](http://www.kpc.co.id/operations/specification?locale=id)).

Batubara Pinang hampir mirip dengan batubara Prima, namun dengan tingkat kelembaban dan energi yang lebih rendah. Batubara Melawan merupakan batubara sub-bitumen yang paling bersih dengan tingkat debu yang paling rendah dan mengandung sulfur. Batubara Pinang dan Melawan terdapat jauh dari Dome dan terkandung dalam lapisan yang pada umumnya lebih tinggi dalam urutan stratigrafi.

## 2. Kegunaan batubara

Sumber Tenaga Pembangkit Listrik, Industri Produksi Baja, Bahan Bakar Cair, Industri Produksi Semen, Industri Produk Aluminium, Batubara Menghasilkan Produk Gas, Industri Pabrik Kertas, Industri Bahan Kimia, Batubara Mendukung Ekonomi Negara, Batubara Membuka Daerah Terisolasi.

Batu bara juga merupakan suatu bahan yang penting dalam pembuatan produk-produk tertentu yaitu Karbon teraktivasi digunakan pada saringan air dan pembersih udara serta mesin pencuci darah, Serat karbon bahan pengeras yang sangat kuat namun ringan yang digunakan pada konstruksi, sepeda gunung dan raket tenis, Metal silikon - digunakan untuk memproduksi silikon dan silan, yang pada gilirannya digunakan untuk membuat pelumas, bahan kedap air, resin, kosmetik, shampo dan pasta gigi. (coal-power for progress,2005).

## D. Dampak pertambangan batubara dan pencegahannya

Tambang Batu Bara & Lingkungan Hidup Tambang batu bara - terutama tambang terbuka - memerlukan lahan yang luas untuk diganggu sementara. Hal tersebut menimbulkan permasalahan lingkungan hidup, termasuk erosi tanah, polusi debu, suara dan air, serta dampak terhadap keanekaragaman hayati setempat.

Pencemaran Air Acid mine drainage (AMD - drainage tambang asam) adalah air yang mengandung logam yang terbentuk dari reaksi kimia antara air dan batuan yang mengandung mineral belerang. Limpasan yang terbentuk biasanya mengandung asam dan seringkali berasal dari daerah dimana bijih - atau kegiatan tambang batubara telah membuka batuan yang mengandung pirit, mineral yang mengandung belerang. Meskipun demikian, drainase yang mengandung logam juga bisa terjadi di daerah yang mengandung mineral yang belum ditambang. AMD terbentuk pada saat pirit bereaksi terhadap udara dan air untuk membentuk asam belerang dan besi terlarutkan. Limpasan asam tersebut melarutkan logam-logam berat seperti tembaga, timbal dan merkuri ke dalam air tanah dan air permukaan (coal-power for progress, 2005).

Polusi Debu & Suara Selama operasi pertambangan, dampak polusi udara dan suara terhadap para pekerja dan masyarakat setempat dapat ditekan dengan teknik-teknik perencanaan tambang modern dan peralatan khusus. Selama operasi pertambangan debu dapat ditimbulkan oleh truk-truk yang berjalan diatas jalan yang tidak diaspal, operasi pemecahan batu bara, operasi pengeboran dan peniupan angin di daerah yang terganggu oleh pertambangan (coal-power for progress, 2005).

Debu bisa dikendalikan dengan menyiramkan air ke jalanan, tumpukan batubara atau ban berjalan. Tindakan-tindakan lain juga bisa dilakukan termasuk memasang sistem pengumpulan debu pada mata bor dan membeli lahan tambahan di sekitar tambang untuk dijadikan zona penyangga antara tambang dan daerah sekitarnya. Pepohonan yang ditanam di zona penyangga tersebut juga bisa menekan dampak pandangan dari operasi penambangan terhadap masyarakat setempat. Kebisingan bisa dikendalikan dengan melakukan pemilihan peralatan dan penyekatan secara hati-hati serta keterpaparan suara di sekitar mesin. Dalam praktek yang terbaik, setiap tapak harus terpasang peralatan pemantauan kebisingan dan getaran sehingga tingkat kebisingan dapat diukur untuk memastikan bahwa tambang berada dalam batas yang telah ditentukan (coal-power for progress, 2005).

Rehabilitasi Tambang batu bara hanya menggunakan lahan untuk sementara waktu, sehingga penting dilakukan rehabilitasi lahan segera setelah kegiatan penambangan dihentikan. Dalam praktek yang terbaik, rencana rehabilitasi atau reklamasi rinci dirancang dan disetujui untuk setiap tambang batu bara, sejak awal kegiatan penambangan sampai kegiatan penambangan tersebut selesai.

Reklamasi tambang dilaksanakan secara bertahap, pembentukan dan pembentukan kontur tanah galian, penggantian tanah penutup, pembibitan dengan rumput dan

penanaman pohon pada daerah yang ditambang. Perhatian diberikan untuk merelokasikan aliran sungai, margasatwa dan sumber daya berharga lainnya. Lahan yang direklamasi dapat digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk pertanian, kehutanan, habitat margasatwa dan rekreasi (coal-power for progress, 2005).

### 2.1.3 Kajian Arsitektural

Teori arsitektural yaitu menjelaskan tentang arsitektural fasilitas utama dan penunjang pada rancangan. Perancangan museum pertambangan batubara dengan fungsi utama yaitu media edukasi, konservasi dan rekreasi. Melalui media edukasi, konservasi dan rekreasi perancangan museum pertambangan batubara dapat menjadi perancangan yang menarik dan bermanfaat.

Fungsi edukasi pada perancangan museum pertambangan yaitu pusat dokumentasi dan penelitian, cermin sejarah manusia, alam dan kebudayaan, dan pusat penyaluran ilmu untuk umum. Fungsi edukasi tersebut memberikan gambaran kegiatan dan aktivitas sehingga membentuk suatu fasilitas berupa ruang pameran tetap berupa display 2D dan display 3D pertambangan batubara.

Fungsi konservasi pada perancangan museum pertambangan batubara yaitu perawatan benda koleksi dan pengamanan benda koleksi. Perawatan benda koleksi dapat digambarkan menjadi suatu fasilitas yaitu berupa ruang penyimpanan museum. Sedangkan pengamanan benda koleksi yaitu berupa ruang pengamanan museum.

Fungsi rekreasi pada perancangan museum pertambangan batubara yaitu objek wisata dan media pembinaan pendidikan kesenian dan ilmu pengetahuan. Fungsi tersebut memberikan gambaran kegiatan dan aktivitas sehingga membentuk suatu fasilitas berupa bioskop 3D dan taman tambang.

Fungsi museum pertambangan batubara yang telah dijelaskan menyimpulkan fasilitas-fasilitas pada perancangan museum pertambangan batubara yaitu Display 2D (foto dan video) dan 3D (diorama dan miniatur) pertambangan batubara, ruang penyimpanan, ruang pengamanan, bioskop 3D dan Taman tambang (mining park). Pada perancangan diperlukan penataan ruang yang tepat untuk segala aktivitas yang ada didalam museum berikut penjelasannya.

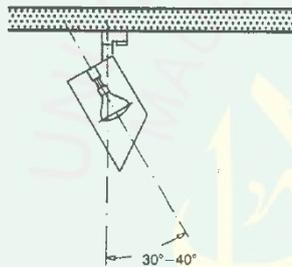
#### 2.1.3.1 Ruang pameran tetap (Display 2 D dan 3 D)

Pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur merupakan kelebihan dan identitas Kabupaten Kutai Timur maupun Indonesia. Penduduk Kalimantan Timur yang sebagian besar warganya pekerja pertambangan batubara dan seluruh warga Indonesia belum sepenuhnya mengerti tentang proses, lahan yang digunakan, sejarah pertambangan batubara, jenis batubara dan kegunaannya sehingga perlu adanya ruang pameran tetap berupa display 2 dimensi dan 3 dimensi. fungsi tersebut adalah meliputi bagian dari fungsi museum yaitu pusat dokumentasi dan penelitian, cermin sejarah manusia, alam dan kebudayaan, dan pusat penyaluran ilmu untuk umum.

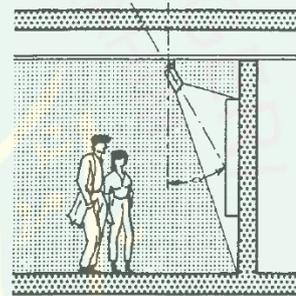
Display 2 dimensi berupa foto-foto dan video proses dan sejarah pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur, sedangkan display 3 dimensi berupa diorama pekerjaan yang dilakukan pekerja pertambangan batubara dan miniatur lahan, aktifitas dan peralatan pertambangan batubara serta pameran batubara. Display 2d dan 3d memerlukan pencahayaan, penghawaan, jarak pandang, dan akustik yang tepat agar pengunjung merasa nyaman mengamati, melihat dan menikmati. Berikut penjelasannya.

#### A. Pencahayaan

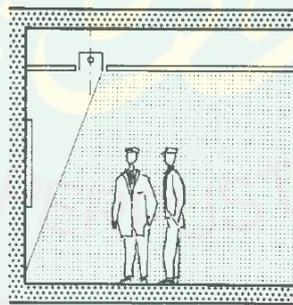
Barang-barang yang diletakkan pada display 2 d dan 3 d merupakan barang yang penting dan memerlukan tempat yang dapat menyimpan barang untuk waktu yang lama seperti foto-foto, video, diorama dan miniatur sehingga pencahayaan yang digunakan adalah pencahayaan buatan. Pencahayaan buatan yaitu pencahayaan yang berasal dari sumber cahaya selain cahaya alami, cahaya tersebut berasal dari cahaya yang dibuat manusia yaitu lampu sebagai pengganti matahari.



Gambar 2. 3 lampu penyorot objek  
sumber: neufert, 2002



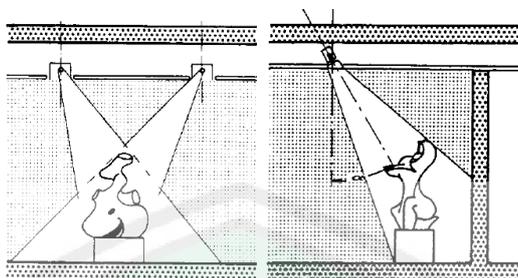
Gambar 2. 2 lampu penyorot pada 2 dimensi  
sumber: neufert, 2002



Gambar 2. 4 lampu penyorot pada 2 dimensi  
sumber: neufert, 2002

Pada gambar tersebut menjelaskan tentang pencahayaan buatan untuk foto dan video. Pencahayaan menggunakan lampu penyorot yang langsung mengenai objek agar pengunjung dapat tertarik dan nyaman melihatnya.

Pada diorama 3 dimensi juga memerlukan lampu penyorot terarah yaitu



Gambar 2. 5 lampu sorot dinding  
sumber: neufert, 1996

Lampu sorot terarah diterapkan pada objek tiga dimensi agar objek tiga dimensi mendapatkan penerangan secara maksimal.

#### B. Penghawaan

Ruangan dengan penghawaan adalah aspek yang paling utama dan sangat penting untuk diperhatikan dalam menjaga koleksi museum agar tetap utuh. Penghawaan meliputi suhu dan kelembaban dalam suatu ruangan agar benda koleksi tetap terjaga dan tidak terjadi kerusakan. Benda koleksi berupa kertas kondisi yang sesuai untuk ruangan yaitu berkisar antar  $16^{\circ}\text{C}$ - $21^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban berkisar antar 40%-60% RH. Benda koleksi berupa tekstil yaitu berkisar antar  $20^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$  dan kelembababn relatif berkisar antara 50%-60%. Benda koleksi emas yaitu berkisar antara  $20^{\circ}\text{C}$ - $24^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban relatif yaitu 45%-60% RH.

Rata-rata suhu di Kalimantan Timur yaitu antar  $22^{\circ}\text{C}$ - $35^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara yaitu berkisar antara 80%-85%. Dengan kondisi suhu dan kelembaban pada daerah Kalimantan Timur yang tinggi sehingga untuk perancangan museum didaerah tersebut harus stabil sesuai dengan ketentuan museum agar benda koleksi tetap terjaga dan tidak terjadi kerusakan. Agar suhu dalam perancangan museum tetap stabil maka diperlukan dalam museum tersebut menggunakan penghawaan buatan.

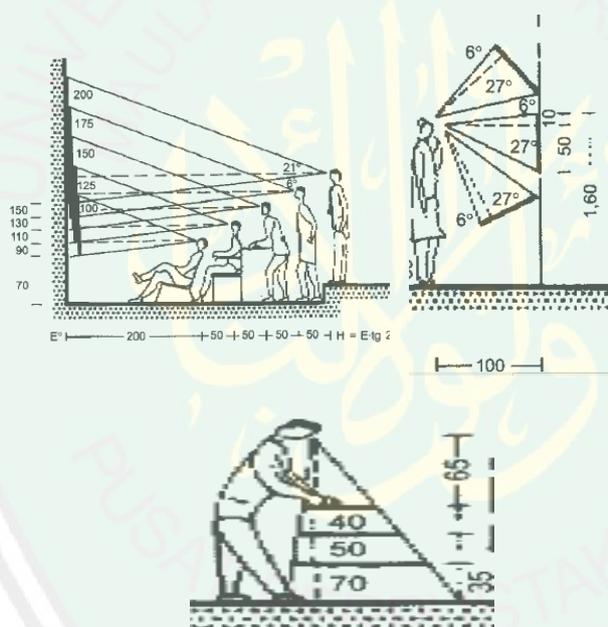
Perancangan museum pertambangan batubara yang terletak di Kabupaten Kutai Timurmemerlukan penghawaan buatan. Penggunaan penghawaan buatan agar kondisi udara atau penghawaan merata dan kelembapannya tetap stabil yaitu menggunakan AC *central*. Penggunaan AC *central* dikarenakan AC tersebut dapat menstabilkan suhu ruangan dan dapat mengatur kelembaban ruangan dengan merata. Selain AC *Central* alat *hygrometer* juga digunakan sebagai alat ukur suhu dalam ruangan.



Gambar 2. 6 ac sentral  
 sumber: <http://www.solusisejuk.com/assets/img/post/463b218882e8ea7625a9f4862985e35c.jpg>

C. Jarak pandang

Display 2d (foto dan video) memerlukan jarak pandang yang tepat, pengunjung melihat foto dan video dengan keadaan berdiri karena foto dan video tersedia tidak hanya 1 melainkan banyak sehingga semua pengunjung dapat melihat tanpa mengantri.



Gambar 2. 7 jarak pengguna dengan video dokumenter  
 sumber: neufert, 2002

Display foto dan video dengan pengunjung yang berdiri memiliki dimensi ukuran manusia 50 cm dan jarak pandang dari manusia pada objek yaitu 100-150 cm dengan ukuran foto dan video 75 cm. Ukuran foto dan video 50 cm dengan jarak pandang 100 cm. Jarak pandang 3 d yaitu 25 cm dari mata manusia pada objek dan ketinggian 65 cm.

D. Peredam bising

Sangat penting pembimbing tur agar dapat didengar oleh kelompoknya tanpa mengganggu pengunjung lainnya (fransisco,2010). pada museum, gangguan bunyi biasanya berasal dari faktor kebisingan dari luar ruangan (suara keramaian kendaraan bermotor) serta dari dalam ruang sendiri (oleh aktifitas yang berlangsung di dalamnya).

Memperoleh derajat reduksi bising yang diinginkan maka tindakan yang dilakukan adalah memberikan lapisan akustik. Akustik dapat mengatasi masalah yang berhubungan langsung dengan desain interior, antara lain tingkat kejelasan percakapan dengan latar belakang suara, perlindungan privacy ruang, tingkat bunyi yang berlebihan dalam situasi tertentu (isdjar,2012)

Dalam perancangan museum pertambangan batubara diperlukan suasana yang tenang agar pengunjung dapat menikmati, mempelajari, membaca dan merenungkan benda-benda koleksi. Oleh karena itu, perlunya bahan penyerap bunyi dalam jumlah yang cukup untuk mengurangi kebisingan yang ditimbulkan didalam ruang. Bahan-bahan penyerap bunyi dalam rancangan akustik yang dipakai sebagai pengendali bunyi dalam ruang-ruang bising yaitu bahan berpori, penyerap panel atau penyerap selaput dan resonator rongga ini diterapkan pada elemen didalam ruang museum yaitu dinding dan lantai.

Pada dinding menggunakan dasar semua bahan berpori yaitu terdiri dari rangka kayu, papan serap (fiber board), busa polyurethane. Pada lantai juga digunakan akustik penyerap bunyi dan kebisingan di udara yang ada didalam ruang. Maka material yang digunakan terdiri dari papan gips, batang berpegas, selimut isolasi, batang baja dan kayu lapis bantalan. Selain itu juga bahan-bahan dari gypsumboard, panel alumunium, dan kaca tebal sebagai jendela dan pintu masuknya. dengan meletakkan model jendela yang mampu meminimalkan masuknya kebisingan indoor serta tanaman rambat/dinding penghalang sebagai barier out door.

#### 2.1.3.2 Ruang penyimpanan

Ruang penyimpanan dalam museum pertambangan batubara memiliki fungsi menyimpan benda-benda koleksi dari ruang pameran tetap dan sebagai ruang perawatan. jika benda-benda koleksi mengalami kerusakan, benda-benda koleksi dapat terjaga, terawat dalam kondisi yang baik dan jangka waktu lama. Ruang penyimpanan adalah suatu bentuk penyimpanan koleksi juga mencakup ruang yang ditempati oleh benda dan juga museum. Seperti yang dijelaskan sebelumnya mengenai standar yang telah ditetapkan ICOM, ruang penyimpanan adalah hal yang wajib dilakukan oleh sebuah museum untuk mengurangi dan mencegah kerusakan benda budaya dan juga sebagai suatu bentuk pelestarian dari budaya.

Perancangan berupa museum memiliki berbagai macam koleksi yang terdapat pada ruang pameran tetap dalam pengelolaan koleksi museum, ruang penyimpanan koleksi mempunyai kewajiban untuk merawat koleksinya sehingga perawatan koleksi yang

berada di dalam ruang penyimpanan mendapat perlakuan yang setara dengan ruang pameran tetap. Ruang penyimpanan adalah salah satu cara kegiatan perawatan koleksi dengan cara menanggulangi pengaruh faktor lingkungan yang dapat mengancam kondisi keberadaan koleksi. Terdapat teori arsitektural yang meliputi cara konservasi dalam mengatasi penyebab kerusakan adalah

A. Pengaturan letak koleksi

1. Pengaturan posisi koleksi museum terhadap temperatur dan kelembapan. Pengaturan posisi koleksi pada ruang penyimpanan agar tetap terawat yaitu terhadap sumber cahaya agar tidak terlalu dekat dengan lampu. Begitu pula letak koleksi museum dari lantai harus dari 20 cm.
2. Pengaturan posisi antar koleksi museum. Misalnya posisi koleksi dalam penyimpanan tidak diperkenankan diletakkan dalam posisi bersinggungan, bertumpukan, menggantung atau terlipat. Bila terpaksa bersinggungan harus disekat.

B. Pengendalian

1. Kelembapan udara, pengendalian kelembapan relatif dapat dilakukan dengan alat *humidifier* untuk mengatur fluktuasi kelembapan.
2. Temperatur udara, pengendalian udara dapat dilakukan dengan cara pengaturan fluktuasi suhu melalui penggunaan AC dan alat sirkulasi udara untuk membuat aliran udara dalam ruang penyimpanan koleksi. Ruang penyimpanan menggunakan AC central agar suhu selalu stabil dan kelembapannya terjaga.
3. Pencahayaan, pengendalian pencahayaan dilakukan dengan cara pengaturan cahaya agar tidak langsung mengenai koleksi. Lampu yang digunakan dalam ruangan dan vitrin harus diberi filter untuk mencegah sinar ultra violet mengenai koleksi. Bagi koleksi yang sensitif, nilai intensitas cahaya yang diberikan adalah maksimum 30 lux dan untuk koleksi yang tidak sensitif maksimum 200 luks.
4. Air, pengendalian air dilakukan dengan cara meletakkan koleksi yang berada diluar vitrin tidak langsung terkena dinding atau lantai agar terhindar dari kapilaritas air tanah. memperhatikan tetesan air yang bocor yang berasal dari AC, menempatkan saluran pembuangan air tidak melewati ruang penyimpanan.
5. Api, pengendalian api dilakukan dengan cara melengkapi museum dengan smoke detectore, hydrant, tabung pemadam kebakaran.
6. Memberi tanda larangan merokok pada setiap ruangan.
7. Kriminalitas, pengendalian kriminalitas di museum dilakukan dengan memenuhi persyaratan pembuatan vitri yaitu bobot sukar untuk dipindahkan, bahan yang tidak mudah rusak, terkunci dengan baik sehingga sukar untuk dibongkar, semua permukaan tertutup kaca sehingga tidak mudah dipecahkan.

### 2.1.3.3 Bioskop 5D

Bioskop 5 dimensi adalah bioskop yang menawarkan tontonan film yang memiliki gambar yang hidup dan nyata, yang dibantu oleh kacamata khusus 5 dimensi. Bioskop 5 dimensi atau 5D ini memang menawarkan tontonan yang berbeda. Gambarnya seakan hidup lewat kacamata 5D. Selain itu juga ada teknologi yang mendukung bioskop 5 dimensi yaitu layar bioskop 5 dimensi. Selain itu juga ada teknologi yang mendukung bioskop 5 dimensi yaitu kursi goyang, efek asap, angin, hujan, bauan salju.

Terdapat standar-standar pada bioskop 3D yaitu pada tempat duduk dan layar, akustik, pencahayaan, dan ventilasi. Berikut penjelasannya

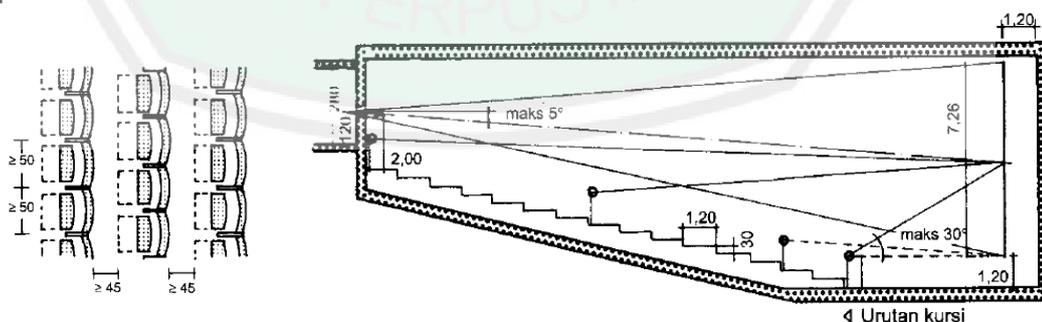
#### A. Tempat duduk dan layar

Persyaratan dari tempat duduk atau kursi adalah konstruksi cukup kuat dan tidak mudah untuk bersarangnya binatang pengganggu antara lain kutu busuk atau serangga lainnya. Ukuran kursi yaitu:

1. Lebih kurang 40-50 cm.
2. Tinggi kursi dari lantai sebaiknya 48 cm.
3. Tinggi sandaran 38-40 cm dengan lebar sandaran disesuaikan dengan kenyamanan.
4. Sandaran tangan berfungsi juga sebagai pembatas.
5. Sandaran punggung tidak boleh terlalu tegak.

Jarak antara kursi dengan kursi didepannya minimal 40 cm yang berfungsi untuk jalan ke tempat kursi yang dituju. Tiap penonton harus dapat melihat dengan sudut pandang maksimal  $30^\circ$ . Penonton yang duduk dibaris terdepan harus masih dapat melihat seluruh gambar sepenuhnya. Artinya bagian tepi layar atas, bawah dan samping kiri dan kanan berturut-turut maksimum membentuk sudut  $60^\circ$  -  $80^\circ$  dengan titik mata.

Tinggi ruang proyektor 2,80 m, ventilasi, dan peredam suara untuk ruang penonton. Ruang proyeksi disesuaikan dengan banyaknya penonton. Lebar film 16 mm, 35 mm, dan 70 mm. Tengah sinar proyeksi harus tidak membias lebih dari  $5^\circ$  horisontal dan pembias.



Gambar 2. 8 jarak proyeksi dan ukuran tempat duduk penonton  
sumber: ernest and neufert, 2007

## B. Akustik

Akustik diartikan sebagai sesuatu yang terkait dengan bunyi atau suara. Akustik sebagai bentuk dan bahan dalam suatu ruangan yang terkait dengan perubahan bunyi atau suara yang terjadi. Bioskop memerlukan persyaratan akustik. Ketajaman dan efek bunyi pada bioskop pun sangat menentukan kepuasan pengunjung yang sedang menyaksikan sebuah film. Penataan akustik ruang pun perlu dilakukan agar efek bunyi yang dihasilkan bisa menunjang pertunjukan film yang sedang diputar. Persyaratan akustik dalam bioskop sebagai berikut

1. Bentuk ruang
2. Pemiringan area penonton
3. Peninggi sumber bunyi dan layar
4. Kesesuaian ruang dengan volume ruang
5. Penataan material yang menunjang pisa kualitas akustik diruang studio tersebut.

Bentuk ruang meliputi bentuk plafond bioskop. Permukaan pemantul bunyi yang paralel (horizontal maupun vertikal), terutama yang dekat dengan sumber bunyi, harus dihindari, untuk menghilangkan pemantulan kembali yang tidak diinginkan kesumber bunyi (doelle,1990). Sehingga bentuk plafond yang dimiringkan dengan permukaan yang tidak beraturan sangat dianjurkan seperti dijelaskan dalam gambar berikut(nurviani,2012).



Gambar 2. 9 jarak proyeksi dan ukuran tempat duduk penonton  
sumber: neufert, 2007

Sumber bunyi harus dikelilingi lapisan pemantulan bunyi untuk mencegah berkurangnya energi suara. Lapisan pemantul bunyi seperti plaster, gypsum, polywood, plexiglas. Papan plastik kaku, dan lain sebagainya dalam jumlah yang cukup banyak dan besar untuk memberikan energi bunyi pantul tambahan pada tiap bagian daerah penonton, terutama pada tempat-tempat duduk yang jauh.

Kesesuaian luas lantai dengan volume ruang. Luas lantai gedung yang terlalu luas dibandingkan dengan volume ruang juga beresiko terjadinya berkurangnya energi bunyi,

sebaliknya apabila volume ruang terlalu besar dan tidak sebanding dengan luas ruangan juga berakibat terlalu besarnya energy suara sehingga kenyamanan dengan menjadi sangat terganggu.

Pemiringan lantai di area penonton harus dibuat miring, yaitu bahwa lantai dimana penonton duduk harus dibuat cukup landai atau miring, karena bunyi lebih mudah diserap bila merambat melewati penonton dengan sinar datang miring.

#### C. Pencahayaan

Pencahayaan diperlukan pada bioskop 3D. Hal-hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan pencahayaan adalah

1. System pencahayaan tidak boleh menyilaukan mata maksimal 150 lux dan tidak boleh bergetar
2. Tersedia cukup cahaya untuk kegiatan pembersihan bioskop
3. Kekuatan penerangan pada tangga adalah 30 lux

#### D. Ventilasi

Ventilasi untuk bioskop adalah penting oleh karena untuk mengatur sirkulasi udara, agar udara kotor dalam ruangan keluar dan udara bersih masuk sehingga penonton merasa nyaman. sistem ventilasi pada umumnya terbagi atas dua yaitu:

##### 1. Ventilasi alami

Ventilasi alami ini dapat dibuat dengan jalan memasang jendela dan lubang-lubang angin atau dengan menggunakan bahan bangunan yang berpori-pori.

##### 2. Ventilasi buatan

Ventilasi buatan berupa:

- a. *Fan* (kipas angin), fungsinya hanya memutar udara didalam ruangan, sehingga masih diperlukan ventilasi alamiah.
- b. *Exhauster* (pengisap udara), prinsip kerjanya adalah mengisap udara kotor dalam ruangan sehingga masih diperlukan ventilasi alamiah.
- c. *Air Conditioning (AC)*, AC yang baik untuk gedung bioskop adalah menggunakan AC central. AC prinsip kerjanya adalah penyaring, pendingin, pengaturan kelembaban serta pengaturan suhu dalam ruangan.

#### 2.1.3.4 Taman tambang (*outdoor*)

Perancangan museum pertambangan memberikan 2 jenis museum yaitu museum indoor dan outdoor. Museum outdoor berupa taman tambang yang menggambarkan pertambangan batubara di kutai timur. Taman tambang terdiri dari 3 bagian yaitu display peralatan tambang, tempat istirahat dan berkumpul, dan taman bermain anak.

##### 1. Display peralatan tambang

Display berupa peralatan tambang batubara merupakan sarana edukasi dan rekreasi pada taman tambang yaitu dengan menjelaskan keterangan nama dan kegunaan

peralatan tersebut, selain itu juga dapat digunakan untuk berfoto. Alat yang digunakan pada taman tambang adalah peralatan yang sudah tidak dipakai lagi. terdapat beberapa peralatan yang digunakan yaitu haul truck, excavator dan wheel loader. Dimensi haul truck yaitu dengan tinggi 7,2 m dan panjang 14 m.

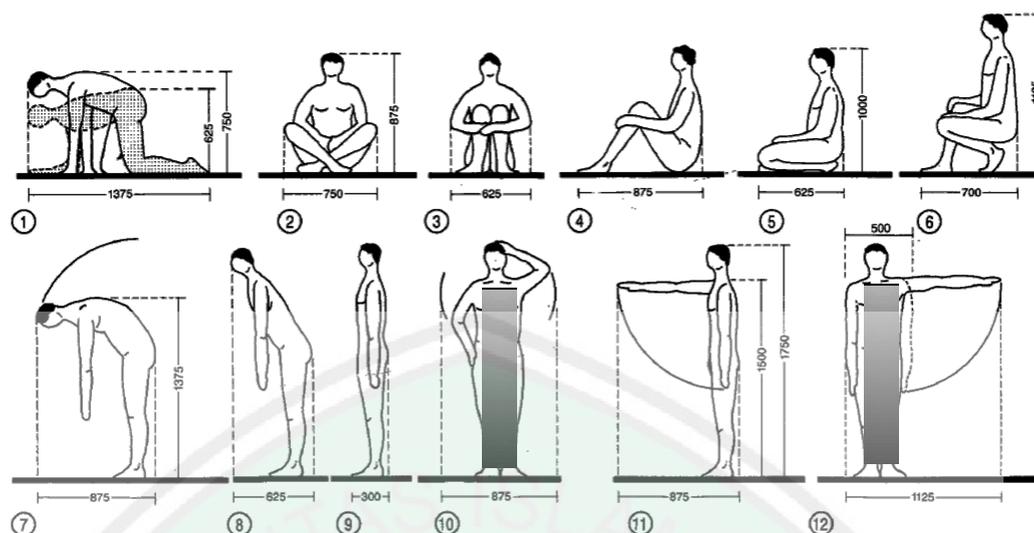
Table 2. 2 dimensi peralatan pertambangan batubara

No	Nama alat	Dimensi	Gambar	sumber
1	Excavator	9,5 m x 2,8 m		<a href="http://www.basiccivilengineering.com/2015/04/use-of-excavator-in-construction.html">http://www.basiccivilengineering.com/2015/04/use-of-excavator-in-construction.html</a>
2	Dump truck	7,2 m x 14 m		<a href="http://abangunp.blogspot.co.id/2012/07/jenis-dan-fungsi-alat-berat.html">http://abangunp.blogspot.co.id/2012/07/jenis-dan-fungsi-alat-berat.html</a>
3	Wheel loader	8,2 m x 3 m		<a href="https://tazvita.com/komatsu-wa1200-6-salah-satu-wheel-loader-paling-produktif/">https://tazvita.com/komatsu-wa1200-6-salah-satu-wheel-loader-paling-produktif/</a>
5	Bulldozer	8,2 m x 3,5 m		<a href="https://www.carsbase.com/photo/Caterpillar-D11N-pic-106361.html">https://www.carsbase.com/photo/Caterpillar-D11N-pic-106361.html</a>

Sumber: dikutip dari berbagai sumber

#### 1. Tempat beristirahat dan berkumpul

Taman tambang memerlukan tempat beristirahat untuk pengunjung agar pengunjung dapat beristirahat setelah melakukan aktivitas. Tempat istirahat dan berkumpul berupa gazebo agar pengunjung dapat leluasa beristirahat. Hal yang perlu diperhatikan untuk tempat istirahat adalah ruang gerak manusia dan sirkulasi ruang. Gerak tubuh persiapan berdiri 1,3 m, bersila 75 cm, sendekap 62,5 cm, bersender 87,5 cm, posisi membungkuk 87,5 cm, berdiri tegap 30 cm, berdiri dengan tangan didepan 87,5 cm, dan berdiri dengan tangan kesamping 1,12 m. Ruang gerak tersebut dapat menjadi salah satu acuan untuk membuat gazebo. Gazebo selain sebagai tempat beristirahat juga dapat digunakan sebagai tempat melihat keseluruhan lahan bekas tambang.



Gambar 2. 10 dimensi ruang gerak manusia  
sumber: ernest and peter neufert, 2002

## 2. Taman bermain anak

Taman bermain anak adalah menyediakan fasilitas permainan yang aman, nyaman, dan dapat digunakan bagi semua anak termasuk anak yang memiliki keterbatasan fisik. Taman bermain menjadi fasilitas bagi anak dalam mengembangkan kemampuan kognitif, sosial, fisik, serta kemampuan emosional yang selalu dibutuhkan saat tumbuh menjadi dewasa. Terdapat beberapa aspek penting yang diperlukan dalam taman bermain anak desain taman bermain anak, keamanan dan kenyamanan anak.

Aspek desain taman bermain anak yaitu Pemilihan lokasi taman bermain ada beberapa komponen didalam taman bermain yang eprlu diperhatikan yaitu akses, topografi, dan unsur alam serta area aktivitas dan jalan setapak. Pengawasan anak sering mengalami cedera saat bermain sehingga desain taman bermain dapat dengan cara mendekatkan area istirahat dengan area bermain.

Terdapat aspek kenyamanan dan keamanan. Aspek keamanan bertujuan untuk memberikan rasa aman bagi anak yang bermain dengan mudahnya orangtua atau pendamping yang mengawasi (alamo,2002). Komponen keamanan yaitu

- a. Lokasi terlindung pagar
- b. Tataletak mudah dalam pengawasan, pemisahan zonasi aktivitas, kelompok umur dan jenis permainan
- c. Peralatan permainan, material permukaan yang aman
- d. Konstruksi sambungan peraltan bermain dipasang dengan aman
- e. Material bahan yang bersentuhan langsung dengan kulit anak bertekstur halus

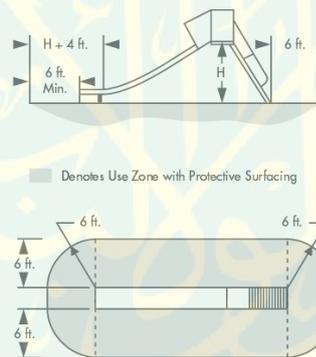
Aspek kenyamanan, bertujuan untuk memberikan kenyamanan bagi anak-anak untuk melakukan aktivitas bermain (alamo,2002). Komponen aspek kenyamanan yaitu:

- a. Lokasi, mempunyai iklim mikro yang nyaman dengan memanfaatkan area ternaungi oleh vegetasi/struktur bangunan
- b. Tataletak anak bebas memilih jenis permainan bebas gerak pembagian permainan yang ternaungi dan terbuka, tersedianya fasilitas rest area
- c. Peralatan permainan mampu digunakan dengan nyaman oleh semua anak termasuk dengan keterbatasan fisik.
- d. Konstruksi tercipta kesatuan estetika dengan fasilitas bermain lainnya
- e. Material/bahan mempunyai daya tahan tinggi higienis dan mudah secara pemeliharaan

Standar keselamatan alat bermain dalam taman bermain anak. berikut adalah penjelasan beberapa alat bermain anak yang sering ada ditaman bermain anak.

a. Perosotan

Jarak minimal untuk akses naik pada perosotan adalah 6 kaki (1 kaki:0,3048 m). Akses keluar dari perosotan yaitu  $H+4$  kaki dimana  $H$  adalah jarak dari lantai ke titik tertinggi perosotan seperti yang dapat dilihat pada gambar. lebar ruang yang digunakan sebaiknya minimal 6 kaki dan tidak terlalu lebar dari 14 kaki.



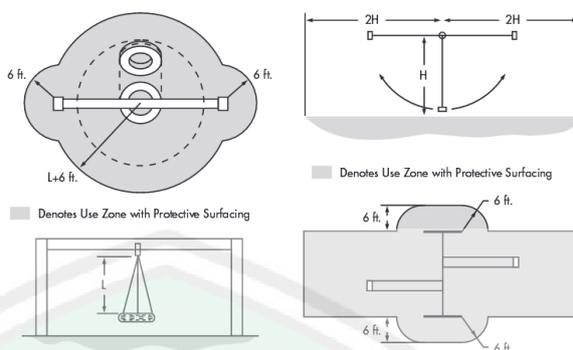
Gambar 2. 11 ukuran perosotan sumber:

[http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook\\_for\\_Public\\_Safety\\_CPSC\\_PUB-325\\_241534\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook_for_Public_Safety_CPSC_PUB-325_241534_7.pdf)

b. Ayunan

Ada kemungkinan bahwa anak akan melompat keluar dari ayunan ketika ayunan sedang mengayun maka ruang yang berada didepan dan yang berada di belakang ayunan dibuat lebih besar dibandingkan ruang yang ada disampingnya (dapat dilihat pada gambar sebelah kiri untuk single-axis swing). Jarak dari titik tengah ayunan ke jarak minimal didepan 2 kali titik teratas ayunan kebawah. Untuk ayunan multi-axis swing jarak yang dianjurkan dari titik tengah jari ayunan adalah  $L+6$  kaki dimana  $L$  adalah panjang tali ayunan. Untuk tiang disebelah kanan dan kiri juga disediakan

ruang dengan radius 6 kaki. Peletakan alat bermain yang bergerak seperti ayunan sebaiknya diletakkan di sudut tepi atau pinggir taman bermain.

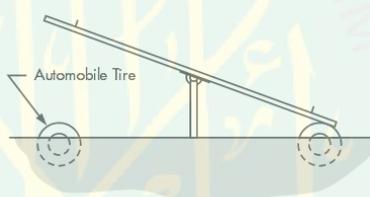


Gambar 2. 12 ukuran ayunan sumber:

[http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook\\_for\\_Public\\_Safety\\_CPSC\\_PUB-325\\_241534\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook_for_Public_Safety_CPSC_PUB-325_241534_7.pdf)

c. Papan jungkit-jungkit

Sebaiknya menggunakan bantalan seperti ban mobil bekas agar kursi tidak langsung menyentuh tanah. sudut yang direkomendasikan yaitu ketikan kemiringan papan saat diam dan garis horizontal membentuk sudut  $25^\circ$ .



Gambar 2. 13 ukuran papan jungkit-jungkit sumber:

[http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook\\_for\\_Public\\_Safety\\_CPSC\\_PUB-325\\_241534\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook_for_Public_Safety_CPSC_PUB-325_241534_7.pdf)

A. Elemen desain lanskap

1. Material lunak (*soft material*)

material lunak adalah material yang memiliki sifat lunak atau hidup dan terus berkembang seperti vegetasi. Vegetasi atau Tanaman aspek arsitektural di bagi menjadi 3 yaitu tanaman pelantai, tanaman pendinding, dan tanaman pengatap. Tanaman pelantai adalah tanaman yang membentuk kesan lantai dan sebagai penutup tanah. tanaman pendinding adalah tanaman yang membentuk kesan dinding yaitu Rendah dari setinggi mata-kaki sampai lutut contoh: semak pendek dan tanaman border, Sedang dari setinggi lutut sampai setinggi tubuh contoh: semak besar dan perdu, Tinggi, dari setinggi tubuh sampai beberapameter. Tanaman pengatap adalah tanaman yang mempunyai karakter percabangan yang melebar ke samping seperti pada pohon-pohon rindang, dan jenis tanaman yang bisa dibentuk sebagai atap.

Table 2. 3 tanaman aspek arsitektural

No	Tanaman aspek arsitektural	Nama tanaman	Gambar	sumber
1	Tanaman pelantai	Rumput bede ( <i>Brachiaria decumbens</i> ),		<a href="http://www.ngasih.com/2014/09/15/hati-hati-ternak-keracunan-rumput-bede/">http://www.ngasih.com/2014/09/15/hati-hati-ternak-keracunan-rumput-bede/</a>
		rumput gajah mini ( <i>Pennisetum purpureum</i> ).		<a href="http://www.jitunews.com/read/27081/cara-mudah-budidaya-rumput-gajah-mini">http://www.jitunews.com/read/27081/cara-mudah-budidaya-rumput-gajah-mini</a>
2	Tanaman pendinding	Pohon palm ( <i>arecaceae</i> )		<a href="https://alamendah.org/2009/12/14/jenis-jenis-palem-arecaceae-di-indonesia-2/">https://alamendah.org/2009/12/14/jenis-jenis-palem-arecaceae-di-indonesia-2/</a>
		Cemara ( <i>Araucaria heteropylla</i> )		Ruslan rahim, 2013
3	Tanaman pengatap	Stefanot ( <i>stephanotis Sp</i> )		<a href="https://www.kompasiana.com/alifianorezkaadi/da-ripada-terus-mengeluh-udara-panas-hijaukan-halaman-rumah-sebanyak-mungkin_54f8bdc8a3331107168b47cd">https://www.kompasiana.com/alifianorezkaadi/da-ripada-terus-mengeluh-udara-panas-hijaukan-halaman-rumah-sebanyak-mungkin_54f8bdc8a3331107168b47cd</a>

Sumber: Dikutip dari berbagai sumber

#### a. Tanaman estetika

Tanaman estetika diperoleh dari perpaduan antara warna (daun, batang, bunga), bentuk fisik tanaman (batang, percabang, tajuk), tekstur tanaman, skala tanaman, dan komposisi tanaman. Nilai estetis dari tanaman dapat diperoleh dari satu tanaman, sekelompok tanaman yang sejenis, kombinasi tanaman berbagai jenis ataupun kombinasi antara tanaman dengan element lansekap lainnya (Austin, Richard L, 1982).

Warna dari suatu tanaman dapat menimbulkan efek visual tergantung pada refleksi cahaya yang jatuh pada tanaman tersebut. Efek psikologis yang ditimbulkan

dari warna yaitu warna cerah memberikan rasa senang, gembira serta hangat. Sedangkan warna lembut memberikan kesan tenang dan sejuk. Dan bila beberapa jenis tanaman dengan berbagai warna dipadukan dan dikomposisikan akan menimbulkan nilai estetis. Contoh tanaman estetika dengan unsur warna terbagi 2 yaitu bunga berwarna dan daun berwarna. Bunga berwarna meliputi mawar (*Rosa Sp*), anggrek (*Phalaenopsis Sp*), daun berwarna meliputi miana (*Coleus Benth*), puring (*codium variegatum*).

Tanaman estetika berdasarkan unsur bentuk yaitu tanaman yang dapat digunakan untuk menunjukkan bentuk 2 atau 3 dimensi yang memberi kesan dinamis, indah sebagai aksen lebar/luas, dan sebagainya. Contoh tanaman berdasarkan unsur bentuk yaitu tanaman dengan daun berbentuk geometrik (bulat, oval, segitiga) seperti keladi (*Caladiaeum bicolor*), jenis cemara yang dipangkas membentuk geometrik.

Tanaman estetika berdasarkan unsur tekstur yaitu tanaman yang berdasarkan tekstur halus atau kasar contohnya yaitu lumut, groundcover.

Tanaman berdasarkan unsur skala yaitu sebagai perbandingan tanaman dengan tanaman lain atau perbandingan tanaman dengan lingkungan sekitar. Tanaman dapat menimbulkan pola bayangan pada dinding, lantai, dan sebagainya, yang akan berubah-ubah bentuknya yang dipengaruhi oleh angin dan waktu, hal ini akan menciptakan suatu pemandangan yang sangat menarik.

Table 2. 4 tanaman estetika

No	Unsur tanaman	Nama tanaman	Gambar	sumber
1	Warna	mawar ( <i>Rosa Sp</i> )		<a href="http://nedfer.blogspot.co.id/2013/12/rosa-sp.html">http://nedfer.blogspot.co.id/2013/12/rosa-sp.html</a>
		Puring ( <i>codiaeum variegatum</i> ).		<a href="http://elixirsnow.blogspot.co.id/2015/10/deskripsi-tumbuhan-kenanga-cananga.html">http://elixirsnow.blogspot.co.id/2015/10/deskripsi-tumbuhan-kenanga-cananga.html</a>
2	Bentuk	keladi ( <i>Caladiaeum bicolor</i> )		<a href="http://www.kebunpedia.com/threads/share-tanaman-hias-daun-keladi-red-star-caladium-bicolor.666/">http://www.kebunpedia.com/threads/share-tanaman-hias-daun-keladi-red-star-caladium-bicolor.666/</a>

Sumber : dikutip dari berbagai sumber

Lanjutan table 2.4 Tanaman Estetika

3	Tekstur	Lumut ( <i>Bryopsida Sp</i> )		<a href="https://paschip.blogspot.com/2013/07/klasifikasi-lumut-daun-bryopsida.html">https://paschip.blogspot.com/2013/07/klasifikasi-lumut-daun-bryopsida.html</a>
---	---------	-------------------------------	--	---

Sumber: dikutip dari berbagai sumber

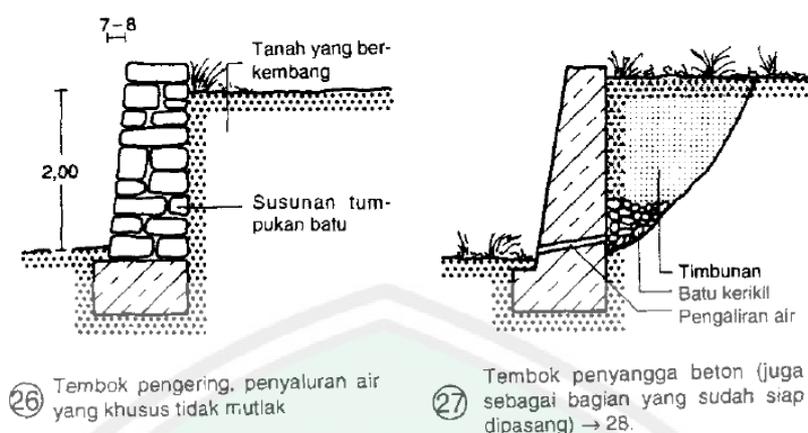
## 2. Material keras (*hard material*)

Material keras yaitu segala material yang ada pada lanskap bersifat keras atau tidak hidup. Material keras yaitu seperti gazebo, lampu taman, tempat sampah, kursi, jalan setapak, air mancur, kolam ikan dan lain-lain. Taman tambang memiliki fungsi sebagai tempat berkumpul, istirahat, bermain, dan berfoto maka memerlukan gazebo sebagai tempat istirahat, taman bunga dan display alat pertambangan yang digunakan sebagai edukasi peralatan pertambangan juga tempat berfoto pengunjung.

Material keras terbagi menjadi 3 yaitu *site furniture*, *site structure*, *pavement*. *site furniture* yaitu kursi yang digunakan untuk duduk-duduk, gazebo untuk istirahat, lampu sebagai penerangan jalan dan lain-lain.

*Site structure* atau struktur tapak dalam lanskap tersusun atas elemen yang berhubungan dalam memudahkan pengguna untuk menikmati lanskap secara optimal. Dalam jumlah massal, struktur ini termasuk elemen keras dengan kualitas arsitektural yang menguatkan susunan spasial dan fungsi lanskap seperti dinding dan pagar. Pagar dan dinding pembatas biasanya digunakan untuk membentuk ruang pada lanskap. Pagar atau dinding yang tinggi bersifat lebih privat dan cenderung menutup akses visual kearah luar, sebaliknya pagar/dinding rendah membentuk ruang semi privat dan memberikan akses visual kearah luar lebih mudah (Maningtyas,2013).

Dinding tinggi difungsikan sebagai tembok penyangga. Tembok penyangga memiliki 2 macam material yang digunakan yaitu tumpukan batu dan beton. Kemiringan pada tembok penyangga dengan ketinggian 2 m.

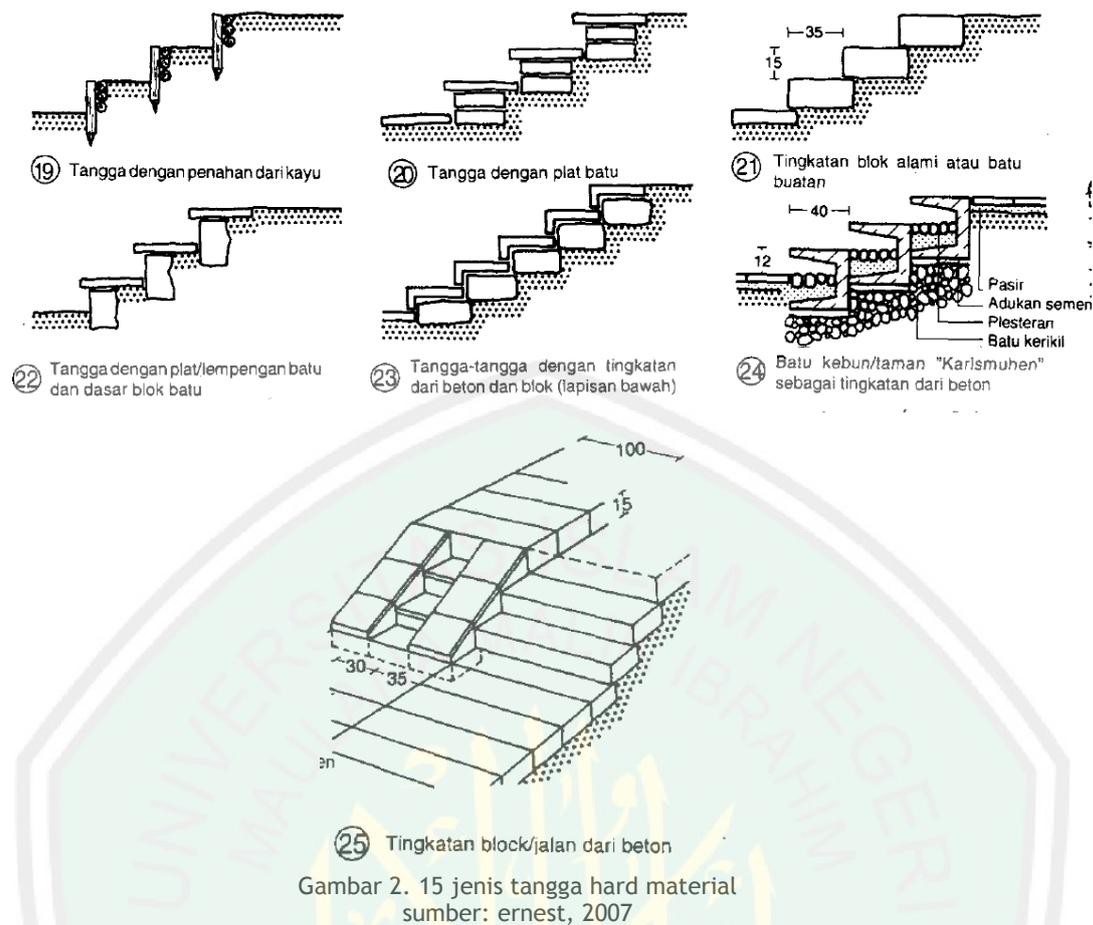


Gambar 2. 14 tembok penyangga  
sumber: neufert,1996

*Pavement* merupakan perkerasan yang diterapkan pada bidang tanah sehingga dapat mengakomodasi penggunaan bidang lantai secara lebih intensif. Pavemen berfungsi dalam mengarahkan sirkulasi, mempengaruhi skala tapak, menyatukan tapak, dan menciptakan karakter khusus Ruang terbuka memusat Ruang linear menyalur. Dalam mengakomodasi arah sirkulasi, pavemen dirancang dengan mempertimbangkan arah masuk utama pada tapak sehingga jalur sirkulasi yang terbentuk merupakan refleksi dari hubungan antar ruang dalam tapak. Ukuran dari suatu pavemen juga dapat mempengaruhi skala tapak. Ruang luar yang luas dapat terbentuk melalui ukuran pavemen yang besar, sementara ruang sempit terbentuk dari ukuran pavemen yang kecil. Elemen dalam lanskap seringkali tidak saling terhubung karena perbedaan bentuk ataupun material. Hal ini mengakibatkan keberadaan elemen tersebut menjadi tidak harmonis dengan lingkungan di sekitarnya (Maningtyas, 2013).

Tangga juga salah satu elemen pavement material keras lanskap. Ketentuan tangga harus tepat agar pengguna menjadi nyaman. tangga-tangga taman haruslah kokoh dan nyaman untuk dipijaki, tapi juga harus serasi dengan tanam-tanaman dan petak tanahnya. Undak-undakannya harus memiliki kemiringan yang seimbang agar air hujan dapat mengalir.

Terdapat berbagai macam tangga yang digunakan pada lanskap yaitu tangga dengan penahan kayu, tangga dengan plat batu, tingkatan balok alami atau batu buatan, tangga dengan plat/lempengan batu dan dasar blok batu, tangga dengan tingkatan dari beton dan blok. Untuk kendaraan beroda, mobil-mobilan anak, tong-tong sampah atau kursi roda. Tembok yang terdiri dari tumpukan batu-batu hingga ketinggian 2 meter dari dasar, dan mempunyai kemiringan hingga puncak batu itu 5 - 20%.



Gambar 2. 15 jenis tangga hard material sumber: ernest, 2007

### 2.1.3.5 Teori struktur

Perancangan museum pertambangan batubara ini harus memiliki struktur yang tepat karena tapak berada di Kalimantan Timur, ruang yang bebas kolom, sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur. struktur yang digunakan pada museum pertambangan batubara adalah bentang lebardan rangka batang. Struktur bentang lebar digunakan pada fungsi utama yang tidak memerlukan kolom atau bebas kolom didalamnya. Berikut penjelasan struktur yang digunakan

#### A. Upper structure

Atap merupakan bagian penting dari suatu bangunan yang terletak pada bagian paling atas bangunan. Atap juga berfungsi sebagai nilai estetika dari suatu bangunan karena paling pertama yang terlihat oleh pandangan adalah atap. Sehingga perancangan museum pertambangan batubara harus memiliki nilai estetika yang menarik. Atap berfungsi sebagai pelindung bangunan dari terik matahari dan hujan sehingga atap mampu memberi kenyamanan bagi penggunaan dalam bangunan.

Perancangan museum pertambangan batubara terletak di Kabupaten Kutai Timur yang memiliki suhu rata-rata 22-35°C sehingga membutuhkan struktur atap yang ringan dan tidak menimbulkan panas. Selain itu letak perancangan museum pertambangan batubara di Lahan bekas tambang sehingga memerlukan struktur yang sudah diproduksi

pabrik. Salah satu tujuan museum pertambangan batubara adalah sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur. Bangunan Landmark sebuah kota harus memiliki keunikan dan nilai estetika yang menarik sehingga memerlukan struktur atap yang fleksibel. Kebutuhan ruang didalam museum juga memerlukan struktur bebas kolom. Struktur bebas kolom tersebut menggunakan struktur bentang lebar. Sehingga kesimpulan struktur pada perancangan museum pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur adalah struktur rangka ruang. Struktur rangka ruang adalah struktur yang paling mendekati dengan kebutuhan perancangan museum pertambangan batubara.

Struktur rangka ruang adalah konstruksi dari beberapa rangka batang dengan gaya tekan dan gaya tarik yang terbuat dari bahan pipa besi hitam berikut conus, hexagon dan baut baja yang dihubungkan satu dengan lainnya dengan *ball joint*/bola sebagai mediatornya, ball joint ini terbuat dari baja padat/ stainless steel. Struktur rangka ruang mempunyai kelebihan antara lain:

1. Konstruksi ringan
2. Umur relatif panjang yaitu 50-100 tahun
3. Kemudahan dalam pemasangan utilitas
4. Mudah dipasang dan dibongkar
5. Tidak ada batasan bentuk
6. Memiliki nilai estetika tersendiri

Selain kelebihan yang dimiliki, sistem struktur rangka ruang juga memiliki kekurangan, diataranya adalah mahal dikarenakan elemennya dipesan dari pabrik (kristanti, putranto, sugiarto).



Gambar 2. 16 Struktur rangka ruang sumber: <http://pesonamembrane.blogspot.co.id/2015/10/meningkatnya-permintaan-tenda-membran.html>

#### B. *Middle structure*

Pada perancangan museum pertambangan batubara menggunakan struktur bentang lebar sehingga terdapat struktur sebagai penyokong bangunan tersebut. struktur penyokong terbagi menjadi 2 yaitu tumpuan titik (kolom biasa dan kolom rangka ruang) dan tumpuang menerus (balok, dinding pemikul, dinding rangka ruang).

## 1. Tumpuan titik

Tumpuan titik yaitu tumpuan sebagai penopang atap struktur rangka ruang dititik tertentu setelah penentuan grid pada struktur rangka ruang. Kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka (frame) struktural yang memikul beban dari balok. Kolom meneruskan beban-beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui fondasi. Karena kolom merupakan komponen tekan, maka keruntuhan pada satu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan collapse (runtuhnya) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (ultimate total collapse) seluruh strukturnya. (Nawy, 1990).

Kolom rangka ruang yaitu menggunakan struktur rangka ruang itu sendiri dengan material baja/alumunium. Kelebihan dari struktur rangka ruang yaitu memiliki nilai estetika yang menarik sehingga dalam pandangan visual perancangan menjadi semakin menarik.

Kolom pengikat sengkang merupakan beton yang ditulangi dengan batang tulangan pokok memanjang, yang pada jarak spasi tertentu diikat dengan pengikat sengkang kearah lateral. Tulangan ini berfungsi untuk memegang tulangan pokok memanjang agar tetap kokoh pada tempatnya.



Gambar 2. 17 kolom pengikat sengkang lateral ruang  
sumber: <http://1.bp.blogspot.com/-Fci2qkWN6yg/UOW0xoDsqll/AAAAAAAAABw/CPksk0xLPz4/s1600/kolom.png>

## 2. Tumpuan menerus

Tumpuan menerus yaitu tumpuan oleh struktur transfer kepondasi melalui tumpuan. Tumpuan menerus yaitu meliputi balok, dinding pemikul dan dinding rangka ruang.

### a. Balok

Balok adalah elemen struktur bangunan yang berfungsi sebagai penopang kolom. Material balok terdapat kayu, baja atau beton. Secara umum paling banyak digunakan adalah beton. Balok yang digunakan pada perancangan yaitu balok kontinu yaitu balok memanjang secara menerus melewati lebih dari dua kolom tumpuan untuk menghasilkan kekakuan yang lebih besar dan momen yang lebih kecil dari serangkaian balok tidak menerus dengan panjang dan beban yang sama.

b. Dinding pemikul

Dinding adalah struktur bangunan yang membatasi ruang, melindungi ruang, atau membentuk ruang. Dinding merupakan salah satu elemen bangunan yang berfungsi memisahkan/ membentuk ruang. Ditinjau dari segi struktur dan konstruksi, dinding ada yang berupa dinding partisi/ pengisi (tidak menahan beban) dan ada yang berupa dinding struktural (bearing wall). Dinding pengisi/ partisi yang sifatnya non struktural harus diperkuat dengan rangka (untuk kayu) dan kolom praktis-sloof-ringbalk (untuk bata)(fianli,2011).

Struktur dinding pemikul adalah sistem struktur yang menggunakan dinding sebagai penopang/pemikul beban pada bangunan(suryani,2010). Objek perancangan menggunakan dinding struktural dan non struktural.

c. Dinding rangka ruang

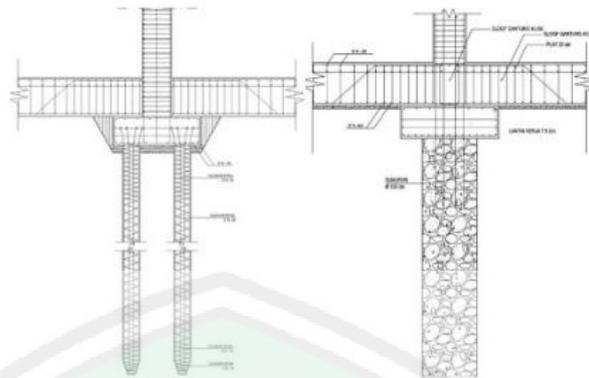
Dinding rangka ruang yaitu dinding yang berasal dari rangka ruang menggunakan material baja. Maksudnya yaitu dinding dan atap menggunakan satu struktur yaitu struktur rangka ruang.

C. *Sub structure*

Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban yang disalurkan dari struktur atas ketanah dasar pondasi yang cukup kuat menahannya tanpa terjadinya differential settlement pada sistem strukturnya.

Pondasi adalah bagian bangunan paling bawah yang memperhatikan kondisi tanah. secara umum kondisi tanah diperoleh bahwa lapisan tanah yang dominan adalah tanah gambut dengan kedalaman sekitar 8 m. Tanah gambut adalah tanah yang memiliki kandungan bahan organik tinggi karena terbentuk dari akumulasi daun, batang, dan ranting tumbuhan yang membusuk. Sifat fisik dan sifat mekanis gambut yang penting meliputi kadar air tanah gambut berkisar antara 100-1.300% dari berat keringnya. Kadar air yang tinggi menyebabkan berat isi menjadi rendah, gambut menjadi lembek dan day menahan bebannya rendah (wardani, utami, setiaji).

Ditinjau dari sifat fisik, maupun sifat mekanis tanah gambut, maka perencanaan pondasi dangkal akan lebih susah dilakukan. Sehingga pondasi yang digunakan Perancangan museum pertambangan batubara menggunakan pondasi dalam yaitu tiang pancang. Pondasi tiang pancang adalah bagian dari struktur yang digunakan untuk menerima dan mentransfer beban dari struktur atas ketanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu.



Gambar 2. 18 Pondasi tiang pancang  
sumber: <http://bangunan88.com/blog/jenis-jenis-pondasi-tiang-pancang-dan-cara-pemasangannya>

#### 2.1.3.6 Teori utilitas

Utilitas dalam suatu bangunan sangat penting dan dibutuhkan. Pada perancangan museum pertambangan batubara tentu diperlukan utilitas. Utilitas pada perancangan museum pertambangan dibagi menjadi 2 yaitu utilitas tapak dan utilitas bangunan.

##### A. Tapak

Utilitas tapak yaitu suatu kelengkapan fasilitas pada tapak dalam perancangan yang meliputi sistem elektrikal, sistem drainase, sistem pembuangan limbah dan sistem keselamatan. Berikut penjelasannya

##### 1. Sistem elektrikal

Sistem elektrikal tapak memerlukan sumber elektrikal agar dapat digunakan pada tapak perancangan. Sumber elektrikal disalurkan pada sistem pencahayaan pada tapak.

##### a. Sumber elektrikal

Sumber utama tegangan listrik menggunakan sumber PLN. Disamping PLN, maka juga menyediakan sumber tegangan cadangan (*emergency*) jika terjadi pemadaman atau PLN mati, yaitu dengan menyediakan Genset (*Generator set*). Genset biasanya dioperasikan jika ada gangguan atau pemadaman dari PLN, dan ketika terjadi pemadaman PLN maka otomatis tegangan dari genset langsung menggantikannya.

Sumber elektrikal yang berasal dari PLN adalah memiliki tegangan menengah sedangkan jika didistribusikan ke sistem pencahayaan tapak memerlukan tegangan yang rendah sehingga diperlukan peralatan perubahan dari tegangan menengah ketegangan rendah. Peralatan pengubah aliran tegangan yaitu dengan trafo. Sumber elektrikal pada tapak memerlukan ruangan Mekanikal elektrikal sebagai kontrol elektrikal pada tapak.

## b. Sistem pencahayaan

Sistem pencahayaan pada tapak ini berupa lampu yang diletakkan pada setiap titik-titik tertentu di area tapak sebagai sumber penerangan di area tapak. Adapun lampu pada tapak terbagi menjadi 3 yaitu lampu jalan, lampu pedestrian, dan lampu taman. Lampu jalan dengan tinggi 10 m yang diletakkan pada akses masuk, jalur sirkulasi kendaraan dan area parkir dengan jarak antar lampu 20-25 m. Lampu pedestrian dengan tinggi 3 m yang diletakkan pada sisi kanan dan kiri jalan pedestrian dengan jarak antar lampu 10-15 m. Lampu taman yang dipakai berupa lampu sorot setinggi 10-20 cm yang dipergunakan untuk memberikan efek cahaya pada sculpture maupun pohon dengan jarak penempatan yang diatur sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2. 21 lampu jalan  
sumber:  
<http://lenteraswaralampun.g.com/berita-7818-lampu-jalan-mati-mulai-diperbaiki.html>



Gambar 2. 19 lampu pedestrian  
sumber:  
<https://ritalaksmitasari.wordpress.com/2013/05/22/pedestrian-di-kota-demokratis>



Gambar 2. 20 lampu taman  
sumber:  
<https://www.creoho-use.co.id/contoh-model-lampu-taman-rumah/>

## 2. Sistem drainase

Pada perancangan museum pertambangan batubara di bagian tapak memerlukan sistem drainase yang tepat karena tapak pada perancangan museum pertambangan batubara digunakan sebagai taman tambang yang akan dikunjungi oleh banyak pengunjung. Drainase adalah sistem utilitas tapak yang artinya mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalirkan air. Drainase berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan air dan atau bangunan resapan. Selain itu berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek dan genangan air.

Pada perancangan museum pertambangan batubara sistem drainase menurut tata letak saluran menggunakan sistem permukaan tanah (*surface drainage*). Sistem permukaan tanah (*surface drainage*) adalah saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Penggunaan sistem permukaan tanah karena tapak yang digunakan berkontur.

Sistem drainase menurut asalnya dibedakan menjadi 2 yaitu saluran alam dan saluran buatan. Saluran alam yaitu meliputi sungai kecil dan sungai besar sampai saluran terbuka alamiah. Saluran buatan yaitu saluran pelayaran, irigasi, parit pembuangan dan lain-lain.

### 3. Sistem pembuangan limbah

limbah sangat perlu diperhatikan agar menjadi lingkungan yang bersih dan sehat. Limbah dibagi menjadi 2 yaitu limbah padat dan cair. Limbah padat terbagi menjadi 3 macam yaitu organik, anorganik, dan B3. Limbah organik yaitu limbah semi basah berupa bahan-bahan organik yang mudah busuk atau terurai mikroorganisme, contohnya yaitu sisa makanan, sisa sayuran, sisa buah-buahan. Limbah anorganik yaitu limbah pada anorganik cukup kering yang sulit terurai oleh mikroorganisme sehingga sulit membusuk, contohnya plastic, kaca, logam. Limbah B3 yaitu limbah yang beracun seperti limbah obat-obatan.

Limbah cair yaitu sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah cair dapat diklasifikasi menjadi empat kelompok diantaranya yaitu limbah cair domestic, limbah cair industry, rembesan dan luapan, dan air hujan. Limbah cair domestik yaitu limbah cair hasil buangan dari perumahan, bangunan, perdagangan dan perkantoran, contohnya yaitu air sabun, air detergen sisa cucian dan air tinja. Limbah cair industry yaitu limbah cair hasil buangan industry, contohnya yaitu sisa pewarnaan kain/bahan dari industry tekstil, air dari industry pengolahan makanan. Limbah rembesan dan luapan yaitu limbah cair yang berasal dari berbagai sumber yang memasuki saluran pembuangan limbah cair melalui rembesan kedalam tanah atau melalui luapan dari permukaan. Air limbah dapat merembes kedalam saluran pembuangan melalui pipa yang pecah, rusak, atau bocor sedangkan luapan dapat melalui bagian saluran yang membuka atau terhubung kepermukaan. Contohnya yaitu: air buangan dari talang atap, pendingin ruangan (AC). Limbah air hujan yaitu limbah cair yang berasal dari aliran air hujan diatas permukaan tanah. Aliran air hujan dipermukaan tanah dapat melewati dan membawa partikel-partikel buangan padat atau cair sehingga dapat disebut limbah cair yang berasal dari aliran air hujan diatas permukaan tanah. Aliran air hujan dipermukaan tanah dapat melewati dan membawa partikel-partikel buangan padat atau cair sehingga dapat disebut limbah cair.

Dapat disimpulkan Limbah pada area tapak perancangan museum pertambangan batubara dihasilkan adalah berupa limbah padat dan cair. Limbah padat yaitu organik, anorganik dan B3. Limbah cair yaitu rembesan dan luapan, dan air hujan. Limbah padat yang dihasilkan maka sistem pembuangan limbah padat yang disediakan pada area tapak dibedakan menjadi 3 warna hijau untuk organik, warna kuning untuk anorganik, warna merah untuk B3. Sistem pembuangan sampah di area tapak dengan meletakkan tempat sampah di area-area tertentu yang dekat dengan area pengunjung tetapi jauh dengan area

rekreasi agar pengunjung dapat mudah membuang sampah dan baunya tidak mengganggu pengunjung.

#### 4. Sistem penanggulangan kebakaran

sistem penanggulangan kebakaran pada area tapak menggunakan hydrant pillar. Hydrant pillar adalah sistem pencegahan kebakaran yang membutuhkan pasokan air dan dipasang di luar bangunan. Hydrant ini biasanya digunakan oleh mobil PMK untuk mengambil air jika kekurangan dalam tangki mobil. Jadi hydrant pilar ini diletakkan sepanjang jalan akses mobil PMK.

Penentuan peletakan hydrant dengan titik hydrant tapak menggunakan acuan SNI yaitu

- a. Tiap bagian dari jalur akses mobil pemadam dilahan bangunan harus dalam jarak bebas hambatan 50 m dari hydrant kota. Bila hydrant kota yang memenuhi persyaratan tersebut tidak tersedia, maka harus disediakan hydrant pillar di tapak.
- b. Dalam situasi dimana diperlukan lebih dari satu hydrant pillar, maka hydrant tersebut harus diletakkan sepanjang jalur akses mobil pemadam.
- c. Hydrant pillar ditempatkan diluar bangunan pada lokasi yang aman api dan penyaluran pasokan air kedalam bangunan dilakukan melalui katup siamese.

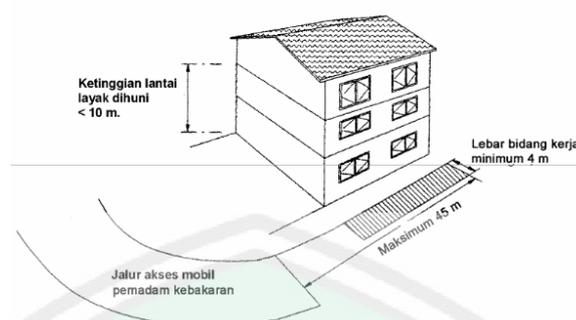


Gambar 2. 22 hydrant pillar  
sumber:

<https://helmidadang.wordpress.com/2012/12/30/jenis-jenis-hydrant/>

Sistem penanggulangan kebakaran menurut SNI 03-1735-2000 memerlukan perencanaan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada area tapak bangunan.

Jalur akses masuk dan lapisan perkerasan Disetiap bagian dari bangunan hunian dimana ketinggian lantai hunian tertinggi diukur dari rata-rata tanah tidak melebihi 10 m, maka tidak dipersyaratkan adanya lapisan perkerasan kecuali diperlukan area operasional dengan lebar 4 m sepanjang sisi bangunan tempat bukaan akses diletakkan, asal ruang operasional tersebut dapat dicapai pada jarak maksimum 45 m dari jalur masuk mobil pemadam kebakaran.



Gambar 2. 23 bidang kerja untuk pemadam kebakaran

Dalam tiap bangunan, perkerasan harus ditempatkan sedemikian rupa agar dapat langsung mencapai bukaan akses pemadaman kebakaran pada bangunan. Perkerasan tersebut harus dapat mengakomodasi jalan masuk dan maneuver monil pemadam, snorkel, mobil pompa, dan mobil tangga dan platform hidrolik, serta mempunyai beberapa spesifikasi sebagai berikut:

Lebar minimum lapis perkerasan 6m dan panjang minimum 15 m. bagian-bagian lain dari jalur masuk yang digunakan untuk lewat mobil pemadam kebakaran, lebarnya tidak boleh kurang dari 4m. lapis perkerasan harus ditempatkan sedemikian agar tepi terdekat tidak boleh kurang dari 2 m atau lebih dari 10 m dari pusat posisi bukaan akses pemadam kebakaran diukur secara horizontal. Jalan umum boleh digunakan sebagai lapis perkerasan atau jalur masuk mobil pemadam, minimum 5 m untuk dapat dilalui peralatan pemadam tersebut. Lapis perkerasan harus selalu dalam keadaan bebas rintangan dari bagian lain bangunan, pepohonan, tanaman atau lain-lain, dan tidak boleh menghambat jalur antara perkerasan dengan bukaan akses pemadaman kebakaran.

Pada bangunan bukan hunian, seperti pabrik dan gudang serta bangunan hunian dengan ketinggian lantai hunian diatas 10m, harus disediakan jalur akses dan ruang lapis perkerasan yang berdekatan dengan bangunan untuk peralatan pemadaman kebakaran. Jalur akses tersebut harus mempunyai lebar minimal 6m dan posisinya minimal 2m dari bangunan dan dibuat minimal pada sisi bangunan.

Penandaan jalur pada keempat sudut area lapis perkerasan untuk mobil pemadam kebakaran harus diberi tanda. Penandaan sudut-sudut pada permukaan lapis perkerasan harus dari warna yang kontras dengan warna permukaan tanah. Area jalur akses pada kedua sisinya harus ditandai dengan bahan yang kontras dan bersifat reflektif sehingga jalur masuk dan lapis perkerasan dapat terlihat pada malam hari. Penandaan tersebut diberi jarak antara tidak melebihi 3m satu sama

lain dan harus ditempatkan pada kedua sisi jalur. Tulisan “JALUR PEMADAM KEBAKARAN-JANGAN DIHALANGI” harus dibuat dengan tinggi huruf tidak kurang dari 50mm.

## B. Bangunan

utilitas bangunan yaitu sistem utilitas yang berada didalam bangunan sebagai fasilitas pendukung dan yang harus ada dalam perancangan museum pertambangan batubara. Berikut macam-macam sistem utilitas yang ada di dalam bangunan perancangan museum pertambangan batubara.

### 1. Sistem elektrikal

#### a. Sistem pasokan listrik

Sistem elektrikal pada suatu bangunan adalah pemasok energi untuk penerangan, pendinginan, pemanasan, dan pengoperasian peralatan-peralatan listrik. Sistem ini harus dipasang sesuai peraturan instalasi listrik yang berlaku sehingga memenuhi standar keamanan dan keselamatan bagi penggunanya serta efisien. Umumnya daya listrik diperoleh dari perusahaan pemasok energi listrik PLN. Untuk beberapa hal sumber cadangan listrik berupa generator sering digunakan untuk kondisi darurat, seperti untuk lift, pompa kebakaran, lampu pintu darurat, telepon, alarm.

#### b. Sistem pencahayaan

Desain ekologi adalah desain yang mampu menghemat seminimal mungkin penggunaan energi dalam setiap operasionalnya. Sehingga dalam desain semaksimal mungkin menggunakan pencahayaan alami dan sistem terbarukan dalam pengelolaannya. Untuk dapat memaksimalkan pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan dapat dilakukan dengan memberikan bukaan yang cukup lebar dan banyak agar sinar matahari dapat masuk ke dalam bangunan. Sedangkan untuk pencahayaan buatan menggunakan lampu hemat energi seperti lampu LED dengan sistem keytag dan subsidi listrik yang memanfaatkan sinar matahari yang di tampung dalam panel surya sehingga dapat digunakan sebagai cadangan sumber energi listrik.

Perancangan berupa museum juga memerlukan sistem pencahayaan buatan. Pencahayaan buatan berupa lampu, untuk perancangan bangunan museum memiliki estimasi sekitar 20-40 watt/m<sup>2</sup>. Museum memerlukan 250 lux untuk lampu sorot halogen, lampu TL, down light, lampu halogen dan merkuri.

### 2. Sistem plumbing

sistem plumbing yaitu suatu pekerjaan yang meliputi sistem pembuangan limbah/air buangan, air hujan dan penyediaan air bersih. Sistem plumbing memerlukan sistem pemipaan. Sistem pemipaan tersebut sebagai mengalirkan air bersih, air panas, air kotor, air hujan, gas, minyak dan sebagainya.

a. Instalasi air bersih

Sistem instalasi air bersih yaitu digunakan sebagai pengaliran air bersih ke dalam bangunan dengan menggunakan pipa sebagai media penyaluran. Sumber penyediaan air bersih berasal dari sumur, PDAM dan penampungan air hujan. Pada perancangan museum pertambangan batubara sumber air bersih berasal dari PDAM dan sumur. Penampungan air hujan tidak digunakan karena kondisi daerah Kabupaten Kutai Timuryang cenderung panas.

b. Instalasi air kotor

Sistem instalasi air kotor yaitu berupa gray water dan black water. *Gray water* yaitu limbah berupa air cucian atau jika museum seperti air cucian dari wastafel atau air hujan, sedangkan *black water* yaitu air limbah dari kamar mandi. *Black water* sistem pembuangannya diresap kedalam tanah. sistem instalasi air kotor ini disalurkan menggunakan pipa keluar bangunan (riol kota). Untuk sistem pembuangan air kotor diendapkan dulu lalu dibuang keriol kota.

3. Sistem pembuangan limbah

Limbah merupakan sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dari sebuah proses. Pembuangan limbah pada perancangan museum pertambangan batubara sangat diperlukan agar menjaga kenyamanan pada pengunjung. Pembuangan limbah pada area bangunan yaitu meliputi limbah padat atau sampah. Sistem pembuangan sampah pada perancangan museum pertambangan batubara terbagi menjadi 2 macam yaitu

1. Dikumpulkan secara horizontal kemudian secara vertikal dengan menggunakan tangga barang, lalu dibuang keluar dengan truk pengangkut sampah. Atau disimpan terlebih dahulu dalam suatu ruangan penyimpanan sampah setelah banyak sampah tersebut lalu dapat diangkat keluar bangunan.
2. Sampah ditampung dengan suatu tempat lalu dibuang melalui beberapa saluran sehingga terkumpul menjadi satu wadah atau ruangan atau boks penampungan dan dibuang keluar bangunan Dengan kereta bak sampah.

4. Sistem keamanan

Sistem keamanan yang berfungsi sebagai pengamanan museum pertambangan batubara. Ruang pengamanan meliputi kantor staf keamanan dan kantor monitor dan CCTV.

a. Ruang staf keamanan

Ruang staf keamanan ini di dalamnya terdapat tempat istirahat, ganti shif, tempat ganti dan kamar mandi. Kapasitas 1 ruangan untuk 10 orang.persyaratan ruang staf keamanan yaitu dekat dengan ruang umum (publik) museum dan tingkat keamanan tinggi.

b. Ruang monitor dan cctv

Ruang monitor dan CCTV merupakan aktivitas yang penting dalam suatu museum agar keamanan dalam museum tersebut tetap terjaga. Ruang monitor membutuhkan kapasitas ruang yang sederhana yakni beberapa set meja untuk komputer pengatur, dan kelengkapan monitor lcd untuk memantau lingkungan. Dengan kebutuhan ruang tersebut dapat diketahui berapa kebutuhan ruang untuk monitor dan CCTV. 1 meja berukuran 120 cm x 60 cm. Untuk penempatan monitor LCD dapat ditempatkan pada dinding ruangan untuk mengoptimalkan ruang yang ada.

5. Sistem penanggulangan kebakaran

System penanggulangan kebakaran terbagi menjadi 3 yaitu system deteksi dan alarm kebakaran, system pemadam kebakaran otomatis, dan sarana penyelamatan dan kelengkapannya (jalur evakuasi). System deteksi kebakaran yang digunakan perancangan museum pertambangan batubara adalah system deteksi kebakaran otomatis. Berikut adalah system deteksi kebakaran otomatis:

a. detektor asap/*smoke detectore*

alat ini akan mengaktifkan alarm apabila ada asap yang masuk ke alat.

b. Detektor panas/*heat detectore*

Alat ini akan mengaktifkan alarm apabila ada panas yang cukup mengaktifkan sensor.

c. System sprinkle

Alat ini akan mengaktifkan alarm, apabila ada panas yang dapat memecahkan sensor panasnya (lebih kurang  $68^{\circ}\text{C}$  atau  $154^{\circ}$ ) dan mengakibatkan alat menyemburkan air dan terjadi aliran air diinstalasi yang mendorong katup *flow switch* sebagai pemicu tanda alarm.

sistem pemadam kebakaran otomatis yaitu system sprinkle dilengkapi dengan *gate valve & flow switch* terdapat diinstalasi dalam ruang *air handling unit*. Tabung alat kebakaran menggunakan dry chemical powder. Dry chemical powder adalah alat pemadam kebakaran yang kering berbentuk serbuk, alat ini digunakan pada perancangan museum pertambangan batubara karena tidak merusak barang koleksi.

Sarana penyelamatan yaitu tangga darurat, lift dan alat komunikasi. Tangga darurat yaitu koridor tiap jalan keluar menuju tangga darurat dilengkapi dengan pintu darurat yang tahan api (lebih kurang 2 jam) dan *panic bar* sebagai pegangannya sehingga mudah dibuka dari sebelah dalam dan akan tetap mengunci kalau dibuka dari sebelah tangga (luar) untuk mencegah masuknya asap kedalam tangga darurat. Rambu-rambu keluar (exit signs) ditiap lantai dilengkapi dengan tenaga baterai darurat yang sewaktu-waktu diperlukan bila sumber tenaga utama padam.

Jika bangunan menggunakan lift maka terdapat 2 macam alat angkut lift yaitu lift penumpang dan lift barang. Pada saat keadaan darurat hanya *lift service* (barang) yang dapat digunakan sebagai lift kebakaran (*fire lift*), karena lift tersebut telah dirancang untuk keadaan darurat. Lift lainnya sama sekali tidak boleh digunakan, karena ada resiko tinggi akan macet saat kebakaran.

Terdapat alat komunikasi (*publik address*) saat terjadi kebakaran yaitu *fire intercom system*. *fire intercom system* adalah system komunikasi darurat yang menyediakan komunikasi jarak jauh yang terletak didalam gedung dan tuas telepon utama dipusat komando api.

#### 6. Sistem penghawaan

Perancangan museum pertambangan batubara memerlukan penghawaan yang tepat dikarenakan fungsi utama pada museum menyimpan benda-benda koleksi. sedangkan Perancangan museum pertambangan batubara terletak di Kabupaten Kutai Timurmiliki suhu yang tinggi sehingga memerlukan penghawaan buatan. Penggunaan penghawaan buatan agar kondisi udara atau penghawaan merata dan kelembapannya tetap stabil yaitu menggunakan *AC central*. Penggunaan AC central dikarenakan AC tersebut dapat menstabilkan suhu ruangan dan dapat mengatur kelembaban ruangan dengan merata.

Sistem AC central yaitu menggunakan condenser, evaporator, dan AHU yang ditempatkan pada suatu tempat. Selanjutnya udara dingin dari tempat tersebut dialirkan keseluruh ruangan dengan ducting.



Gambar 2. 24 ac sentral sumber:  
<http://www.solusisejuk.com/assets/img/post/463b218882e8ea7625a9f4862985e35c.jpg>

#### 2.1.4 Integrasi Keislaman Objek Rancangan

Kajian integrasi adalah prinsip yang digunakan sebagai acuan dalam merancang bangunan menggunakan nilai-nilai islam. Acuan nilai-nilai islam yaitu bersumber dari Alqur'an dan hadist. Sehingga dalam merancang suatu objek dapat memberi dampak yang positif dan bermanfaat.

Integrasi pada perancangan museum pertambangan batubara sesuai dengan fungsi perancangan museum pertambangan batubara yaitu edukasi, rekreasi dan konservasi yang bermanfaat. Edukasi yaitu sebagai pusat dokumentasi dan penelitian, cermin

sejarah manusia, alam dan kebudayaan, dan pusat penyaluran ilmu untuk umum. Integrasi islam dari fungsi edukasi dapat disimpulkan yaitu pentingnya belajar ilmu pengetahuan alam, sesuai dengan al Qur'an surat albaqarah ayat 164 artinya

“sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar dilaut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan”.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Islam mengajarkan pelajaran-pelajaran ilmu pengetahuan kepada para pemeluknya dan mendorong mereka kepada para pemeluknya dan mendorong mereka untuk memperhatikan alam. Ayat-ayat alqur'an yang memerintahkan, memperingatkan, menganjurkan, dan mendorong manusia untuk mengamati fenomena alam pergantian siang-malam, gerakan bintang gemintang, kelahiran dan kematian, kehidupan, pertumbuhan, dan kematian, peristiwa psikis dan individu, dan peristiwa sosial pada kelompok dan pada pergerakan sejarah yang lebih luas. Islam menyeru manusia untuk mencari pengetahuan terluas yang paling mungkin, dengan keyakinan bahwa manusia akan menemukan bahwa manusia akan menemukan bahwa klaim islam tentang tuhan dan perintahnya, tentang alam, tentang manusia, dan sejarah, benar (alfaruqi, 1986).

Pada ayat tersebut mencakup pertama fungsi edukasi yaitu memerintahkan untuk mempelajari segala yang ada di muka bumi ini termasuk edukasi yang terdapat pada museum pertambangan batubara. Edukasi pada museum pertambangan batubara yaitu sebagai pusat dokumentasi dan penelitian pertambangan batubara, cermin sejarah pertambangan batubara, segala ilmu tentang pertambangan batubara. Sehingga sesuai dengan penjelasan alfaruqi bahwa islam mengajarkan pelajaran-pelajaran ilmu pengetahuan kepada para pemeluknya yaitu segala pengetahuan tentang pertambangan batubara.

Kedua fungsi konservasi pada ayat tersebut yaitu memerintahkan untuk menjaga alam, menjaga alam yang dimaksud sesuai dengan fungsi konservasi pada museum pertambangan batubara. Fungsi konservasi museum pertambangan batubara yaitu perawatan benda-benda bersejarah pertambangan batubara, pengamanan pada benda-benda koleksi pertambangan batubara. Benda tersebut merupakan salah satu benda alam yang bersejarah dan bermanfaat untuk manusia yaitu menunjukkan kekuasaan Allah SWT dan mendekatkan diri kepada Allah SWT. Terdapat juga ayat lain yang menjelaskan tentang fungsi konservasi yaitu alqur'an surat hud ayat 61

“Dia telah menciptakan kamu dari tanah dan menjadikan kamu pemakmurnya.”

Ayat tersebut secara jelas menyatakan bahwa manusia diciptakan Allah untuk menjaga, mengelola atau memanfaatkan dan memakmurkan bumi dengan beragam kekayaan sumber daya alam yang ada tanpa melakukan eksploitasi atau perusakan (muhtar,2010).

Ketiga fungsi rekreasi dari ayat tersebut yang dijelaskan yaitu Islam menyeru manusia untuk mencari pengetahuan terluas yang paling mungkin, dengan keyakinan bahwa manusia akan menemukan bahwa klaim islam tentang tuhan dan perintahnya, tentang alam, tentang manusia, dan sejarah, benar (alfaruqi,1986). Pada kalimat mencari pengetahuan terluas termasuk seruan untuk melakukan rekreasi atau berwisata. Kitab al-mu’jam Al-wasith, 469 wisata yaitu menunjukkan berjalan-jalan kesuatu Negara untuk rekreasi atau untuk melihat-lihat, mencari dan menyaksikan sesuatu atau semisal itu. Bukan untuk mengais (rezki), bekerja dan menetap. Sedangkan fungsi rekreasi pada museum pertambangan batubara yaitu media pendidikan kesenian dan ilmu pengetahuan. Dengan melakukan rekreasi atau wisata maka ilmu pengetahuan yang luas dapat tercapai.

## 2.2 Tinjauan Pendekatan Rancangan

### 2.2.1 Definisi metafora

menurut Anthony C. antoniades, 1990 dalam “*poetics of architecture*” adalah suatu cara memahami suatu hal, seolah hal tersebut sebagai suatu hal yang lain sehingga dapat mempelajari pemahaman yang lebih dari satu topik dalam pembahasan. Dengan kata lain menerangkan suatu subjek dengan subjek lain, mencoba untuk melihat suatu subjek sebagai suatu yang lain.

Beberapa kelebihan dalam menggunakan arsitektur metafora, antara lain:

1. Penggalian bentuk-bentuk arsitektur yang lebih baik, yang tidak hanya terbatas pada plantonis, fungsialis dan sebagainya
2. Memberi peluang untuk melihat suatu karya dalam sudut pandang lain.
3. Membawa pikiran seseorang kesuatu hal yang belum diketahui
4. Memberi nilai tambah untuk bangunan dimetaforakan

Menurut Anthony C. Antoniades, 1990 dalam “*poetics of architecture*” kategori metafora dalam arsitektur terdapat 3 jenis yaitu:

1. *Intangible methaphors*, (metafora yang tidak dapat diraba) metafora yang berangkat dari suatu konsep, ide hakikat manusia dan nilai-nilai seperti individualism, naturalism, komunikasi, tradisi dan budaya.
2. *Tangible methaphors* (metafora yang nyata), metafora yang berangkat dari hal-hal visual serta spesifikasi/karakter tertentu dari sebuah benda.

3. *Combined methaphors* (metafora kombinasi), merupakan konsep visual saling mengisi sebagai unsur-unsur awal dan visualisasi sebagai pertanyaan untuk mendapatkan kebaikan kualitas dan dasar.

Pada perancangan museum pertambangan batubara menggunakan metode pendekatan metafora tangible, dimana dalam perancangan merupakan metafora berangkat dari hal-hal visual serta spesifikasi/karakter tertentu dari sebuah benda. Metafora tangible berangkat dari hal-hal visual yaitu mengambil suatu objek dan diterapkan secara visual pada objek perancangan seperti bentuk, sifat, proporsi atau ukuran. Metafora tangible berangkat dari spesifikasi/ karakter yang dimaksud yaitu mengambil definisi objek perancangan kemudian dijabarkan spesifikasi objek tersebut dan di terapkan pada ovjek perancangan.

### 2.2.2 Prinsip metafora tangible

#### A. Berasal dari visual

Pengambilan ide awal metafora tangible dapat berasal dari visual. Maksud dari visual dapat diambil dari bentuk, sifat bentuk, proporsi, warna atau ukuran. Hal ini dengan cara memindahkan keterangan dari satu objek keobjek lainnya. Keterangan yang dimaksud dapat berupa sifat-sifat (proporsi, warna atau ukuran) yang terkandung dalam objek tersebut atau berupa bentuk, rupa dari objek itu. Mentransfer bentuk rupa dan bangun dari satu subyek kesubyek yang lain secara literal, cara transfer “visual” ini yang paling sering digunakan pada metafora.

#### B. Berasal dari spesifikasi/karakter suatu benda

Suatu objek/benda didefinisikan dan dijabarkan secara keseluruhan, kemudian dari definisi tersebut muncullah spesifikasi/karakter suatu objek/benda tersebut. Spesifikasi/karakter benda tersebut yang digunakan dan diterapkan pada objek perancangan. Prinsip yang berasal dari spesifikasi/karakter suatu benda biasanya menghasilkan rancangan yang abstrak sehingga setiap pengamat dapat melihat objek perancangan dengan hal visual yang berbeda-beda. Oleh sebab itu orang-orang, baik pengamat, pengguna dan pengkritisi dapat mengukur sejauh mana tema metafora diterapkan kedalam bangunan dan apakah metafora yang dimaksud oleh perancang sama dengan metafora yang dilihat oleh pengguna.

Metafora tangible digunakan karena perancangan museum pertambangan batubara diharapkan sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur sehingga membutuhkan pendekatan yang unik dan menarik secara visual atau teraba. Penggunaan metafora tangible juga dapat memberi pesan secara langsung pada objek perancangan secara visual. Penerapan metafora tangible pada perancangan yaitu mengambil suatu objek yang berhubungan dengan pertambangan batubara yaitu batubara.

### 2.2.3 Penerapan metafora tangible

Batubara adalah salah satu bahan bakar fosil pengertian umumnya adalah batu sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Unsur utamanya terdiri dari karbon, hydrogen dan oksigen. Kandungan karbon pada batubara sangat tinggi. Proses pembentukan batubara sangat mempengaruhi kualitas dari batubara sendiri. Semakin padat batubara tersebut akibat tekanan alami yang dialaminya akan semakin tinggi kualitasnya. Sifat umum batubara yaitu (christianto,2008).

#### 1. Warna

Perbedaan warna/shades adalah catatan untuk berbagai macam litotipe. Yang lebih penting adalah perubahan makroskopik dari coklat cerah kegelap dalam batubara muda dan hitam sempurna dalam batubara tua, tergantung pada peringkat.

#### 2. Kilap

Adalah tergantung pada maceral-independent, tetapi peningkatan secara bertahap kilap berkaitan dengan pemantulan sinar yaitu typical daripada peningkatan batubara

#### 3. Nyala

Berkaitan dengan peringkat batubara, daya bakar batubara berbeda memiliki pula nyala yang berbeda pula, terutama dengan hilangnya zat terbang (yaitu batubara zat terbang tinggi, pembakarannya panjang, dan batubara peringkat tinggi rendah zat terbang terbakar dengan nyalanya pendek). Akan tetapi komposisi maseral juga memegang peranan penting, tergantung atas jumlah exinite.

#### 4. Pelapukan

Mengurangi kilapan dan mengurangi kontras antar litotypes. Pelapukan disertai oleh oksidasi dan pengrusakan pada tekstur asal dalam batubara. Singkapan yang melapuk tidak dapat dipakai untuk diskripsi dan sampling (percontoon). Perpanjangan pelapukan batubara yang ditambang yang terdapat dipenampungan mengurangi kualitas teknis. Derajat pelapukan kadang-kadang diekspresikan dengan slacking index: gumpalan batubara akan terapung di air dan kering dan jumlah yang terpisah dapat dideterminasi dengan pengayakan.

#### 5. Spontaneous combustion

Adalah suatu reaksi dimana tergantung kepada derajat oksidasi, yaitu pelapukan batubara. Hal ini dapat berbahaya selama penambangan jika tiba-tiba kontak dengan oksigen dari udara, dan terutama sekali kelembaban, udara basah (damp air), disebabkan pengapian

#### 6. Pecahan

Pecahan dari batubara memperlihatkan bentuk dari potongan batubara dalam sifat memecahnya. Ini dapat pula memperlihatkan sifat dan mutu dari suatu batubara. Antrasit dan batubara cannel mempunyai pecahan konkoidal. Batubara

dengan zatterbang tinggi, cenderung memecah dalam bentuk persegi, balok atau kubus (ramdhani,2012).

#### 7. Goresan

Goresan batubara warnanya berkisar antara terang sampai coklat tua. Pada lignit, mempunyai goresan hitam keabu-abuan, batubara berbitumin mempunyai warna goresan hitam, batubara cannel mempunyai warna goresan dari coklat sampai hitam legam (ramdhani,2012).

Sifat fisika batubara sebagai berikut:

##### 1. Ultrafine structure (partikel ultrafine)

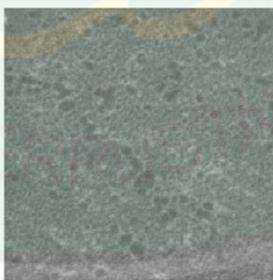
Batubara dapat diperikan sebagai substansi colloidal yang terdiri dari partikel-partikel kecil atau micelles yang mempunyai diameter micron, peningkatan devolatilisasi (devolatilization), menyebabkan pertumbuhan micelles lebih besar dan menjadi lebih teratur.

##### 2. Densitas

Densitas berkurang pada batubara muda hingga batubara muda ( $\pm 1.5 \text{ gr/cm}^3$ ) hingga batubara bituminous pada sekitar DOM 70 ( $1.25 \text{ gr/cm}^3$ ), dan kemudian bertambah lagi hingga 1.5 pada antrasit dengan DOM 95, selanjutnya akan meningkat tajam melalui meta-antrasit hingga grafit ( $\pm 2.2$ ).

##### 3. Porositas

Sebenarnya ada 2 sistem pori dalam batubara yaitu: yang pertama dibentuk oleh pori-pori lebih besar dengan menembus mercury dibawah tekanan dan pori-pori ultrafines lainnya dengan memasukkan helium, dalam batubara peringkat rendah porositas bias lebih dari 20%, tetapi cepat berkurang hingga minimum sekitar 2.5% pada DOM 75 bertambah kembali kearah antrasit ( $\pm 10\%$ ).



Gambar 2. 25 pori-pori batubara sentral sumber:

<https://www.scribd.com/document/379160009/Batubara-merupakan-salah-satu-padatan-porous-yang-mempunyai-pori-docx>

#### 4. Kompaksi

Tergantung terutama kepada makroporositas

## 5. Kapasitas adsorpsi

tergantung atas area permukaan internal batubara dan secara mendasar dalam mikroporositas. Tergantung pada penyerapan gas pada low-temperature, Oleh karena itu gas methane , berasal dari proses koalifikasi pada peringkat rendah , biasanya tidak dilepas tetapi diserapoleh batubara. Bawaan ini berbahaya dengan akumulasi gas methane apabila bercampur dengan oxygen dari udara dapat memberikan munculnya fire-dumpexplosions (ledakan) di tambang batubara.

Berdasarkan kualitas inilah batubara diklasifikasi menjadi 4 jenis yaitu lignit, sub-bitumin, bitumen, anthracite.

### 1. Lignit

Lignit merupakan batubara peringkat rendah dimana kedudukan lignit dalam tingkat klasifikasi batubara berada pada daerah transisi dari jenis gambut ke batubara. Lignit adalah batubara yang berwarna hitam dan memiliki tekstur seperti kayu. Sifat batubara jenis lignit:

- a. Warna hitam/abu-abu, sangat rapuh
- b. Nilai kalor rendah, kandungan karbon sedikit
- c. Kandungan air tinggi
- d. Kandungan abu banyak
- e. Kandungan sulfur banyak
- f. Kegunaan bahan bakar tenaga listrik

### 2. Sub bitumen

Batubara jenis ini merupakan peralihan antar jenis lignit dan bitumen. Batubara jenis ini memiliki warna hitam yang mempunyai kandungan air, zat terbang, dan oksigen yang tinggi serta memiliki kandungan karbon yang rendah. Sifat-sifat tersebut menunjukkan bahwa batubara jenis sub-bitumin ini merupakan batubara tingkat rendah. Sifat batubara sub-bitumen:

- a. Warna hitam mengkilat, kurang kompak
- b. Nilai kalor tinggi, kandungan karbon relative tinggi
- c. Kandungan air sedikit
- d. Kandungan abu sedikit
- e. Kandungan sulfur sedikit
- f. Kegunaan bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap dan sumber penting bagi hidrokarbon aomatik untuk industry sintesis kimia

### 3. Bitumen

Batubara jenis ini merupakan batubara yang berwarna hitam dengan tekstur ikatan yang baik. Sifat batubara jenis bitumen:

- a. Warna hitam mengkilat, kurang kompak
- b. Nilai kalor tinggi, kandungan karbon relative tinggi

- c. Kandungan air sedikit
- d. Kandungan abu sedikit
- e. Kandungan sulfur sedikit
- f. Kegunaan bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap dan pembuatan kokas

4. antrasit

antrasit merupakan batubara paling tinggi tingkatan yang mempunyai kandungan lebih dari 93% dan kandungan zat terbang kurang dari 10% antrasit umumnya lebih keras, kuat dan seringkali berwarna hitam mengkilat seperti kaca. Sifat batubar jenis antrasit:

- a. warna hitam sangat mengkilat, kompak
- b. nilai kalor tinggi, kandungan karbon sangat tinggi
- c. kandungan air sangat sedikit
- d. kandungan abu sangat sedikit
- e. kandungan sulfur sangat sedikit
- f. kegunaan pemanas perumahan dan komersil

kesimpulan dari data sifat/karakteristik batubara yang dapat diambil secara konkrit adalah warna coklat, abu-abu, hitam, hitam mengkilap. Bentuk pecahan seperti balok atau kubus memiliki goresan. Goresan batubara juga memiliki warna coklat, abu-abu, hitam mengkilap. Memiliki bentuk yang padat dan rapat. Memiliki pori-pori atau porositas sehingga teksturnya kasar.

Table 2. 5 ringkasan pengambilan bentuk

Metafora tangible	Prinsip pendekatan	Penerapan karakter		Penerapan
	Visual	Bentuk	Berbentuk pecahan seperti balok/kubus	Bentuk bangunan membentuk sebuah potongan seperti kubus/balok
		Sifat bentuk	Memiliki goresan	Menggambarkan sebuah goresan
		Proporsi	Padat rapat	Bangunan terlihat rapat tidak berpencah/ saling berhubungan
		warna	Coklat Abu-abu Hitam Hitam mengkilat	Warna hitam digunakan sebagai warna dasar pada objek perancangan. Coklat dan abu-abu sebagai warna tambahan
	Karakter/spesifikasi	Tekstur	Kasar berpori	Bentuk fisik bangunan memiliki tekstur berpori, atau entrance perancangan memetaforakan pori batubara

### 2.2.2 Integrasi Pada Pendekatan

Perancangan museum pertambangan batubara menggunakan pendekatan metafora tangible tentunya dengan melakukan pertimbangan. Pertimbangan tersebut sesuai dengan fungsi dan nilai islam pada perancangan museum pertambangan batubara. Nilai-nilai islam yang dapat diambil terbagi menjadi 3 yaitu fungsi edukasi senantiasa berfikir dan mengamati ilmu pengetahuan alam berupa segala pengetahuan pertambangan batubara, fungsi konservasi yaitu menjaga alam dengan merawat dan melindungi alam dan benda-benda bersejarah yang dapat di ambil manfaat dan pembelajaran, fungsi rekreasi yaitu senantiasa mencari pengetahuan yang luas dengan cara rekreasi atau berwisata. Nilai-nilai islam tersebut sesuai dengan Al-Qur'an yang artinya:

*“ s e s u n g g u h n y a   d a l a m   p e n c i p t a a n   l a n g i t   d a n   b u m i , s i a n g , b a h t e r a   y a n g   b e r l a y a r   d i l a u t   m e m b a w a   a p a   y a n g   b e r g u n a   b a g i   m a n u s i a ,   d a n   a p a   y a n g   A l l a h   t u r u n k a n   d a r i   l a n g i t   b e r u p a   a i r ,   l a l u   d e n g a n   a i r   i t u   D i a   h i d u p k a n   b u m i   s e s u d a h   m a t i   ( k e r i n g ) - n y a   d a n   D i a   s e b a r k a n   d i b u m i   i t u   s e g a l a   j e n i s   h e w a n ,   d a n   p e n g i s a r a n   a n g i n   d a n   a w a n   y a n g   d i k e n d a l i k a n   a n t a r a   l a n g i t   d a n   b u m i ;   s u n g g u h   ( t e r d a p a t )   t a n d a - t a n d a   ( k e s a a n   d a n   k e b e s a r a n   A l l a h )   b a g i   k a u m   y a n g   m e m i k i   ( Q S . A l b a q a r o h : 1 6 4 )*

Nilai-nilai islam perancangan museum pertambangan batubara tersebut memunculkan pendekatan yang sesuai yaitu pendekatan metafora tangible. Sedangkan metafora tangible memiliki pengertian yaitu menerangkan suatu subjek dengan subjek yang lain berangkat dari hal-hal visual serta spesifikasi/karakter tertentu dari sebuah benda(konkrit). Pengertian menerangkan suatu subjek dengan subjek yang lain secara visual/konkrit sama halnya dengan menerangkan suatu perumpamaan objek pada perancangan museum pertambangan batubara sesuai dengan perumpamaan yang telah dijelaskan dalam alqur'an:

*“ t i d a k k a h   k a m u   p e r h a t i k a n   b a g a i m a n a n   A l l a h   t e l a h   m e m b u a t   p e r u m p a m a a n   k a l i m a t   y a n g   b a i k   s e p e r t i   p o h o n   y a n g   b a i k ,   a k a r n y a   t e g u h   d a n   c a b a n g n y a   ( m e n j u l a n g )   k e   l a n g i t ,   ( 2 4 )   p o h o n   i t u   m e m b e r i k a n   b u a h n y a   p a d a   s e t i a p   m u s i m   d e n g a n   s e i z i n   T u h a n n y a .   A l l a h   m e m b u a t   p e r u m p a m a a n - p e r u m p a m a a n   i t u   u n t u k   m a n u s i a   s u p a y a   m e r e k a   s e l a l u   i n g a t ( 2 5 ) . ( Q S . I b r a h i m : 2 4 - 2 5 )*

Menurut Hamka dalam tafsir al-azhar bahwa kalimat yang baik adalah laksana pohon kayu yang baik, berurat tunggang yang teguh terhunjam kepetala bumi dan bercabang, berdahan yang kuat menegadah kelangit. Apakah kalimat yang baik itu? Itulah dia kalimat islam. Dari sana dimulai islam, dari sana pokok dan sumbernya yaitu kalimat laailahailallah.

Tafsir al-maraghi menjelaskan dengan ayat itu Allah mengumpamakan perkara maknawi dengan perkara indrawi agar kesannya lebih menyentuh jiwa dan lebih sempurna bagi orang yang berakal. Bagi orang-orang Arab, perumpamaan adalah gaya

pengungkapan perasaan yang biasa digunakan untuk memperjelas makna-makna yang dikehendaki terpatry kokoh didalam hati para pendengar. Al-Qur'an penuh dengan kata-kata tersebut. Sering masalah-masalah penting disusul dengan perumpamaan, agar kesannya menyentuh jiwa dan terpatry didalam dada (hati)(Abdullah,2018).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa perumpamaan adalah salah satu cara atau metode yang dilakukan dalam al-qur'an sehingga penggunaan metafora pada perancangan juga merupakan sesuatu yang baik untuk diterapkan. Pada ayat tersebut juga menjelaskan perumpamaan dari sebuah pohon kepada iman seseorang. Perumpamaan tersebut dilakukan juga secara konkrit. Sehingga perancangan museum pertambangan batubara dengan pendekatan metofara menggunakan objek batubara. Batubara diumpamakan atau dimetaforakan pada perancangan museum pertambangan batubara secara konkrit/visual.

## 2.3 studi banding

### 2.3.1 Studi banding objek

#### A. *Museum of science and technology in islam*

Lokasi	: Thuwal, Saudi arabia
Fungsi	: museum sains dan teknologi islam
Parameter	: fungsi edukasi (display 2 dimensi menggunakan teknologi touch screens, multi-touch tables, flipbooks, dan plasma screen display)
Pengguna	: anak-anak, remaja, dewasa

*Museum of science and technology in islam* adalah sebuah museum terletak di saudi Arabia dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran public tentang kontribusi islam terhadap sains dan teknologi, untuk mendidik dan memperkaya pengetahuan umum, dan untuk menginspirasi penemuan baru dan pencapaian ilmiah. *Museum of science and technology in islam* menceritakan tentang sejarah masa keemasan islam yaitu menunjukkan kontribusi islam dalam membentuk dunia seperti yang dikenal saat ini. Museum ini menampilkan berbagai aspek kemajuan teknis dan ilmiah dunia muslim dari tahun 700 hingga 1700 SM dibidang matematika, kedokteran, botani, kimia, astronomi, seni, dan arsitektur.

#### 1. Display 2 dimensi Touch-screens

Touch screen atau layar sentuh adalah salah satu media yang digunakan museum of science and technology in islam pada display 2 dimensi. Touch screen digunakan pada fungsi edukasi yaitu pada kesehatan manusia. Ilmuwan muslim membuat kontribusi penting studi anatomi manusia, fisiologi dan epidemiologi. Kontribusi tersebut ditinjau dalam tampilan layar sentuh.

Touch-screen dibuat dengan desain yang menarik dan mengundang interaksi pada pengunjung, touch-screen menggunakan sebuah video, animasi dan suara didalamnya.

touch-screen terbuat dari layar LED yaitu permukaan yang dapat disentuh dan tahan lama dengan menggunakan struktur baja yang kuat.



Gambar 2. 26 touch-screen ilmu kesehatan manusia  
Sumber: <http://islamic-arts.org/2012/museum-of-science-and-technology-in-islam/>

## 2. Display 2 dimensi multi-touch table

Multi touch table mencakup lebih dari 300 peristiwa bersejarah yang berkaitan dengan penemuan dan pencapaian penting pada masa keemasan islam. Multi-touch table merupakan sebuah media yang digunakan pada fungsi edukasi di museum of science and technology in islam yaitu terletak diantara lembaga pembelajaran dan astronomi dan navigasi teater dengan memberikan gambaran yang komprehensif tentang perkembangan ilmu pengetahuan islam dan teknologi dari 700-1700 SM dengan sorotan terkini.

Museum of sciences and technology in islam menggunakan multi touch table pada beberapa display yaitu meja waktu interaktif multi touch table, proyeksi topografis pembangunan kota muslim, meja geometris seni multi-touch, peta dunia muslim interaktif dan pameran buku, table kartu matematika, game kuis museum.

Pameran unggulan dari museum ini adalah meja waktu interaktif multi touch yang diproyeksikan sepanjang 5 meter dan memungkinkan banyak pengguna untuk berinteraksi secara bersamaan dengan garis waktu islam untuk sains dan teknologi. Ketika pertama kali mendeteksi instalasi, pengunjung museum mendapatkan gambaran umum tentang islam yang penting, dipresentasikan dengan penanda dan teks judul pada garis waktu yang berurutan agar dapat memuat sejumlah besar informasi konten dalam presentasi tanpa batas di seluruh meja. Pengunjung juga dapat memilih waktu yang diinginkan dengan tampilan kalender arab pada layar multi touch table.

Pengunjung dapat menyentuh permukaan kaca meja ditempat tujuan, salah satu windows waktu akan terbuka, selanjutnya pengunjung menggesek tangan atau jari keatas dan kebawah untuk memutar ikon pada garis waktu yang diinginkan. Ketika peristiwa tersebut telah dipilih, sebuah windows terbuka menampilkan gambar,

animasi dan teks yang berkaitan dengan peristiwa tersebut. Bahas dapat dengan mudah diubah antara bahasa Inggris dan Arab dengan menyapukan tangan atau jari diseluruh konten dari kiri kekanan atau sebaliknya.

Multi touch table memiliki permukaan kaca dibagai menjadi 3 bagian yang masing-masing berukuran 167cmx125cm dengan resolusi 2072x768px. Untuk mencapai fungsi multi touch table tim pengembang memanfaatkan teknologi pelacakan kamera inovatif yang mengidentifikasi jari dan tangan pengunjung menyentuh permukaan. Dengan gerakan intuitif seperti menyeret dan menggesek.



Gambar 2. 27 tinggi multi touch table

Sumber: <https://www.formula-d.com/products/multitouch-table/#page2>



Gambar 2. 28 meja waktu interaktif multi touch

Sumber: <http://islamic-arts.org/2012/museum-of-science-and-technology-in-islam/>



Gambar 2. 30 topografis pembangunan kota muslim

Sumber: <http://museum.kaust.edu.sa/explore-6-art.html#fe4>

Gambar 2. 29 meja geometri

Sumber: <http://museum.kaust.edu.sa/explore-6-art.html#fe4>



Gambar 2. 31 pameran buku

Sumber: <http://museum.kaust.edu.sa/explore-1-islamic-sciences.html>

### 3. Flipbook

Flipbook dikombinasikan dengan layar plasma besar yang menunjukkan bagaimana dunia islam berkembang dari masa pra islam hingga saat ini. Periode-periode dalam perkembangan dunia islam yang digambarkan adalah sebelum islam: kekaisaran bizantium dan assamid, kelahiran islam, islam berkembang, wilayah-wilayah islam pada abad ke-9 hingga ke-16, rute perdagangan di darat dan laut, ekspansi islam di Afrika pada tahun 1800, munculnya negara-negara islam yang merdeka sejak 1922 dan seterusnya.

Cara kerja flipbook yaitu menggunakan sebuah kayu yang dibentuk seperti lembaran-lembaran kertas dalam buku. Tengah kayu yang berbentuk kertas tersebut terdapat keterangan atau teks penjelasan. Setiap lembar kayu jika dibuka maka akan muncul penjelasan pada layar plasma di atasnya. Setiap lembaran memiliki penjelasan yang berbeda-beda.



Gambar 2. 32 flipbook

Sumber: <http://museum.kaust.edu.sa/explore-1-islamic-sciences.html>

#### 4. Plasma Screen display

Plasma screen display adalah salah satu pameran paling penting dimuseum. Layar ini menggambarkan dua belas alasan utama mengapa ilmu pengetahuan islam dan teknologi berkembang selama periode 650-1650 SM. Layar menampilkan teks dan ilustrasi yang berbeda-beda untuk menggambarkan setiap titik. Berikut 12 alasan tersebut

- a. pengaruh positif iman islam dan cara hidup islami pada pembangunan masyarakat islam yang stabil dan berkelanjutan.
- b. penggunaan pertama angka arab, nol dan titik desimal dan pengenalan aritmatika modern
- c. menerjemahkan dan memahami karya para sarjana kuno dari china, india, mesir, dan yunani
- d. berbagai lembaga pembelajaran yang dikembangkan selama zaman keemasan islam.
- e. Penggunaan universal bahasa arab, disemua lapisan masyarakat, di seluruh dunia islam
- f. Luasnya dunia islam dipuncaknya dari spanyol di barat ke china dan india di timur, keselatan ke afrika dan ke utara ke eropa timur
- g. Perjalanan ekstensif yang dilakukan oleh orang-orang muslim dalam ziarah mereka untuk perdagangan, eksplorasi dan penelitian
- h. Dukungan kuat dari para pemimpin agama dan politik dan pelanggan yang kaya

- i. Pengembangan keterampilan pembuatan kertas tingkat lanjut dan produksi buku
- j. Hormati dengan sarjana diperlukan dalam masyarakat islam
- k. Inovasi yang kuat dalam budaya islam
- l. Pengembangan dan praktik metode ilmiah dari jabir bin hayyan pada abad ke-9 dan seterusnya.

Plasma screen display menampilkan dengan sebuah gambar pada dinding dengan 12 titik, kemudian di area depan terdapat sebuah papan yang dapat digeser kekiri dan kekanan. Papan tersebut merupakan sebuah layar LED yang menampilkan video dan penjelasan setiap titik gambar dinding tersebut.



Gambar 2. 33 plasma screen display  
Sumber: <http://museum.kaust.edu.sa/explore-1-islamic-sciences.html>

### C. *Museum And Visitor Center Mount Bosiu 3D Projection*

- Lokasi : Lesotho, Afrika Selatan
- Fungsi : museum dan pusat pengunjung gunung bosui
- Parameter : fungsi edukasi (display 3 dimensi dengan teknologi interactive visitor orientation map)
- Pengguna : anak-anak, remaja, dewasa

Situs warisan Bosiu menandai permulaan bangsa Basotho. Pusat pengunjung terletak di jantung pegunungan drakensberg Afrika selatan memberi tahu pengunjung lokal dan internasional tentang bagian penting dari sejarah lesotho. Museum and visitor center ini menampilkan berbagai jalur gunung untuk pengunjung, situs monumen yang terdiri dari area pameran kecil dengan pameran pegunungan yang interaktif menggunakan teknologi interactive visitor orientation map.

Interactive visitor orientation map adalah sebuah pameran dengan teknologi yang menghasilkan gambar dengan proyeksi 3 dimensi, digital dan layar sentuh untuk memberi gambaran pada pengunjung. Proyeksi 3 dimensi menggunakan layar berbentuk lingkaran dan memiliki 3 tablet dipasang sekitar layar tersebut. Setiap tablet memiliki aplikasi yang dirancang dan dikembangkan sendiri, disesuaikan dengan cerita spesifikasi

dari situs tersebut. Aplikasi tablet terhubung dengan server yang mengontrol proyeksi 3 dimensi pusat.

Dengan cara tersebut pengunjung dapat menggunakan aplikasi untuk menampilkan konten pada proyeksi pusat, seperti penanda lokasi untuk jalur dan situs warisan. Selain itu proyeksi 3 dimensi juga menampilkan ilusi optik gunung bosui pada malam hari dengan menampilkan sebuah bayangan. Bayangan tersebut diilustrasikan dengan indah oleh salah satu fitur animasi yang diproyeksikan kemodel.



Gambar 2. 35 interactive visitor orientation map  
Sumber: <https://www.formula-d.com/projects/mount-bosiu-interactive-projection/#page1>

Gambar 2. 34 interactive visitor orientation map  
Sumber: <https://id.pinterest.com/pin/630855860272835545/?lp=true>



Gambar 2. 36 ukuran interactive visitor orientation map  
Sumber: <https://www.formula-d.com/projects/mount-bosiu-interactive-projection/#page1>

#### D. Bioskop 4DX CGV BLITZ Central Park Jakarta

Lokasi : central park, Jakarta

Fungsi : bioskop 4 D

Parameter : fungsi rekreasi (posisi duduk dan layar)

Pengguna : anak-anak, remaja, dewasa

##### 1. posisi duduk

ukuran kursi bioskop 70 cm x 50 cm. jarak antara kursi dengan kursi depan 90 cm. sirkulasi tangga ditengah bioskop untuk jalan menuju tempat duduk dengan ukuran 80 cm. jarak antara kursi paling depan dengan layar 3 m agar penonton tidak terlalu dekat dengan layar. Lebar layar 21 m x10 m.



Gambar 2. 37 Bioskop 4D

sumber: <https://id.bookmyshow.com/blog-hiburan/yuk-mengenal-tipe-tipe-studio-di-cgv-blitz/>

## 2. Teknologi bioskop 4d

4DX adalah jenis auditorium yang didesain khusus dengan peralatan 4DX yang memungkinkan penonton seolah berada didalam sebuah film yang sedang ditonton dengan adanya sensor tambahan yang membuatnya menjadi nyata. Teknologi ini diciptakan di Korea Selatan oleh sebuah grup bioskop yaitu CJ CGV. 4DX adalah teknologi pertama dan juga satu-satunya yang ada di Indonesia dimana dapat memberikan sebuah pengalaman yang berbeda dalam menonton bioskop. Berikut adalah beberapa teknologi dari 4DX:

- a. motion, kursi bioskop akan bergerak ke kanan, kiri, atas, bawah, mengikuti gerakan kamera/tokoh dalam film
- b. light, efek cahaya yang mirip dengan kilau/lampu flash akan dipancarkan apabila ada scene yang sesuai.
- c. Scent, bermacam aroma akan ditebarkan ke seluruh ruangan, menyesuaikan bau-bauan dalam film.
- d. Wind, efek angin yang muncul, baik dari langit-langit maupun dari bawah kursi, sesuai dengan adegan film.
- e. Water, penonton bakal merasakan sensasi air yang akan disemprotkan apabila ada adegan yang menampilkan cipratan air.



Gambar 2. 38 bioskop 4DX

sumber: <https://id.bookmyshow.com/blog-hiburan/ini-fitur-fitur-yang-ditawarkan-4dx-di-cgv-blitz/>

## B. Mining park sorowako

Lokasi : Sorowako, Sulawesi selatan

Fungsi : taman tambang

Parameter : fungsi rekreasi (koleksi mining park, tata letak dan vegetasi)

Pengguna : anak-anak, remaja, dewasa

Mining park adalah taman yang dibuat sorowako untuk tempat rekreasi sekaligus memamerkan alat-alat berat yang digunakan dalam penambangan nikel. Lokasi mining park sorowako memiliki luas total 170,88 Ha dengan luas perairan (danau bekas tambang) 3,88 Ha dan berada pada ketinggian maksimum 530 mdpl.

### 1. Koleksi mining park

Bulldozer berfungsi memindahkan dan meratakan material tanah, berdimensi setinggi bangunan dua lantai. Bobotnya 27 ton atau sekitar 90 kali berat gajah dewasa. Front shovel merek caterpillar tipe F/S510B yaitu mesin pengeruk tanah dengan tingkat produktivitas 1200 ton perjam, berbobot 182 ton. Shovel ini beroperasi sepanjang tahun 1998 sampai 2008. Kemudian dumptruck tipe 773B adalah kendaraan yang berfungsi untuk mengangkat tanah material penutup dan bijih nikel berukuran 9,7x5x5,5 meter dengan bobot 54 ton. Kapasitas baknya mencapai 35 meter kubik perjam. Grade motor tipe 146 yang berfungsi meratakan jalan di tambang, memiliki bobot mati 18,6 ton dengan dimensi 9,34x2,82x3,34 meter. Back hoe loader yang memiliki keranjang kerukan didepan dan dibelakang. Inilah kendaraan yang bertugas memperbaiki saluran air dan meratakan material tanah, memiliki produktivitas 1 meter kubik perjam dengan bobot mati 7 ton ( [http://www.vale.com/indonesia/EN/press/publikation/Documents/welcome\\_to\\_sorowako\\_web.pdf](http://www.vale.com/indonesia/EN/press/publikation/Documents/welcome_to_sorowako_web.pdf) )



Gambar 2. 39 peralatan pertambangan nikel  
sumber: <http://asdarachmad.blogspot.co.id/2010/12/>

## 2. Tata letak

Setiap koleksi kendaraan dan peralatan tambang terdapat perkerasan menggunakan paving yang mengeliling sebagai area foto untuk pengunjung. Lebar perkerasan yaitu 1 meter, didepan koleksi terdapat papan keterangan berfungsi sebagai keterangan koleksi yang ditampilkan. koleksi peralatan dan kendaraan tidak diletakkan pada satu area melainkan disebar kebeberapa tempat agar pengunjung juga menikmati area konservasi lahan bekas tambang.



Gambar 2. 40 peralatan pertambangan nikel  
sumber: perkerasan

## 3. Vegetasi

Kondisi tapak memiliki topografi buatan yang beragam mulai dari datar hingga curam. Secara umum lokasi ini sudah 80% tertutupi oleh vegetasi. Komposisi tumbuhan yang ditanam adalah jenis vegetasi pioner seperti sengon (*Paraserianthes falcataria*), eukaliptus (*Eucalytus eurograndis*), sengon buto (*Enterolobium macrocarpum*) serta jenis vegetasi lokal seperti trema (*Melochia umbellata*), sandro (*Sandoricum kaccapae*) dan uru (*Elmerelia sp*). Revegetasi di PT INCO pada beberapa aspek telah memenuhi kriteria dan indikator yang ditetapkan pemerintah, tetapi belum membentuk kembali struktur dan fungsi semula yaitu hutan lindung (syaharuddin, 2014).

### 2.3.2 Studi Banding Tema

#### A. Deutsches Bergbau Museum

Lokasi : Bochum, Germany  
 Arsitek : Benthem Crowel  
 Parameter : bentuk dan fasad bangunan

Deutsches Bergbau Museum (museum pertambangan Jerman) terletak di jantung wilayah Ruhr, di kota Bochum. Museum ini adalah salah satu museum pertambangan yang paling penting dan salah satu museum paling populer di Jerman. Museum ini menarik sekitar 400.000 pengunjung setiap tahun ke ruang pameran seluas 12.000 meter persegi.

Gedung ini merupakan bangunan baru dari perluasan museum pusat dengan 1.795 meter persegi, terhubung dengan struktur oleh jembatan. Bangunan perluasan tersebut merupakan pameran sementara (dan presentasi penelitian) dan pameran tetap yang di khususkan untuk sains batubara, dan penjaga paling penting dari penambang. Bangunan baru mencerminkan penambang sebuah tambang: kubus hitam, padat, gelap dengan bagian-bagian yang diterangi dan poros tambang.

Bangunan memberikan permukaan fasad yang kasar dan hitam. Warna lorong-lorong berkisar dari putih ke oranye terang dan merah tua. Bangunan itu tampak seperti menyerupai langsung dari sebuah tambang. Rute yang ditandai dengan jelas dari dalam ke luar menghindari jalan buntu.

Arsitek mendesain dengan sebuah bentuk kubik dengan tapak persegi, yang mengambil topik penambangan dengan cara langsung. Ide arsitek adalah membuat bangunan tampak seperti tiga dimensi dari sebuah tambang. Bentuk jembatan penghubung ke bangunan tua, yang terlihat seperti sabuk konveyor dari tambang batubara. Permukaan bangunan sendiri terbuat dari plester kasar granular berwarna batubara, yang memiliki penampilan haptik dan visual seperti krikil. Arsitek berimajinasi dan membuat setiap koridor untuk jalan pengunjung dibuat seperti sebuah terowongan yang berada didalam batubara. Selain itu setiap terowongan tersebut beberapa diberi kaca dengan warna dinding merah gelap ke oranye. Dalam kegelapan bangunan tersebut seperti batubara yang sangat besar di bagian dalam. Konsep structural bangunan yang tidak biasa dan ceria yang tidak diragukan lagi dan jarang dalam konteks industri pertambangan merupakan kontribusi yang aneh dan mencolok untuk meningkatkan daya Tarik arsitektur dari salah satu museum yang paling banyak dikunjungi di Jerman.

Tambahan/ perluasan deutsches bergbau museum (Museum pertambangan jerman) dengan bentuk kubus, hitam seperti batubara, padat, gelap.



Bentukan bangunan jembatan penyambung dengan museum pusat menyerupai sabuk konveyor batubara



(a)

(b)

(c)

Gambar 2. 41 (a) eksterior deutsches bergbau museum (b) jembatan penghubung museum (c) sabuk konveyor  
sumber: (a)(b) <http://benthemcrouwel.com/?s=deutsches+bergbau#1851-1851>, (c) <http://indonesian.mining-ballmill.com/sale-9693836-horizontal-inclined-belt-mining-conveyor-systems-for-metallurgy-coal.html>

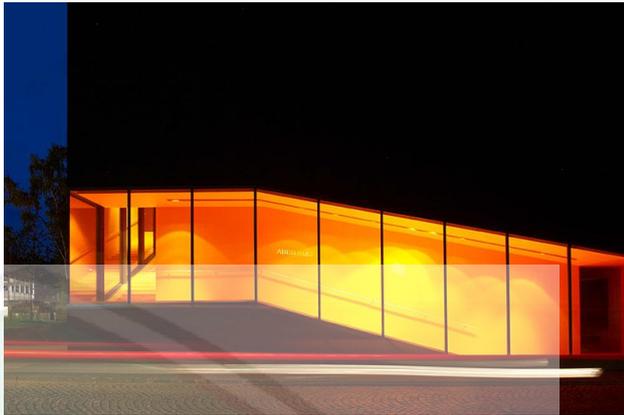
Fasad bangunan menggunakan material yang kasar seperti krikil diaplikasikan pada dinding fasad.



Gambar 2. 42 deutsches bergbau museum sumber <http://benthemcrouwel.com/?s=deutsches+bergbau#1851-1851>

Pencahayaan didalam ruangan pada malam hari terlihat dari area luar bangunan, dengan material kaca

Warna interior ruangan berwarna orange agar terasa seperti berjalan didalam batubara



Interior lantai 1 →

↓ Interior lantai teratas



Gambar 2. 43 deutsches bergbau museum  
sumber <http://benthemcrouwel.com/?s=deutsches+bergbau#1851-1851>

Deutsches bergbau museum yang dirancangan oleh benthem crowel dalam mengambil keputusan setiap hasil desain rancangan menggunakan suatu fase perancangan. Fase tersebut sederhana terdiri dari 3 fase yang di gambarkan dalam bentuk model yaitu(poelman dan keyson,2008):

1. Intelligence : yaitu fase tentang masalah-masalah yang ada pada rancangan
2. Design : yaitu fase analisis dari masalah-masalah dan solusi rancangan
3. Choice : yaitu fase pemilihan hasil dari solusi rancangan untuk Diimplementasikan

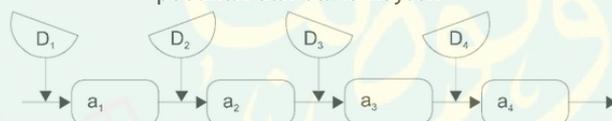


Gambar 2. 44 fase proses rancangan benthem crowel, sumber: wim poelman dan david keyson

Setiap fase dapat dibagi lagi, menggunakan prinsip yang sama untuk mengambil keputusan hasil desain rancangan atau dengan kata lain proses di setiap fase dapat dibagi menjadi beberapa bagian sesuai kebutuhan yang logis dan akan diambil keputusan sebagai implementasi pada rancangan. Berikut adalah model metode rancangan benthem crowel (poelman dan keyson,2008):



Gambar 2. 45 fase proses rancangan benthem crowel, sumber: wim poelman dan david keyson



D adalah masalah-masalah yang dianalisis kemudian menghasilkan solusi. a adalah hasil dari analisis yang diimplementasikan pada rancangan. Setiap nomor pada model diatas menunjukkan urutan setiap fase. Benthem crowel memfokuskan masalah dan kebutuhan rancangan pada kebutuhan ruang, kondisi tapak, dan bentuk bangunan. Dari masalah tersebut dianalisis dan menentukan solusi. urutan paling utama analisis yang digunakan benthem crowel yaitu analisis bentuk, tapak, dan fungsi. Setiap analisis menghasilkan solusi yang akan dipilih dan diimplementasikan pada rancangan.

Berdasarkan penjelasan di atas diduga metode perancangan yang digunakan oleh benthem crowel seperti metode perancangan branching. Metode branching yaitu strategi bercabang atau suatu tahap tertentu memiliki lebih dari satu alternatif pemecahan yang kemudian dipilih salah satu sebagai dasar tahap berikutnya.

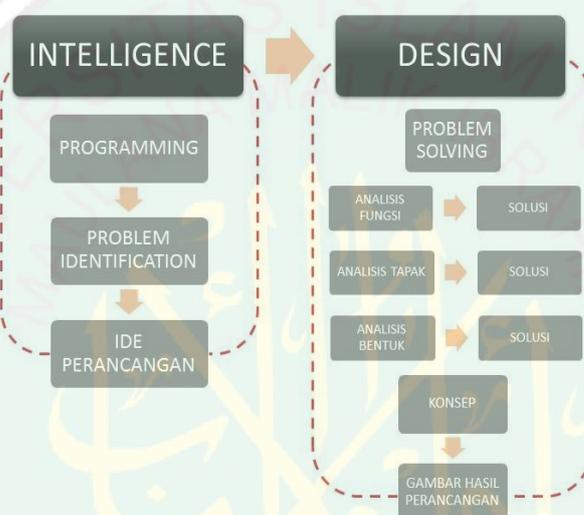
### BAB III

#### METODE PERANCANGAN

Metode perancangan adalah suatu tahapan dan proses perancangan yang dilakukan untuk merancang suatu objek. Dalam melakukan suatu objek perancangan memerlukan suatu metode perancangan. Metode perancangan sangat diperlukan dalam perancangan museum pertambangan batubara dengan pendekatan metafora tangible agar dapat menghasilkan rancangan yang maksimal.

#### 3.1 Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan dalam Perancangan museum pertambangan batubara yaitu metode linear, proses dan tahapan yang mengacu pada teori benthem crouwel dengan menggunakan hanya 2 fase yaitu intelligence dan design.



Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan:

##### 3.1.1 Intelligence

Intelligence pada perancangan museum pertambangan batubara yaitu melakukan programming dan problem identification dengan pengumpulan masalah-masalah perancangan museum pertambangan batubara pada latar belakang. Kemudian melakukan menghasilkan ide rancangan.

##### A. Ide Perancangan

Ide objek perancangan:

1. Pertambangan batubara potensi terbesar yang dimiliki Kabupaten Kutai Timur dan disebut pula kota batubara.
2. wisata tentang pertambangan batubara diperlukan di Kabupaten Kutai Timur sehingga wisata yang sesuai dengan pertambangan batubara adalah berupa museum.
3. perlu adanya edukasi tentang pertambangan batubara.

4. Batubara merupakan salah satu hasil bumi yang harus dirawat dan menjadi salah satu sejarah bagi Kabupaten Kutai Timur sehingga perlu adanya dokumentasi atau konservasi agar pertambangan batubara menjadi kegiatan yang positif dikemudian hari.
5. Menjadikan museum pertambangan batubara sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur.

Ide pendekatan perancangan yaitu sebagai berikut:

1. Perlunya pendekatan yang membuat pengunjung memahami tujuan objek perancangan
2. Menyampaikan gambaran fungsi museum yaitu edukasi, konservasi dan rekreasi yang dapat menarik
3. Museum pertambangan batubara sebagai landmark Kabupaten Kutai Timur dengan potensi Kabupaten Kutai Timur yaitu pertambangan batubara.

#### **B. Pengumpulan data**

Pengumpulan data yaitu kegiatan yang dilakukan sebelum menganalisis data agar menghasilkan rancangan yang tepat. Pengumpulan data yang dilakukan tergolong menjadi 2 kategori, yaitu data primer dan data sekunder.

##### **1. Data primer**

Data primer merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati langsung yaitu berupa observasi dan dokumentasi.

##### **a. Observasi**

observasi adalah mengumpulkan data atau keterangan yang harus dijalankan dengan melakukan usaha-usaha pengamatan secara langsung ke tempat yang akan diselidiki (Syamsul, 2013). Observasi pada perancangan museum pertambangan batubara dengan pendekatan metafora tangible yaitu dengan mendatangi tempat yang dijadikan sebagai pembahasan dalam perancangan. Observasi yang dilakukan yaitu yang berkaitan dengan rancangan mulai dari lokasi rancangan, tempat yang berkaitan dengan pendekatan rancangan dan objek rancangan. Sehingga diperlukan survey lapangan ke pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur untuk mengetahui aksesibilitas dan sirkulasi di lokasi,

##### **b. Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan metode yang digunakan untuk mencari data yang diperlukan berdasarkan fenomena yang terjadi. Teknik dokumentasi yang dilakukan adalah kegiatan mencatat suatu kejadian, baik dalam bentuk foto, gambar, sketsa, video, tulisan atau karya monumental dalam satu dokumen. Dokumentasi yang dilakukan dalam merancang yaitu berupa pengambilan lokasi melalui satelit (google maps), memfoto bangunan dan lingkungan sekitar tapak dan kawasan pada tapak.

## 2. Data sekunder

Data sekunder yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan literatur dari berbagai sumber. Data sekunder dapat didapat dari jurnal, laporan, buku dan lain-lain. Data tersebut dapat mempermudah perancangan diantaranya sebagai berikut:

### a. Studi pustaka

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan studi literature terhadap buku-buku yang relevan, sehingga akan diperoleh informasi terkait teori, pendapat para ahli, serta peraturan dan kebijakan pemerintah menjadi dasar perencanaan. Data ini meliputi:

1. Literatur terkait studi banding museum pertambangan batubara nasional dan internasional yang meliputi fungsi, fasilitas dan kebutuhan ruang. Data ini berikutnya akan digunakan untuk menganalisa konsep.
2. Literature data kawasan tapak di Kabupaten Kutai Timur.
3. Literature tentang kajian integrasi keislaman yang mempunyai keterkaitan dengan tema dan objek perancangan, sehingga menghasilkan sebuah objek rancangan islam.

### b. Perda dan RTRW

Sesuai dengan lokasi perancangan museum pertambangan batubara yang berada di Kabupaten Kutai Timur maka diperlukan data tentang PERDA dan RTRW, seperti tataguna lahan, ketentuan tentang tinggi bangunan, garis sepadan bangunan, garis sepadan jalan dan lain sebagainya.

### c. Studi banding

Studi ini dilakukan untuk mendapatkan data dari bangunan yang sama baik secara fisik maupun kegunaannya. Studi banding dilakukan pada bangunan deutsches bergbau museum, museum science and technology in islam, Museum And Visitor Center Mount Bosisu 3D Projection, bioskop 4d dan mining park sorowako.

### 3.1.2 Design

Design adalah fase setelah menentukan ide perancangan yaitu melakukan problem solving, konsep dan gambar hasil akhir perancangan.

#### A. Problem solving

Problem solving merupakan proses analisis yang mengacu pada teori benthem crouwel dalam merancang deutsches bergbau museum fokus pada analisis ruang, tapak dan bentuk. Sehingga analisis yang digunakan yaitu analisis ruang, meliputi analisis fungsi, aktivitas, pengguna dan kebutuhan ruang kemudian analisis bentuk dan analisis tapak berikut tahapan analisis:

#### 1. Analisis Ruang

##### a. Analisis fungsi

Analisis fungsi adalah analisis mengenai fungsi primer, sekunder maupun fungsi penunjang pada objek perancangan museum pertambangan batubara. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui ruangan-ruangan apa saja yang nantinya akan dirancang sesuai dengan kebutuhan objek.

b. Analisis aktivitas dan pengguna

Analisis aktivitas dan pengguna Adalah analisis yang berhubungan dengan aktivitas pengguna sehingga dengan analisis ini akan menghasilkan ruang apa saja yang dibutuhkan untuk menampung aktivitas pengguna dan bagaimana penzoningan dan kedekatan antara masing-masing ruang.

c. Analisis kebutuhan ruang

Analisis ruang merupakan analisis yang dilakukan untuk menentukan persyaratan-persyaratan ruang, ketentuan dan standart ruang serta besaran ruang dari tiap-tiap ruang yang ada berdasarkan analisis-analisis sebelumnya sehingga akan tercipta suatu ruangan yang nyaman dan sesuai standart dari perancangan museum pertambangan batubara.

2. Analisis bentuk

Analisis bentuk merupakan analisis penentuan bentuk bangunan yang dilakukan setelah analisis ruang. Analisis bentuk didapat sesuai dengan tujuan objek rancangan, dan mengacu pada prinsip metafora tangible oleh karena itu perancangan museum pertambangan batubara mengambil bentuk dari batubara.

3. Analisis tapak

Analisis tapak adalah analisis yang dilakukan pada tapak yaitu di kawasan kecamatan sangatta utara. Analisis ini akan menghasilkan segala suatu yang ada ditapak dengan segala kelebihan atau kekurangan dan permasalahan pada tapak yang nantinya akan dijadikan acuan dalam merancang. Analisis ini meliputi analisis batas dan bentuk tapak, analisis sirkulasi dan aksesibilitas, vegetasi, iklim (matahari, hujan, angin), sensori (kebisingan dan view), utilitas dan struktur.

**B. Konsep**

Konsep merupakan perumusan hasil atau solusi dari problem solving pada tahapan-tahapan analisis. Konsep berupa penggambaran dan penjelasan mengenai apa yang didapat dari analisis berupa produk rancangan yang sesuai dengan prinsip pendekatan metafora tangible. Konsep tersebut berupa konsep dasar, konsep bentuk dan tampilan, konsep tapak, konsep ruang, konsep struktur, dan konsep utilitas.

**C. Gambar hasil perancangan**

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dalam perancangan yaitu menggambarkan hasil semua tahapan dari intelligence dan design dalam bentuk gambar arsitektural, maket studi, animasi dan Architecture Presentation Board.





## BAB IV ANALISIS PERANCANGAN

### 4.1 Tinjauan dan analisis kawasan

Objek rancangan memerlukan beberapa kajian untuk menyesuaikan ketentuan atau kebutuhan dari objek rancangan dengan kondisi sekitar. Dalam mengkaji lokasi diperlukan penggambaran baik dalam kawasan atau lingkungan sekitar. Berikut penjabaran tentang lokasi objek rancangan.

#### 4.1.1 Gambaran Umum Lokasi

Kabupaten Kutai Timur adalah kabupaten yang terletak pada provinsi Kalimantan Timur. Kabupaten Kutai Timur memiliki luas wilayah 35.747,50 Km atau 17% dari luas provinsi Kalimantan Timur dan berpenduduk sebanyak 253.847 jiwa (hasil sensus penduduk Indonesia 2010). Kabupaten kutai timur merupakan salah satu wilayah hasil pemekaran dari Kabupaten Kutai berdasarkan UU.47 tahun 1999, tentang pemekaran wilayah provinsi dan kabupaten yang diresmikan oleh mendagri. Topografi wilayah sangatta utara antara 5-100 meter dari permukaan laut (BPSKKT,2018).



Gambar 4. 1 peta sangatta utara  
 sumber: Google map, perda kabupaten kutai timur, RDTRK sangatta utara, google earth  
*Perancangan Museum Pertambangan Batubara Dengan Pendekatan  
 Metafora Tangible Di kabupaten Kutai Timur | 91*

Alasan lokasi tersebut diambil dengan melakukan pertimbangan:

1. Terletak di dekat pusat pemerintahan
2. Dekat dengan taman kota Bukit Pelangi Sangatta
3. dekat dengan fasilitas ruang terbuka hijau berupa taman bintang, taman matahari, dan wisata bukit pandang
4. dekat dengan Masjid agung Sangatta
5. Dekat dengan permukiman warga

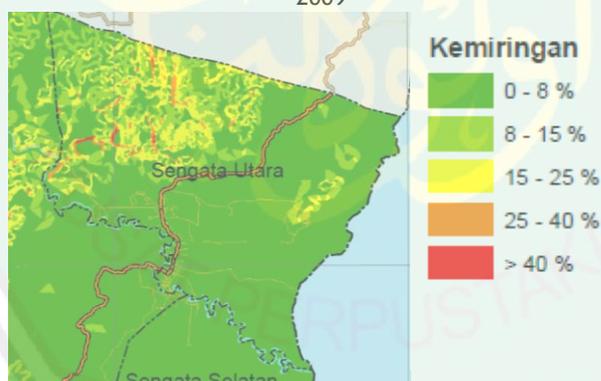
#### 4.2 Data Fisik

##### 4.2.1 Topografi

Kondisi topografi Kecamatan Sangatta Utara didominasi oleh pegunungan yang berada disebelah utara kawasan perkotaan di Sangatta. Persentase luas areal pegunungan di kecamatan ini adalah 34,15%, dataran 29,42%, perbukitan 28,7%, dan rawa pasang surut 7,48%. Selain itu juga tersimpan potensi batu bara 5,35 miliar ton.

Fisiografis	Luas (ha)	Persentase (%)
Dataran	7.655,48	29,42
Pegunungan	8.887,22	34,15
Perbukitan	7.531,26	28,94
Rawa Pasang surut	1.946,53	7,48

Gambar 4. 2 topografi dan luas Kecamatan Sangatta Utara  
sumber: RTRW Kecamatan Pemekaran Kabupaten Kutai Timur tahun 2009



Gambar 4. 3 peta topografi dan luas Kecamatan Sangatta Utara  
sumber: RDTK KUTIM

##### 4.2.2 Hidrologi

Wilayah kecamatan Sangatta Utara sebagian besar berada pada kawasan Daerah aliran Sungai (DAS) Sangatta dan sebagian kecil yang termasuk DAS bungalon. Kecamatan Sangatta Utara berada didaerah hilir (downstream) DAS Sangatta dan posisi wilayahnya berada disebelah Utara sungai Sangatta.

Wilayah Kecamatan Sangatta Utara juga dilalui oleh beberapa sungai selain sungai sangatta, yaitu sungai kenyamukan, sungai kenyamukan kanan, dan sungai Bulu. Sungai-

sungai tersebut bermuara dilaut Sulawesi dengan kondisi umum sebagian besar masih didominasi oleh vegetasi hutan, termasuk kawasan hutan mangrove di sepanjang pesisir sangatta utara.

#### 4.2.3 Struktur tanah

Jenis tanah yang terdapat di kawasan perkotaan sangatta umumnya beragam di setiap kecamatannya. Umumnya jenis tanah yang terdapat di kawasan perkotaan sangatta adalah tanah alluvial yang berasal dari bahan endapan tanah liat dan pasir yang banyak terdapat di daratan dan disekitar sungai, brown forest cill dari batuan kapur, poyolit merah dari batuan sedimen bercampur pasir, potsolit merah kuning dari batu pasir didaerah tersebut.

#### 4.2.4 Klimatologi

Kondisi iklim di kawasan perkotaan sangatta adalah iklim hutan tropika humida dengan suhu udara rata-rata 26°C. perbedaan antara suhu terendah dengan suhu tertinggi mencapai 5-7°C. sangatta merupakan salah satu daerah di Kalimantan timur yang berada tepat di garis khatulistiwa yang pada umumnya memiliki kondisi iklim yang panas sepanjang tahun, lembab dan berangin. Pada bagian hilir DAS sangatta curah hujan tahunan mencapai 2000 mm dengan jumlah hari hujan rerata.

Sedangkan pada bagian tengah dan hulu tinggi curah hujannya berkisar antara 2000-2500mm/tahun dengan rerata suhu udara 26°C, kelembaban udaranya cukup tinggi yang berkisar pada 86% dan kecepatan angin rerata adalah 2.8 m/det. Dari data hasil pengukuran tahun 2002 menunjukkan bahwa debit terkecil sungai sangatta terjadi pada bulan juli sebesar 11.35m<sup>3</sup>/det.

### 4.3 Data Non fisik

#### 4.3.1 Kepadatan penduduk

Berdasarkan rencana detail tata ruang kota Kabupaten Kutai Timur Jumlah penduduk laki-laki dikawasan perkotaan Sangatta tahun 2011 adalah 63.396 jiwa, sedangkan penduduk perempuan sebanyak 52.784 jiwa, Berdasarkan badan pusat statistic Kabupaten Kutai Timur 2015 jumlah penduduk Kabupaten Kutai Timur berjumlah 337.677. terdiri dari 183.653 penduduk laki-laki dan 154.024 penduduk perempuan. Berikut adalah proyeksi jumlah penduduk (jiwa) Kabupaten kutai timur, proyeksi tersebut menggambarkan jumlah penduduk kecamatan Sangatta Utara terus meningkat.

No	Kecamatan	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)				
		2012	2021	2025	2030	2035
1	Muara Ancalong	13,984	16,111	17,292	18,561	20,278
2	Busang	4,835	4,851	4,859	4,868	4,878
3	Long Mesangat	4,751	5,648	6,158	6,714	7,480
4	Muara Wahau	17,587	24,661	29,202	34,580	42,715
5	Telen	6,445	8,670	10,056	11,663	14,038
6	Kombeng	17,472	21,141	23,255	25,580	28,816
7	Muara Bengkal	12,665	7,369	5,621	4,288	3,057
8	Batu Ampar	4,696	2,834	2,201	1,710	1,247
9	Sanggata Utara	80,653	67,335	61,525	56,216	50,219
10	Bengalon	25,371	57,548	86,671	130,533	217,785
11	Teluk Pandan	13,646	11,584	10,674	9,834	8,877
12	Sanggata Selatan	20,337	8,062	5,076	3,196	1,792
13	Rantau Pulung	8,051	10,101	11,314	12,673	14,604
14	Kallorang	8,940	14,654	18,762	24,021	32,714
15	Kaubun	10,755	18,793	24,842	32,837	46,543
16	Sangkulirang	18,087	24,514	28,540	33,226	40,180
17	Karangan	10,209	19,805	27,585	38,420	58,134
18	Sandaran	7,259	34,539	75,341	164,343	435,662
	Jumlah	285,743	358,220	448,973	613,263	1,029,019

Gambar 4. 4 proyeksi jumlah penduduk sumber: RTRW Kecamatan Pemekaran Kabupaten Kutai Timur tahun 2009

#### 4.3.2 Ekonomi

Sebagian besar penduduk Kabupaten Kutai Timur memiliki pekerjaan sebagai pegawai pertambangan, perkebunan, dan perdagangan. Perkebunan yang dikelola rata-rata yaitu kelapa sawit. Perdagangan di Kbutan Kutai Timur khususnya wilayah sanggata utara yaitu berupa warung, toko dan pasar.

Table 4. 1 Ekonomi Masyarakat

No	Fasilitas	Penduduk pendukung minimal (jiwa)	Luas lahan(m2)	keterangan
1.	Warung/kios	250	100	Lokasi berada ditengah kelompok keluarga, jangkauan pelayanan terbatas pada lingkungan tersebut dapat merupakan bagian dari fasilitas lain.
2.	Pertokoan	6000	3000	Lokasi berada dipusat kegiatan sub lingkungan
3.	Pusat perbelanjaan lingkungan/ pasar local	30.000	10.000	Lokasi dapat dijangkau dengan kendaraan umum

Table diatas menjelaskan ekonomi masyarakat dibidang perdagangan, tetapi dibanding dengan perdagangan wilayah sanggata Utara mendominasi pada pekerjaan pertambangan batubara. Data dari badan pusat statistik (BPS) kab. Kutai Timur

menyatakan, pada tahun 2009 hingga 2011 sektor pertambangan batubara berada di posisi kedua setelah sektor pertanian. Dimana pertambangan batubara, menjadi daya tarik migrasi ke kabupaten ini. Pada tahun 2009 terdapat 8.081 pekerja dibidang pertambangan, 13.570 pekerja pada 2010 dan 15.233 pekerja pada 2011.

#### 4.3.3 Sarana dan prasarana

##### A. Pendidikan

Di wilayah kecamatan sangatta utara memiliki instansi pendidikan. Pada data terakhir diantaranya terdapat Taman kanak-kanak (72 buah), sekolah dasar negeri (12 buah), sekolah dasar swasta (11 buah), sekolah menengah pertama negeri (4 buah), sekolah menengah pertama swasta (11 buah), sekolah menengah atas negeri (2 buah).

##### B. Kesehatan

Jumlah rumah sakit di Kabupaten Kutai Timur sebanyak 7 rumah sakit dengan perincian 1 Rumah sakit pemerintah yang dikelola oleh pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Timur dan 6 rumah sakit swasta. Dari sejumlah rumah sakit yang ada sebanyak 5 rumah sakit umum dan 2 rumah sakit khusus yang melayani kesehatan ibu dan anak. Dengan total jumlah tempat tidur sebanyak 416 tempat tidur.

##### C. Taman bermain dan Olahraga

Fasilitas ruang terbuka, taman dan lapangan olahraga seperti taman kecil lingkungan, taman kota, taman tempat bermain dan olah raga, sampai kuburan/pemakaman diperlukan sebagai penyempurnaan kebutuhan akan sarana dan prasarana lingkungan. Hal tersebut menjadi penting guna peningkatan pelayanan serta dapat memberikan kesegaran bagi penduduk, dan di sisi lain dapat menambah keindahan dan faktor pengikat lingkungan permukiman. Adapun standar yang dipergunakan dalam menentukan fasilitas rekreasi tersebut sebagai berikut:

No	Desa	Jumlah Penduduk	Taman Bermain		Lapangan Olahraga	
			Kebutuhan Unit	Kebutuhan Lahan	Kebutuhan Unit	Kebutuhan Lahan
	JUMLAH	19.581	79	19.750	0	0
SANGATTA UTARA						
1	Sangatta Utara	34.249	137	34.250	1	10.275
2	Teluk Lingga	21.231	85	21.250	1	6.369
3	Singa Gembara	10.111	40	10.000	0	3.033
4	Swarga Bara	12.065	48	12.000	0	3.619
	JUMLAH	77.656	310	77.500	3	23.297

Gambar 4. 5 taman bermain dan olahraga  
sumber: RDTRK KUTIM

#### 4.4 Aturan Tata Guna Lahan

##### 4.4.2 Arahan Zona Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Kawasan ruang terbuka hijau (RTH) merupakan area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. RTH yang direncanakan dalam RTRW Kabupaten Kutai Timur tahun 2012-2032 merupakan hamparan lahan yang bertumbuh pohon-pohon yang kompak dan rapat didalam wilayah perkotaan baik pada tanah Negara maupun tanah hak, dan direncanakan sebagai hutan kota dengan pemenuhan minimal 30% dari luas kawasan. Adapun RTH eksisting yang terdapat di Kawasan perkotaan sangatta diantaranya RTH Jalur hijau jalan di sepanjang jalan Yos Sudarso, jalan Soekarno Hatta, pemakaman dan taman yang terdapat dikawasan pemerintahan.

Rencana detail tata ruang Kabupaten kutai timur membagi ruang terbuka hijau menjadi 3 yaitu:

1. RTH Taman : lahan terbuka yang berfungsi social dan estetik sebagai sarana kegiatan rekreatif, edukasi atau kegiatan lain.
2. RTH Hutan Kota : suatu hamparan lahan yang bertumbuhan pohon-pohon yang kompak dan rapat di dalam wilayah perkotaan baik pada tanah Negara maupun tanah hak yang ditetapkan sebagai hutan kota oleh pejabat yang berwenang
3. RTH Jalur Hijau Jalan : jalur penempatan tanaman serta elemen lansekap lainnya yang terletak didalam ruang milik jalan (RUMIJA) maupun didalam ruang pengawasan jalan (RUWASJA). Sering disebut jalur hijau karena dominasi elemen lansekapnya adalah tanaman yang pada umumnya berwarna hijau.

Berikut adalah fungsi RTH berdasarkan Rencana Detai Tata Ruang Kabupaten kutai timur kawasan perkotaan sangatta:

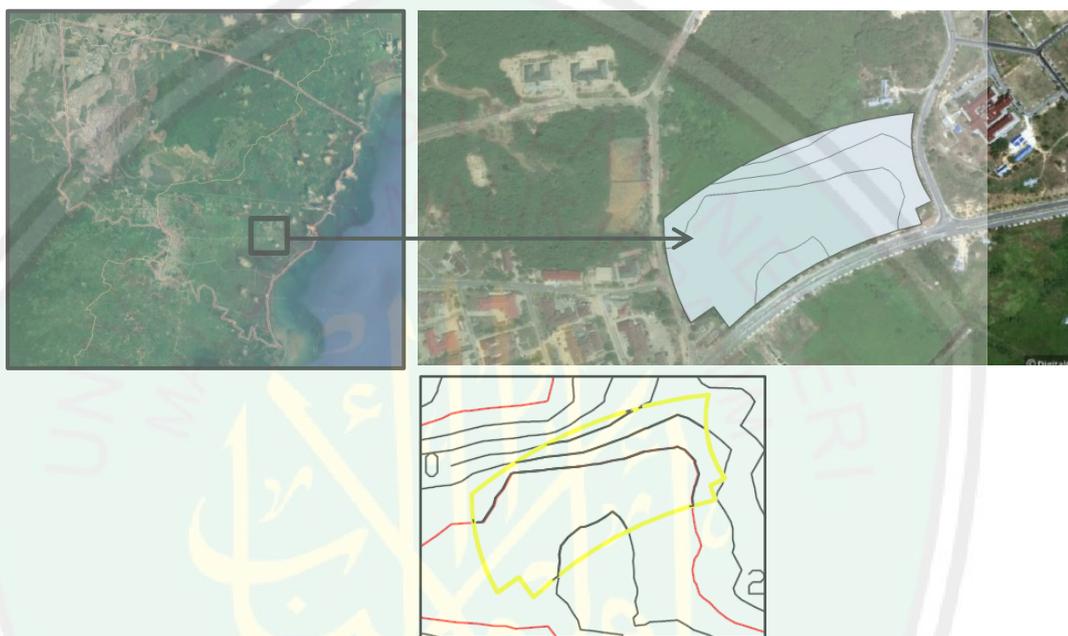
1. Kawasan konservasi untuk kelestarian hidrologi
2. Kawasan penegndalian air larian dengan menyediakn kolam retensi
3. Area pengembangan keanekaragaman hayati
4. Area penciptaan iklim mikro dan pereduksi polutan dikawasan perkotaan:
5. Tempat rekreasi dan olahraga masyarakat
6. Tempat pemakaman umum
7. Pembatas perkembangan kota kearah yang tidak diharapkan
8. Pengamanan sumber daya baik alam, buatan maupun historis
9. Penyediaan RTH yang bersifat privat, melalui pembatasan kepadatan serta kriteria pemamfaatannya
10. Area mitigasi/evakuasi bencana
11. Ruang penempatan pertandaan (signage) bagi kegiatan tertentu seperti papan reklame, landmark kota dan lain-lain.

#### 4.4.3 Peraturan tata guna lahan

1. Koefisien dasar bangunan (KDB): 50-75%
2. Koefisien lantai bangunan (KLB): 1-1,5
3. Koefisien dasar hijau (KDH) : 20%-25%

#### 4.5 Profil Tapak

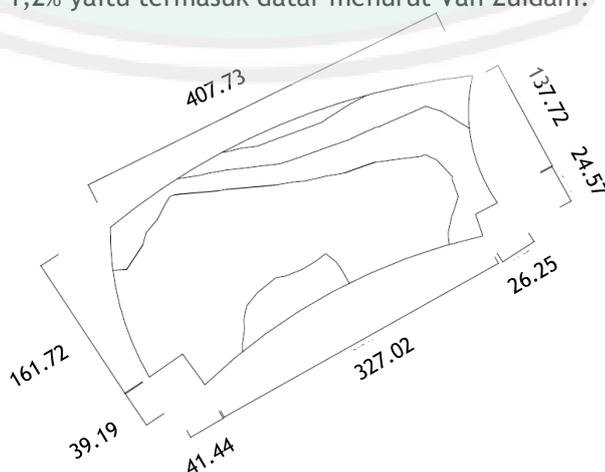
Lokasi tapak berada di jalan bukit pelangi, kelurahan teluk lingga, kecamatan Sangatta Utara. Lokasi tapak dekat dengan wilayah pemerintahan, masjid agung dan permukiman warga.



Gambar 4. 6 lokasi tapak  
sumber: google earth

#### 4.5.1 Bentuk dan ukuran tapak

Tapak perancangan museum pertambangan batubara merupakan lahan kosong terdapat semak belukar dan tanaman liar. Bentuk tapak tidak beraturan dengan luas 69604 m<sup>2</sup> atau kurang lebih 7 Ha dengan keliling 1,16 Km, interval kontur 1 m dan kemiringan lerang 1,2% yaitu termasuk datar menurut Van Zuidam.



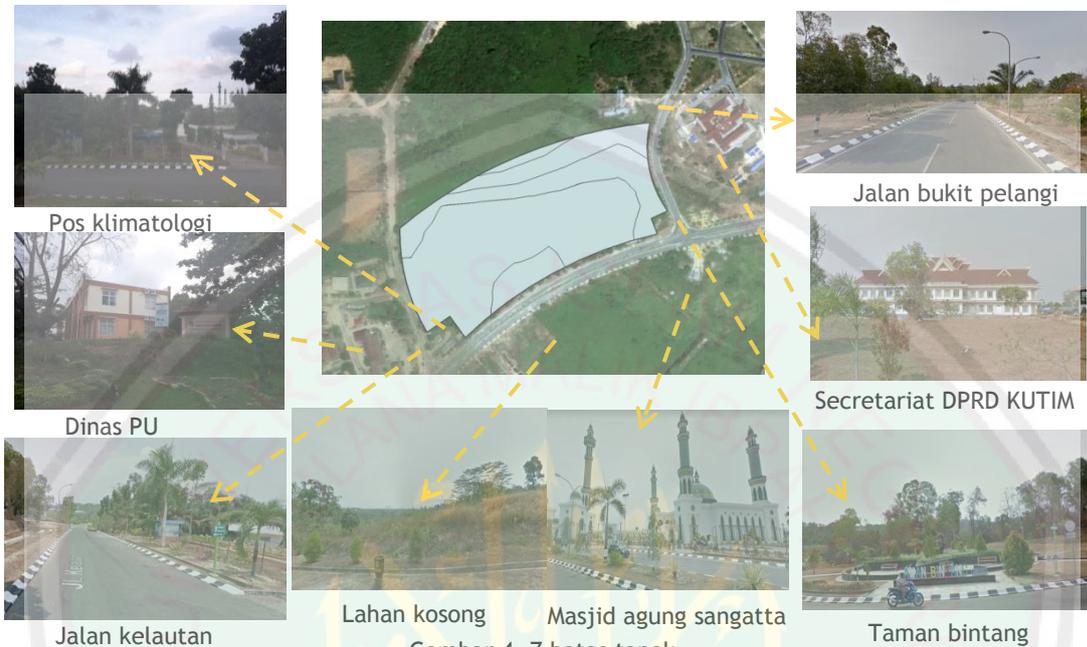
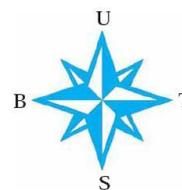
#### 4.5.2 Batas Tapak

Utara : Permukiman warga dan lahan kosong

Timur : pos klimatogoli, jalan kelautan dan kantor dinas pekerjaan umum

Barat : taman bintang, jalan raya bukit pelangi dan masjid agung sangatta

Selatan : jalan raya bukit pelangi dan lahan kosong



Gambar 4. 7 batas tapak  
sumber: dokumentasi,2018;google map

#### 4.5.3 Aksesibilitas dan sirkulasi

Tapak perancangan dapat diakses melalui jalan wahab syaharanie. Jalan ini merupakan jalan kolektor yang menghubungkan antara kecamatan sangatta utara dan kecamatan sangatta selatan dengan ukuran jalan 10 m. kondisi ini mendukung perancangan museum pertambangan batubara dengan skala provinsi karena dekat dengan jalan kolektor. Sirkulasi dapat di akses melalui jl. Wahab syaharanie kemudian jalan bukit pelangi. Jalan bukit pelangi melewati kantor Bappeda Kutai Timur dan dapat dilalui kendaraan roda dua, roda empat dan kendaraan besar. Jalan tersebut merupakan jalan 2 arah dipisah dengan pembatas jalan. Total lebar jalan 12m setiap lebar jalan 5m dan pembatas jalan 2 meter.



Gambar 4. 8 jl. Wahab syaharanie  
sumber: google street view



Gambar 4. 9 sirkulasi menuju tapak  
sumber: google street view

**4.5.1 Sensori**

**A. View**

View menuju tapak dapat dilihat dari arah Jl. Bukit pelangi. Sedangkan view dari tapak keluar yaitu:

View utara : lahan kosong

View barat : masjid agung sangatta, perkantoran dan taman kota bukit pelangi sangatta

View timur : perkantoran dan permukiman warga

View selatan : lahan kosong perbukitan



Gambar 4. 10 view keluar  
sumber: dokumentasi, 2018 dan google map

**B. Kebisingan**

Tingkat kebisingan di area tapak tidak terlalu tinggi karena melihat kondisi area bagian utara dan selatan merupakan lahan kosong, barat dan timur perkantoran. Tingkat kebisingan paling tinggi pada jalan bukit pelangi karena jalan tersebut merupakan jalan utama menuju pusat pemerintahan Kabupaten Kutai Timur.



#### 4.5.2 Vegetasi

Tapak merupakan lahan kosong dan masih banyak ditumbuhi tanaman seperti ketapang yang berada di setiap pinggir lahan tapak, dibagian utara sebagian masih ada pohon tanjung , bagian selatan terdapat rumput liar yaitu rumput teki dan di setiap tepi jalan atau sepadan jalan terdapat pohon tanjung. Tanaman tersebut menutupi seluruh lokasi tapak.



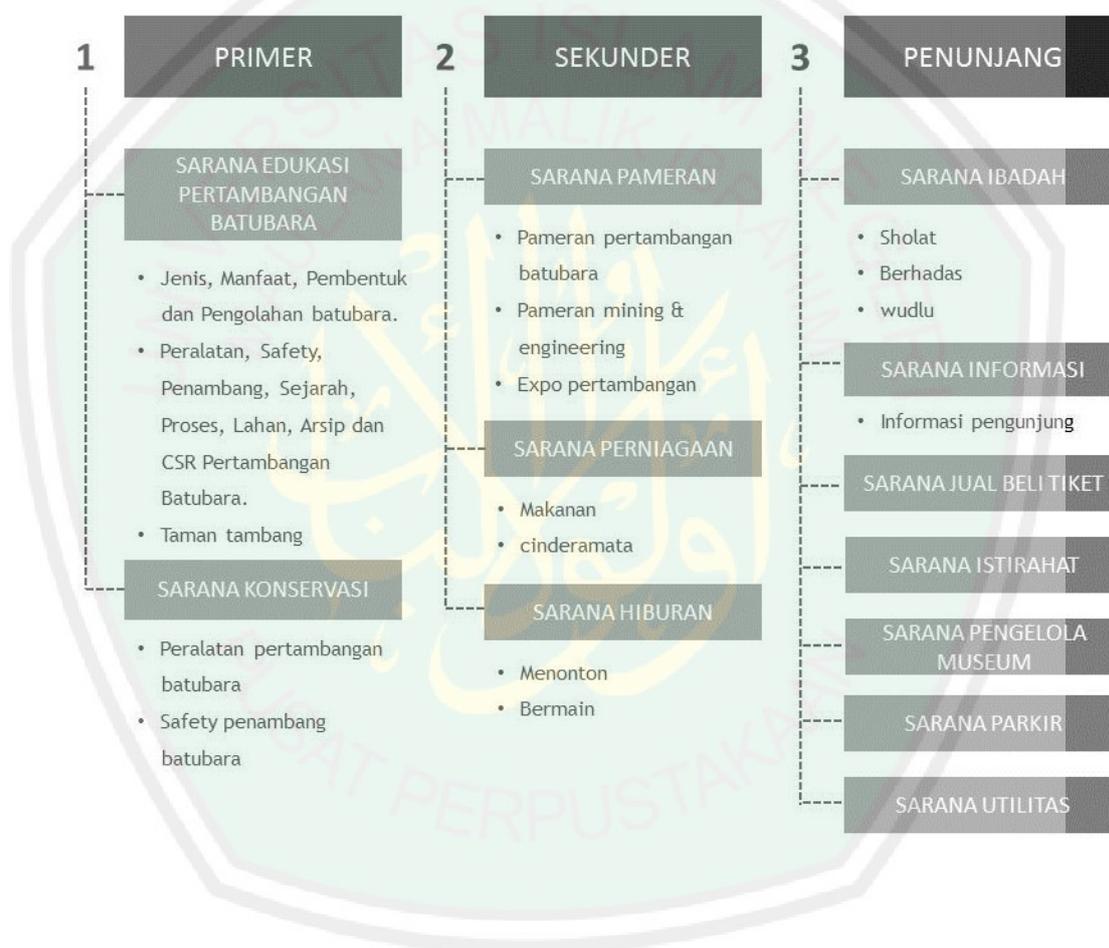
Gambar 4. 11 vegetasi  
sumber: dokumentasi,2018

#### 4.6 Analisis perancangan

Objek rancangan museum pertambangan batubara dengan pendekatan metafora tangible batubara antrasit. Pendekatan tersebut berawal dari fungsi, tapak, lalu bentuk. Analisis sesuai dengan prinsip-prinsip metafora tangible batubara antrasit yaitu bentuk tidak beraturan, memiliki goresan, rapat, warna hitam, berpori, kasar. Berikut adalah penjabaran tentang prinsip-prinsip metafora tangible batubara antrasit yang diaplikasikan pada perancangan.

##### 4.6.1 Analisis fungsi

Analisis fungsi merupakan penjabaran dan acuan utama dalam menentukan jenis ruangan yang diperlukan berupa fungsi primer, sekunder dan penunjang:



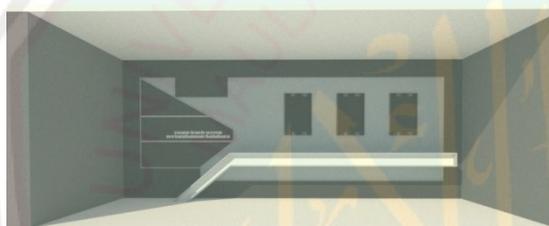
#### 4.6.2 Analisis pengguna dan aktivitas

Table 4. 2 Analisis Pengguna dan Aktivitas

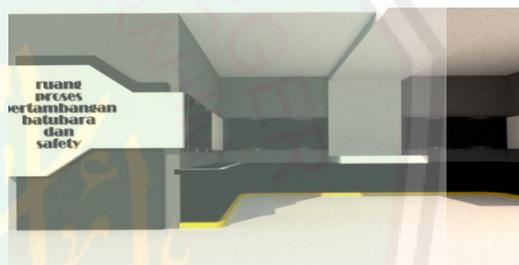
User	Jumlah pengguna	Activities	Room
<b>Pengunjung</b>			
Wisatawan domestic	100	Berkunjung dan berwisata ke museum	Museum Pertambangan Batubara
Wisatawan mancanegara	100		
Wisatawan pameran	100	Mengunjungi pameran di event-event tertentu	Exhibition
Penonton film 5D	124	Menonton film 5D	Bioskop 5D
Tamu kantor	10	Bertamu ke kantor museum	Guest room
<b>pengelola</b>			
Kepala museum	1	Memimpin pengelola Menerima tamu kantor Rapat	Ruang kepala museum
Bagian Perencanaan dan Tatalaksana	2	Menyusun rencana Menyusun program Menyusun laporan tatalaksana museum	Ruang tata usaha
Bagian keuangan dan kepegawaian	2	Membuat laporan keuangan Membuat laporan kepegawaian	
Bagian kearsipan, persuratan dan barang museum	2	Menyusun kearsipan dan persuratan museum	
Seksi identifikasi dan klasifikasi	2	Melakukan identifikasi dan klasifikasi benda museum	ruang pengkajian dan pengumpulan
Seksi pencarian dan pengumpulan	2	Melakukan pencarian, pengumpulan dan fasilitas pengkajian dan pengumpulan benda koleksi museum	
Seksi katalogisasi	2	Membuat katalogisasi dan menyusun konsep pemanfaatan benda koleksi museum	
Seksi perawatan	2	Melakukan pembersihan benda koleksi museum Melakukan perawatan benda koleksi museum	Ruang pengelola perawatan
seksi perancangan	2	Merancang dan membuat sarana pameran display benda koleksi	Ruang pengkajian dan publikasi
Seksi penyajian	2	Penataan, pemajangan, dan pengamanan benda koleksi museum	
Seksi publikasi	2	Menyusun, mengumpulkan dan mempublikasikan informasi benda museum	
Seksi layanan edukasi	2	Memberikan layanan edukasi benda koleksi museum	Ruang kemitraan dan promosi
Seksi kemitraan	2	Kemitraan museum	
Seksi promosi	2	Promosi benda museum	
Seksi registrasi	2	Pencatatan, inventarisasi, dan penghapusan benda koleksi museum	Ruang registrasi dan dokumentasi
Seksi dokumentasi	2	Melakukan dokumentasi benda koleksi museum	

lanjutan table 4.2

Karyawan museum			
Receptionist	4	Menerima tamu, memberikan informasi, mencatat absensi pengelola	ruang informasi, lounge, ruang administrasi,
Penjual ticket	4	Menjual tiket museum	Locket tiket
Security	4	Menjaga keamanan museum	Ruang security
Security control CCTV	4	Mengontrol CCTV museum	Ruang control CCTV
Cleaning services	5	Membersihkan semua area museum	Ruang cleaning services
Penjaga parker	6	Menjaga parkir	Ruang penjaga parker, loket parkir
Mechanical engineering	6	Merawat utilitas museum	Ruang M.E, ruang plumbing, ruang genset
Penyewa retail			
Penjual museum shop	10	Menjual cinderamata	Toko cinderamata
Penjual foodcourt	10	Menjual makanan	foodcourt



Gambar 4. 13 Ruang pertambangan batubara



Gambar 4. 12 Ruang proses pertambangan batubara



Gambar 4. 14 Ruang map lahan pertambangan batubara

### 4.6.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Table 4. 3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Primer		Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber	
			Equipment	User				
Sarana edukasi pertambangan batubara	Museum coal mining indoor	Ruang display batubara	Box display batubara 0,5m x 0,5m x 4 = 1m2 Wall touch screen 1,5m x 0,2m x 4 = 1,2m2 Multi touch table 1,3m x 0,8m x 4 = 4,16 m2 Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m2 Sirkulasi 80% 70,36m2+56,28m2 =126,34m2	100	1	126,34 m2	126,34 m2	<a href="https://form ula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1">https://form ula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1</a>
		Ruang proses batubara	Wall touch screen 1,5m x 0,2m x 4 =4,16m2 interactive visitor orientation map 3,14m x2,2m x 2,2m = 15,1 m2 multi touch table 1,3m x 0,8m x 4 = 4,16 m2 Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m2 Sirkulasi 80% 87,42m2 + 69,93m2 =157,35m2	100	1	157,35m2	157,35m2	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

fungsi	Department	Facility	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana edukasi pertambangan batubara		Ruang peralatan pertambangan batubara	Box display 0,5m x 0,5m x 6 = 1,5m <sup>2</sup> multi touch table 1,3m x 0,8m x 6 = 6,24 wall touch screen 1,5m x 0,2m x 6 = 1,8m <sup>2</sup> Orang 0,8m x 0,8m x 100 = 64 m <sup>2</sup> Sirkulasi 80% 73,54m <sup>2</sup> + 58,83m <sup>2</sup> = 132,37 m <sup>2</sup>	100	1	132,37 m <sup>2</sup>	132,37 m <sup>2</sup>	<a href="https://formula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1">https://formula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1</a>
	Museum coal mining indoor	Ruang safety tambang batubara	Box display 0,5 m x 0,5 m x10=2,5m <sup>2</sup> Wall touch screen 1,5m x 0,2m x 6 = 1,8m <sup>2</sup> Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m <sup>2</sup> Sirkulasi 80% 68,3m <sup>2</sup> +54,64m <sup>2</sup> =122,94m <sup>2</sup>	100	1	122,94 m <sup>2</sup>	122,94 m <sup>2</sup>	
		Ruang diorama penambang batubara	Diorama 0,5 m x 0,5 m x10=2,5m <sup>2</sup> multi touch table 1,3m x 0,8m x10=10,4m <sup>2</sup> Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m <sup>2</sup> Sirkulasi 80% 76,9m <sup>2</sup> + 61,52m <sup>2</sup> =138,42m <sup>2</sup>	100	1	138,42m <sup>2</sup>	138,42m <sup>2</sup>	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

fungsi	Department	Facility	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana edukasi pertambangan batubara	Museum coal mining indoor	Ruang sejarah	Multi touch table 1,3m x 0,8m x1 = 1,04m2 plasma screen display 1m x 0,8m x 4 fase =4m2 flip book 0,5 m x 0,3 m x10=1,5m2 rak majalah 0,3m x 1,09m x5=1,63m2 Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m2 Sirkulasi 80% 72,17m2 + 57,73m2 = 129,9m2	100	1	129,9m2	129,9m2	<a href="https://formula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1">https://formula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1</a>
		Ruang proses pertambangan batubara	Multi touch table 1,3m x 0,8m x1 = 1,04m2 wall touch screen 1,5m x 0,2m x9 = 2,7 m2 Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m2 Sirkulasi 80% 67,74m2+54,192m2=121,93m2	100	1	121,93 m2	121,93 m2	
		Ruang map lahan pertambangan batubara	interactive visitor orientation map 3,14x2,2mx2,2mx1=15,1m2 Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m2 Sirkulasi 80% 79,1m2 + 63,28 m2 =142,38 m2	100	1	142,38 m2	142,38 m2	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

fungsi	Department	Facility	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana konservasi	Museum coal mining indoor	Ruang CSR	multi touch table 1,3m x 0,8m x1 = 1,04m <sup>2</sup> wall touch screen wall touch screen 1,5m x 0,2m x2 = 0,6m <sup>2</sup> Orang 0,8m x0,8m x 100 = 64 m <sup>2</sup> Sirkulasi 80% 65,64m <sup>2</sup> + 52,51m <sup>2</sup> =118,15 m <sup>2</sup>	100	1	118,15 m <sup>2</sup>	118,15 m <sup>2</sup>	<a href="https://formula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1">https://formula-d.com/projects/museum-of-science-and-technology-in-islam/#page1</a>
		Ruang penyimpanan dan perawatan	Space box display, 0,5m x 0,5m x 20 = 5 m <sup>2</sup> space multi touch table, 1,3m x 0,8m x 14=14,56m <sup>2</sup> space wall touch screen, 1,5m x 0,2 m x 34 =10,2m <sup>2</sup> space interactive visitor orientation map 3,14x2,2mx2,2mx2=30,2m <sup>2</sup> space flip book, 0,5 m x 0,3 m x10=1,5m <sup>2</sup> space plasma screen display, 1m x 0,8m x 4 =4m <sup>2</sup> Diorama 0,5 m x 0,5 m x10=2,5m <sup>2</sup> Sirkulasi 50% 67,96m <sup>2</sup> + 33,98m <sup>2</sup> =101,94m <sup>2</sup>	5	1	101,94m <sup>2</sup>	101,94m <sup>2</sup>	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Sekunder				Sub total area (m2)	Sumber
			Equipment	User	Room quantity	Area (m2)		
Sarana pameran	Pameran	Exhibition	Booth 2m x 2m x 20 = 80 m2 Orang 0,8m x 0,8m x 100 = 64m2 Sirkulasi 80% 144m2 + 115,2 = 259,2m2	100	1	259,2m2	259,2m2	Neufert, 1996
Sarana perniagaan	Perniagaan	Toko cinderamata	Etalase 1,5m x 0,4m x 3 = 1,8m2 Kasir 1,5m x 0,9m x 1 = 1,35m2 Orang 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8 m2 Sirkulasi 50% 15,95m2+7,97m2=23,92m2	20	10	23,92 m2	239,2 m2	
		Foodcourt	booth makanan 3m x 3m x 10 = 90m2 Tempat makan (1 meja, 4 kursi) 2,6 m2 x 25 = 65 m2 Sirkulasi 40% 155m2+ 62m2 = 217m2	100	1	217m2	217m2	
Sarana hiburan	Bioskop 5D	Loket	Meja 1m x 0,8m x 4 = 3,2m2 Kursi 0,8m x 0,8m 4 = 2,56 m2 Sirkulasi 50% 5,76 m2 + 2,88m2 = 8,64m2	4	1	8,64m2	8,64 m2	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
		Ruang tunggu	Sofa 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8m <sup>2</sup> Meja 1,2m <sup>2</sup> x 0,8m <sup>2</sup> x 4=3,84m <sup>2</sup> Orang 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8m <sup>2</sup> Sirkulasi 40% 29,44m <sup>2</sup> + 11,77m <sup>2</sup> = 41,21 m <sup>2</sup>	20	1	41,21 m <sup>2</sup>	41,21 m <sup>2</sup>	
		studio	Kursi bioskop, layar bioskop 100 m <sup>2</sup>	100	2	144m <sup>2</sup>	288 m <sup>2</sup>	
Penunjang								
Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana ibadah	Mushola	Mushola pengunjung	Lemari mukena 1,2m x 0,5m x 1 = 0,6m <sup>2</sup> Orang sholat 1,2m x 0,6m x 100 = 72m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 73,6m <sup>2</sup> +44,16m <sup>2</sup> =117,76m <sup>2</sup>	100	1	117,76m <sup>2</sup>	117,76m <sup>2</sup>	
		Mushola pengelola	Lemari mukena 1,2m x 0,5m x 1 = 0,6m <sup>2</sup> Orang sholat 1,2m x 0,6m x 80=57,6 m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 57,6m <sup>2</sup> +34,56m <sup>2</sup> =92,16m <sup>2</sup>	80	1	92,16 m <sup>2</sup>	92,16 m <sup>2</sup>	
		Tempat wudlu pengunjung	Keran wudlu 0,6m x 1m x10 = 6 m <sup>2</sup> Orang 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8m <sup>2</sup> Sirkulasi 50% 18,8m <sup>2</sup> + 9,4 m <sup>2</sup> = 28,2 m <sup>2</sup>	20	2	28,2 m <sup>2</sup>	56,4 m <sup>2</sup>	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
		Tempat wudlu pengelola	Keran wudlu 0,6m x 1m x10 = 6 m2 Orang 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8m2 Sirkulasi 50% 18,8m2 + 9,4 m2= 28,2 m2	20	2	28,2 m2	56,4 m2	
Sarana berhadad	Toilet	Toilet pria (pengunjung)	Wc 1m x 1m x 10 = 10m2 Wastafel 0,5m x 0,6m x 4 = 1,2m2 Sirkulasi 80% 11,2m2 + 8,96m2=20,16m2	10	1	20,16 m2	20,16 m2	Neufert,1996
		Toilet wanita (pengunjung)	Wc 1m x 1m x 10 = 10m2 Wastafel 0,5m x 0,6m x 4 = 1,2m2 Sirkulasi 80% 11,2m2 +8,96m2=20,16 m2	10	1	20,16 m2	20,16 m2	
Sarana berhadad	Toilet	Toilet pria (pengelola)	Wc 1m x 1m x 10 = 10m2 Wastafel 0,5m x 0,6m x 4 = 1,2m2 Sirkulasi 80% 11,2m2 + 8,96m2=20,16m2	10	1	20,16 m2	20,16 m2	Neufert, 1996
		Toilet wanita (pengelola)	Wc 1m x 1m x 10 = 10m2 Wastafel 0,5m x 0,6m x 4 = 1,2m2 Sirkulasi 80% 11,2m2+8,96m2=20,16 m2	10	1	20,16 m2	20,16 m2	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana informasi	Lobby	Ruang informasi	Meja 1m x 0,8m x 2 = 1,6m <sup>2</sup> Kursi 0,8m x 0,8m x 2 = 1,28m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 2,88m <sup>2</sup> + 1,72m <sup>2</sup> = 4,6 m <sup>2</sup>	2	1	4,6 m <sup>2</sup>	4,6 m <sup>2</sup>	Neufert,1996
		Enterance hall	Orang 0,8m x 0,8m x 100 = 64m <sup>2</sup> Sirkulasi 50% 64m <sup>2</sup> + 32m <sup>2</sup> = 96m <sup>2</sup>	100	1	96 m <sup>2</sup>	96 m <sup>2</sup>	
Sarana jual beli tiket		Loket tiket	Meja 1m x 0,8m x 1 = 0,8m <sup>2</sup> Kursi 0,8m x 0,8m x 1 = 0,64m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 1,44m <sup>2</sup> + 0,86m <sup>2</sup> = 2,3 m <sup>2</sup>	1	4	2,3 m <sup>2</sup>	9,2m <sup>2</sup>	
Sarana istirahat		lounge	Sofa 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8m <sup>2</sup> Meja 1,2m <sup>2</sup> x 0,8m <sup>2</sup> x 4=3,84m <sup>2</sup> Orang 0,8m x 0,8m x 20 = 12,8m <sup>2</sup> Sirkulasi 40% 29,44m <sup>2</sup> + 11,77m <sup>2</sup> = 41,21 m <sup>2</sup>	1	1	41,21 m <sup>2</sup>	41,21 m <sup>2</sup>	
Sarana perparkiran	parkir	Parker motor (pengelola)	Motor 1m x 2m x 40 = 80m <sup>2</sup> Sirkulasi 100% 80m <sup>2</sup> + 80m <sup>2</sup> = 160 m <sup>2</sup>	80	1	160 m <sup>2</sup>	160 m <sup>2</sup>	
		Parker mobil (pengelola)	2,5m x 5m x 20 = 250m <sup>2</sup> Sirkulasi 100% 250m <sup>2</sup> + 250m <sup>2</sup> =500 m <sup>2</sup>	80	1	500 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
		Parkir motor (pengunjung)	Motor 1m x 2m x 100 = 200m2 Sirkulasi 100% 200m2 + 200m2 = 400 m2	200	1	400 m2	400 m2	Neufert, 1996
		Parkir mobil (pengunjung)	Mobil 2,5m x 5m x 50 = 625m2 Sirkulasi 100% 625m2 + 625m2 = 1250 m2	100	1	1250 m2	1250 m2	
		Parker bus	Bus 4m x 12 m x 10 = 480m2 Sirkulasi 100% 480m2 + 480m2 = 960m2	6000	1	960m2	960m2	
		Drop off	Mobil 2,5m x 5 x1 = 12,5m2 Bus 4m x 12 m x1 = 48m2 Sirkulasi 40% 60,5m2 + 24,2m2 = 84,7m2	64	1	84,7m2	84,7m2	
		Pos jaga parkir	Meja 1m x 0,8m x 2 = 1,6 m2 Kursi 0,8m x 0,8m x 6 = 3,84 m2 Sirkulasi 60% 5,44 m2 + 3,26 m2 = 8,7 m2	6	1	8,7 m2	8,7 m2	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana pengelolaan museum	Kantor pengelola	Ruang kepala museum	Meja 1m x 0,8m x 2 = 1,6 m2 kursi 0,8m x 0,8m x 1 = 0,64 m2 Sofa 1,6m x 0,7m x 2 = 2,24 m2 Rak 0,4m x 0,8m x 1 = 0,32 m2 Sirkulasi 60% 4,8m2 + 2,88m2= 7, 68 m2	1	1	7, 68 m2	7, 68 m2	Neufert, 1996
		Ruang tata usaha	Meja 1m x 0,8m x 6 = 4,8 m2 Kursi 0,8m x 0,8m x 6 = 3,84 m2 Sirkulasi 60% 8,64 m2 +5,18m2=16,82m2	6	1	16,82 m2	16,82 m2	
		ruang pengkajian dan pengumpulan	Meja 1m x 0,8m x 6 = 4,8 m2 Kursi 0,8m x 0,8m x 6 = 3,84 m2 Sirkulasi 60% 8,64 m2+5,18 m2=16,82m2	6	1	16,82 m2	16,82 m2	
		Ruang pengelola perawatan	Meja 1m x 0,8m x 6 = 4,8 m2 Kursi 0,8m x 0,8m x 6 = 3,84 m2 Sirkulasi 60% 8,64 m2+5,18 m2=16,82m2	6	1	16,82 m2	16,82 m2	
		Ruang pengkajian dan publikasi	Meja 1m x 0,8m x 6=4,8m2 Kursi0,8m x 0,8m x 6=3,84m2 Sirkulasi 60% 8,64 m2+5,18m2=16,82m2	6	1	16,82 m2	16,82 m2	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana pengelolaan museum	Kantor pengelola	Ruang kemitraan dan promosi	Meja 1m x 0,8m x 6 = 4,8 m <sup>2</sup> Kursi 0,8m x 0,8m x 6 = 3,84 m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 8,64m <sup>2</sup> +5,18m <sup>2</sup> = 16,82m <sup>2</sup>	6	1	16,82 m <sup>2</sup>	16,82 m <sup>2</sup>	Neufert.1996
		Ruang registrasi dan dokumentasi	Meja 1m x 0,8m x 4 = 3,2m <sup>2</sup> Kursi 0,8m x 0,8m x 4 = 2,56m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 5,76m <sup>2</sup> + 3,45m <sup>2</sup> = 9,21 m <sup>2</sup>	4	1	9,21 m <sup>2</sup>	9,21 m <sup>2</sup>	
		Ruang administrasi	Meja 1m x 0,8m x 4 = 3,2m <sup>2</sup> Kursi 0,8m x 0,8m x 4 = 2,56m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 5,76m <sup>2</sup> + 3,45m <sup>2</sup> = 9,21 m <sup>2</sup>	4	1	9,21 m <sup>2</sup>	9,21 m <sup>2</sup>	
		Ruang cleaning service	Meja 1m x 0,8m x 5 = 4m <sup>2</sup> Kursi 0,8m x 0,8m x 5 = 3,2m <sup>2</sup> Tempat peralatan 2m x 2m = 4m <sup>2</sup> Sirkulasi 60% 11,2 m <sup>2</sup> +6,72m <sup>2</sup> =17,92m <sup>2</sup>	5	1	17,92 m <sup>2</sup>	17,92 m <sup>2</sup>	
		Pantry	1 set kitchen 0,6m x 2,2m x 2 = 2,64m <sup>2</sup> Sirkulasi 80% 2,64m <sup>2</sup> + 2,11m <sup>2</sup> = 4,75m <sup>2</sup>	5	1	4,75m <sup>2</sup>	4,75m <sup>2</sup>	

Lanjutan Table 4.3 Analisis Kebutuhan Ruang

Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total area (m2)	Sumber
Sarana utilitas	Utilitas	Ruang M.E	M.E	2	1	25 m2	25 m2	-
		Ruang plumbing	Plumbing	2	1	25 m2	25 m2	
		Ruang genset	genset	2	1	25 m2	25 m2	
Sebagai sarana Keamanan	Keamanan	Ruang control CCTV	Monitor 1,5m x 0,2m x 10 = 3m2 Meja 1m x 0,8m x 4 = 3,2 m2 Kursi 0,8m x 0,8m x 4 = 2,56 m2 Sirkulasi 60% 8,76 m2+5,25m2=14,01 m2	4	1	14,01 m2	14,01 m2	-
		Ruang security	Meja 1m x 0,8m x4=3,2m2 Kursi0,8mx0,8mx4=2,56m2 Sirkulasi 60%5,76 m2 + 3,45= 9,21 m2	4	1	16 m2	16 m2	
Outdoor								
Fungsi	Department	Fasilitas	Equipment	User	Room quantity	Area (m2)	Sub total (m2)	Sumber
Sebagai sarana edukasi peralatan tambang batubara	Taman tambang ( <i>mining park</i> )	Taman peralatan tambang	Excavator 9,5m x 2,8m x 2 = 53,2 m2 Dumptruck 7,2m x 14m x 2 = 201,6 m2 wheel loader 8,2m x 3m x 2 = 49,2 m2 Dragline 8m x 10m x 2 = 160 m2 bull dozer 8,2m x 3,5m x 2 = 57,4 m2 papan informasi 1m x 1,5m x 10 = 15 m2 Sirkulasi 100% 536m2+536m2=1072m2	200	1	1072,8 m2	1072,8 m2	-



#### 4.6.4 Analisis Persyaratan Ruang

Table 4. 4 Analisis Persyaratan Ruang

Department	Facility	Thermal	Acoustic	Lighting	Bentuk	Colour	aksesibilitas	Security	safety
Museum coal mining indoor	Ruang display batubara	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif untung mengurangi kebisingan	Pencahayaannya berupa direct lighting dan indirect lighting	potongan balok/irregular. Tekstur kasar	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	Linear	Cctv dan sensor detector	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder.
	Ruang proses batubara								
	Ruang peralatan pertambangan batubara								
	Ruang safety tambang batubara								
	Ruang diorama penambang batubara								
	Ruang sejarah								
	Ruang proses pertambangan batubara								
	Ruang map lahan pertambangan batubara								
	Ruang CSR								
Ruang penyimpanan dan perawatan			Pencahayaan buatan berupa indirect lighting		Putih sebagai warna netral karena bukan ruangan publik				

Lanjutan table 4.4 Analisis Persyaratan Ruang

Department	Facility	Thermal	Acoustic	Lighting	Bentuk	Colour	aksesibilitas	Security	safety
Pameran	Exhibition	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif dan kaca	Pencahayaan buatan yaitu indirect lighting	potongan balok/ irregular. Tekstur kasar	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	Radial	Cctv dan sensor detector	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, APAR Air
Perniagaan	Toko cinderamata	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif	Pencahayaan alami dan buatan berupa indirect lighting	-	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	Radial	CCTV	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder.
	Foodcourt	Penghawaan alami							Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, APAR Air

Lanjutan table 4.4 Analisis Persyaratan Ruang

Department	Facility	Thermal	Acoustic	Lighting	Bentuk	Colour	aksesibilitas	Security	safety
Bioskop 5D	Loket	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif	Pencahayaannya buatan berupa indirect lighting	potongan balok/irregular. Tekstur kasar	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	-	CCTV	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder.
	Ruang tunggu		Menggunakan dinding masif, Panel absorber, karpet pada lantai						Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, APAR Air
Mushola	Studio					Hitam			
	Mushola pengunjung	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif untung mengurangi kebisingan	Pencahayaannya buatan berupa indirect lighting	-	Putih	Radial	CCTV	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, APAR Air
	Mushola pengelola								
	Tempat wudlu pengunjung	Penghawaan alami	Menggunakan dinding masif						Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, APAR Air
Tempat wudlu pengelola									

Lanjutan table 4.4 Analisis Persyaratan Ruang

Department	Facility	Thermal	Acoustic	Lighting	Bentuk	Colour	aksesibilitas	Security	safety
Toilet	Toilet pria (pengunjung)	Penghawaan alami	Menggunakan dinding masif	Pencahayaannya buatan berupa indirect lighting	-	Putih	Linear	-	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, APAR Air
	Toilet wanita (pengunjung)								
	Toilet pria (pengelola)								
	Toilet wanita (pengelola)								
Lobby	Ruang informasi	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif	Pencahayaannya buatan berupa indirect lighting	potongan balok/ irregular. Tekstur kasar	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	Radial	CCTV	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder.
	Enterance hall								
	Loket tiket								
	Lounge								
Kantor pengelola	Ruang kepala museum	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif	Pencahayaannya alami sebagai view keluar dan Pencahayaannya buatan berupa indirect lighting	potongan balok/ irregular. Tekstur kasar	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	Linear	CCTV	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder.
	Ruang tata usaha								
	ruang pengkajian dan pengumpulan								
	Ruang pengelola perawatan								
	Ruang pengkajian dan publikasi								
	Ruang kemitraan dan promosi								
	Ruang registrasi dan dokumentasi								
	Ruang administrasi								

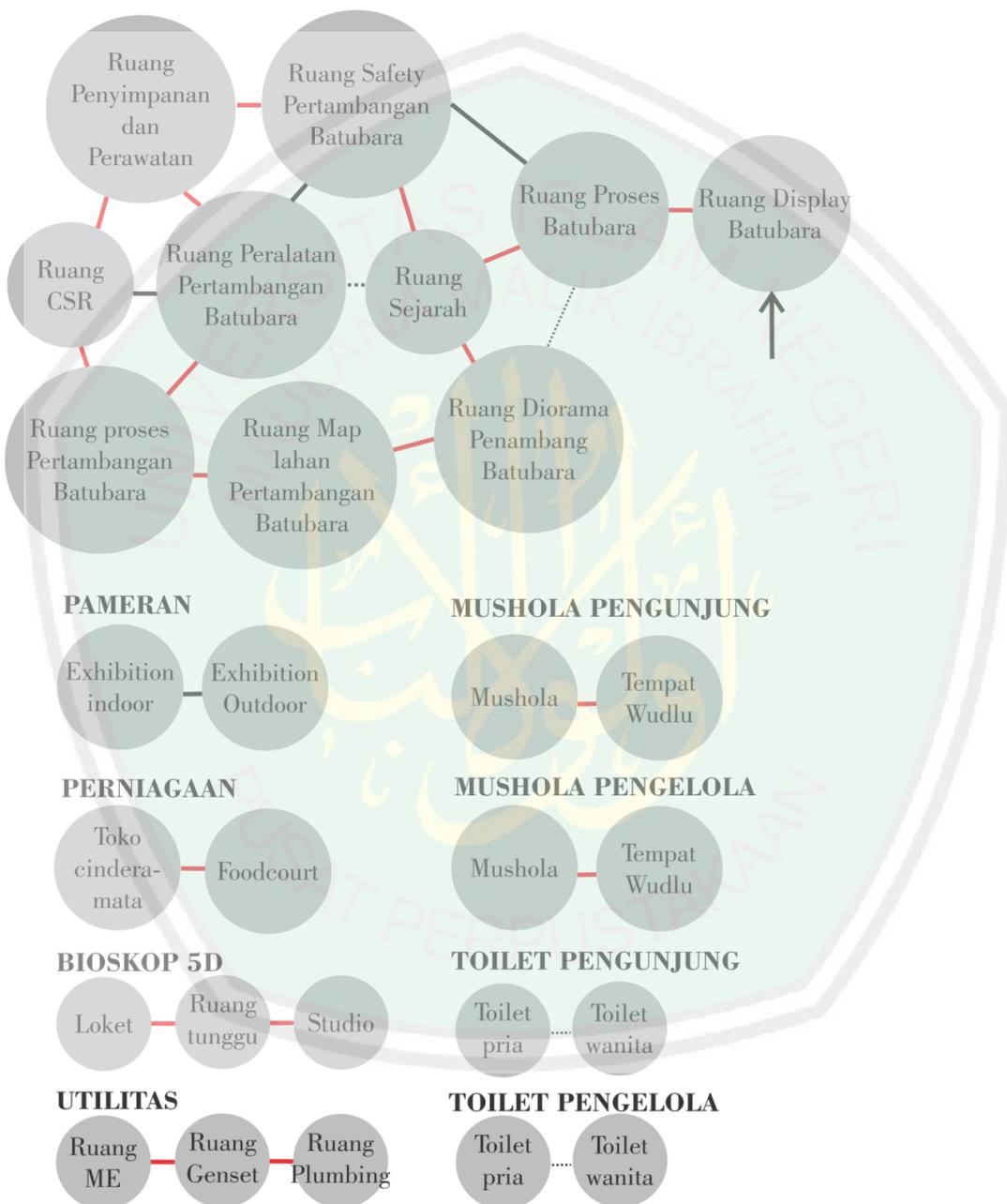
Lanjutan table 4.4 Analisis Persyaratan Ruang

Department	Facility	Thermal	Acoustic	Lighting	Bentuk	Colour	aksesibilitas	Security	safety
Kantor pengelola	Ruang cleaning service	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central	Menggunakan dinding masif	Pencahayaan alami sebagai view keluar dan Pencahayaan buatan berupa indirect lighting	potongan balok/ irregular. Tekstur kasar	Hitam sesuai warna dasar batubara. abu-abu sebagai warna batubara muda. Kuning yaitu warna tanah	Linear	CCTV	Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder.
	Pantry								
Utilitas	Ruang M.E	Penghawaan alami		Pencahayaan buatan berupa indirect lighting	-	Putih	-		smoke detectore, heat detectore, APAR Air
	Ruang plumbing								
	Ruang genset								
Keamanan	Ruang control CCTV	Menggunakan penghawaan buatan berupa AC central		Pencahayaan alami					Sirkulasi keselamatan, smoke detectore, heat detectore, Dry chemical powder dan APAR Air.
	Ruang security	Penghawaan alami							

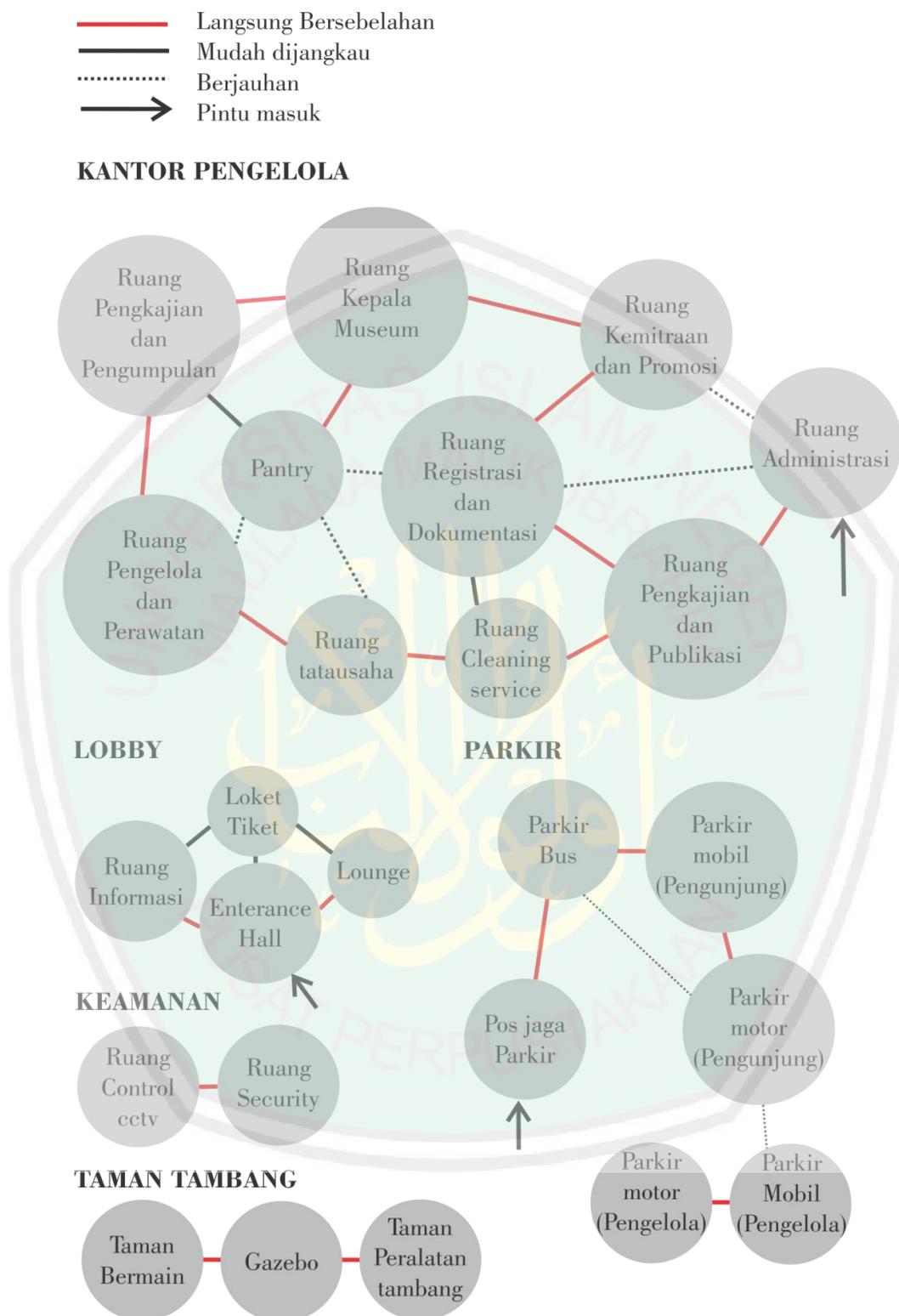
**4.6.5 Diagram Hubungan Ruang mikro**

- Langsung Bersebelahan
- Mudah dijangkau
- ..... Berjauhan
- ➔ Pintu masuk

**MUSEUM COAL MINING INDOOR**



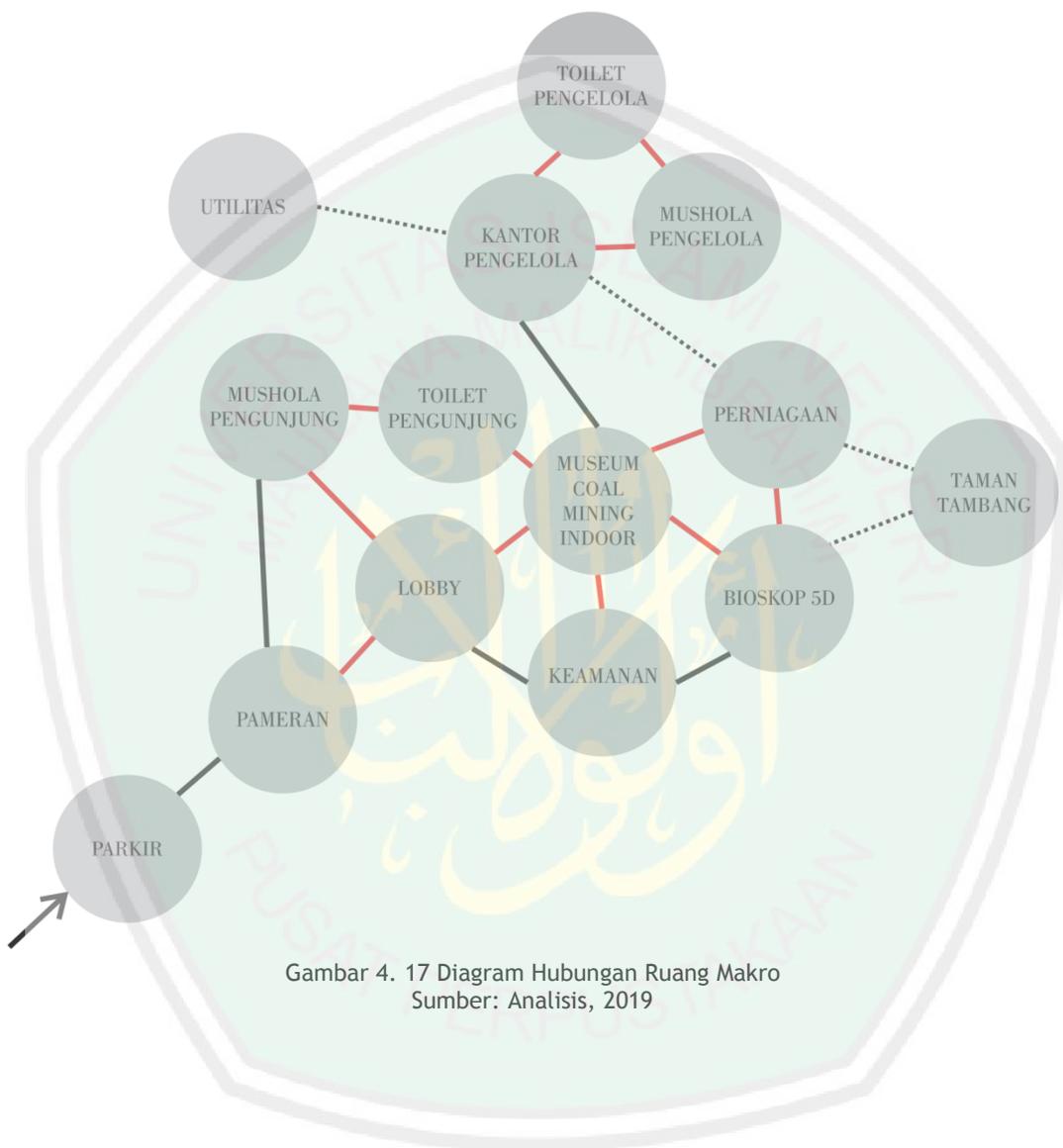
Gambar 4. 15 Diagram Hubungan Ruang Mikro  
Sumber: Analisis, 2019



Gambar 4. 16 Diagram Hubungan Ruang 2  
 Sumber: Analisis, 2019

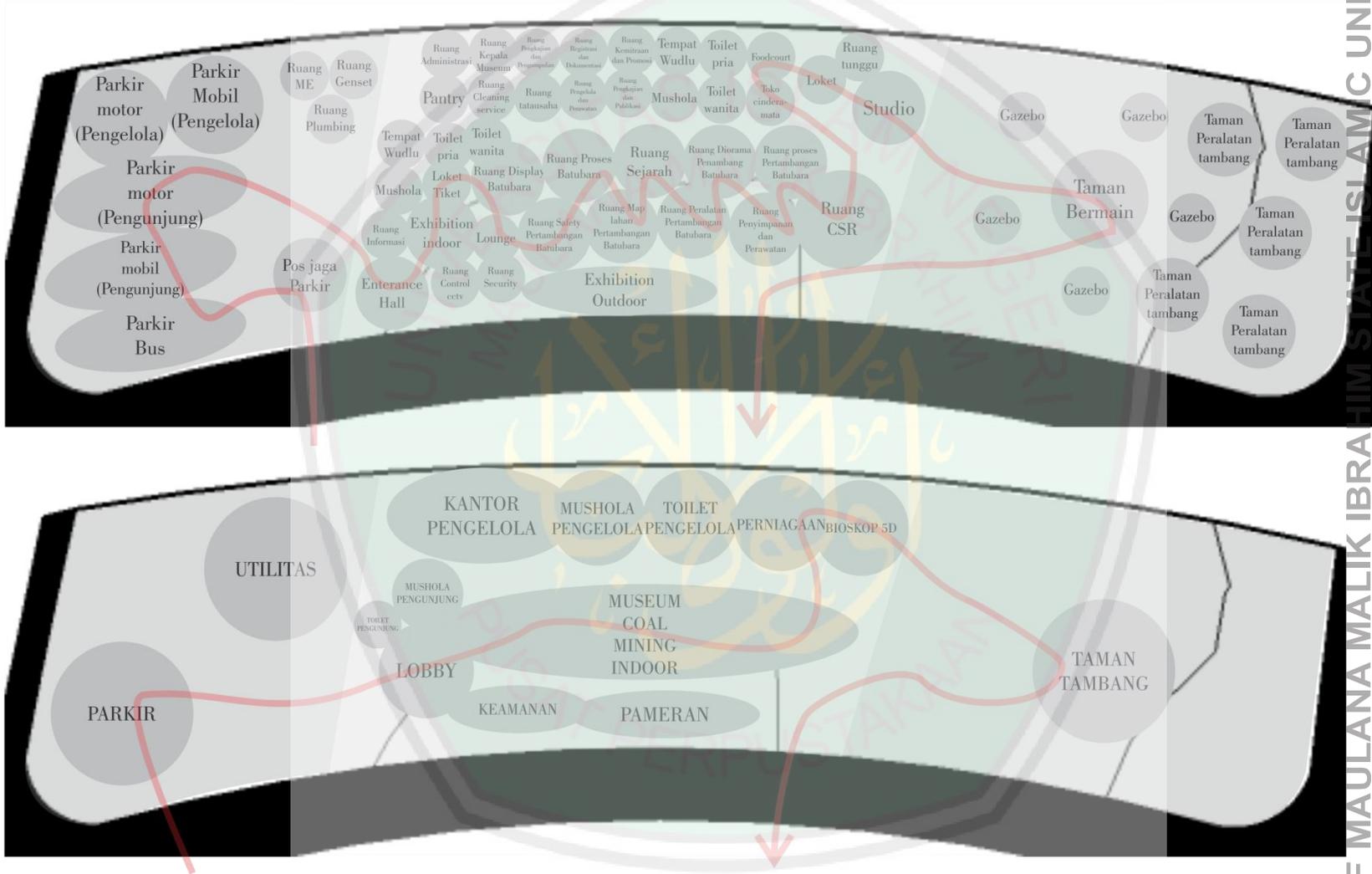
4.6.6 Digram hubungan ruang Makro

- Langsung Bersebelahan
- Mudah dijangkau
- ⋯ Berjauhan
- ➔ Pintu masuk



Gambar 4. 17 Diagram Hubungan Ruang Makro  
Sumber: Analisis, 2019

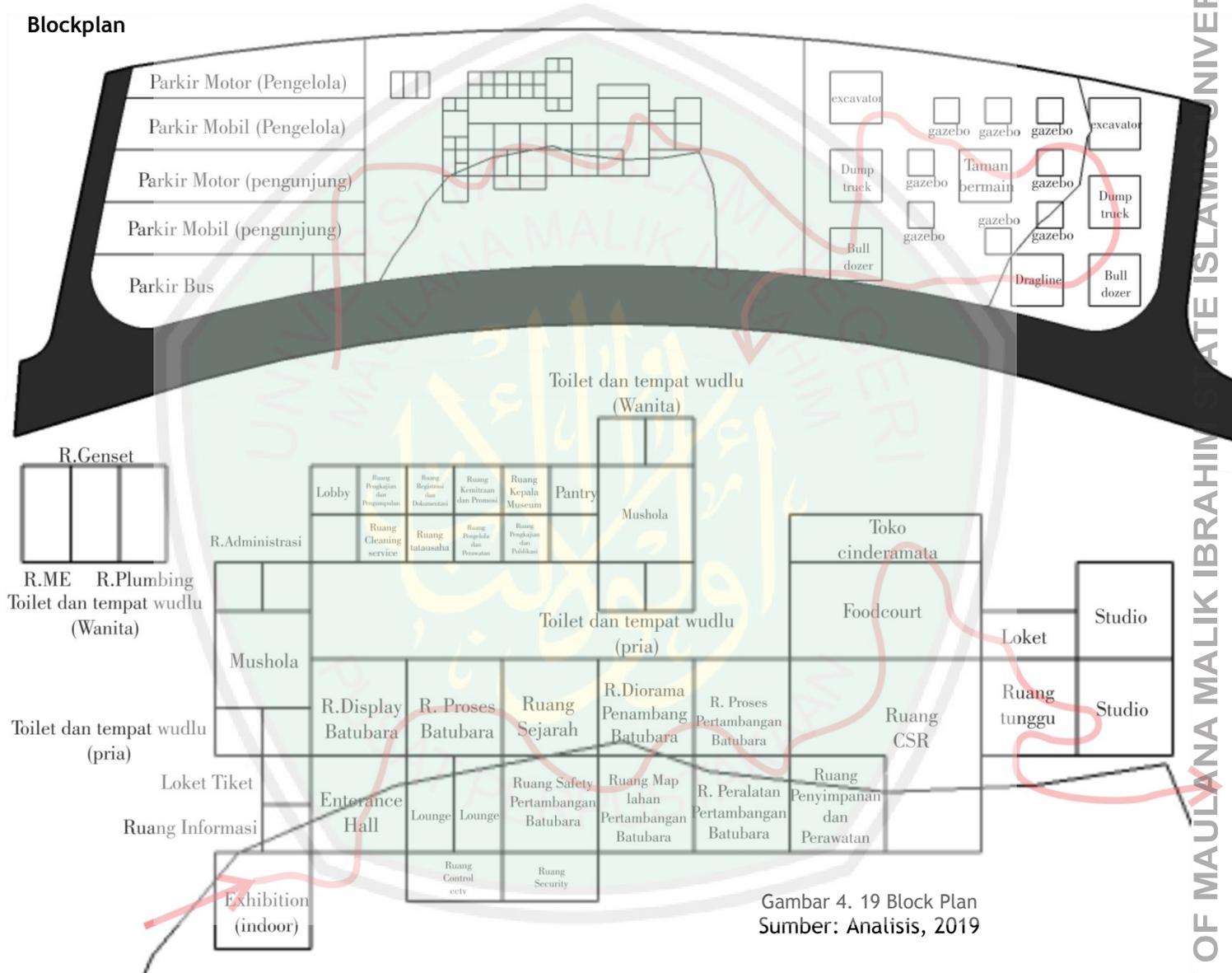
4.6.7 Bubble diagram



Gambar 4. 18 Bubble Diagram  
Sumber: analisis, 2019

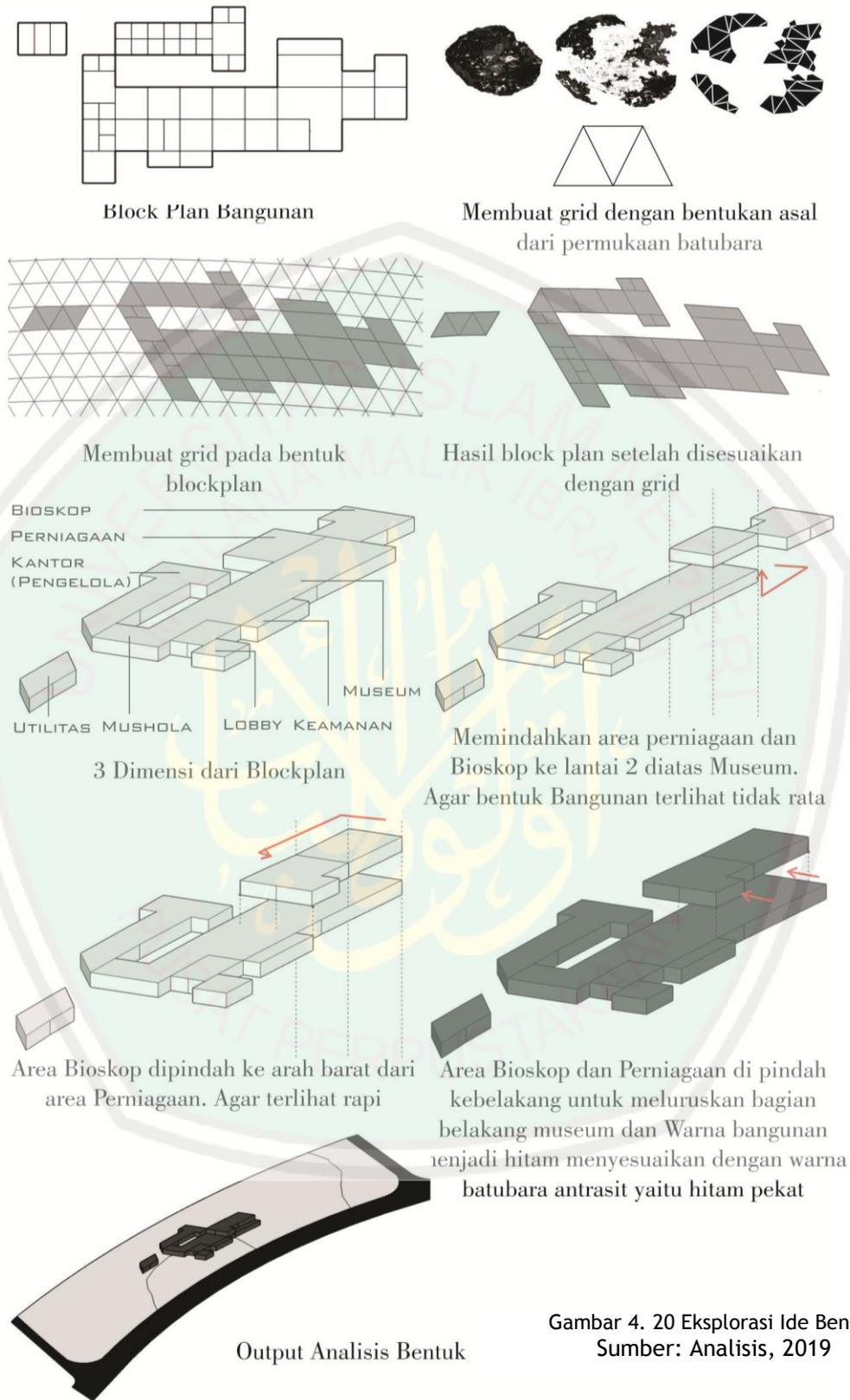
4.6.8

Blockplan



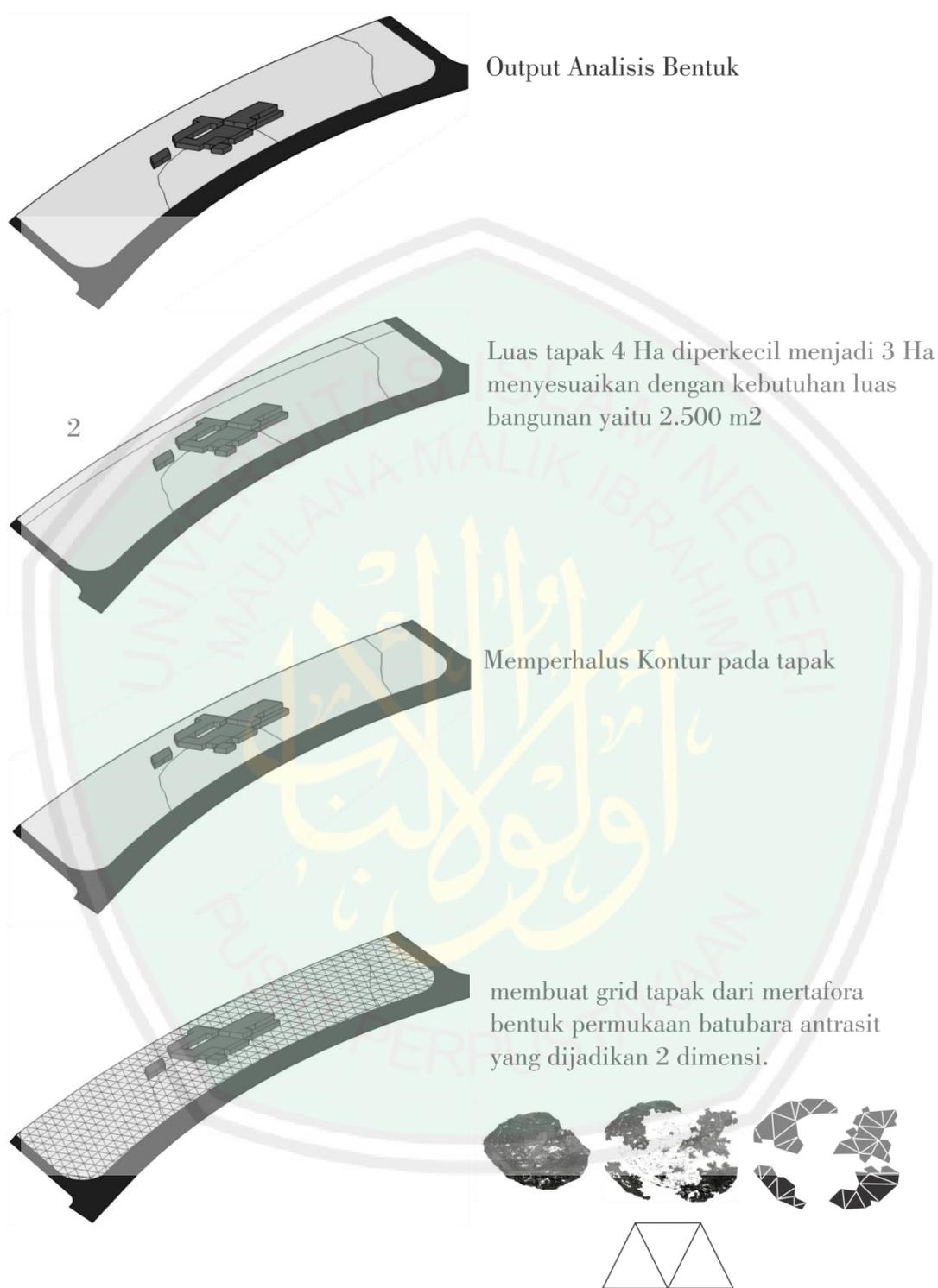
Gambar 4. 19 Block Plan  
Sumber: Analisis, 2019

4.6.9 Eksplorasi ide bentuk

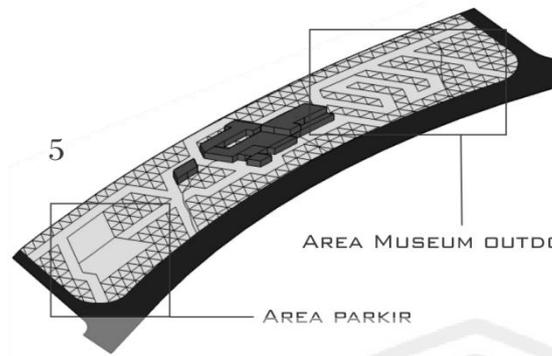


Gambar 4. 20 Eksplorasi Ide Bentuk  
Sumber: Analisis, 2019

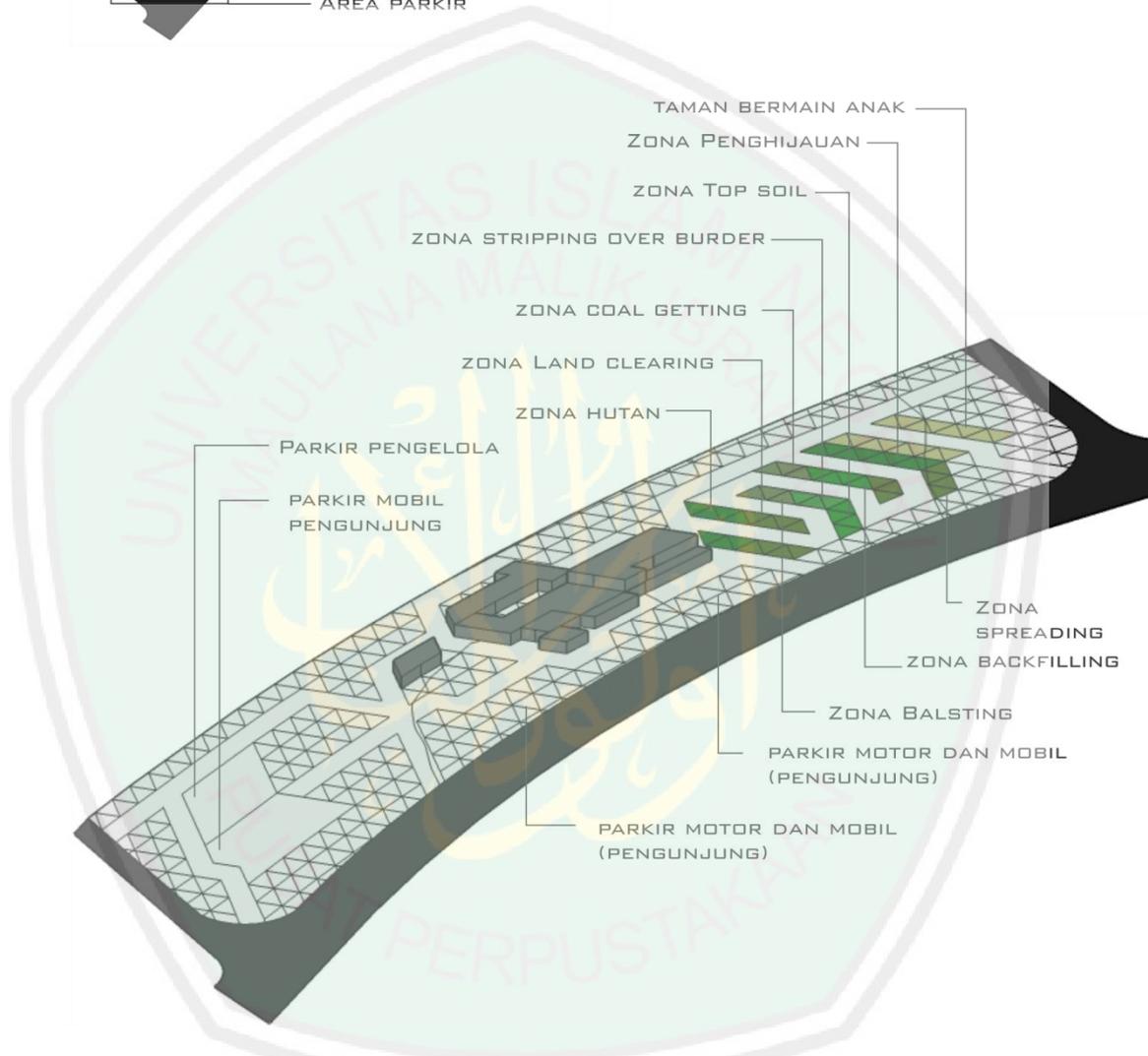
4.6.10 Analisis dasar bentuk tapak dan zonasi tapak



Gambar 4. 21 Analisis Dasar Bentuk dan Zonasi Tapak  
 Sumber: Analisis, 2019



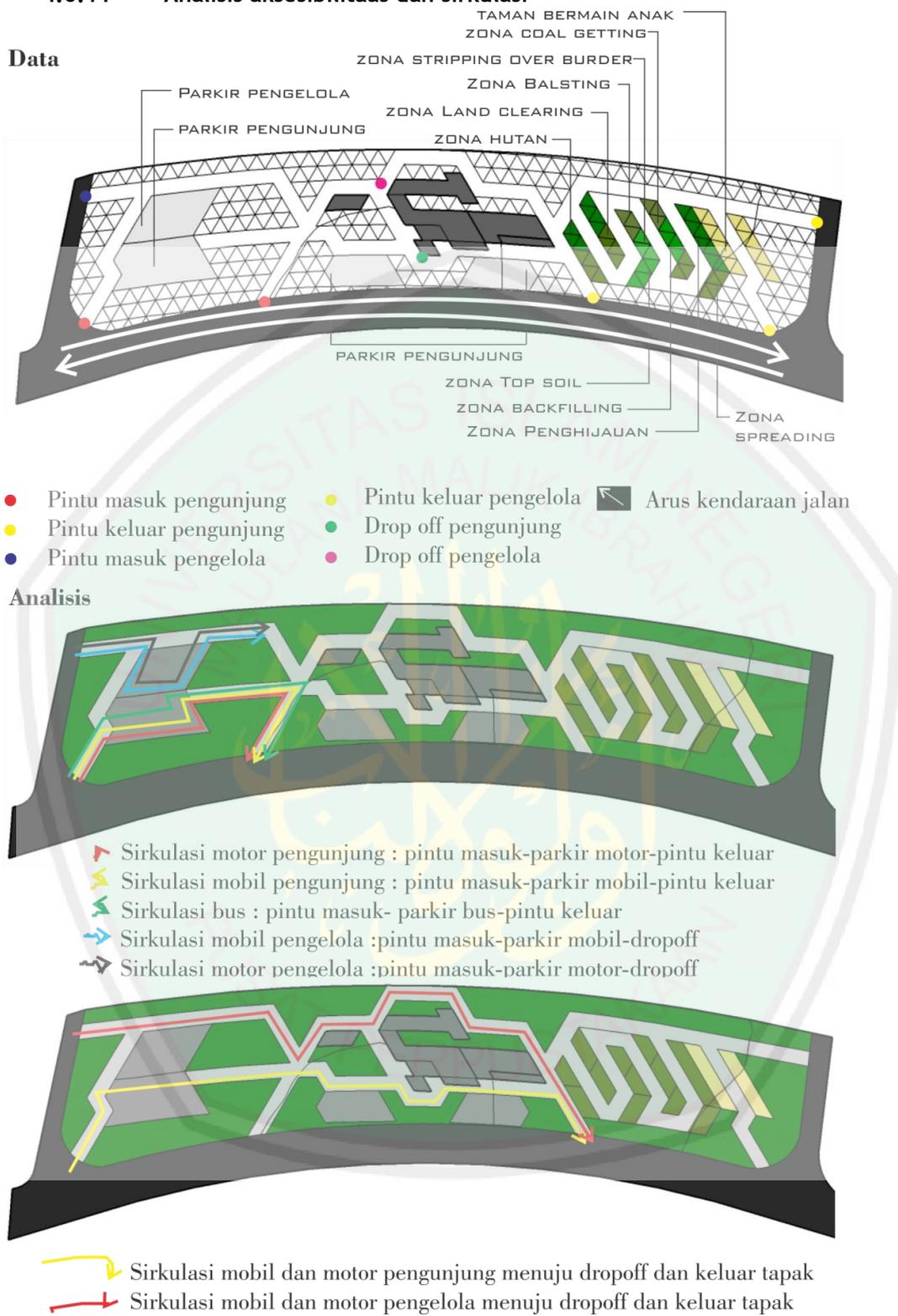
Grid menyesuaikan zona parkir dan museum outdoor dengan ukuran yang sesuai



Output Analisis Bentuk dasar dan zonasi tapak

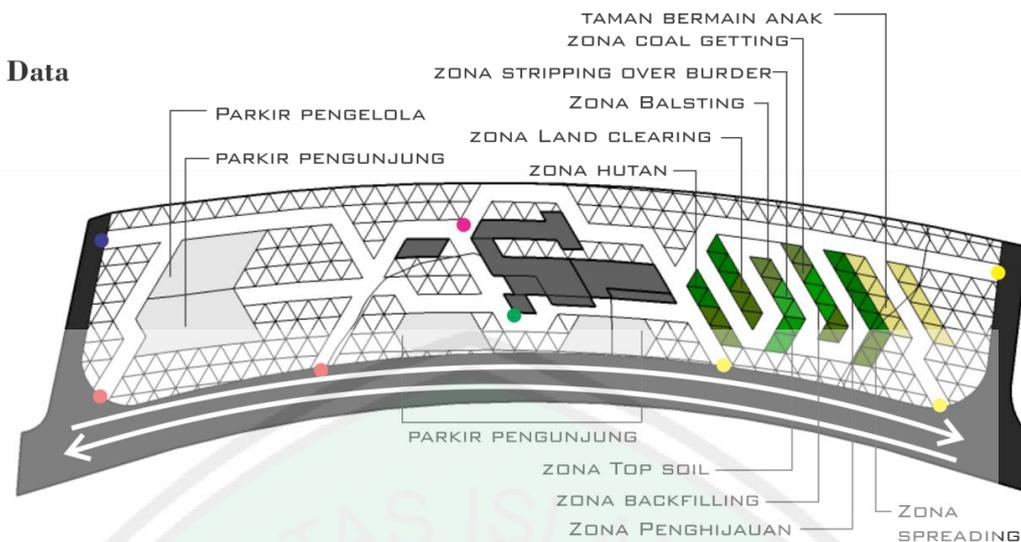
Gambar 4. 22 Analisis Dasar Bentuk dan Zonasi Tapak  
Sumber: Analisis, 2019

4.6.11 Analisis aksesibilitaas dan sirkulasi

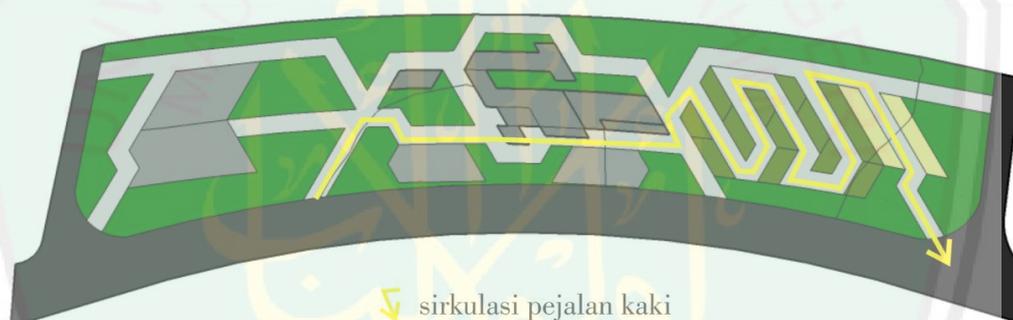


Gambar 4. 23 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi  
 Sumber: Analisis, 2019

Data



- Pintu masuk pengunjung
- Pintu keluar pengunjung
- Pintu masuk pengelola
- Pintu keluar pengelola
- Drop off pengunjung
- Drop off pengelola
- ➡ Arus kendaraan jalan



➡ sirkulasi pejalan kaki



- Akses, sirkulasi dan Entrance menuju tapak
- Signage di beberapa area untuk menunjukkan arah
- Sirkulasi pada Taman tumbang

Entrance dan signage berada dekat dengan bangunan utama yang menceritakan kerusakan batubara dengan warna hitam yang melambangkan kelamnya dampak negatif batubara.

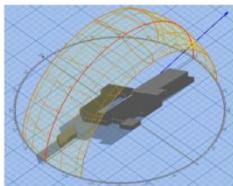
Area taman tumbang menggambarkan sedikit situasi lahan bekas tumbang yang berhasil di reklamasi.

Gambar 4. 24 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi  
Sumber: Analisis, 2019

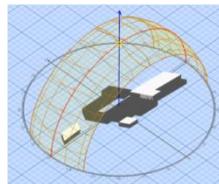
### 4.6.12 Analisis matahari bangunan

**Data**

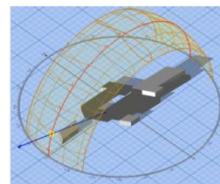
1. Matahari terbit 06.14 WITA
2. Matahari terbenam 18.20 WITA
3. Suhu rata-rata 30°C
4. Sunpath Bangunan



Pagi hari pukul 07.00



Siang hari pukul 12.17

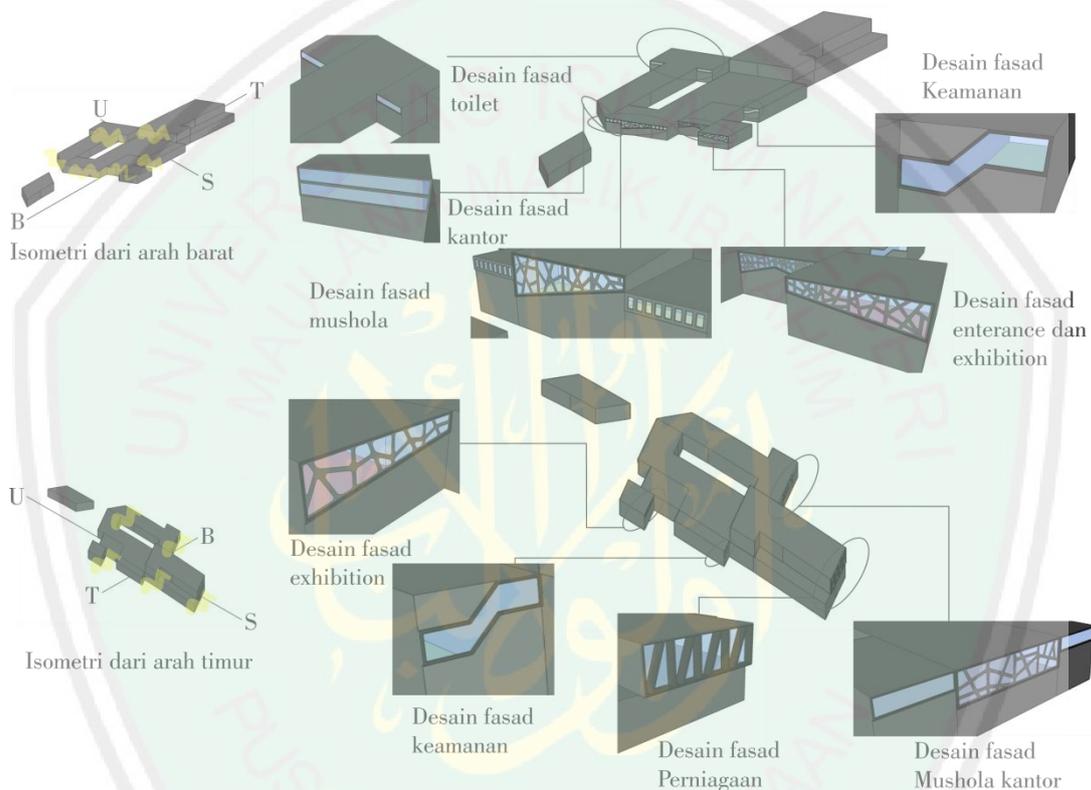


Sore hari pukul 17.00



Area yang membutuhkan sinar matahari dan terpapar langsung sinar matahari

**Analisis**

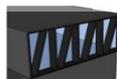


Ket:

1. Desain fasad pada analisis merupakan respon desain terhadap matahari.
2. Terdapat beberapa ide dasar bentuk desain fasad sebagai berikut:



Diambil dari bentuk pecahan batubara yang tidak beraturan



Diambil dari bentuk conveyor petambangan batubara

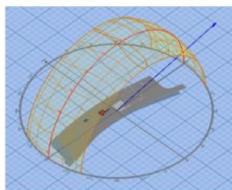
Gambar 4. 25 Analisis Matahari

Sumber: Analisis, 2019

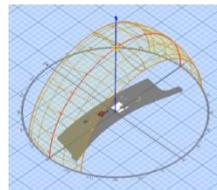
### 4.6.13 Analisis matahari tapak

#### Data

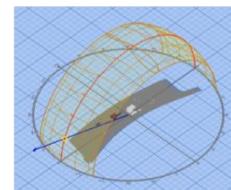
1. Matahari terbit 06.14 WITA
2. Matahari terbenam 18.20 WITA
3. Suhu rata-rata 30°C
4. Sunpath lokasi pada tapak



Pagi hari pukul 07.00

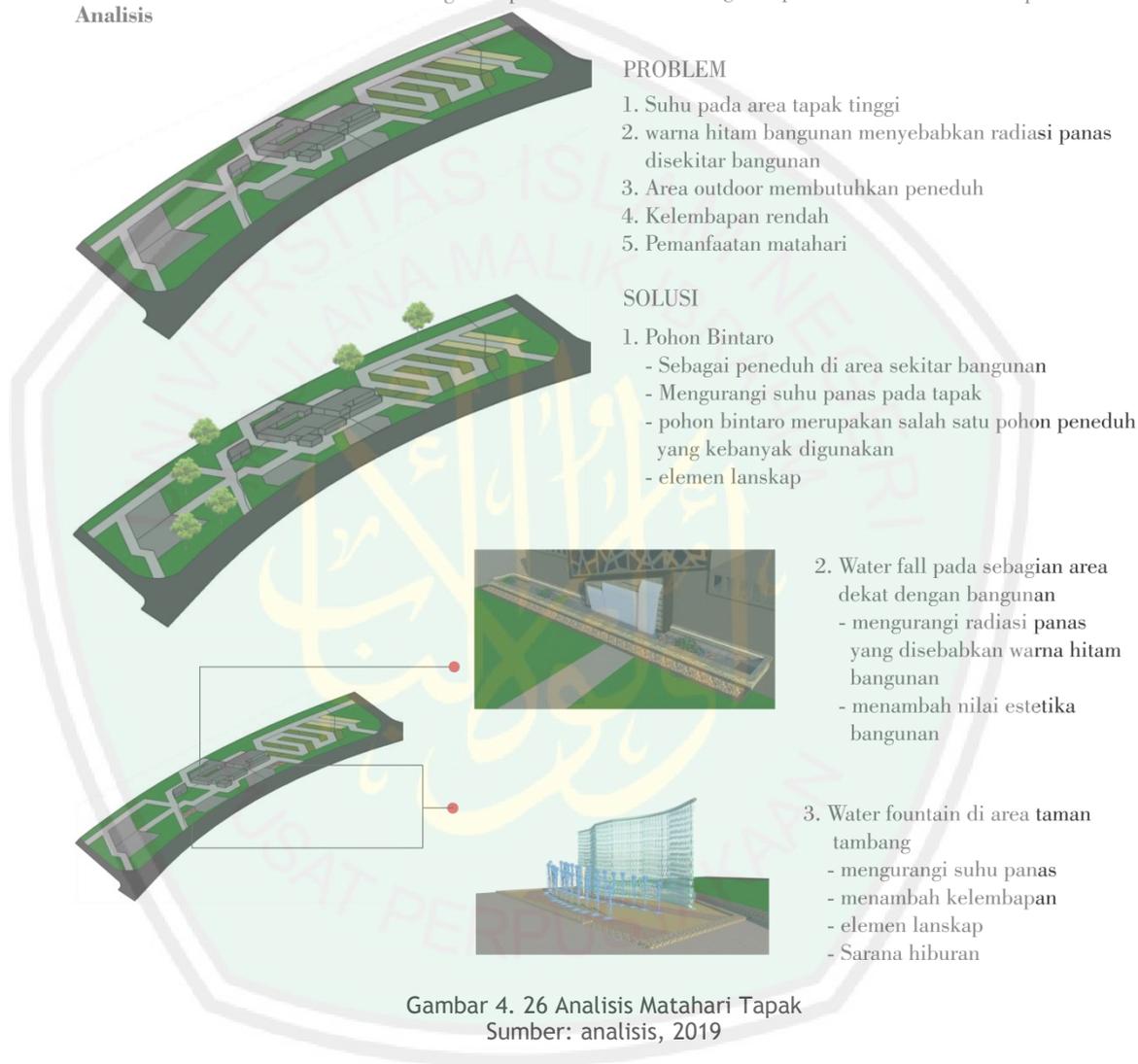


Siang hari pukul 12.17



Sore hari pukul 17.00

#### Analisis



Gambar 4. 26 Analisis Matahari Tapak  
Sumber: analisis, 2019

### 4.6.14 Analisis hujan

#### Data

1. Curah hujan 1700-2000 mm/tahun
2. Berikut adalah windrose yang juga sebagai acuan Tekanan arah hujan menuju tapak

#### Analisis



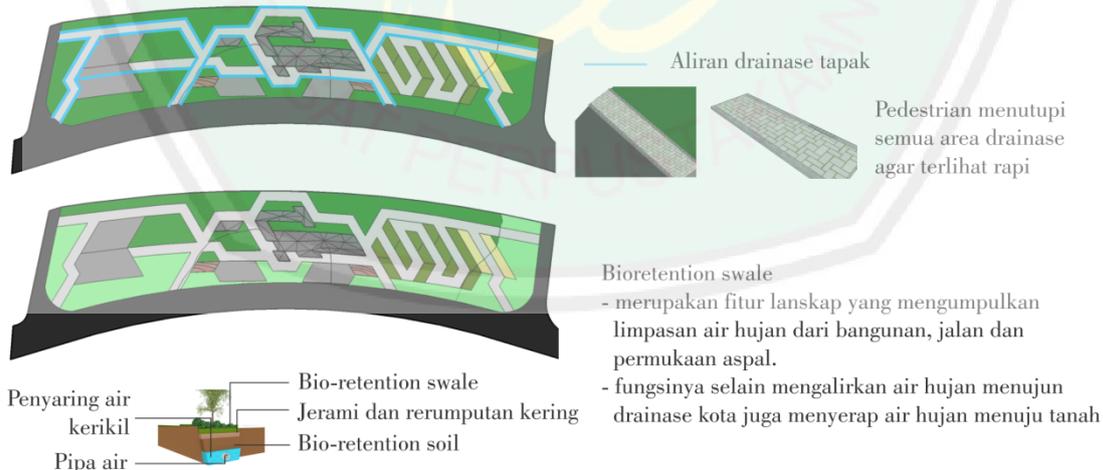
1. Merubah bentuk atap
    - Air hujan dapat mengalir langsung ketanah
    - Bentukkan tidak beraturan karena sesuai dengan bentuk batubara
  2. Talang
    - pada bagian pinggir atap
    - untuk mengalirkan air hujan menuju pipa drainase tapak
- Titik peletakan talang air hujan

#### ANALISIS HUJAN TERHADAP TAPAK

#### Data



#### Analisis

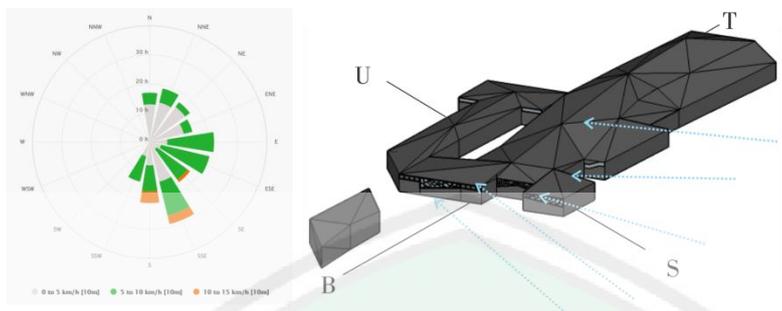


Gambar 4. 27 Analisis Hujan  
Sumber: Analisis, 2019

4.6.15 Analisis angin

Data

Berikut merupakan Windrose di Sangatta, Kutai Timur



Analisis

Bukaan pada beberapa area sebagai cross ventilation, Bukaan berbentuk segitiga agar mengikuti bentuk bangunan.

ANALISIS ANGIN TERHADAP TAPAK

Data

Area terbuka pada tapak yang terkena langsung angin.

Pohon Tanjung

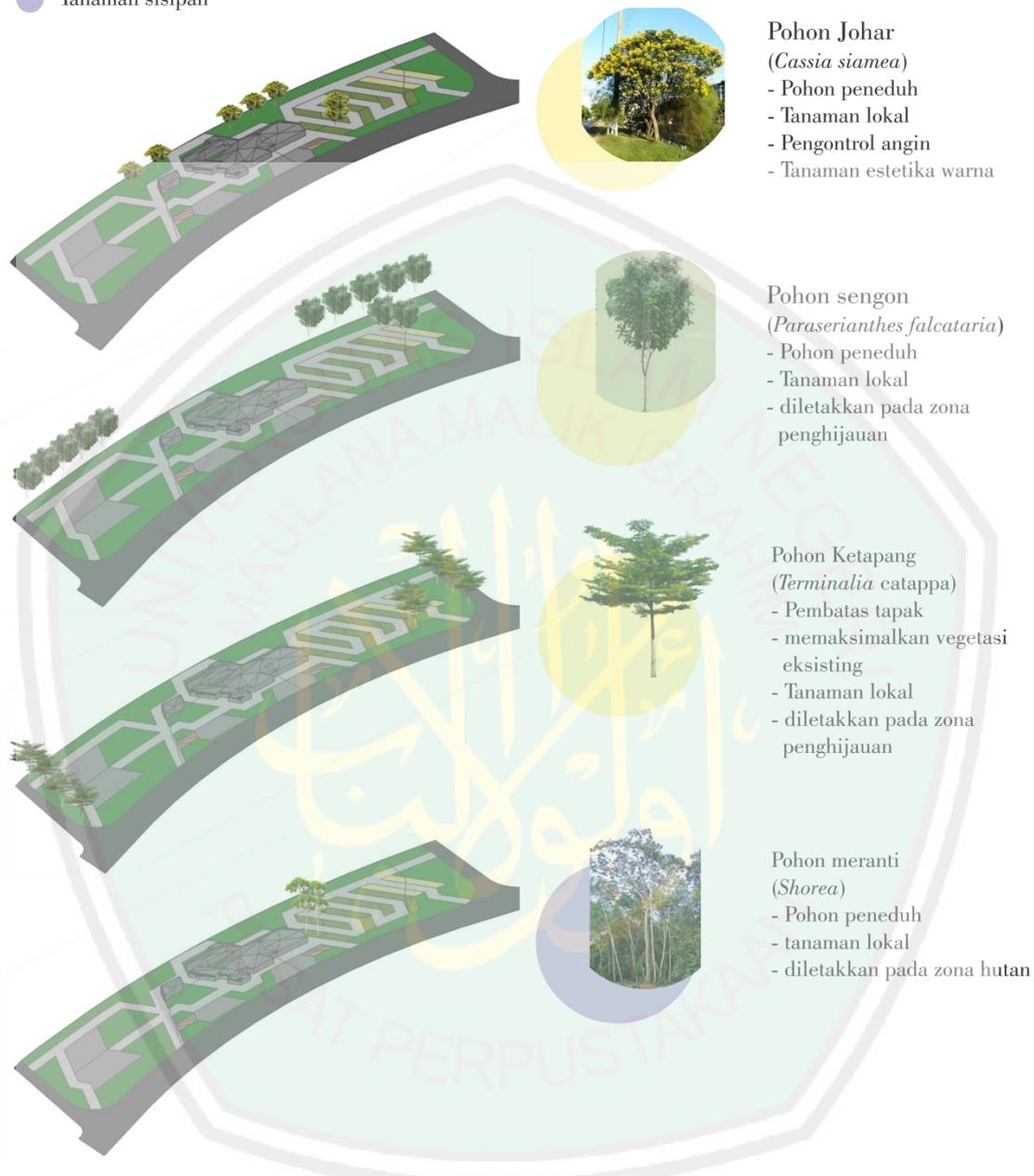
- mempertahankan kondisi eksisting yaitu vegetasi pohon ketapang di bagian yang terkena langsung tekanan angin yang kuat.
- fungsinya mengatur sirkulasi angin menuju tapak

Gambar 4. 28 Analisis Angin  
Sumber: Analisis, 2019

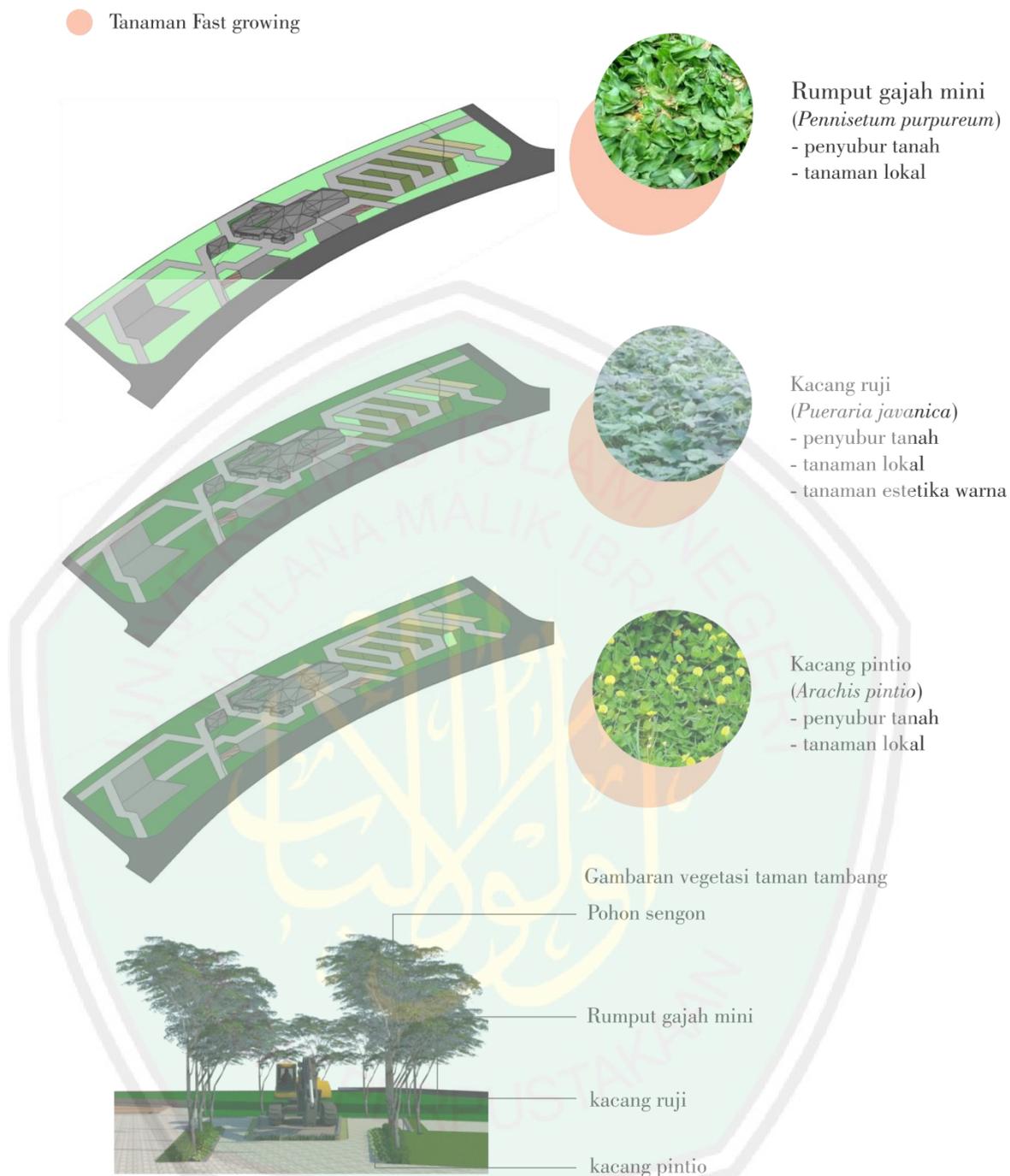
#### 4.6.16 Analisis vegetasi

● Tanaman Fast growing

● Tanaman sisipan

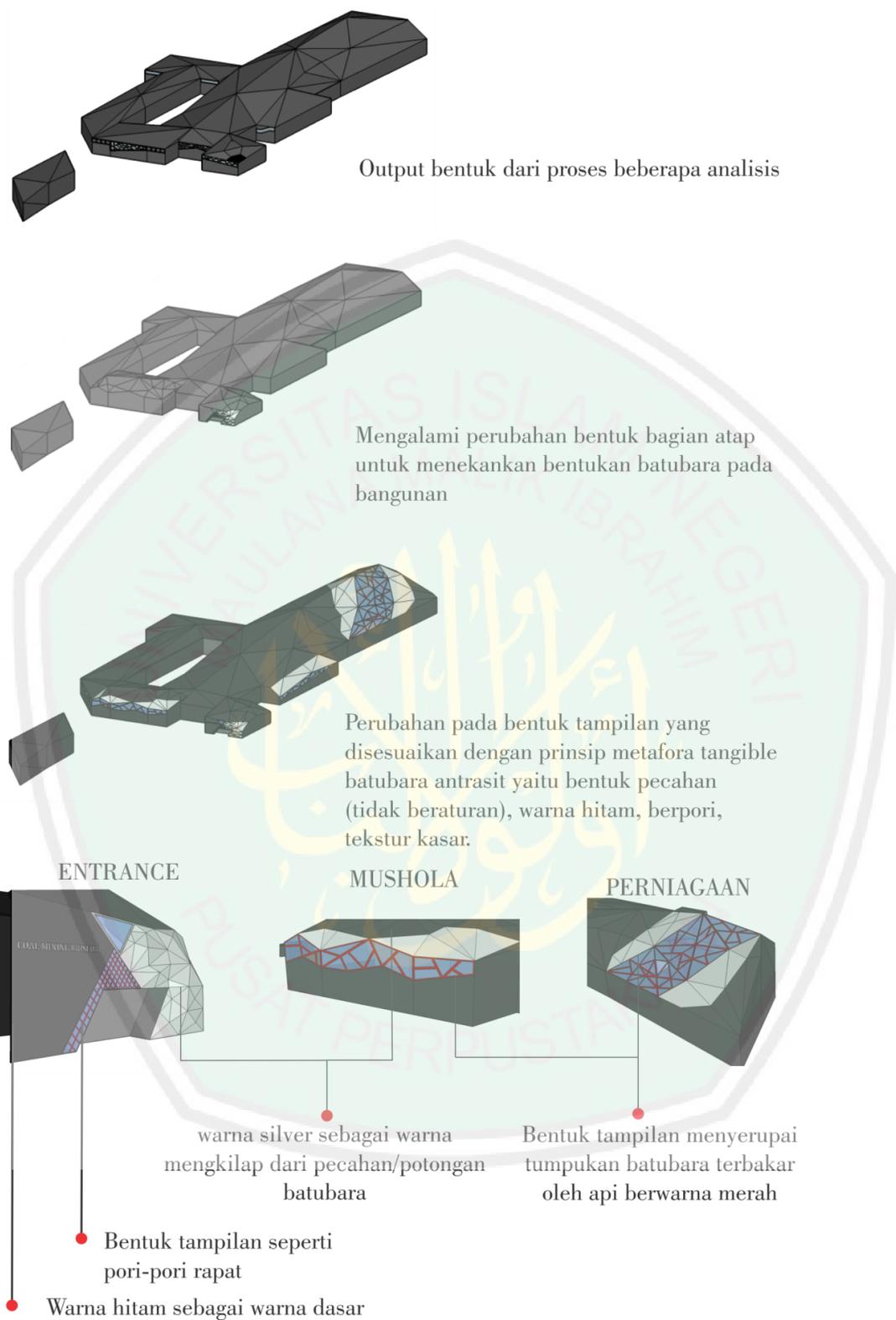


Gambar 4. 29 Analisis Vegetasi  
Sumber: Analisis, 2019



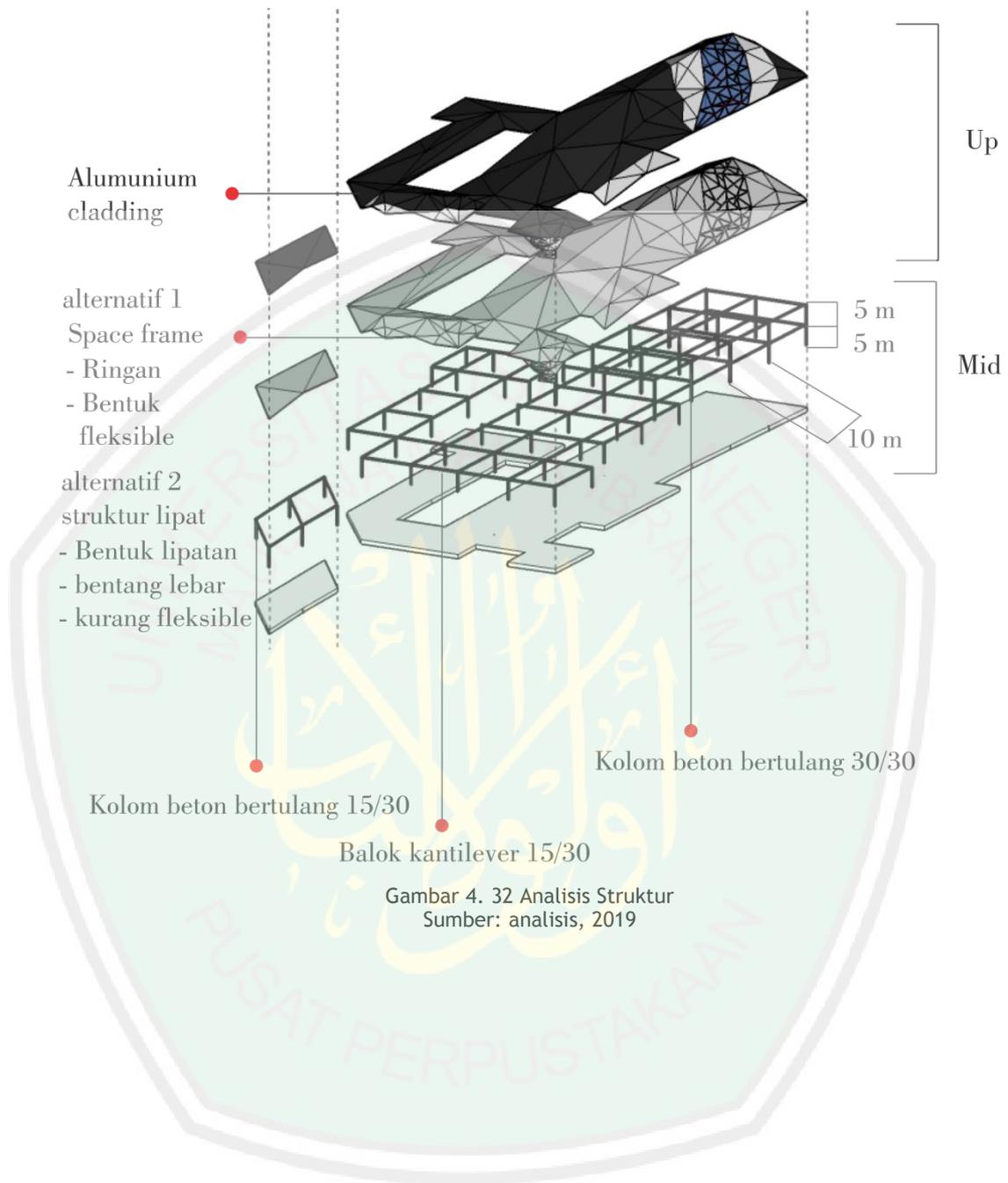
Gambar 4. 30 Analisis Vegetasi  
Sumber: Analisis, 2019

4.6.17 Analisis bentuk dan tampilan



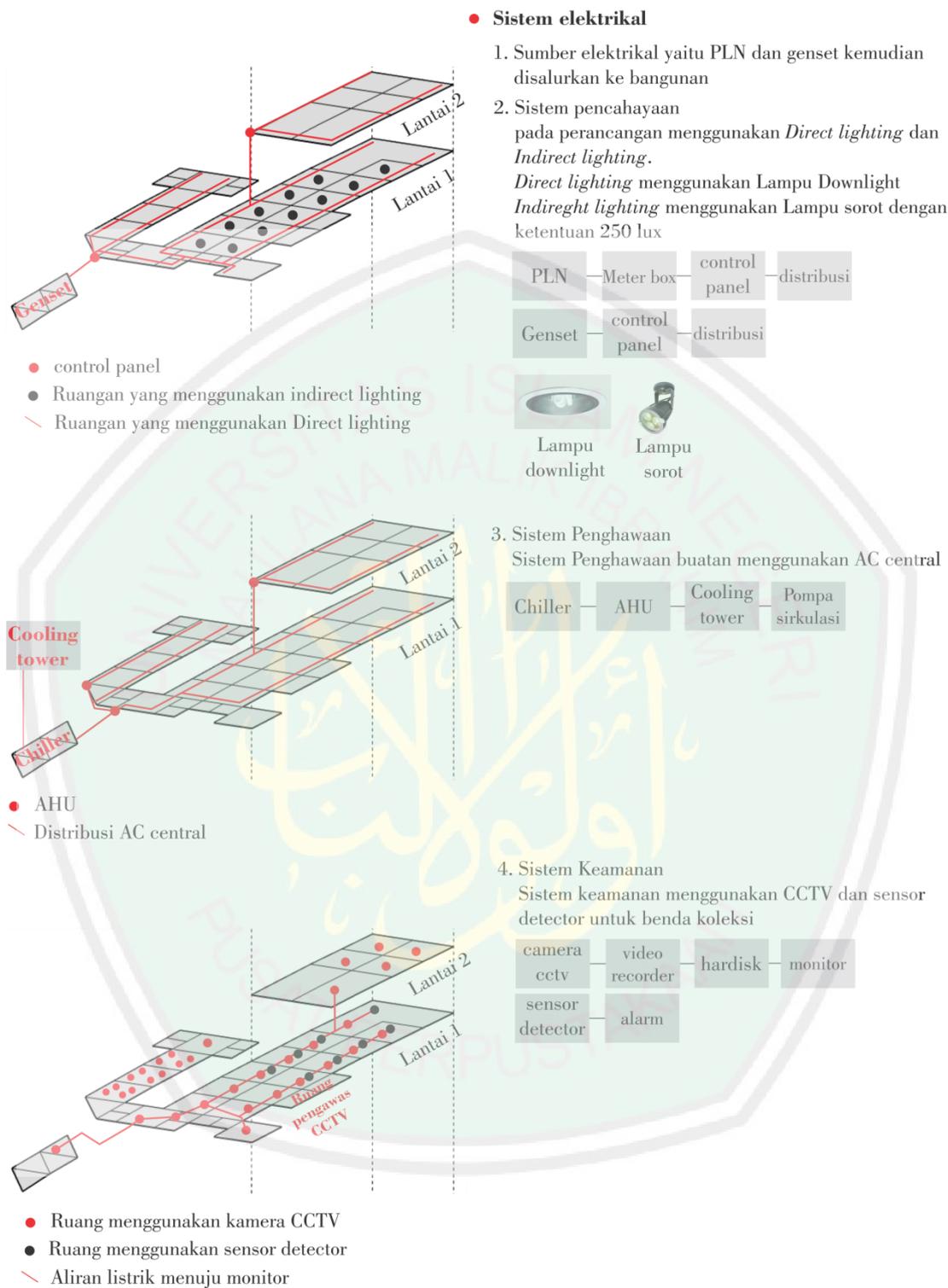
Gambar 4. 31 Analisis bentuk dan tampilan  
 Sumber: analisis, 2019

4.6.18 Analisis struktur

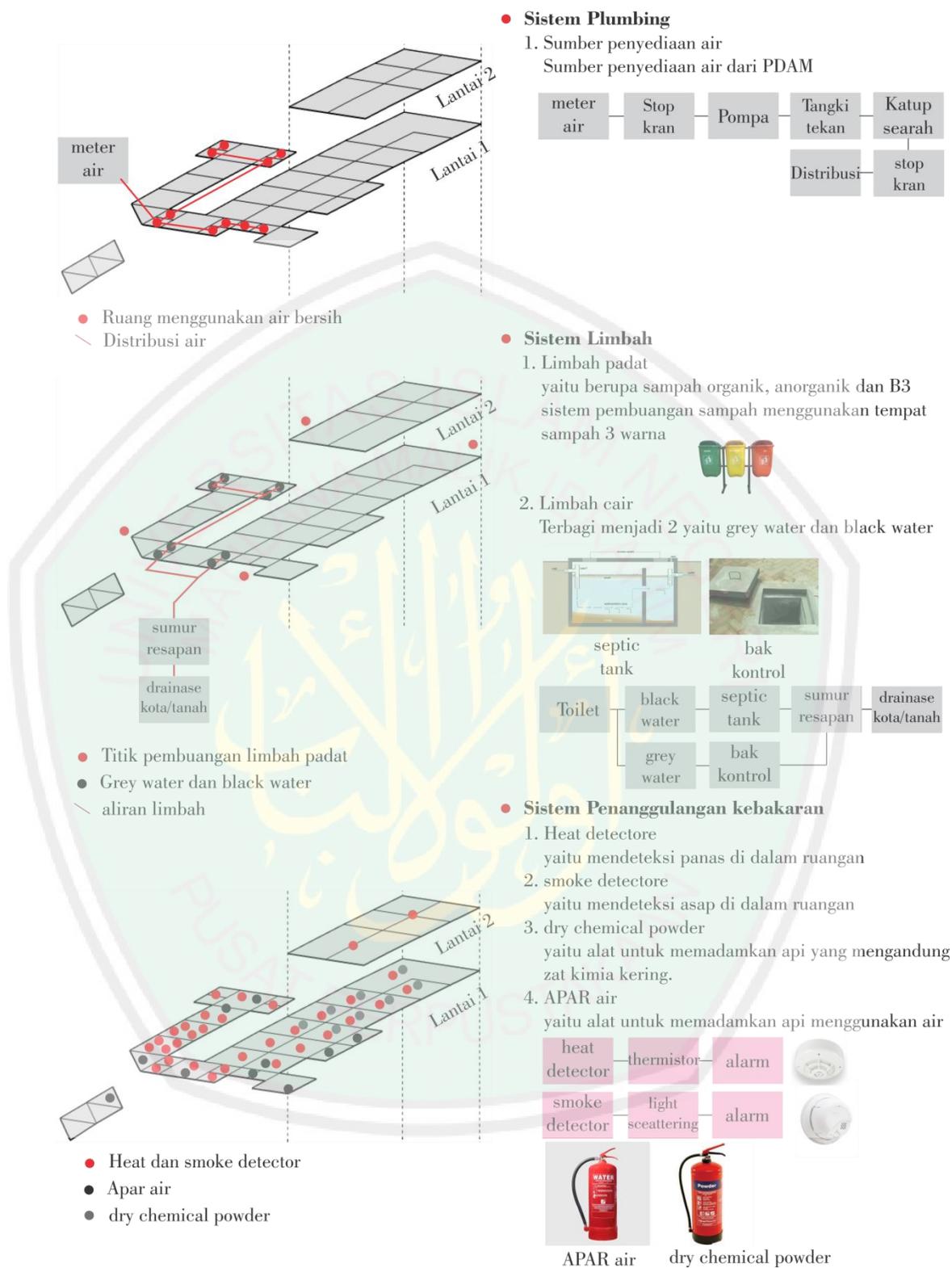


Gambar 4. 32 Analisis Struktur  
Sumber: analisis, 2019

4.6.19 Analisis utilitas (bangunan)



Gambar 4. 33 Analisis Utilitas Bangunan  
Sumber: analisis, 2019



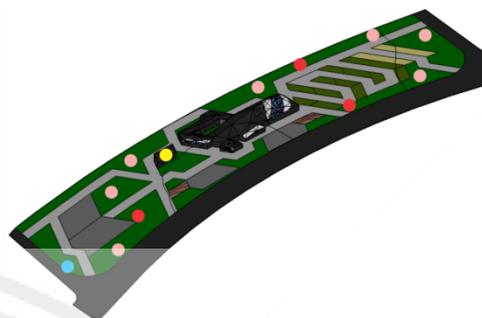
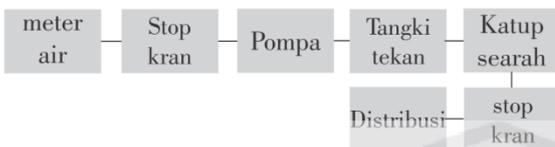
Gambar 4. 34 Analisis Utilitas Bangunan  
Sumber: analisis, 2019

#### 4.6.20 Analisis utilitas (tapak)

##### ● Sistem Plumbing

###### 1. Sumber penyediaan air bersih

Sumber penyediaan air bersih dari PDAM yang disalurkan menuju bangunan, Hydrant, dan taman



- meter air
- tangki
- hydrant
- air taman

##### ● Sistem Limbah

###### 1. Sistem limbah padat

Limbah padat meliputi sampah organik, anorganik dan B3.



- Tempat sampah

###### 2. Sistem limbah cair

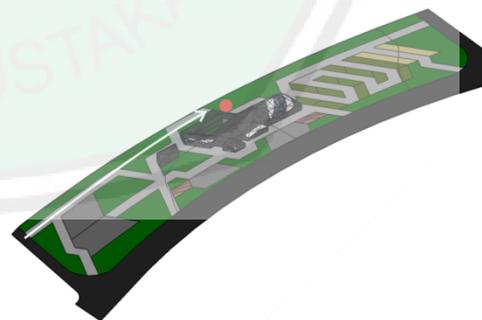
Limbah cair meliputi grey water dan black water. limbah cair tersebut berasal dari bangunan dan disalurkan menuju drainase kota



- grey water dan black water

##### ● Sistem Penanggulangan Kebakaran

Sistem penanggulangan kebakaran meliputi akses masuk pemadam kebakaran, sirkulasi mobil pemadam kebakaran dan alat pemadam kebakaran di tapak berupa Hydrant pillar.



- jalur masuk mobil pemadam kebakaran.
- Hydrant pillar

jalur mobil pemadam

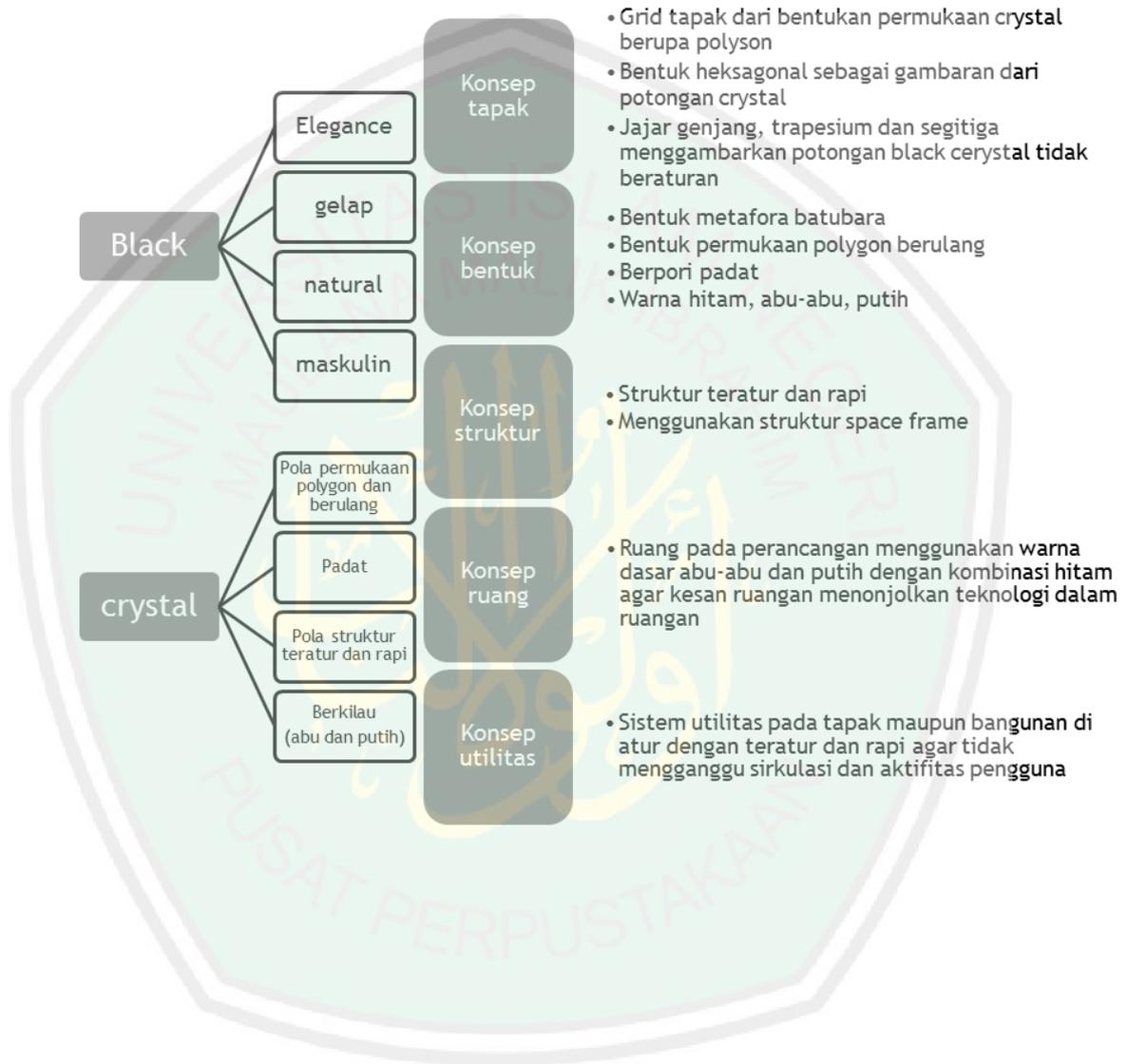
Hydrant Pillar

Gambar 4. 35 Utilitas Tapak  
 Sumber: analisis, 2019

**BAB V**  
**KONSEP PERANCANGAN**

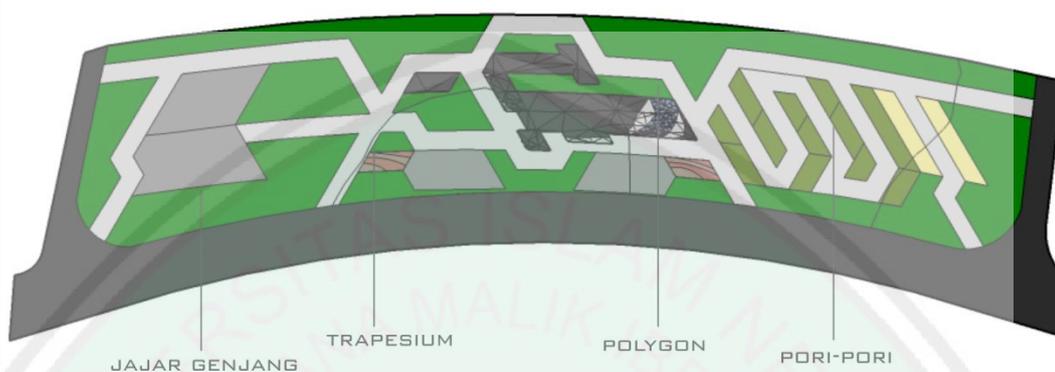
**5.1 Konsep dasar**

Konsep dasar pada perancangan museum pertambangan batubara dengan pendekatan metafora tangible adalah “*Black crystal*”. Konsep diambil setelah melalui tahapan analisis sesuai dengan metode perancangan. Konsep tersebut juga sesuai dengan pendekatan metafora tangible yang mengambil prinsip dari batubara.



## 5.2 Konsep tapak

Penerapan konsep black crystal pada tapak yaitu membuat grid tapak dari bentukan permukaan crystal berupa polygon, kemudian menghasilkan bentuk heksagonal sebagai gambaran dari potongan crystal, terdapat bentuk jajar genjang, trapesium dan polygon menggambarkan sebuah potongan black crystal yang tidak teratur, selain itu juga pola perulangan jajar genjang menggambarkan pori-pori crystal.



Gambar 5. 1 Konsep Tapak  
Sumber: Konsep, 2019

### 5.2.1 Tata massa dan zoning

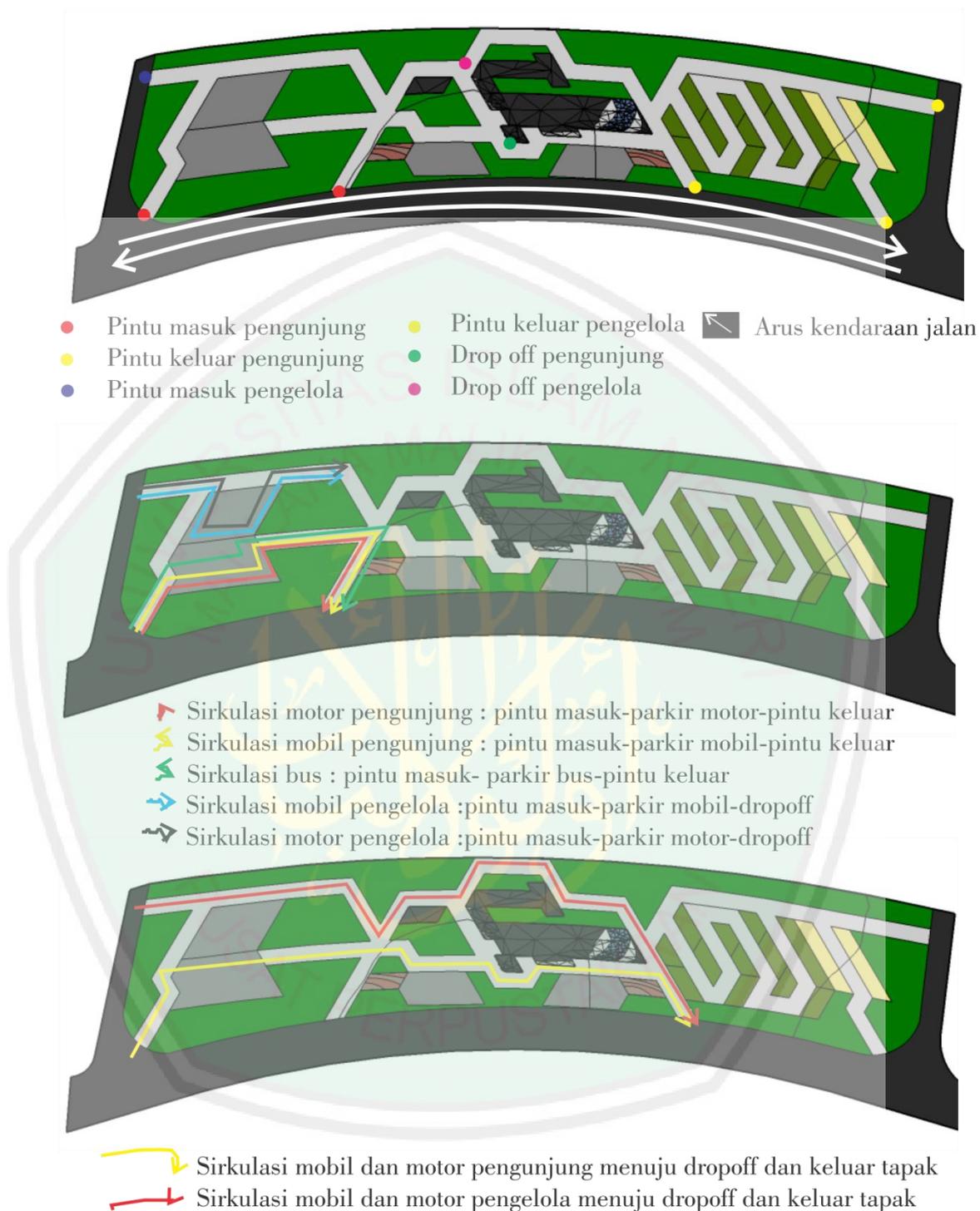
Berikut adalah pembagian tata masa perancangan museum pertambangan batubara di Kabupaten Kutai timur dengan pendekatan Metafora tangible : Batubara antrasit.

#### Tata masa

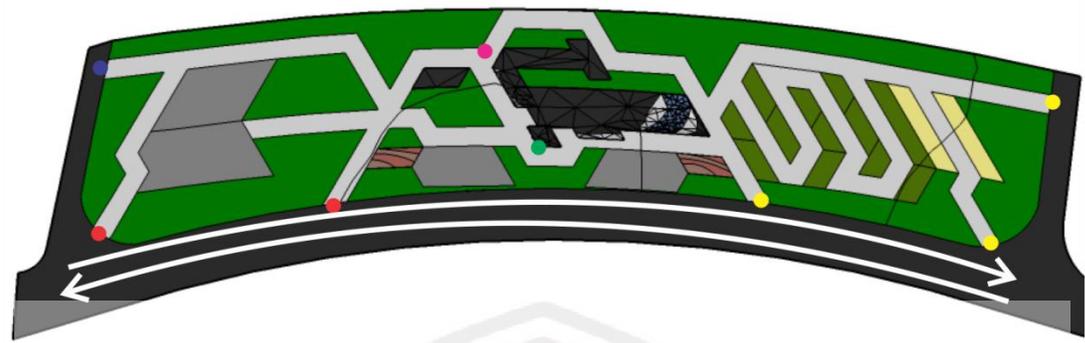


Gambar 5. 2 tata massa dan zoning  
Sumber: Konsep, 2019

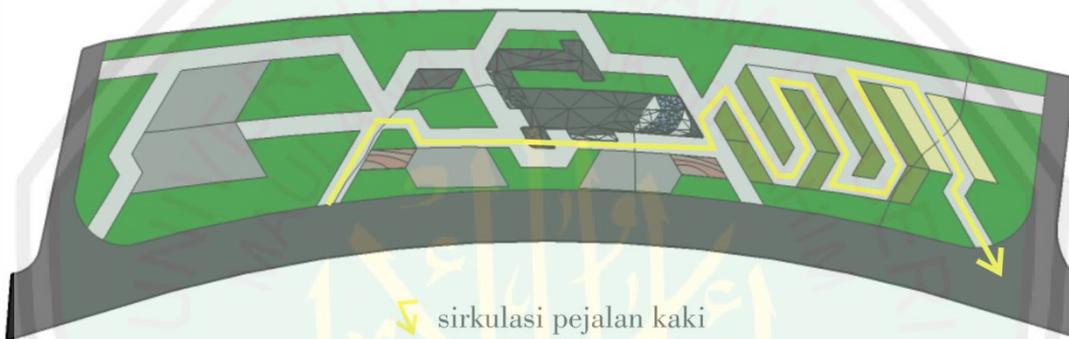
5.2.2 Aksesibilitas dan sirkulasi



Gambar 5. 3 aksesibilitas dan sirkulasi  
 Sumber: Konsep, 2019

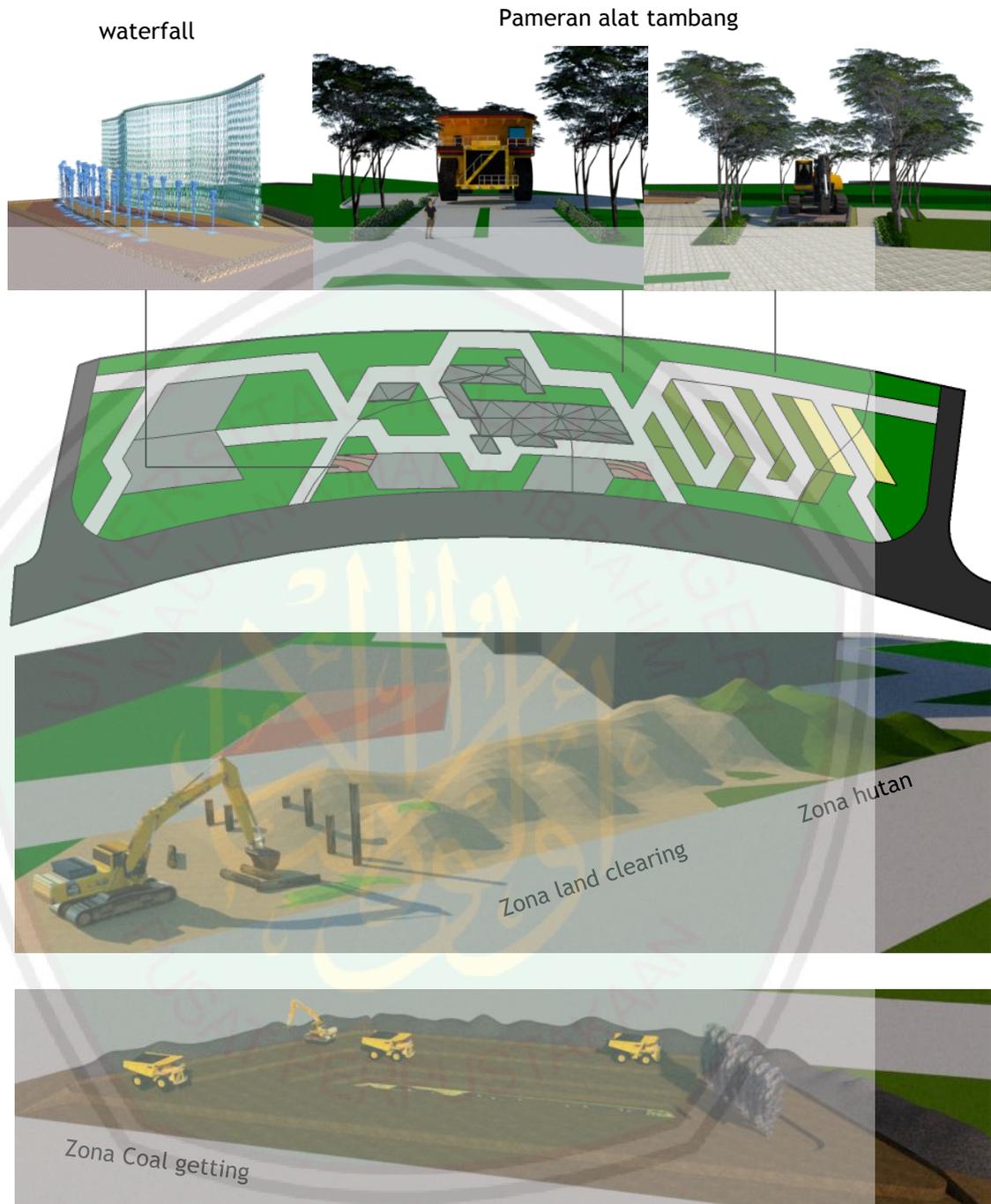


- Pintu masuk pengunjung
  - Pintu keluar pengunjung
  - Pintu masuk pengelola
- Pintu keluar pengelola
  - Drop off pengunjung
  - Drop off pengelola
- Arus kendaraan jalan



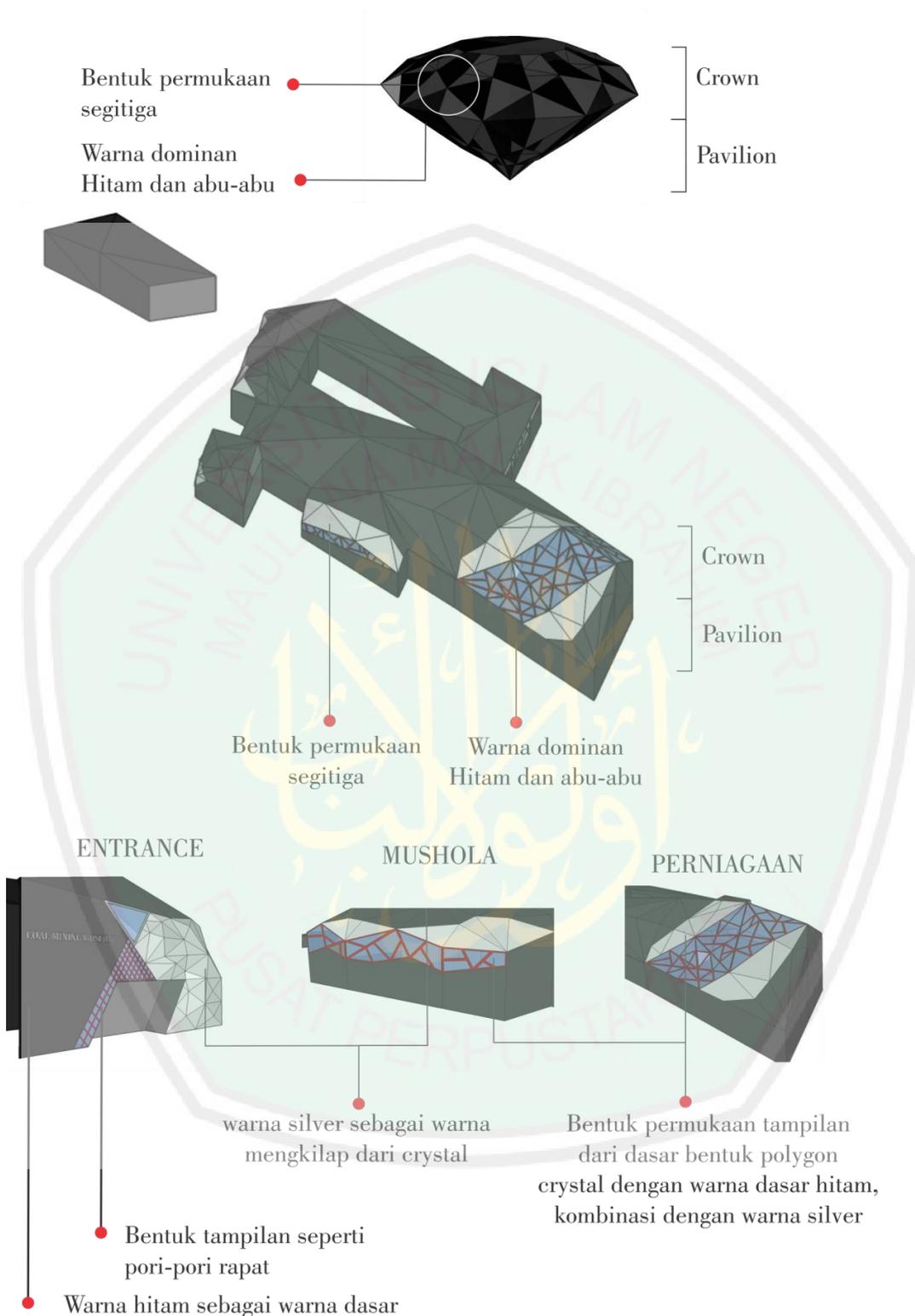
↓ sirkulasi pejalan kaki

### 5.2.3 Konsep taman tambang



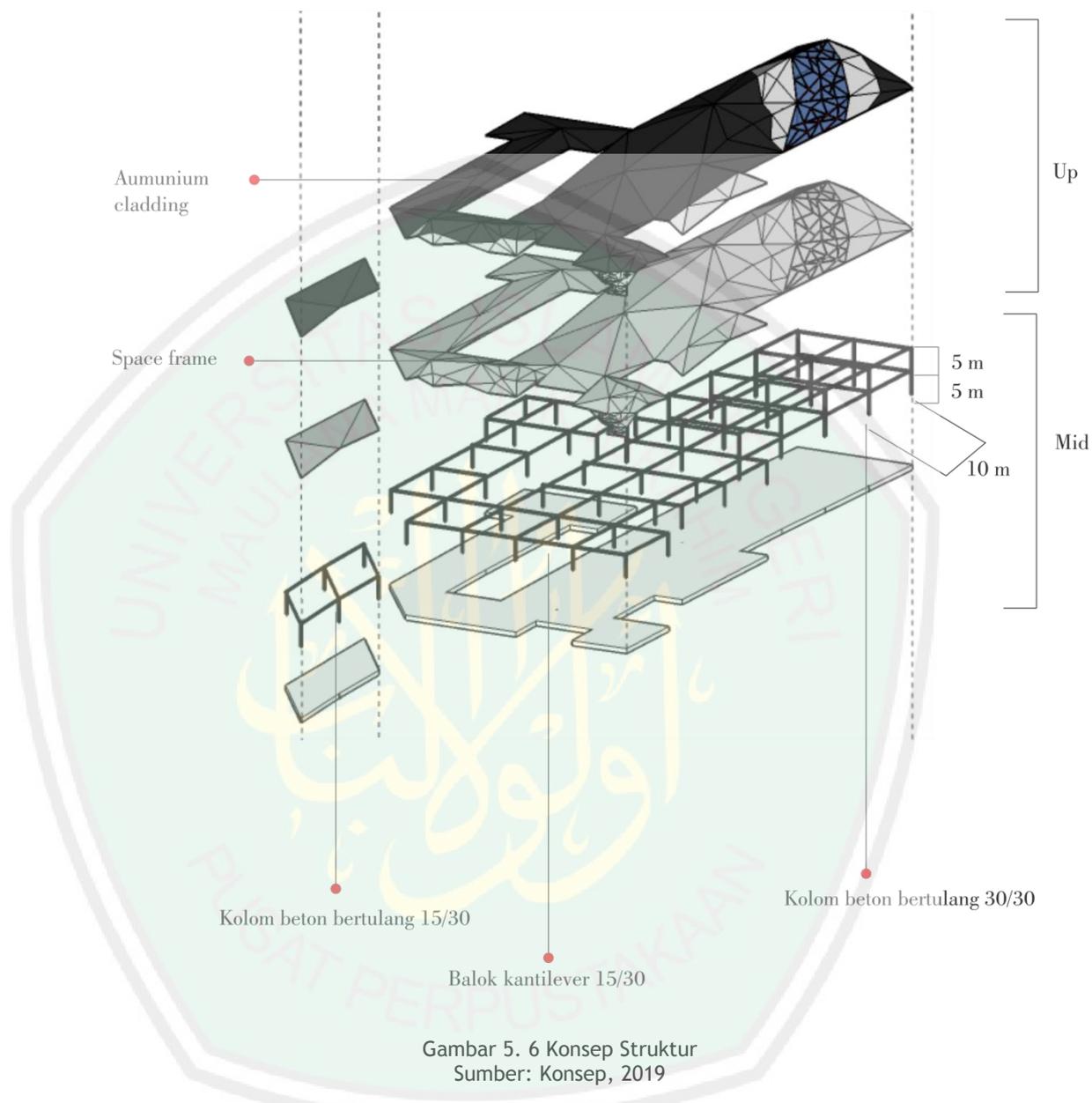
Gambar 5. 4 Konsep Taman Tambang  
Sumber: Konsep,2019

### 5.3 Konsep Bentuk



Gambar 5. 5 Konsep Bentuk  
Sumber: Konsep, 2019

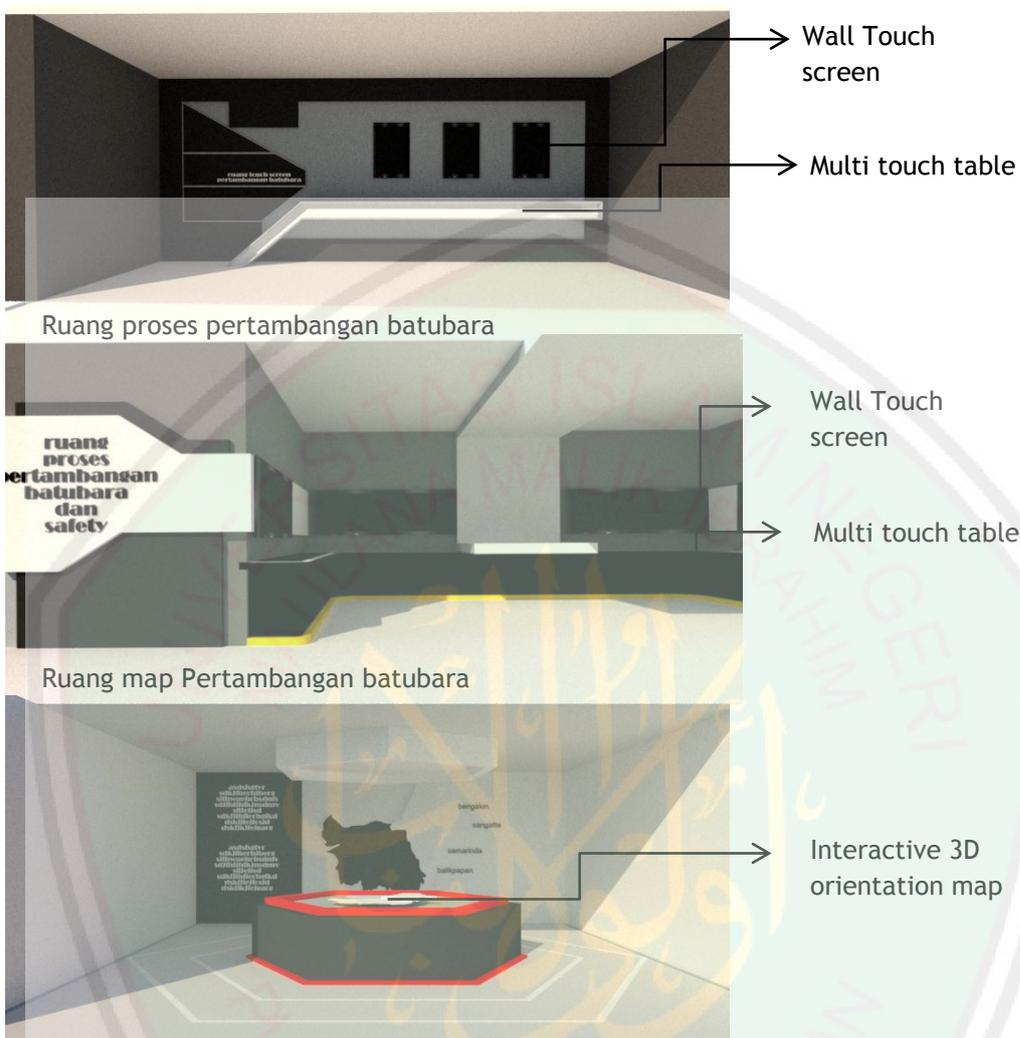
## 5.4 Konsep struktur



Struktur yang digunakan untuk bentukan Black crystal dengan spaceframe pada Upper untuk mudah dalam membentuk bagian crown, sedangkan pada bagian pavilion menggunakan struktur kolom beton bertulang dan balok kantilever dengan ukuran disesuaikan kebutuhan lantai bangunan.

### 5.5 Konsep ruang

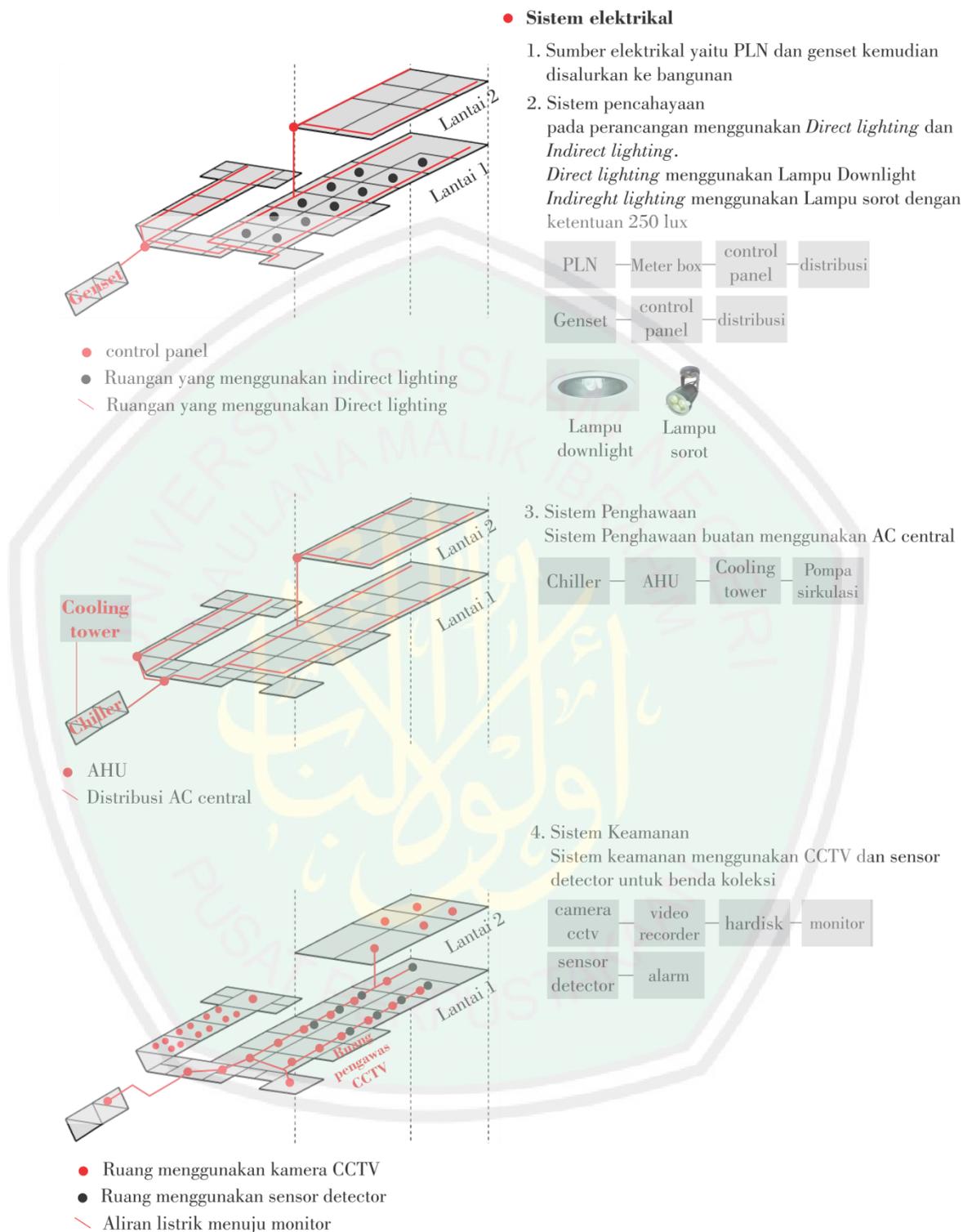
Ruang proses batubara



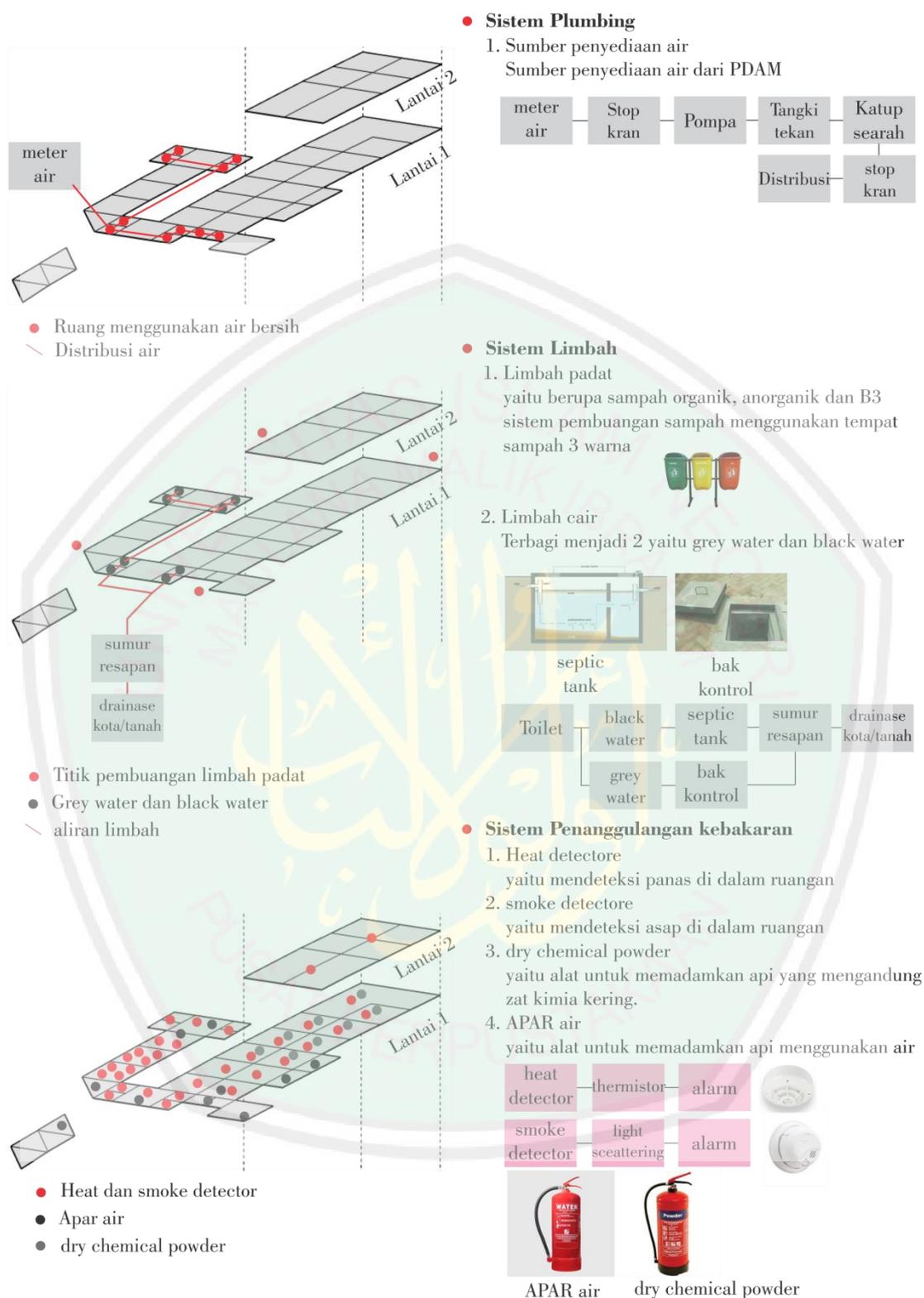
Gambar 5. 7 Konsep Ruang  
 Sumber: Konsep, 2019

Ruang museum pertambangan batubara berkonsep membuat kesan ruangan terkesan maskulin dengan teknologi-teknologi didalam ruangan tersebut.

### 5.6 Konsep Utilitas Bangunan



Gambar 5. 8 Konsep Utilitas Bangunan  
Sumber: Konsep, 2019

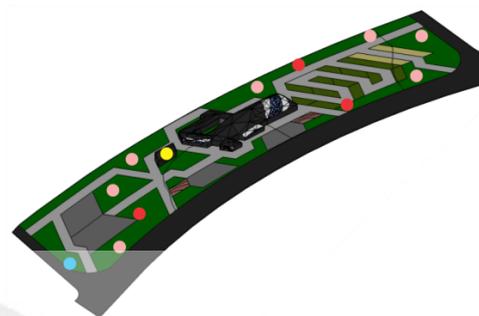
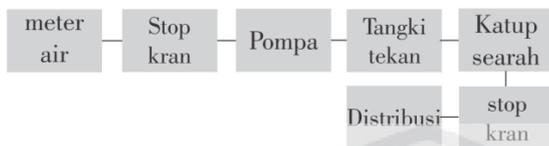


Gambar 5. 9 Konsep utilitas bangunan 2  
Sumber: konsep, 2019

### 5.7 Konsep Utilitas Tapak

- **Sistem Plumbing**

1. Sumber penyediaan air bersih  
Sumber penyediaan air bersih dari PDAM yang disalurkan menuju bangunan, Hydrant, dan taman



- meter air
- tangki
- hydrant
- air taman

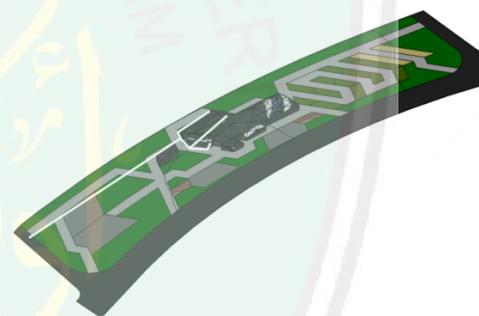
- **Sistem Limbah**

1. Sistem limbah padat  
Limbah padat meliputi sampah organik, anorganik dan B3.



- Tempat sampah

2. Sistem limbah cair  
Limbah cair meliputi grey water dan black water. limbah cair tersebut berasal dari bangunan dan disalurkan menuju drainase kota



- grey water dan black water

- **Sistem Penanggulangan Kebakaran**

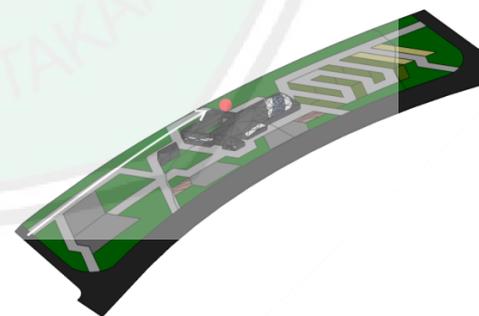
- Sistem penanggulangan kebakaran meliputi akses masuk pemadam kebakaran, sirkulasi mobil pemadam kebakaran dan alat pemadam kebakaran di tapak berupa Hydrant pillar.



jalur mobil pemadam



Hydrant Pillar



- jalur masuk mobil pemadam kebakaran.
- Hydrant pillar

Gambar 5. 10 Konsep Utilitas Tapak  
Sumber: Konsep, 2019



## BAB VI HASIL PERANCANGAN

### 6.1 Dasar Perancangan

Perancangan Museum pertambangan batubara dengan pendekatan metafora tangible : batubara antrasit di Kabupaten Kutai Timur menggunakan konsep dasar Black crystal sesuai dengan dasar perancangan yaitu

1. Landmark Kabupaten Kutai Timur.
2. Sejarah Pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur
3. Edukasi Pertambangan Batubara di Kabupaten Kutai Timur
4. Mayoritas mata pencaharian di Kabupaten Kutai Timur yaitu pertambangan batubara

Museum pertambangan batubara menjadi landmark Kabupaten Kutai Timur membutuhkan pendekatan metafora tangible dengan memetaforakan batubara antrasit sebagai salah satu jenis Batubara di kabupaten Kutai Timur. Dari batubara tersebut menghasilkan sebuah konsep “Black crystal”. Prinsip-prinsip yang digunakan yaitu elegance, natural, Kilau abu-abu, Potongan, Kasar, Berpori dan bentuk dasar Polygon.

Integrasi keislaman pada perancangan museum pertambangan batubara mengambil tafsir Syaikh Imal al-qurtubi QS. Ali-Imron ayat 190-191.

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha suci Engkau lindungilah Kami dari azab neraka.

Tafsir Syaikh Imam al-qurtubi menjelaskan Allah SWT memerintahkan kita untuk melihat, merenung dan mengambil kesimpulan pada tanda-tanda ke-Tuhanan. Karena tanda-tanda tersebut tidak mungkin ada kecuali diciptakan oleh Yang Maha Hidup, Yang Maha Suci, Maha Menyelamatkan, Maha Kaya dan tidak membutuhkan apapun yang ada di alam semesta. Dengan meyakini hal tersebut maka keimanan mereka bersandarkan atas keyakinan yang benar dan bukan hanya sekedar ikut-ikutan.

Kesimpulan dari ayat dan tafsir al-qur’an tersebut yang dapat di terapkan dalam rancangan terbagi menjadi 3 yaitu:

1. Ulul albab: Terdapat tanda-tanda bagi orang yang berakal maksudnya yaitu agar manusia menggunakan akal tersebut untuk merenungi tanda-tanda yang telah di berikan Allah
2. Tafakkur: yaitu cermin seorang mukmin yang dapat meliha segala kebaikan dan keburukan
3. Hikmah: merenungi suatu kejadian

Penerapan pada rancangan yaitu



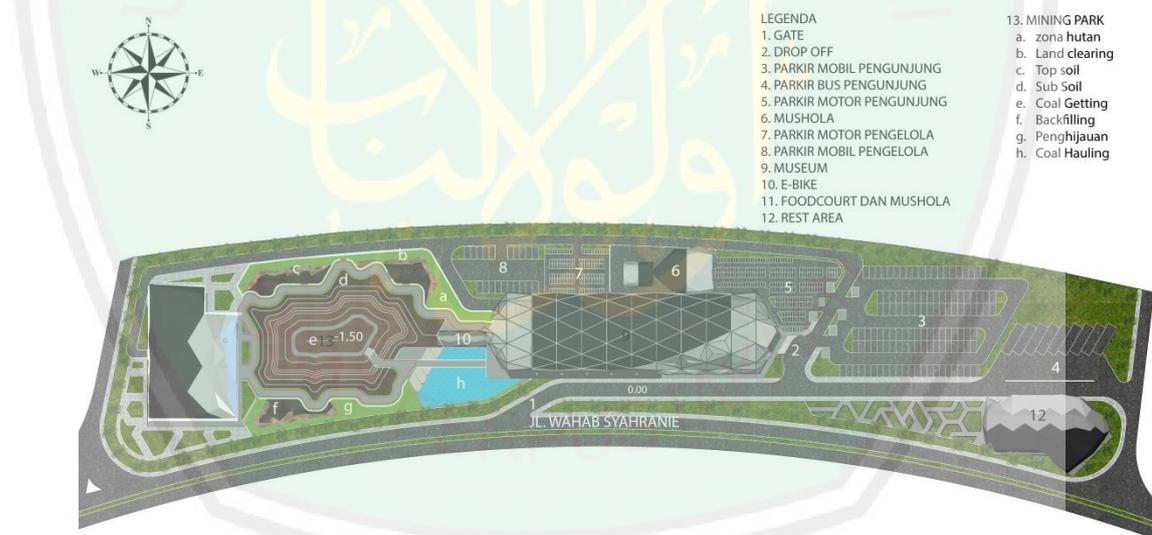
Integrasi keislaman pendekatan metafora tangible: batubara antrasit pada perancangan museum pertambangan batubara yaitu dengan melakukan perumpamaan pada perancangan. Perumpamaan adalah salah satu cara atau metode yang dilakukan dalam al-qur'an sehingga penggunaan metafora pada perancangan juga merupakan sesuatu yang baik untuk diterapkan. Contoh perumpamaan yang digunakan dalam al-Qur'an yaitu pada surat Ibrahim ayat 24-25 menjelaskan perumpamaan dari sebuah pohon kepada iman seseorang. Perumpamaan tersebut dilakukan juga secara konkrit. Sehingga perancangan museum pertambangan batubara juga menggunakan dengan pendekatan metafara secara konkrit yaitu objek batubara antrasit.

### 6.2 Hasil Rancangan Kawasan dan Tapak

Tapak berada di Jl. Wahab Syahrani, Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur di area kawasan Pusat Pemerintahan Kabupaten Kutai Timur. Luas lahan yaitu 4 Ha. Berikut adalah gambar hasil rancangan kawasan dan tapak berupa Layout Plan, Site Plan, Tampak Kawasan dan potongan kawasan beserta penjelasan.



Gambar 6. 1 Layout Plan  
Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 2 Site Plan  
Sumber: Hasil rancangan



TAMPAK DEPAN KAWASAN



TAMPAK SAMPING KAWASAN

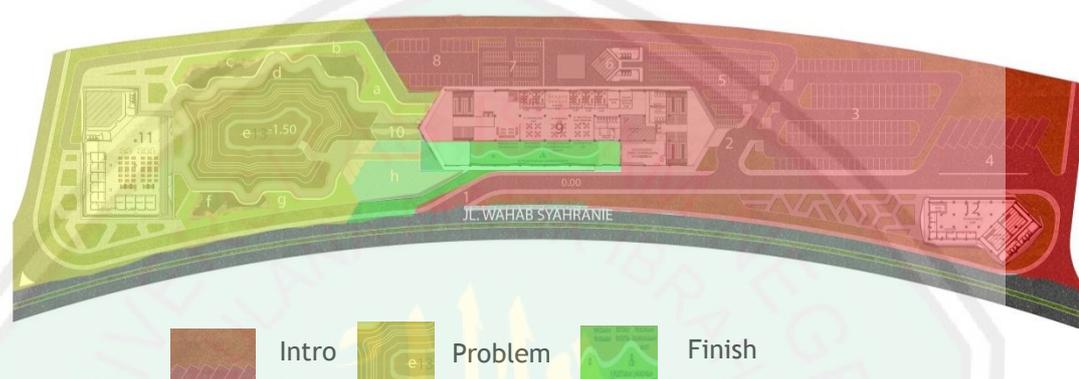
Gambar 6. 3 Tampak Kawasan  
Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 4 Potongan Kawasan  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.2.1 Zona rancangan

Zona para perancangan museum pertambangan batubara terbagi menjadi 3 bagian yaitu zona intro, problem dan finish. Intro sebagai bagian awal dari rancangan yaitu berupa edukasi sejarah pertambangan batubara, Batubara, safety pertambangan batubara dan dampak pertambangan batubara. Problem yaitu menggambarkan kerusakan pertambangan batubara berupa taman tambang. Finish yaitu menceritakan manfaat, tanggung jawab serta hikmah dari pertambangan batubara berupa ruang pelestarian lingkungan. Berikut adalah pembagian zonasi pada perancangan.



Gambar 6. 5 Zona rancangan  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.2.2 Pola Tatahan Masa

Pola tatanan masa pada tapak yaitu linear dan menerapkan Konsep Black Crystal bentuk pola Polygon sesuai dengan grid yang telah dikerjakan pada Bab analisis.

Masa pada perancangan terbagi menjadi bangunan utama dan bangunan penunjang. Bangunan utama yaitu gedung museum pertambangan batubara, sedangkan bangunan penunjang yaitu foodcourt, mushola dan rest area.

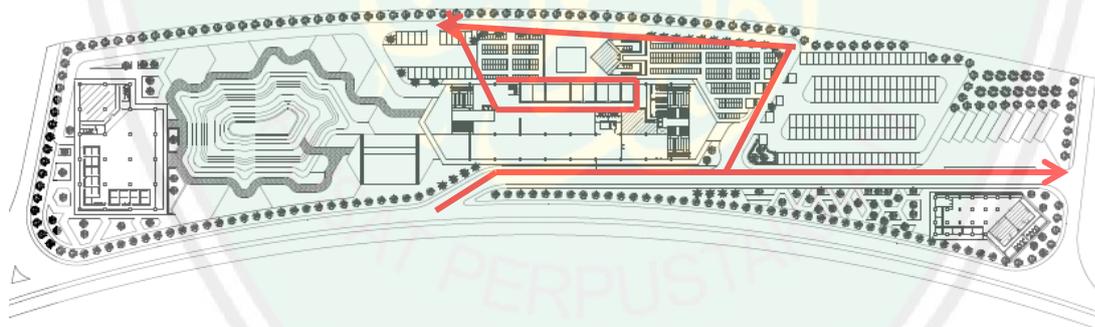


Gambar 6. 6 Pola Tatahan Masa  
Sumber: Hasil rancangan

Jalur sirkulasi dibedakan menjadi jalur pengunjung, pengelola dan servis. Jalur pengunjung dimulai dari parker menuju museum (Lantai 2), kemudian keluar menuju

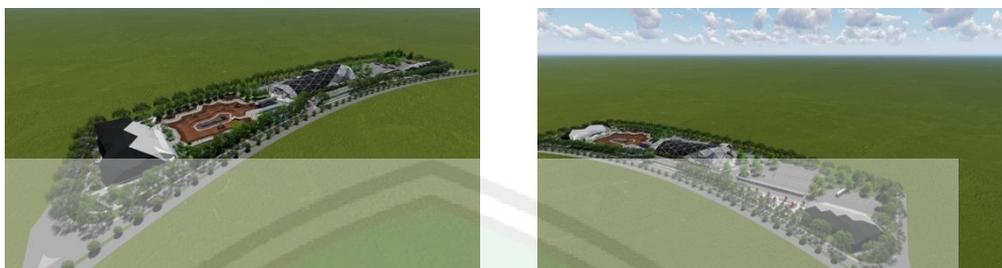
taman tumpang, Foodcourt dan Mushola, dan masuk kembali kedalam bangunan menuju ruangan pelestarian lingkungan dan terakhir area komersil.

Sirkulasi pengelola dari parker menuju bangunan lantai 1 dan keluar menuju parker lagi.



#### 6.2.4 Eksterior Kawasan

Berikut adalah hasil rancangan eksterior kawasan mata burung museum pertambangan batubara di Kabupaten Kutai Timur.



Gambar 6. 10 Eksterior Kawasan  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.3 Hasil rancangan Eksterior dan Interior

Berikut merupakan hasil rancangan museum pertambangan batubara di kabupaten kutai timur dengan menerapkan konsep Black Crystal.

#### 6.3.1 Museum Pertambangan Batubara

Museum pertambangan batubara terletak pada tengah tapak sebagai bangunan utama perancangan.

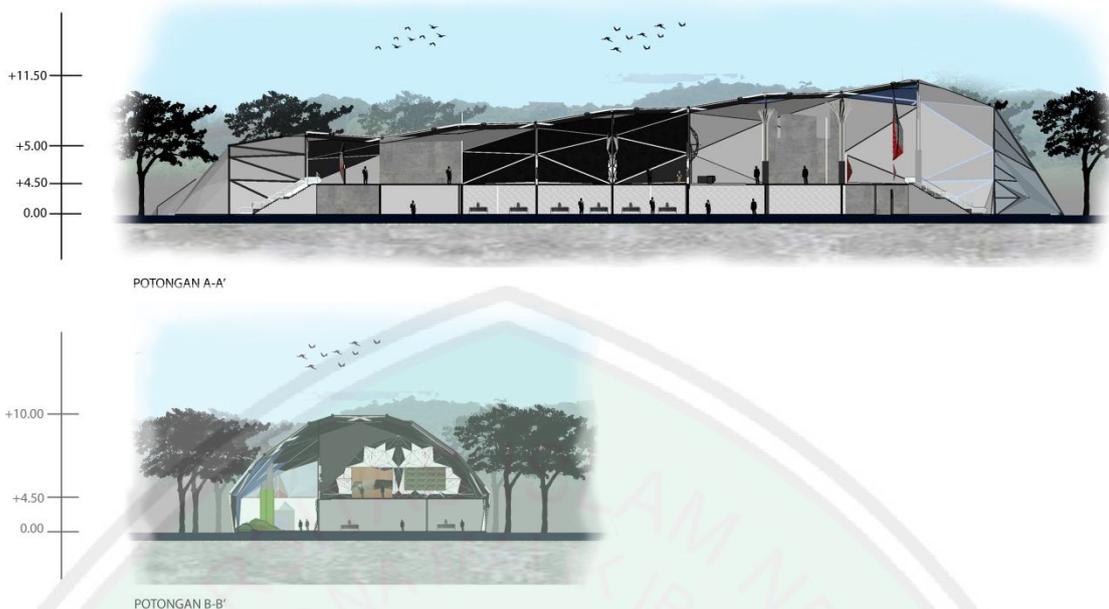


Gambar 6. 11 Eksterior Museum pertambangan batubara  
Sumber: Hasil rancangan

Museum pertambangan batubara memiliki 2 lantai, lantai 2 sebagai intro atau entrance bangunan sedangkan lantai 1 sebagai pengelola dan finish bangunan.

Lantai 2 meliputi Lobby, loket, Ruang sejarah pertambangan batubara pra 1980, ruang sejarah pertambangan batubara 1980-1992, ruang sejarah pertambangan batubara 1992-2020, ruang Display batubara, ruang safety pertambangan batubara, ruang dampak pertambangan batubara dan ruang penyimpanan serta perawatan. Lantai 2 meliputi ruang pelestarian lingkungan, ruang pengelola dan toko cinderamata.





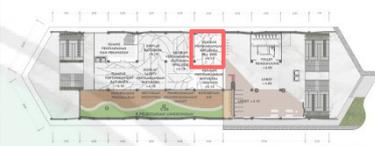
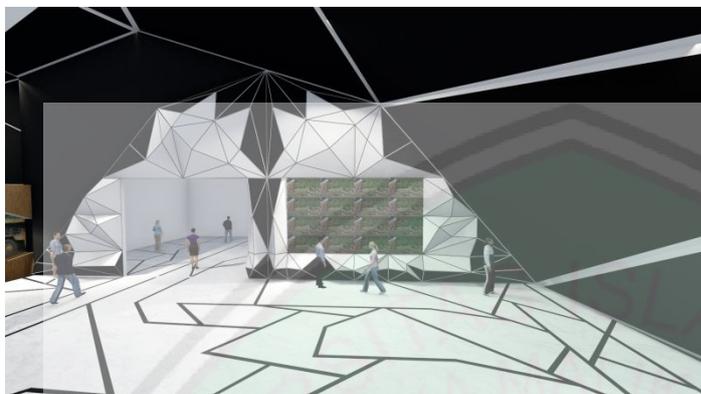
Gambar 6. 15 Potongan museum pertambangan batubara  
 Sumber: Hasil rancangan

Penerapan Black Crystal pada interior bangunan yaitu pada plafon, dinding dan lantai interior. Plafon mengikuti bentuk atap bangunan, dinding menggunakan tonjolan seperti potongan batubara berwarna hitam, putih, abu-abu dan sebagian coklat. Material lantai yang digunakan bangunan yaitu granit pada semua area, parket pada loket dan pelestarian lingkungan. Bentuk material lantai granit di lantai 2 berupa garis-garis potongan yang berwarna putih dan hitam sebagai polygon Black Crystal. Lantai pada area lobby berupa granit warna abu-abu dipadukan dengan parket kayu.



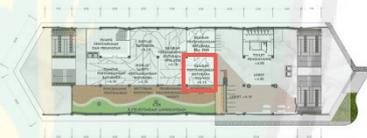
Gambar 6. 16 Interior Lobby  
 Sumber: Hasil rancangan

Penerapan prinsip-prinsip Black Crystal yang menonjol pada interior lantai 2 atau intro dari rancangan berhubungan dengan penerapan Ulul albab yaitu bertujuan agar pengunjung lebih tertarik untuk menganalisa, mendapatkan ilmu juga edukasi dari pertambangan batubara.



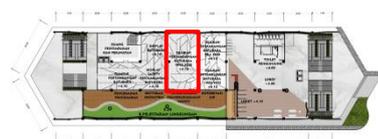
Gambar 6. 17 Interior Sejarah pertambangan batubara pra 1980

Sumber: Hasil rancangan



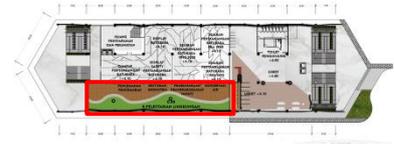
Gambar 6. 18 Interior Sejarah pertambangan batubara 1980-1992

Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 19 Interior Sejarah pertambangan batubara pra 1992-2020

Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 20 Interior pelestarian lingkungan

Sumber: Hasil rancangan

Penerapan prinsip Black Crystal pada area finish rancangan (ruang pelestarian lingkungan) menonjol hanya pada area plafond karena pengunjung diajak untuk mengambil hikmah, tanggung jawab dan manfaat dari pertambangan batubara sehingga warna dan bentuk lantai juga dinding mengambil dari warna dan bentuk alam.

### 6.3.2 Foodcourt

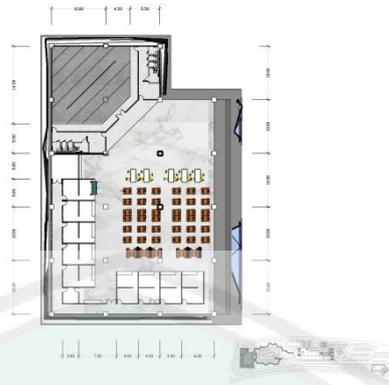
Foodcourt terletak dibagian barat tapak atau dekat dengan taman tambang. Penerapan Black Crystal pada eksterior bangunan yaitu Bentuk bangunan foodcourt sesuai dengan polygon, potongan, bertekstur kasar dan warna hitam, abu-abu, putih.



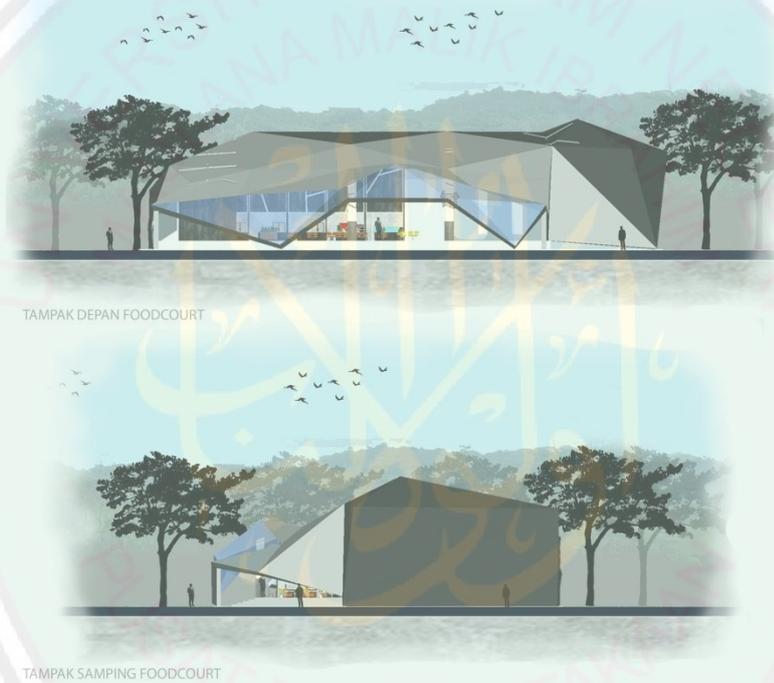
Gambar 6. 21 Eksterior Foodcourt

Sumber: Hasil rancangan

Foodcourt selain digunakan sebagai tempat jual beli makan juga terdapat mushola untuk tempat sholat pengunjung.



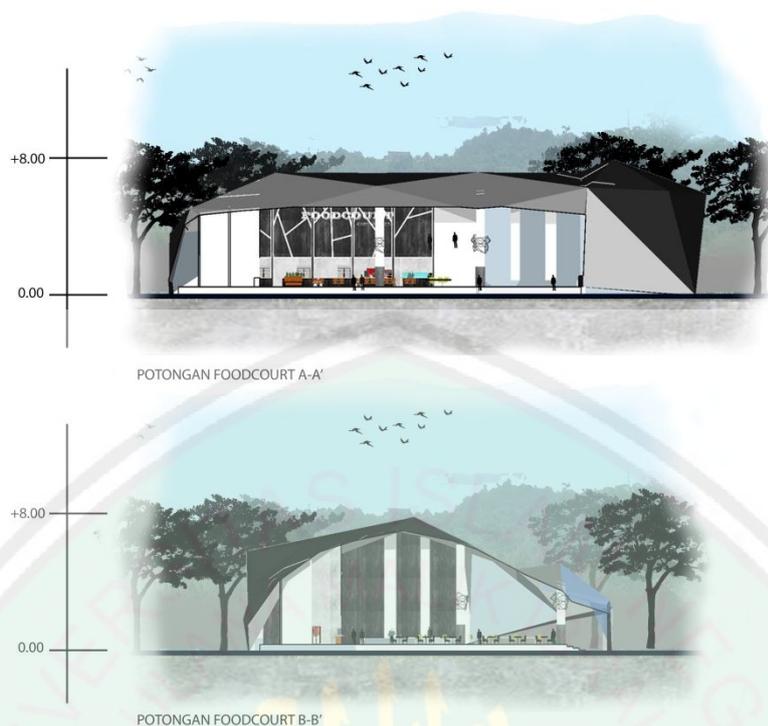
Gambar 6. 22 Denah Foodcourt  
Sumber: Hasil rancangan



TAMPAK DEPAN FOODCOURT

TAMPAK SAMPING FOODCOURT

Gambar 6. 23 Tampak Foodcourt  
Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 24 Potongan Foodcourt  
Sumber: Hasil rancangan

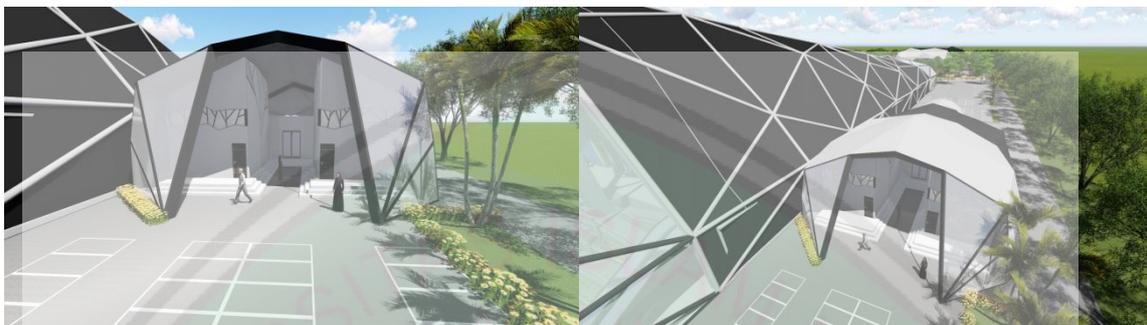
Penerapan Black Crystal pada interior yang pertama yaitu plafon mengikuti bentuk atap bangunan. Kedua dinding warna hitam dengan garis warna putih sebagai gambaran potongan. Terakhir lantai menggunakan granit dengan motif guratan garis tipis.



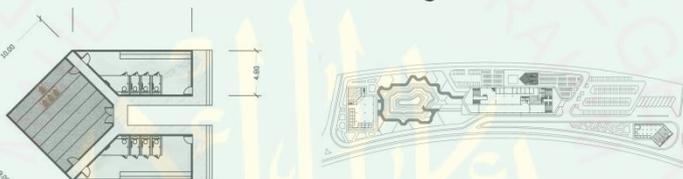
Gambar 6. 25 Interior Foodcourt  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.3.3 Mushola

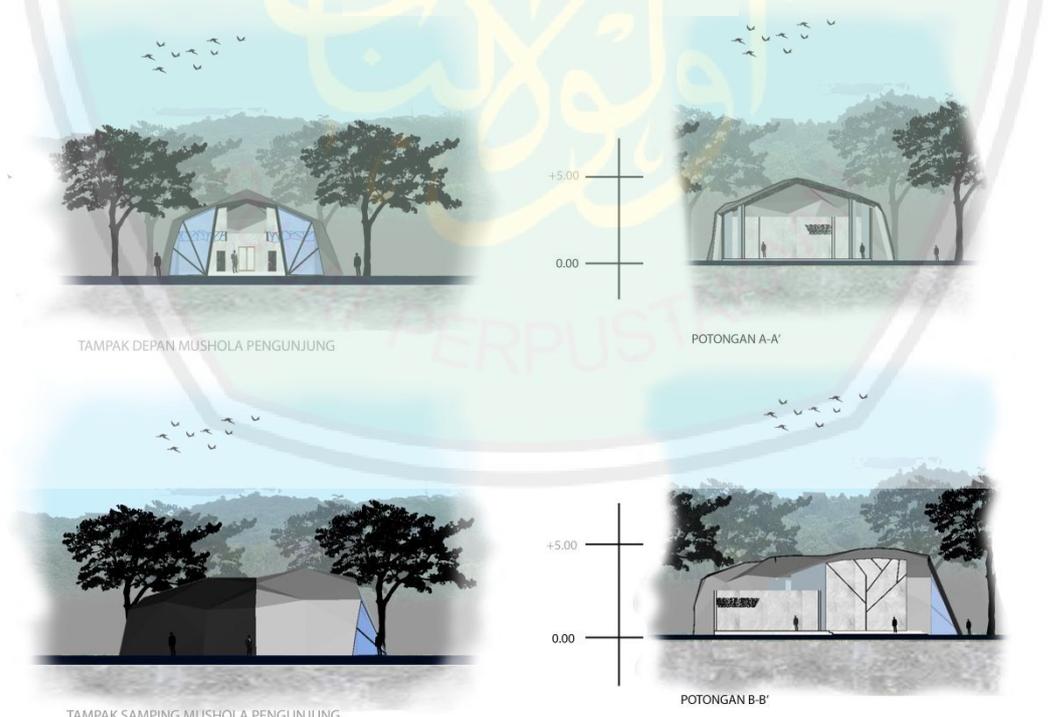
Mushola pengunjung berada di dekat parker pengunjung dan gedung utama museum agar mudah bagi pengunjung yang baru datang untuk melaksanakan ibadah. Penerapan Black crystal pada eksterior bangunan yaitu bentuk bangunan mushola sama seperti bangunan lainnya berbentuk potongan, memiliki warna hitam sebagai warna utama dan warna abu-abu dan putih sebagai gambaran goresan bangunan



Gambar 6. 26 eksterior mushola  
Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 27 denah mushola  
Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 28 tampak dan potongan mushola  
Sumber: Hasil rancangan

Penerapan Black Crystal pada interior hanya pada plafond yang mengikuti bentuk atap bangunan juga warna dinding dan lantai putih abu-abu. Dinding dibuat lebih polos agar terlihat elegence dan nyaman untuk ibadah.



Gambar 6. 29 denah mushola  
Sumber: Hasil rancangan

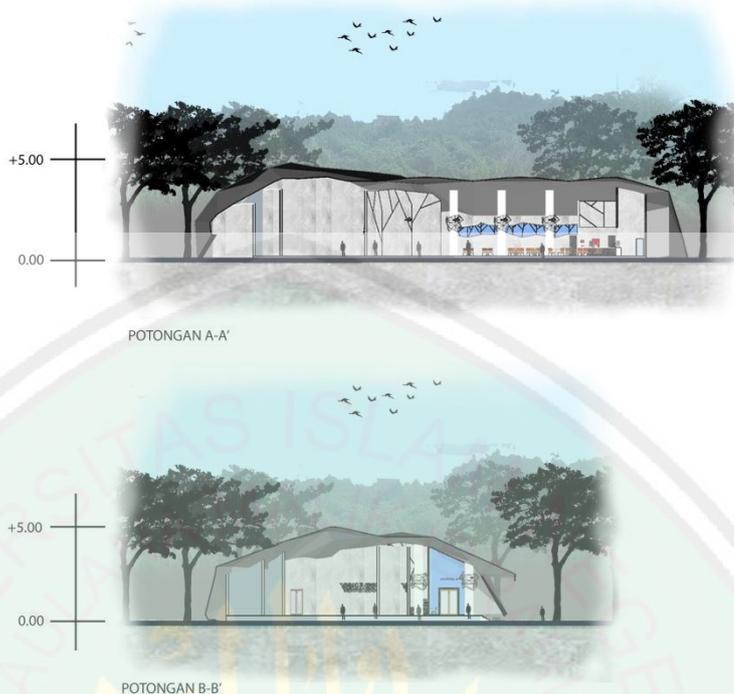
#### 6.3.4 Rest area

Rest area dengan fungsi utama yaitu sebagai tempat makan, merokok, dan tempat ibadah untuk pengunjung yang baru datang ke museum pertambangan batubara. Rest area terletak di timur tapak dekat dengan parker bus dan mobil pengunjung. Penerapan Black Crystal pada eksterior bangunan yaitu bangunan berbentuk potongan, warna hitam sebagai warna utama, abu-abu dan putih sebagai warna goresan atau tekstur.



Gambar 6. 30 Eksterior Rest Area  
Sumber: Hasil rancangan





Gambar 6. 33 Potongan Rest area  
Sumber: Hasil rancangan

Penerapan Black Crystal pada interior yaitu plafond mengikuti bentuk atap, dinding berwarna dasar abu-abu dengan motif garis berwarna hitam sebagai gambaran goresan, lantai bermaterial granit dengan motif tekstur garis-garis potongan.



Gambar 6. 34 Interior Rest area  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.3.5 Taman Tambang

Taman tambang adalah miniature dari proses pertambangan batubara dengan suasana taman yang disesuaikan dengan kenyamanan pengunjung. Taman tambang meliputi miniature lahan tambang, land clearing, top soil, sub soil, coal getting, back filling, penghijauan dan coal hauling.

Land clearing adalah kegiatan pembersihan lahan yang akan ditambang mulai dari semak belukar hingga pepohonan yang berukuran besar. Alat yang biasa digunakan bulldozer dan truk pengangkut pohon.

Top soil atau tanah pucuk adalah bagian unsur tanah yang masih asli dan subur sehingga dilakukan proses penggalian dan pemindahan tanah pucuk ketempat penumpukan. Pemindahan tanah pucuk menggunakan alat excavator.



Gambar 6. 35 eksterior taman tambang (land clearing dan top soil)  
Sumber: Hasil rancangan

Sub soil adalah bagian unsur tanah penutup, bagian tanah ini digali untuk mendapatkan material batubara. top soil dan sub soil dibedakan dengan warna tanah pada taman tambang.



Gambar 6. 36 eksterior taman tambang (sub soil)  
Sumber: Hasil rancangan

Coal getting adalah proses pengambilan batubara dengan cara peledakan atau blasting, tapi pada taman tambang tidak digambarkan secara detail proses blasting dan hanya digambarkan lahan tambang yang dalam.



Gambar 6. 37 eksterior taman tambang (coal getting)  
Sumber: Hasil rancangan

Back filling adalah proses pengembalian dan perbaikan tanah pucuk atau top soil dari tempat penimbunan ke lahan tambang untuk memperbaiki struktur tanah.

Penghijauan yaitu proses penanaman tanaman local untuk lahan bekas tambang. Tanaman yang digunakan terbagi menjadi 2 yaitu tanaman sisipan dan fast growing. Tanaman sisipan menggunakan pohon sengon sedangkan sisipan menggunakan pohon ketapang.



Gambar 6. 38 eksterior taman tambang (backfilling dan penghijauan)  
Sumber: Hasil rancangan

Coal hauling adalah proses pengangkutan batubara. Pada taman tambang pengangkutan batubara digambarkan dengan pemindahan batubara dari kapan tongkang kapal mothervessel.



Gambar 6. 39 eksterior taman tambang (coal hauling)  
 Sumber: Hasil rancangan

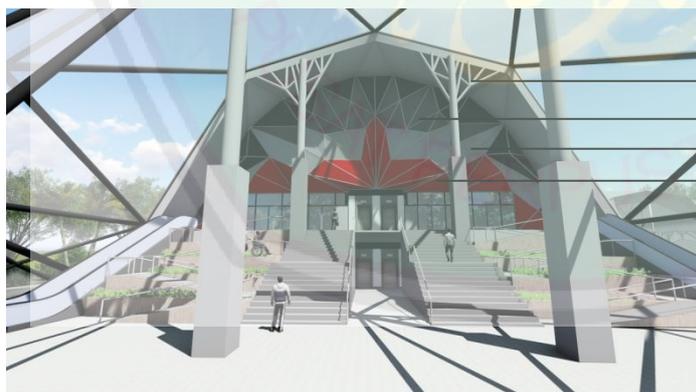
Taman tambang merupakan zona problem atau menggambarkan kerusakan pertambangan batubara. penggambaran kerusakan pertambangan batubara diharapkan agar pengunjung lebih bertafakkur atau melihat kebaikan dan keburukan pertambangan batubara.

#### 6.4 Detail arsitektur

Pada bangunan museum terdapat detail arsitektur yang sesuai dengan konsep Black Crystal. Berikut adalah penjelasan detail arsitektural.

##### 6.4.1 Detail entrance

Entrance museum berada dilantai 2 dengan menggunakan media sirkulasi escalator, tangga, ramp dan lift. Dilantai 2 terdapat 4 pintu dan disekitar pintu tersebut membentuk tampilan yang berbentuk polygon, berpotongan, tekstur kasar, warna merah sebagai warna utama agar memiliki kesan batu terbakar. Kolom juga diberi tampilan seperti pori-pori.



- Pori-pori kolom
- Warna hitam
- Warna abu-abu
- Warna merah

Gambar 6. 40 detail arsitektural  
 Sumber: Hasil rancangan

### 6.4.2 Detail bagian informasi

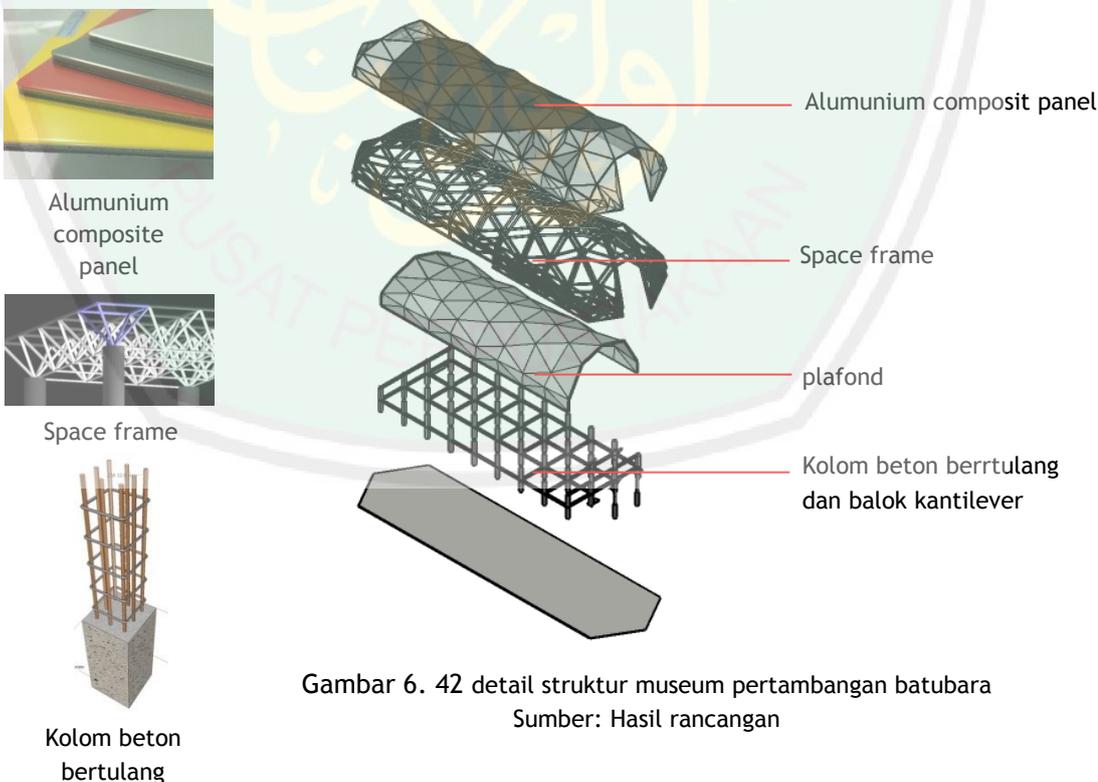
Pada bagian informasi meja yang digunakan berbentuk bongkahan batu berwarna merah untuk memadukan warna dasar dinding abu-abu. Dinding bagian informasi juga diberi signage coal mining museum untuk memperindah estetika ruang. Signage berbentuk pori-pori warna hitam.



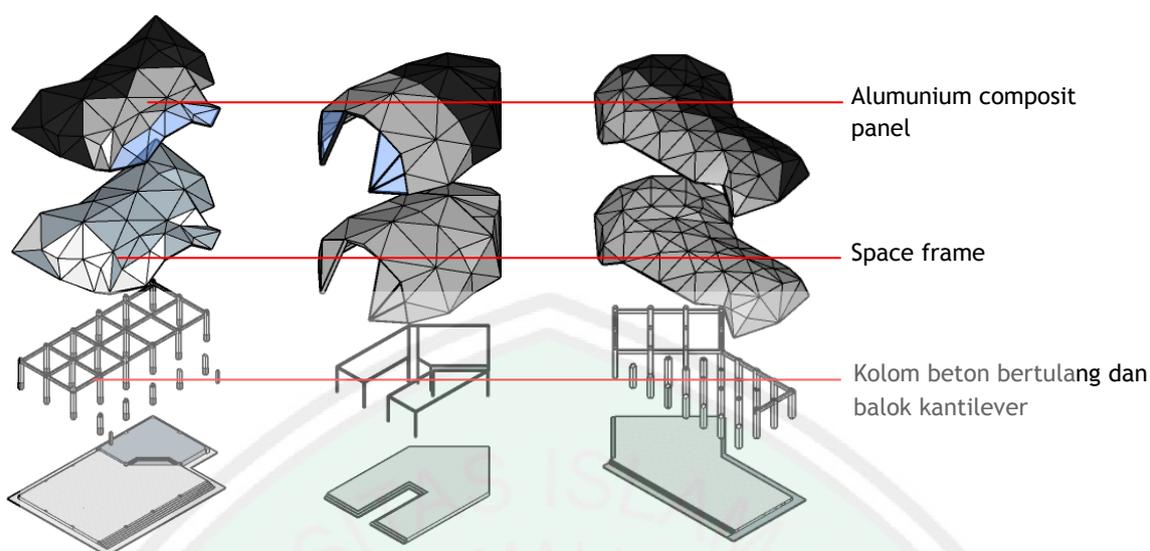
Gambar 6. 41 detail arsitektural  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.5 Detail struktur

Struktur bangunan perancangan terbagi menjadi upper, middle dan sub. Upper menggunakan struktur space frame. Middle menggunakan kolom bertulang dan kolom kantilever.



Gambar 6. 42 detail struktur museum pertambangan batubara  
Sumber: Hasil rancangan



Gambar 6. 43 detail struktur foodcourt, mushola dan rest area  
 Sumber: Hasil rancangan

### 6.6 Detail lanskap

Signage museum pertambangan batubara terletak di selatan tapak atau berada pada area gate masuk kendaraan. Material yang digunakan yaitu stainless steel.



Gambar 6. 44 detail lanskap  
 Sumber: Hasil rancangan



Taman bunga warna-warni terletak dekat dengan rest area berfungsi sebagai healing untuk pengunjung yang lewat melalui pedestrian.



Salah satu perkerasan di area taman tambang digunakan sebagai tempat duduk pengunjung. Motif menggunakan warna kayu.



Kolam air di tengah miniature taman tambang untuk menurunkan suhu taman agar tidak panas.



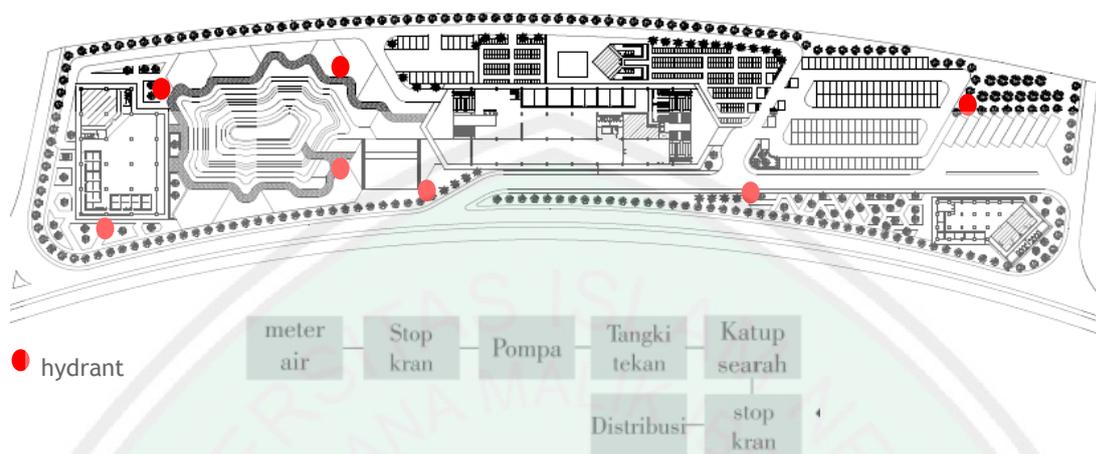
Perkerasan pada area coal hauling menggunakan material paving bermotif.

Gambar 6. 45 detail lanskap  
Sumber: Hasil rancangan

## 6.7 Detail utilitas

### 6.7.1 Sistem plumbing

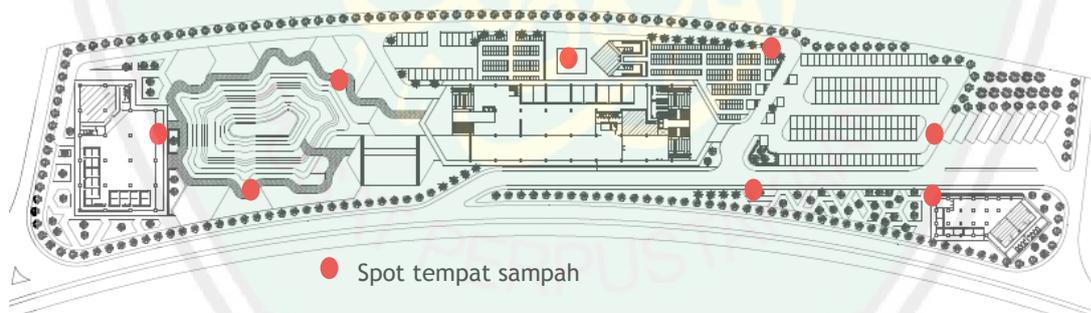
System plumbing meliputi air bersih, penyediaan air bersih dari PDAM yang disalurkan menuju bangunan, hydrant dan taman.



Gambar 6. 46 detail utilitas plumbing  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.7.2 Sistem limbah

Sistem limbah terbagi menjadi 2 yaitu limbah padat dan cair. System limbah padat meliputi sampah organic, anorgani dan B3 sedangkan limbah cair meliputi grey water dan black water.



Gambar 6. 47 Utilitas Limbah padat  
Sumber: Hasil rancangan

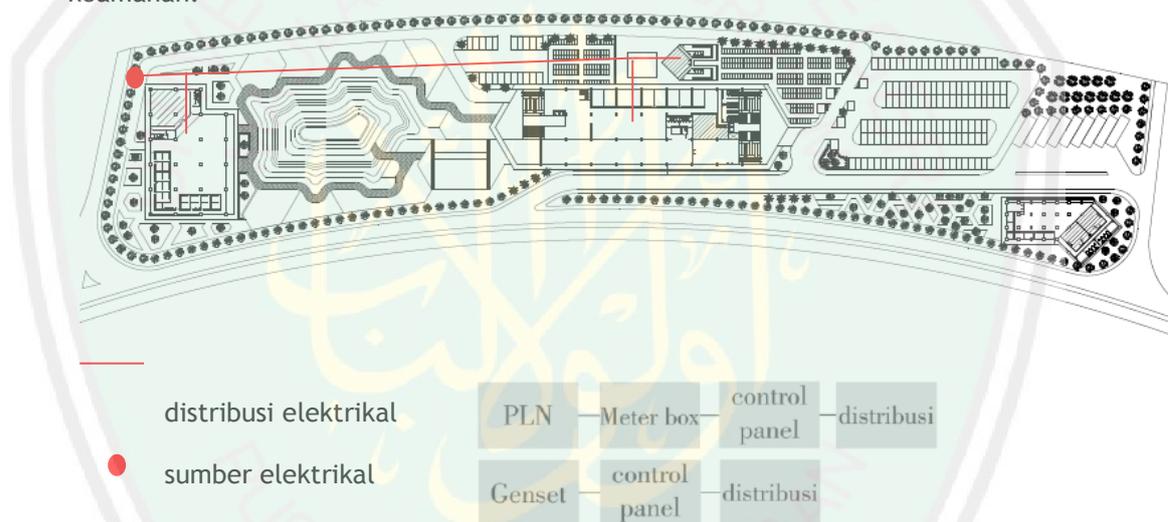


Pembuangan limbah cair ke pembuangan kota

Gambar 6. 48 Pembuangan Limbah cair  
Sumber: Hasil rancangan

### 6.7.3 Sistem elektrikal

Sumber elektrikal yaitu PLN dan Genset kemudian disalurkan ke bangunan. Elektrikal didistribusikan menuju system pencahayaan, system penghawaan dan system keamanan.

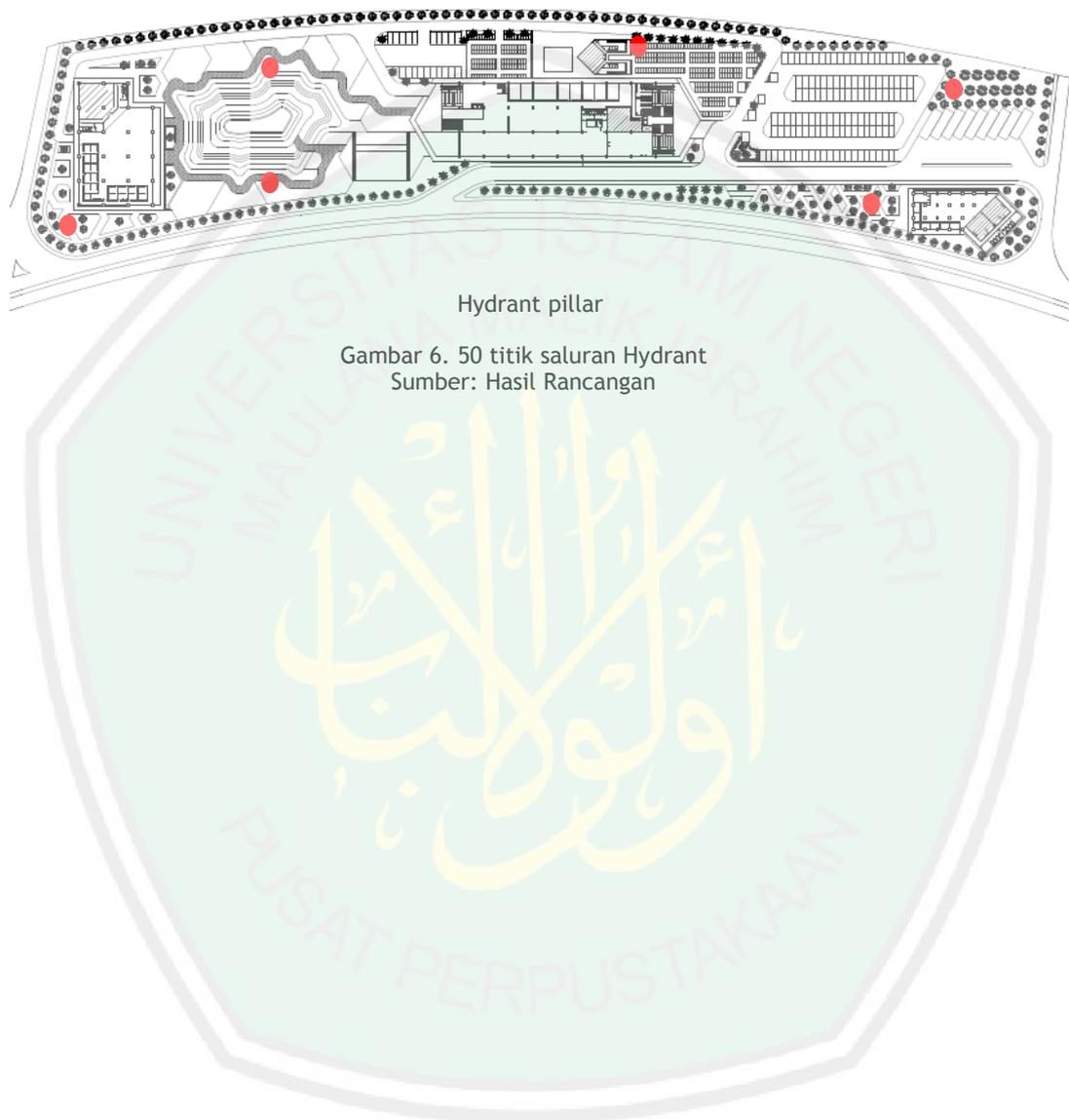


Gambar 6. 49 Sistem Elektrikal  
Sumber: Hasil Rancangan

system pencahayaan menggunakan direct lighting dan Indirect lighting. Direct lighting menggunakan lampu downlight dan indirect lighting menggunakan lampu sorot dengan ketentuan 250 lux. System penghawaan buatan menggunakan AC Central. System keamanan menggunakan CCTV dan sensor detector untuk benda koleksi.

#### 6.7.4 Sistem Penanggulangan Kebakaran

System penanggulangan kebakaran pada tapak meliputi akses masuk pemadam kebakaran, sirkulasi mobil pemadam kebakaran dan alat pemadam kebakaran berupa Hydrant. System penanggulangan kebakaran pada bangunan meliputi heat detector, smoke detectore, dry chemical powder dan APAR air.



## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Indonesia merupakan salah satu penghasil batubara di dunia yang terletak di Kalimantan khususnya Provinsi Kalimantan Timur di Kabupaten Kutai Timur. Pertambangan batubara merupakan potensi besar di Kabupaten Kutai Timur. Perancangan museum pertambangan batubara sebagai landmark yang bertujuan mengedukasi, sarana rekreasi, dan mengkonservasi pertambangan batubara.

Pendekatan metafora tangible pada perancangan museum pertambangan batubara dipilih karena ide-ide dan masalah yang telah diidentifikasi sesuai dengan pendekatan sehingga menjadikan museum pertambangan batubara sebagai identitas Kabupaten Kutai Timur. Penggunaan objek metafora tangible yaitu batubara antrasit yang merupakan batubara hasil Kabupaten Kutai Timur. Prinsip-prinsip batubara antrasit berupa bentuk tidak beraturan, kasar, berpori, hitam, dan mengkilap menghasilkan konsep dasar perancangan Black Crystal.

Penerapan Black Crystal pada rancangan yaitu pertama konsep tapak, bentuk dasar tapak yang diambil dari bentuk permukaan crystal yaitu polygon-polygon. Kedua konsep bentuk diambil dari prinsip black crystal polygon, hitam, abu-abu, berpori, dan terbagi menjadi 2 bagian crown dan pavilion. Bagian crown merupakan bagian atap dengan material penutup atap menggunakan aluminium composite berwarna hitam dan abu-abu. Bagian pavilion menggunakan dinding aluminium cladding panel. Ketiga konsep struktur yaitu sesuai dengan struktur crystal kuat, rapih dan teratur. Struktur yang digunakan yaitu bagian upper space frame dan middle kolom beton bertulang dan balok kantilever. Keempat konsep ruang mengambil prinsip berpori, warna dasar hitam dan abu-abu, dan polygon.

### 7.2 Saran

Penulis menyadari bahwa proses penulisan dan perancangan museum pertambangan batubara dilakukan masih belum sempurna, terdapat banyak pembahasan tentang pertambangan batubara di Kutai Timur yang belum tergambarkan pada konsep perancangan museum pertambangan batubara ini. Dari pengalaman yang diperoleh dalam perancangan ini, terdapat beberapa hal yang belum bias diterapkan secara sempurna dalam rancangan karena adanya keterbatasan. Salah satu keterbatsannya seperti penggunaan pendekatan metafora tangible dengan harapan dikemudian dapat menggunakan metafora secara intangible atau combine agar menghasilkan rancangan yang lebih maksimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alamo, Marta R. 2002. *Design For Fun: Playgrounds*. Barcelona: Links International.
- Alfaruqi, Ismail dan Alfaruqi. 1986. *Atlas Budaya Islam*. Bandung Mizan
- Austin, Richard L. 1982. *Designing With Plants*. U.S: Van Nost.Reinhold
- Antoniades, Anthony C, 1990. *Poethic Of Architecture Van Nostrand Reindhold*. New York
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur 2018
- Barus, Febrina Lestari. 2011. "Museum Ulos Di Medan". Skripsi. Arsitektur, Teknik, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Benthem Crouwel, 2010. BNTHMCRWL, (online), ([https://benthemcrouwel.com/?s=deutsches+bergbau#1851-1851,%20\(c\)%20http://indonesian.mining ballmill.com/sale-9693836-horizontal-inclined-belt-mining-conveyor-systems-for-metallurgy-coal.html](https://benthemcrouwel.com/?s=deutsches+bergbau#1851-1851,%20(c)%20http://indonesian.mining%20ballmill.com/sale-9693836-horizontal-inclined-belt-mining-conveyor-systems-for-metallurgy-coal.html))
- Bramani, Yuga Hayu. 2008 "Penjadwalan Produksi Penambangan Batubara Sanga Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur". Skripsi. Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung.
- Doelle, Leslie E. 1990. *Akustik Lingkungan*. Jakarta: Erlangga
- Fianli, C. dan Priatmojo, G. 2011. "Kontruksi Dinding". Diploma Architecture Design, Universitas Diponegoro, Bandung.
- Formula D, 2010. *Formula D interactive*, (online), (<https://formula-d.com/>., diakses 10 april 2018)
- Frick, heinz dan suskiyatno, Bambang. 1998. *Dasar-dasar metafora tangible*. yogyakarta: Kanisius.
- Halo Vale, 2012. Selamat Datang Nama Baru! Peremajaan alat untuk peningkatan produksi kunjungi sorowako, berbagai informasi "sekolah" untuk orang utan, (online), ([http://www.vale.com/%20indonesia/EN/%20press/%20publikation%20/Documents/%20welcome\\_to\\_sorowako\\_web.pdf](http://www.vale.com/%20indonesia/EN/%20press/%20publikation%20/Documents/%20welcome_to_sorowako_web.pdf)., diakses 20 juni 2018).
- International Council Of museums, 2007. Museum definition, (online), (<https://icom.museum/en/activities/standards-guidelines/museum-definition/.html>., diakses 5 mei 2018)
- Isdjar, Rizki Amalia. 2012. "Perancangan Desain Interior Museum Kopi Indonesia". Skripsi. Desain Interior. Universitas Bina Nusantara. Jakarta Barat.
- Kaltim Prima coal, 2015. *KPC Coal cain*, (online), (<http://www.kpc.co.id/operations/operation?locale=id>., diakses 10 april 2018)
- Keyson, david dan poelman. 2008. *Design Processes: What Architects & Industrial Designers Can Teach Each other about managing the design process*. Amsterdam: IOS Press.

- Kliksangatta, 2017. *Sulap tambang jadi lokasi wisata kutim*, (online), (<http://klik.sangatta.comberita-7386-sulap-tambang-jadi-lokasi-wisata-kutim-diminta-contoh-australia.html>), diakses 28 mei 2018)
- Maningtyas, Rosyidamayanti. 2013. “Kajian Desain Lanskap Permukiman Tradisional Madura”. Tesis. Pascasarjana Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Muyassar, mufid. 2016. *Analisis Lingkungan Pengendapan Terhadap Kadar Sulfur Dan Penentuan Zona Washout Batubara Seam SN Dan NL Pada Pit Bendili PT Kaltim Prima Coal, Sangatta Kalimantan Timur*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Diponegoro Fakultas Teknik
- Mukhtar Dj, Muhammad. 2010. *Kerusakan Lingkungan Perspektif Alqur’an (Studi Tentang Pemanasan Global)*. Skripsi. Tafsir-Hadis, Ushuluddin dan Filsafat, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Nawy. 1990. *Beton Bertulang - Suatu Pendekatan Dasar*. Jakarta: Erlangga
- Neufert, Ernst. *Data Arsitek Edisi Kedua Jilid 2*. Jakarta : Erlangga. (Alih Bahasa oleh Sjamsu Amril)
- Neufert, Ernst. 1996. *Data Arsitek Edisi 33 Jilid 1*. Jakarta : Erlangga. (Alih Bahasa oleh Sunarto Tjahjadi)
- Nurviani, Neli. 2012. *Penataan Ruang Bioskop Terhadap Kualitas Akustik Di Bioskop 21 Ambarukmo Plaza Yogyakarta*. Skripsi. Pendidikan Seni Rupa, Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Yogyakarta.
- RDTR Kabupaten Kutai Timur
- Redaksi, 2017. *Bangun Museum Tambang I Folder AS Maulana, Bongkahan Batubara dan Mobil Terbesar Jadi Icon* (online), (<http://www.suarakutim.com/bangun-museum-tambang-di-folder-as-maulana-bongkahan-batubara-dan-mobil-terbesar-jadi-icon/>)
- RTRW Kecamatan Pemekaran Kabupaten Kutai Timur 2009
- Poelman, Wim dan David Keyson. 2008. *Design Processes*. Nieuwe Hemweg 6b Amsterdam: IOS Press under the imprint Delft University Press.
- PT Kaltim Prima Coal, Spesifikasi Batubara, diakses pada 13 juli 2018, <https://kpc.co.id/id/spesifikasi-batubara/>
- Suryani, Dinastia Gilang. 2010. “Penerapan Sistem Struktur Dinding Memikul (Bearing Wall) (Studi Kasus: Perbandingan Sistem Struktur Pada RUSUNAWA Pulo Gebang Dengan Cengkareng)”. Skripsi. Teknik, Arsitektur, Universitas Indonesia, Depok.
- U.S Consumer Product Safety Commission, Public Playground Safety Handbook, diakses 20 Juli 2018, [http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook\\_for\\_Publik\\_Safety\\_CPSC\\_PUB-325\\_241534\\_7.pdf](http://www.michigan.gov/documents/dhs/Handbook_for_Publik_Safety_CPSC_PUB-325_241534_7.pdf)
- Wardani, Mila Kusuma. Gati Sri Utami dan Hendra Setiaji. 2017. “Desain Pondasi Tiang Pancang Untuk Rumah Tinggal Sederhana Pada Kompleks Perumahan Persada Mas Banjarmasin, Kalimantan Selatan”. Surabaya: Jurnal Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

World Coal Institute, 2015. *Sumber Daya Batubara*. Inggris: World Coal Institute





LAMPIRAN





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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pudji Pratitis Wismantara, M.T.

NIP : 19731209.200801.1.007

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

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh

NIM : 14660008

Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan  
Batubara Dengan Pendekatan Metafora  
Tangible: Batubara Antrasit Di Kabupaten  
Kutai Timur

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 8 Desember 2020  
Yang menyatakan,

Pudji Pratitis Wismantara, M.T.  
NIP. 19731209.200801.1.007



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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA  
OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prima Kurniawaty, M.Si.

NIDT : 19830528 20160801 2081

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

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh

NIM : 14660008

Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan  
Batubara Dengan Pendekatan Metafora  
Tangible: Batubara Antrasit Di Kabupaten  
Kutai Timur

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 8 Desember 2020  
Yang menyatakan,

Prima Kurniawaty, M.Si.  
NIDT. 19830528 20160801  
2081



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Nunik Junara, MT  
NIP : 19710426.200501.2.005

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

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM : 14660008  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan  
Batubara Dengan Pendekatan Metafora  
Tangible: Batubara Antrasit Di Kabupaten  
Kutai Timur

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 8 Desember 2020  
Yang menyatakan,

Dr. Nunik Junara, M.T.  
NIP. 19710426.200501.2.005



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ernaning Setiyowati, MT

NIP : 19810519.200501.2.005

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

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh

NIM : 14660008

Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan  
Batubara Dengan Pendekatan Metafora  
Tangible: Batubara Antrasit Di Kabupaten  
Kutai Timur

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk dicetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 8 Desember 2020  
Yang menyatakan,

Ernaning Setiyowati, M.T.  
NIP. 19810519.200501.2.005



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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM : 14660008  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan Batubara  
Dengan Pendekatan Metafora Tangible: Batubara  
Antrasit Di Kabupaten Kutai Timur

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

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

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 8 Desember 2020  
Dosen Pembimbing I,

Pudji Pratitis Wismantara, M.T.  
NIP. 19731209.200801.1.007



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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM : 14660008  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan Batubara  
Dengan Pendekatan Metafora Tangible: Batubara  
Antrasit Di Kabupaten Kutai Timur

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

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

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 8 Desember 2020  
Dosen Pembimbing II,

Prima Kurniawaty, M.Si.  
NIDT. 19830528 20160801  
2081

*Perancangan Museum Pertambangan Batubara Dengan Pendekatan  
Metafora Tangible Di Kabupaten Kutai Timur | 193*



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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM : 14660008  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan Batubara  
Dengan Pendekatan Metafora Tangible: Batubara  
Antrasit Di Kabupaten Kutai Timur

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

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

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 8 Desember 2020  
Dosen PengujiUtama,

Dr. Nunik Junara, M.T.  
NIP. 19710426.200501.2.005



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

**FORM PERSETUJUAN REVISI  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Elva Ni'amil Muhajiroh  
NIM : 14660008  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Pertambangan Batubara  
Dengan Pendekatan Metafora Tangible: Batubara  
Antrasit Di Kabupaten Kutai Timur

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

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

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 8 Desember 2020  
DosenKetua Penguji,

Ernaning Setiyowati, M.T.  
NIP. 19810519.200501.2.005



## CATATAN REVISI SIDANG TUGAS AKHIR

NAMA : ELVA NI'AMIL M  
NIM : 14660008  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN  
PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE DI KAB. KUTAI TIMUR

### CATATAN REVISI

PENGUJI UTAMA	Taman tambang terkesan panas, perlu penambahan vegetasi Detail utilitas persampahan tidak ada Gambar kerja pada laporan Penerapan konsep pada tapak
KETUA PENGUJI	Tiket untuk parkir e-bike pada taman tambang Gambar kerja pada laporan
SEKRETARIS PENGUJI	Detail utilitas ditambahkan lagi
ANGGOTA PENGUJI	Penjelasan penerapan integrasi keislaman pada wujud desain belum ada, narasi overview pada rancangan TA.

### TANDA TANGAN:

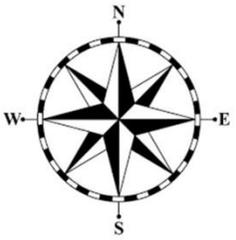
PENGUJI UTAMA Dr. Nunik Junara, MT (.....)  
NIP. 19710426.200501.2.005

KETUA PENGUJI Ernaning Setiyowati, MT (.....)  
NIP. 19810519.200501.2.005

SEKRETARIS PENGUJI Pudji Pratitis Wismantara, MT (.....)  
NIP. 19731209.200801.1.007

ANGGOTA PENGUJI Prima Kurniawaty, Msi (.....)  
NIP. 19830528.20160801.2.081





**LEGENDA**

- 1. GATE
- 2. DROP OFF
- 3. PARKIR MOBIL PENGUNJUNG
- 4. PARKIR BUS PENGUNJUNG
- 5. PARKIR MOTOR PENGUNJUNG
- 6. MUSHOLA
- 7. PARKIR MOTOR PENGELOLA
- 8. PARKIR MOBIL PENGELOLA
- 9. MUSEUM
- 10. E-BIKE
- 11. FOODCOURT DAN MUSHOLA
- 12. REST AREA

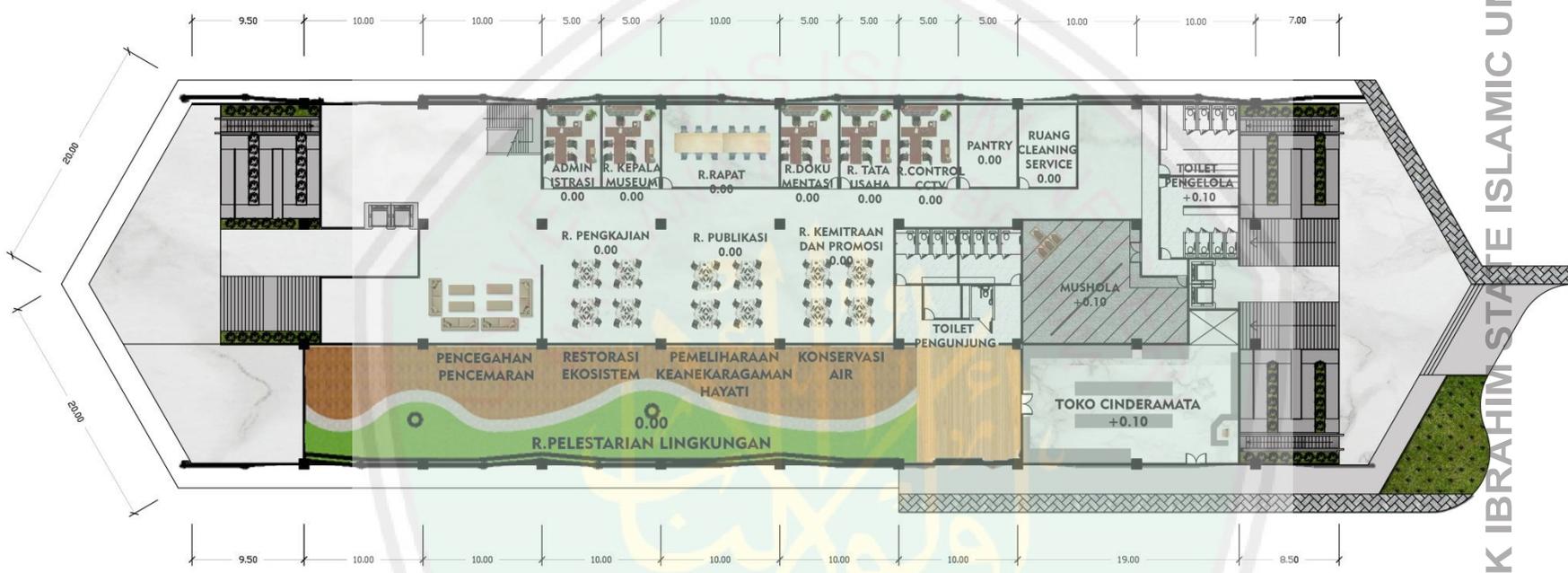
- 13. MINING PARK
  - a. zona hutan
  - b. Land clearing
  - c. Top soil
  - d. Sub Soil
  - e. Coal Getting
  - f. Backfilling
  - g. Penghijauan
  - h. Coal Hauling

ISLAMIC UNIVERSITY OF

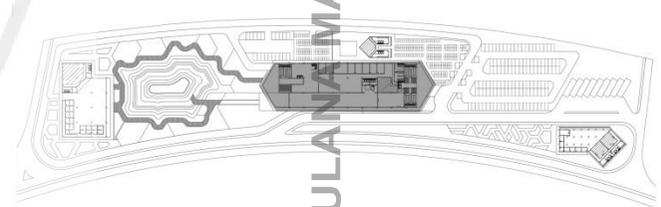
LIBRARY OF MAULANA M



NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL RANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING 1	SKALA
ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR	LAYOUT PLAN	PUDJI P WISMANTARA, M.T.	1: 500
					DOSEN PEMBIMBING 2	
					PRIMA KURNIAWATY, M. SI.	



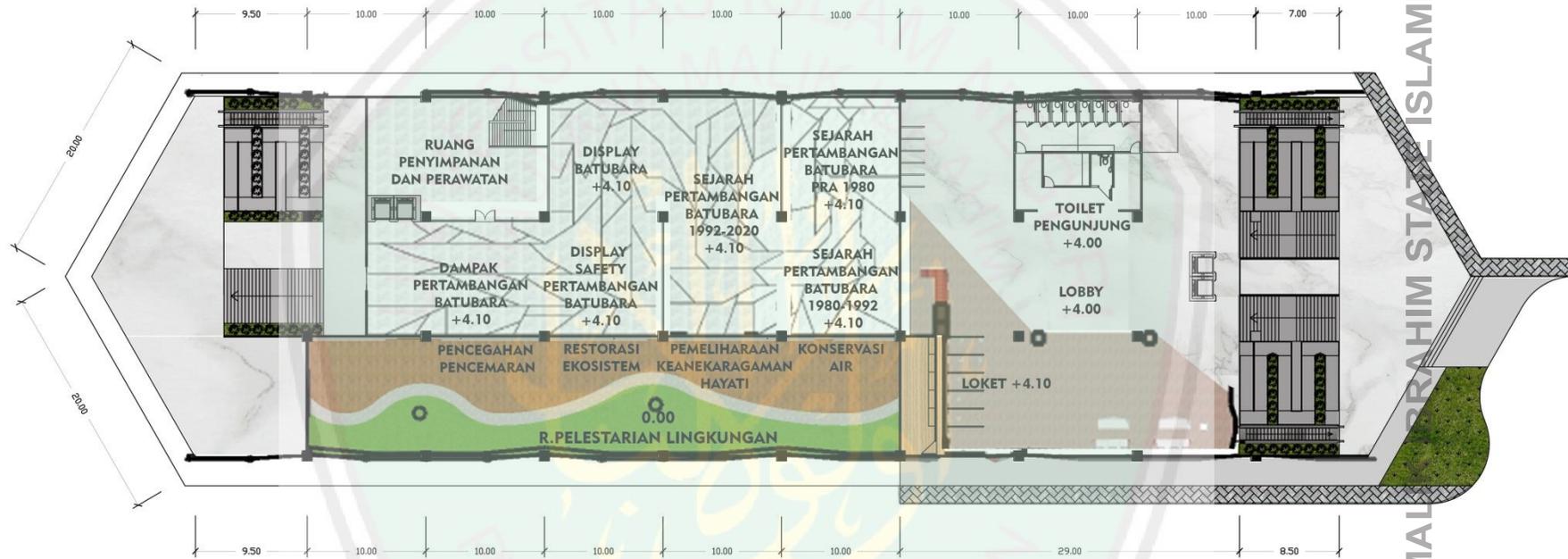
**DENAH MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA LANTAI 1 (KANTOR PENGELOLA)**



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL PERANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING 1	SKALA
ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR.	DENAH	PUDJI P WISMANTARA, M.T.	1:250
					DOSEN PEMBIMBING 2	
					PRIMA KURNIAWATI, M. Si.	

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



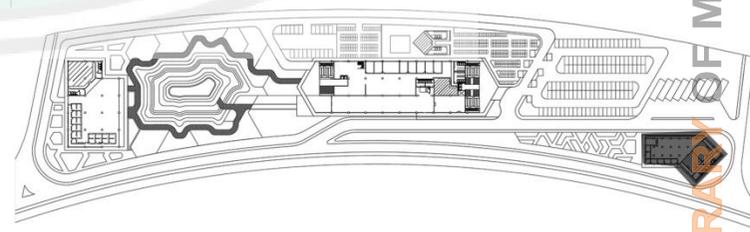
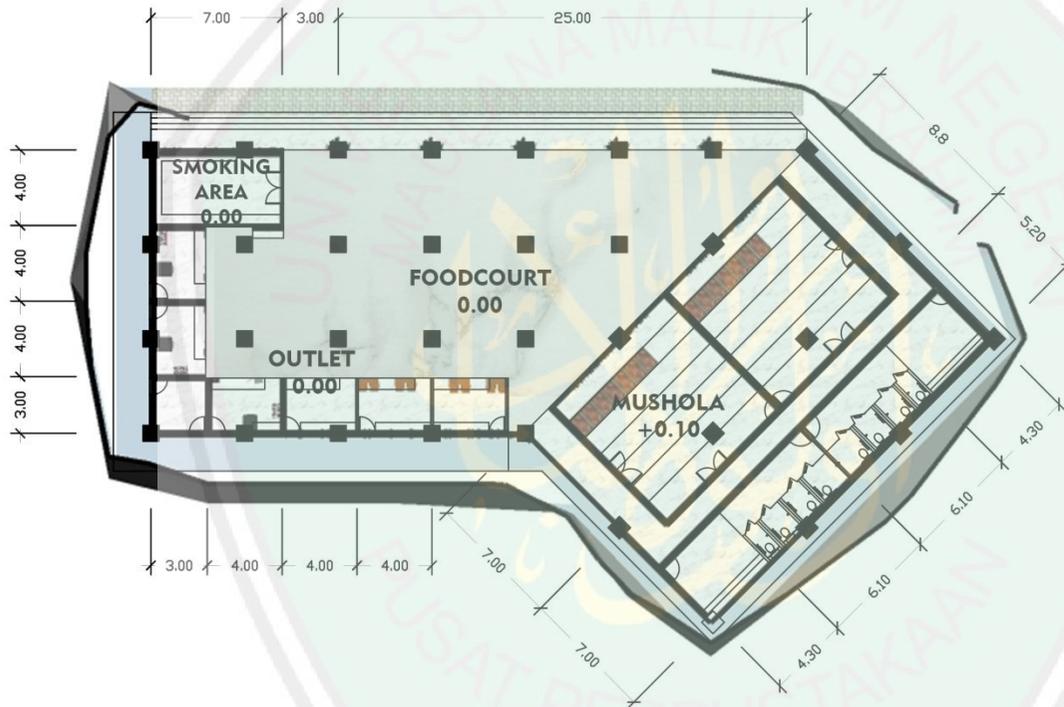
**DENAH MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA LANTAI 2**



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL PERANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING		SKALA
					DOSEN PEMBIMBING 1	DOSEN PEMBIMBING 2	
ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR	DENAH	PUDJI P WISMANTARA, M.T.	PRIMA KURNIAWATI, M. Si.	1:250
					DOSEN PEMBIMBING 2		

**DENAH REST AREA**



LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBAHAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE ;  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

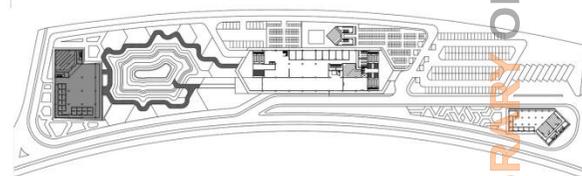
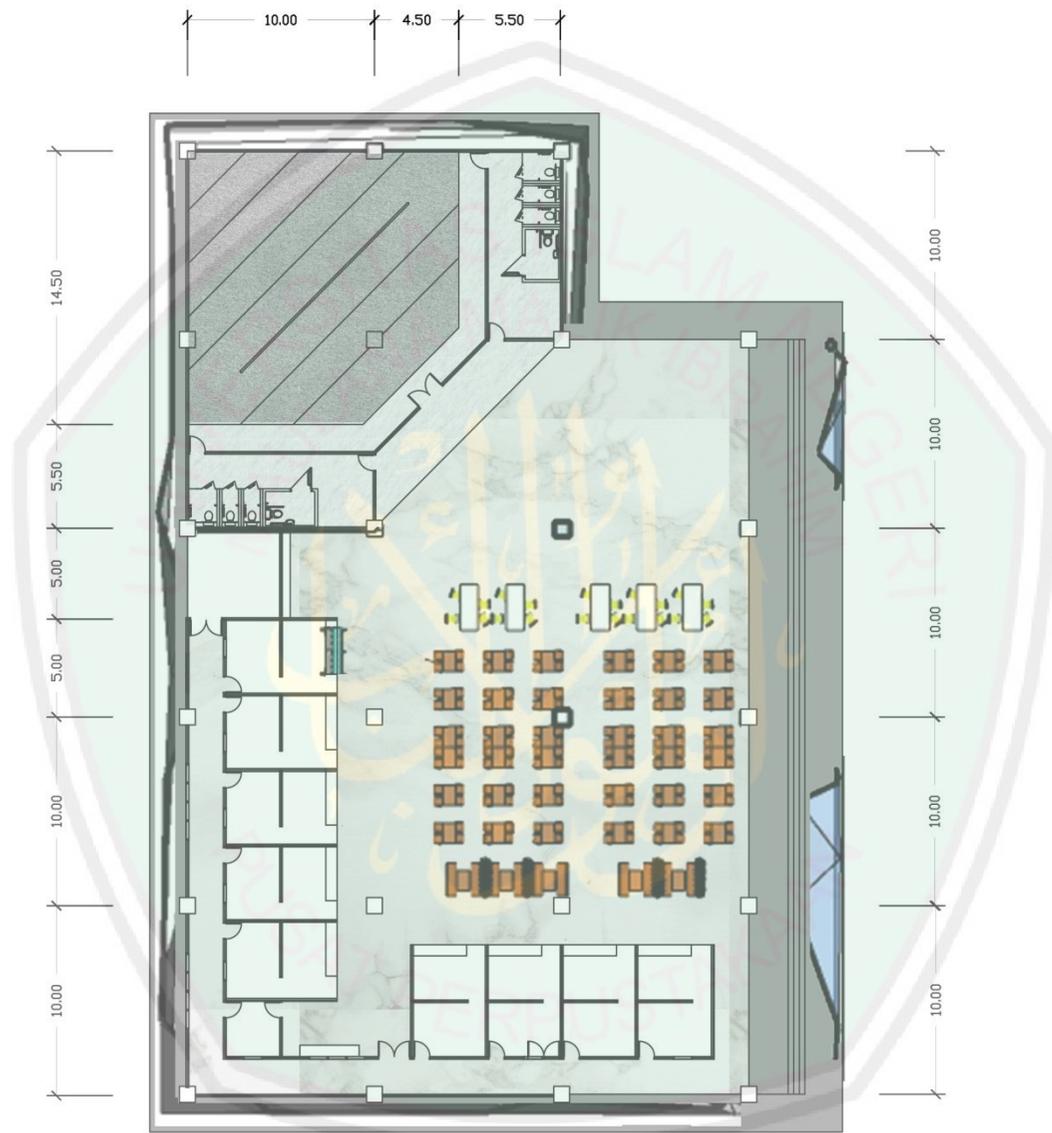
NAMA GAMBAR

DENAH

NO. GAMBAR

SKALA

1: 250



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
 PERTAMBANGAN BATUBARA  
 DENGAN PENDEKATAN  
 METAFORA TANGIBLE :  
 BATUBARA ANTRASIT  
 DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

DENAH

NO. GAMBAR

SKALA

1:250

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE :  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDJI P. WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATY, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL.	CATATAN	PARAF

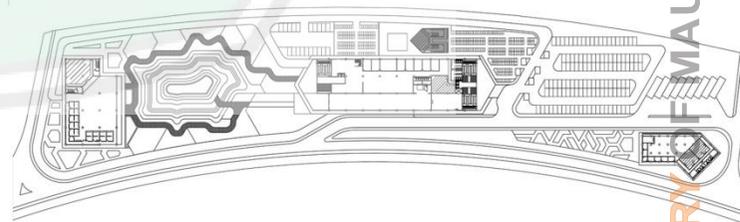
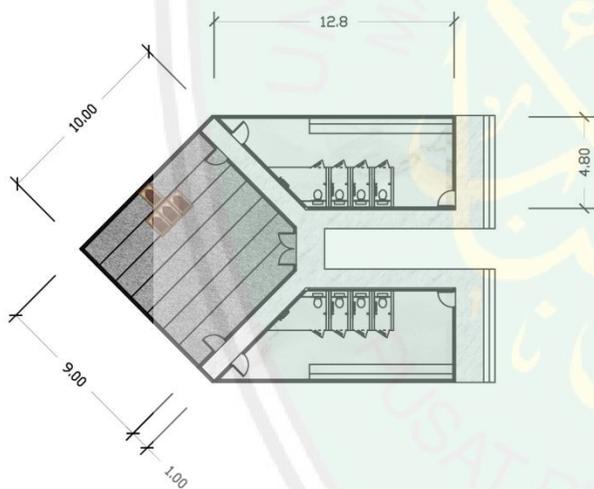
NAMA GAMBAR

DENAH

NO. GAMBAR

SKALA

1:250



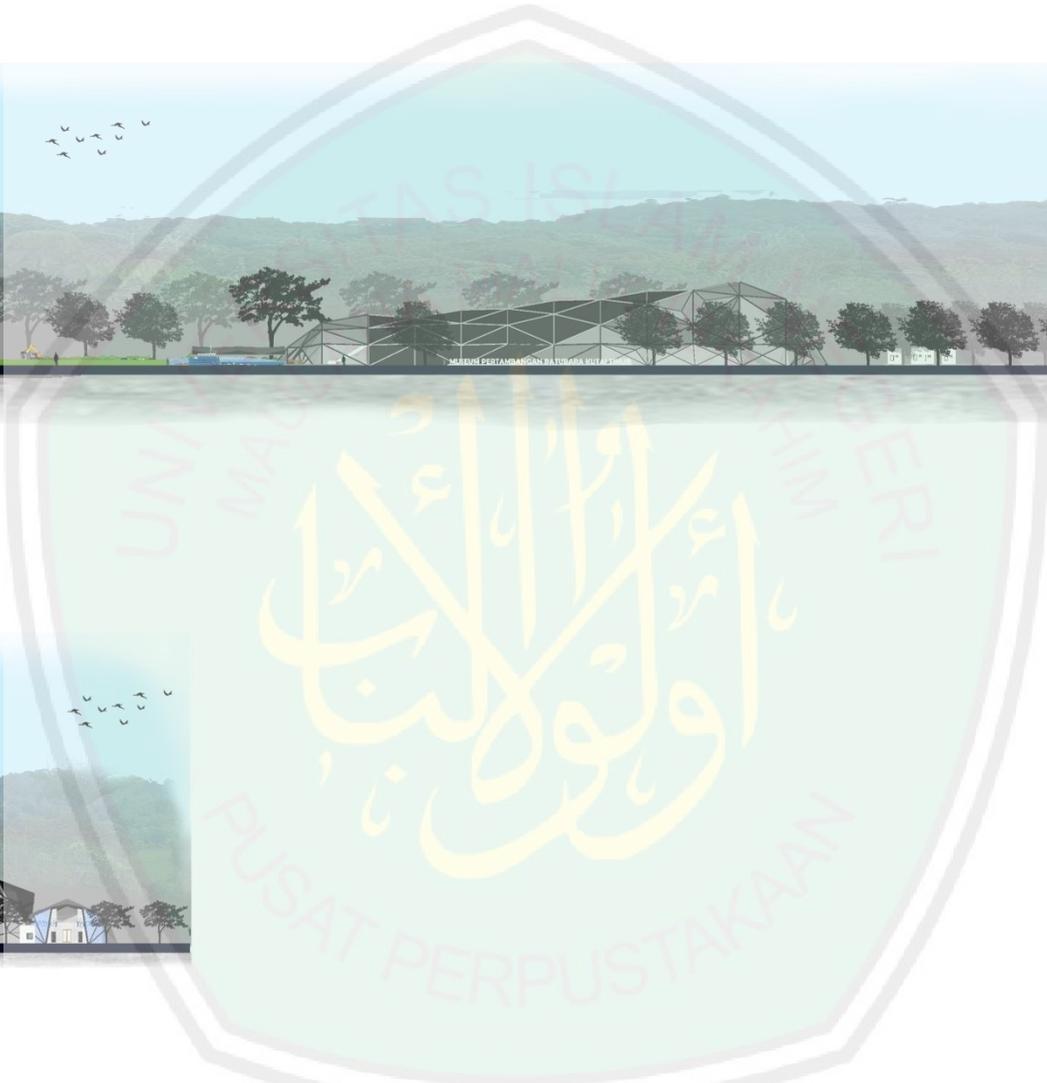
LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



TAMPAK DEPAN KAWASAN



TAMPAK SAMPING KAWASAN



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

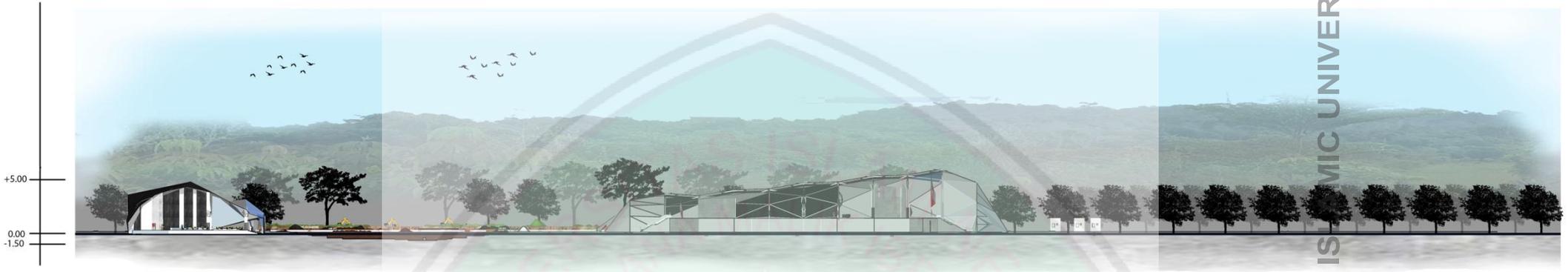
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL RANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING 1	SKALA
	ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE ; BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR	TAMPAK	DOSEN PEMBIMBING 2	1: 500

DOSEN PEMBIMBING 1

PUDI P. WSMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2

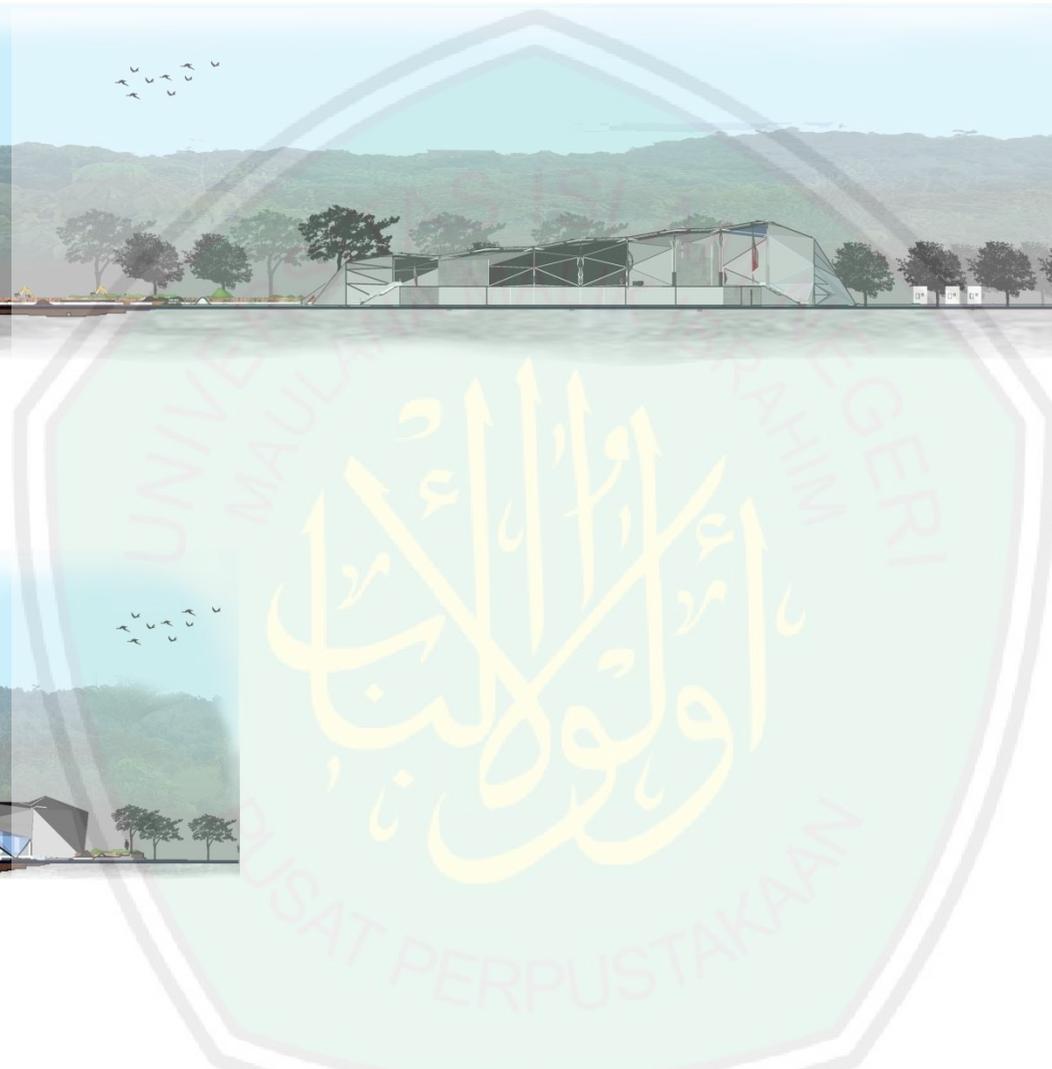
PRIMA KURNIAWATI, M. SI.



POTONGAN KAWASAN A-A'



POTONGAN KAWASAN B-B'



LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

 <p>JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEDERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG</p>	NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL RANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING 1	SKALA
	ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR	POTONGAN	PUDI P. WISMANTARA, M.T.	1: 500
						DOSEN PEMBIMBING 2	
						PRIMA KURNIAWATI, M. SI.	



TAMPAK DEPAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA



TAMPAK SAMPING MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL PERANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING 1	SKALA
ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE ; BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR	TAMPAK	PUDJI P WISMANTARA, M.T.	1:250
					DOSEN PEMBIMBING 2	
					PRIMA KURNIAWATI, M. Si.	



POTONGAN A-A'



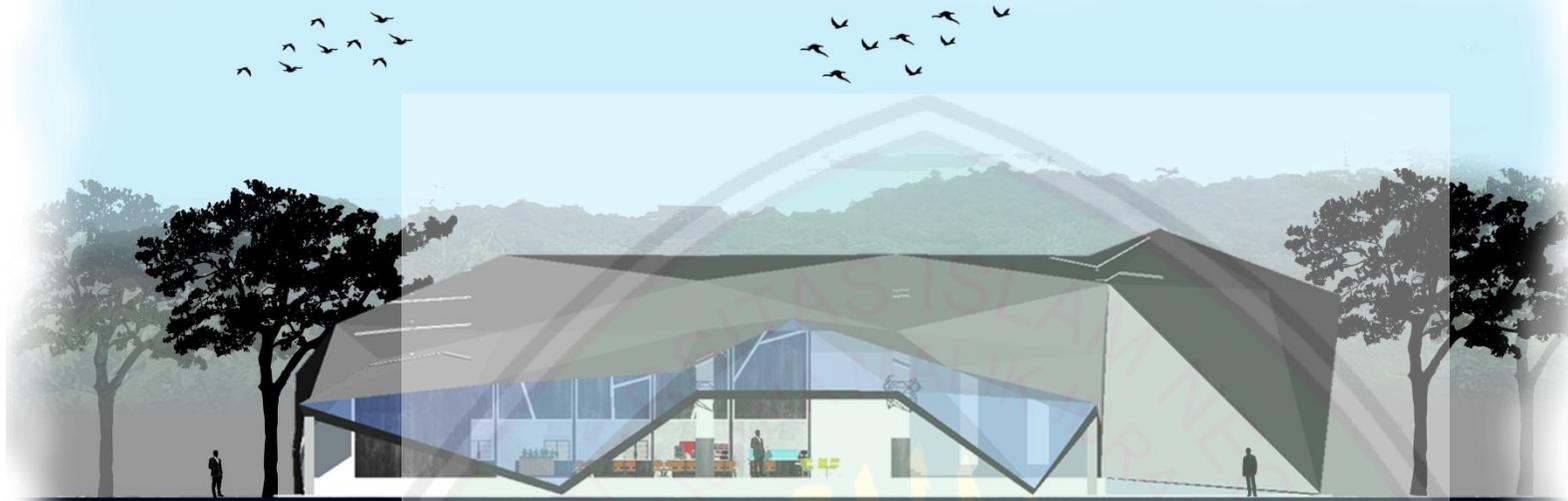
POTONGAN B-B'



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	NIM	MATA KULIAH	JUDUL PERANCANGAN	NAMA GAMBAR	DOSEN PEMBIMBING 1	SKALA
ELVA NIAMIL MUHAJIROH	14660008	STUDIO TUGAS AKHIR	PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA- ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR	POTONGAN	PUDJI P WISMANTARA, M.T.	1:250
					DOSEN PEMBIMBING 2	
					PRIMA KURNIAWATI, M. Si.	

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



TAMPAK DEPAN FOODCOURT



TAMPAK SAMPING FOODCOURT



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE ;  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

TAMPAK

NO. GAMBAR

SKALA

1:250



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
 PERTAMBANGAN BATUBARA  
 DENGAN PENDEKATAN  
 METAFORA TANGIBLE :  
 BATUBARA ANTRASIT  
 DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P. WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

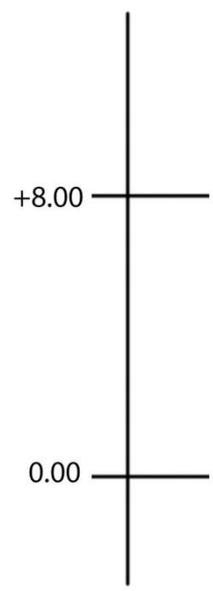
NAMA GAMBAR

TAMPAK

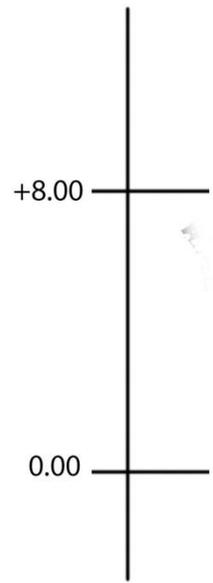
NO. GAMBAR

SKALA

1:250



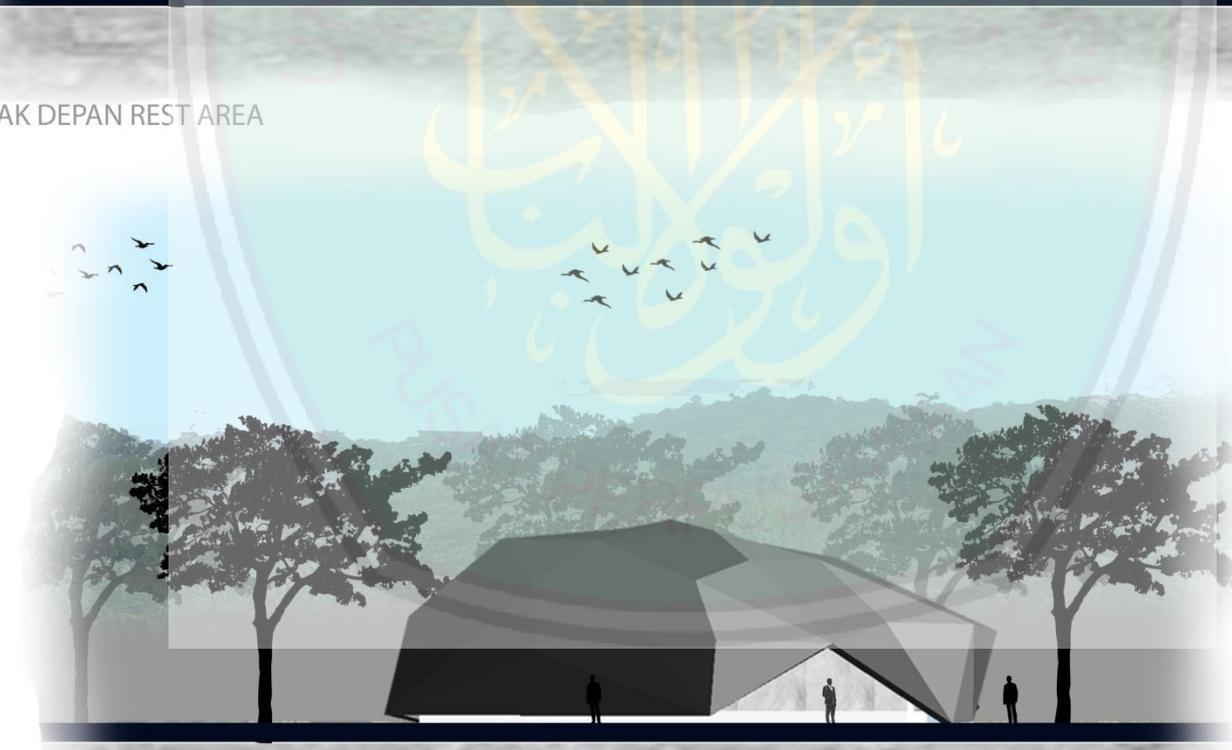
POTONGAN FOODCOURT A-A'



POTONGAN FOODCOURT B-B'



TAMPAK DEPAN REST AREA



TAMPAK SAMPING REST AREA

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE ;  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDJI P. WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATY, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

TAMPAK

NO. GAMBAR

SKALA

1:250



POTONGAN A-A'



POTONGAN B-B'



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE ;  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

POTONGAN

NO. GAMBAR

SKALA

1:250



TAMPAK DEPAN MUSHOLA PENGUNJUNG

TAMPAK SAMPING MUSHOLA PENGUNJUNG

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE :  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDJI P. WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

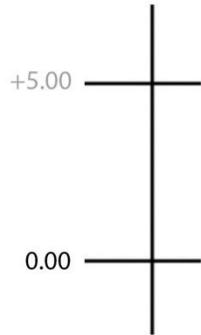
NAMA GAMBAR

TAMPAK

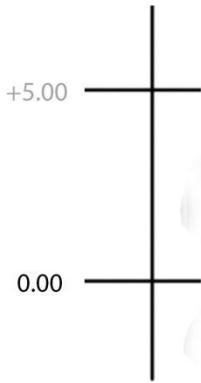
NO. GAMBAR

SKALA

1:250



POTONGAN A-A'



POTONGAN B-B'

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBAHAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE :  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P. WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

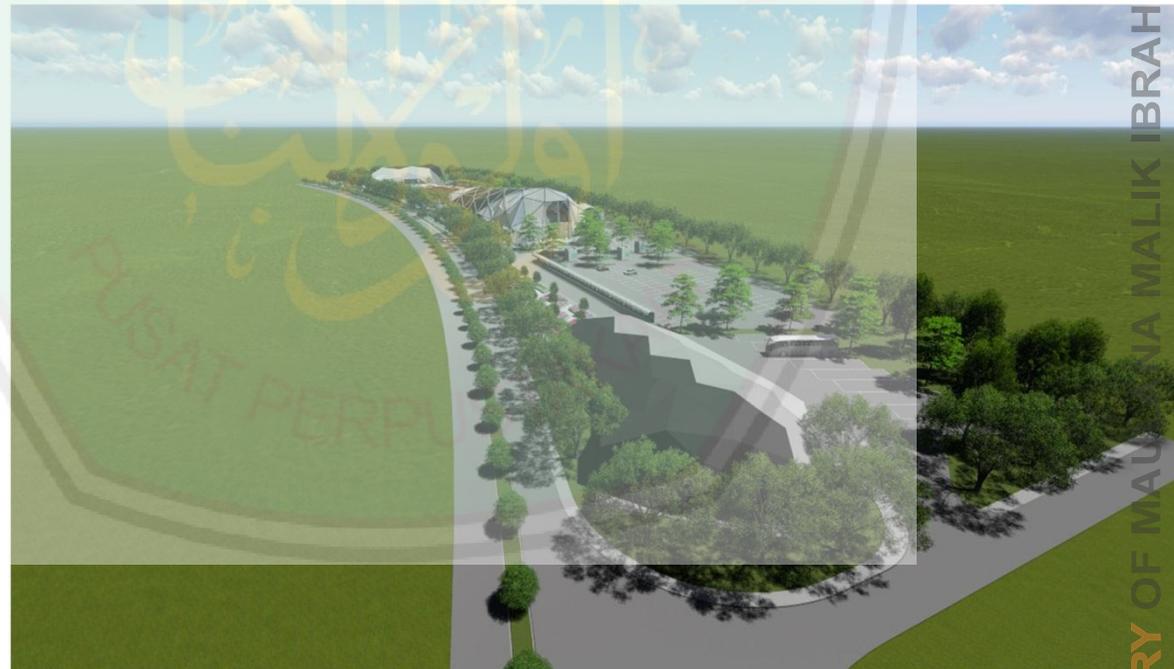
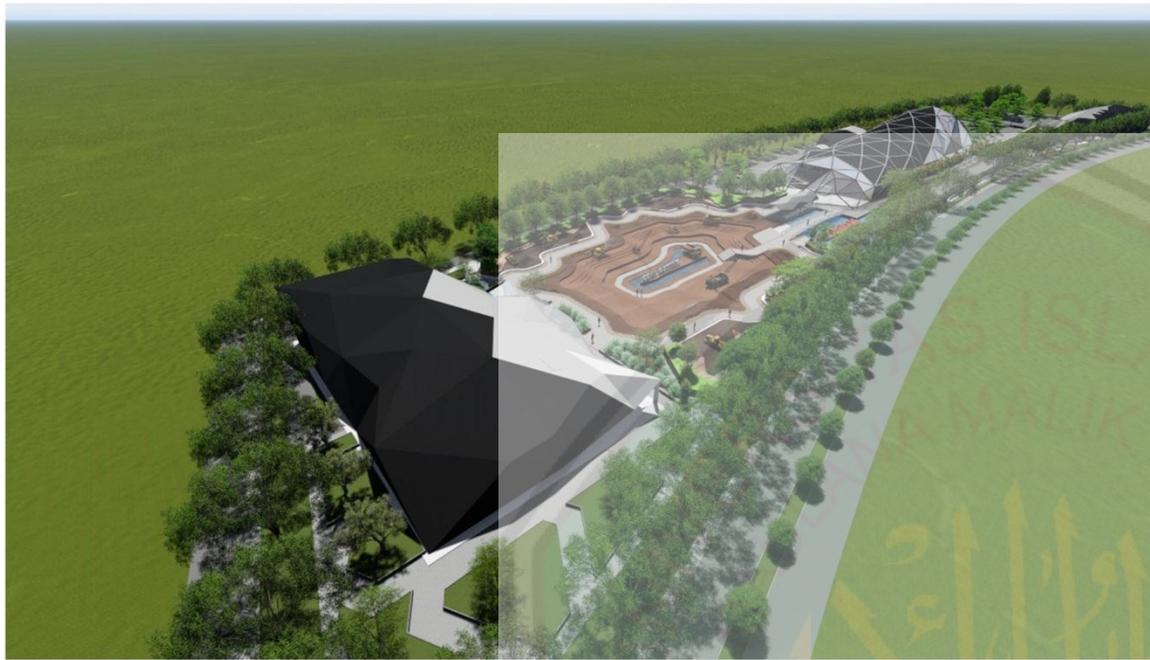
NAMA GAMBAR

TAMPAK

NO. GAMBAR

SKALA

1:250



EKSTERIOR KAWASAN



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
 PERTAMBAHAN BATUBARA  
 DENGAN PENDEKATAN  
 METAFORA TANGIBLE :  
 BATUBARA ANTRASIT  
 DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P. WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATY, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

NO. GAMBAR

SKALA

--	--





JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE :  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATY, M. SI.

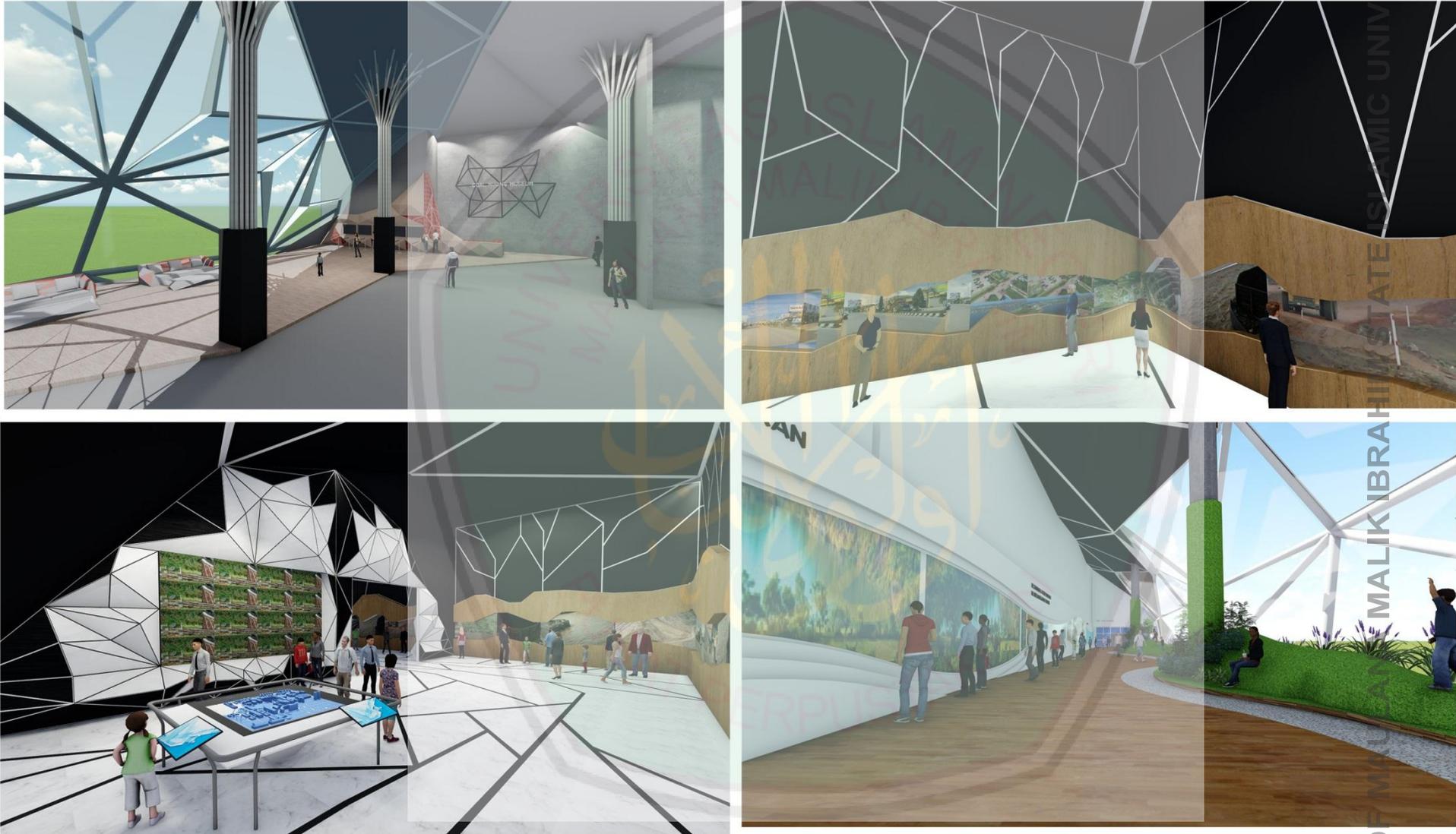
CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

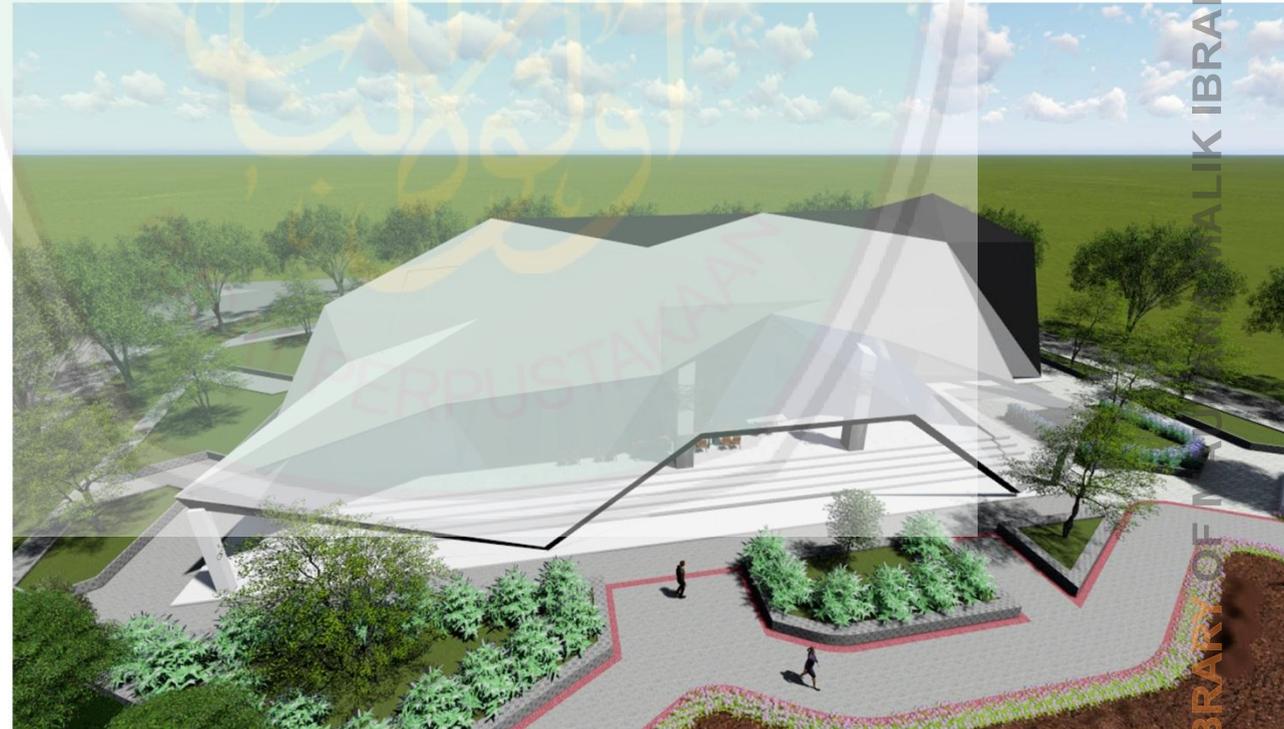
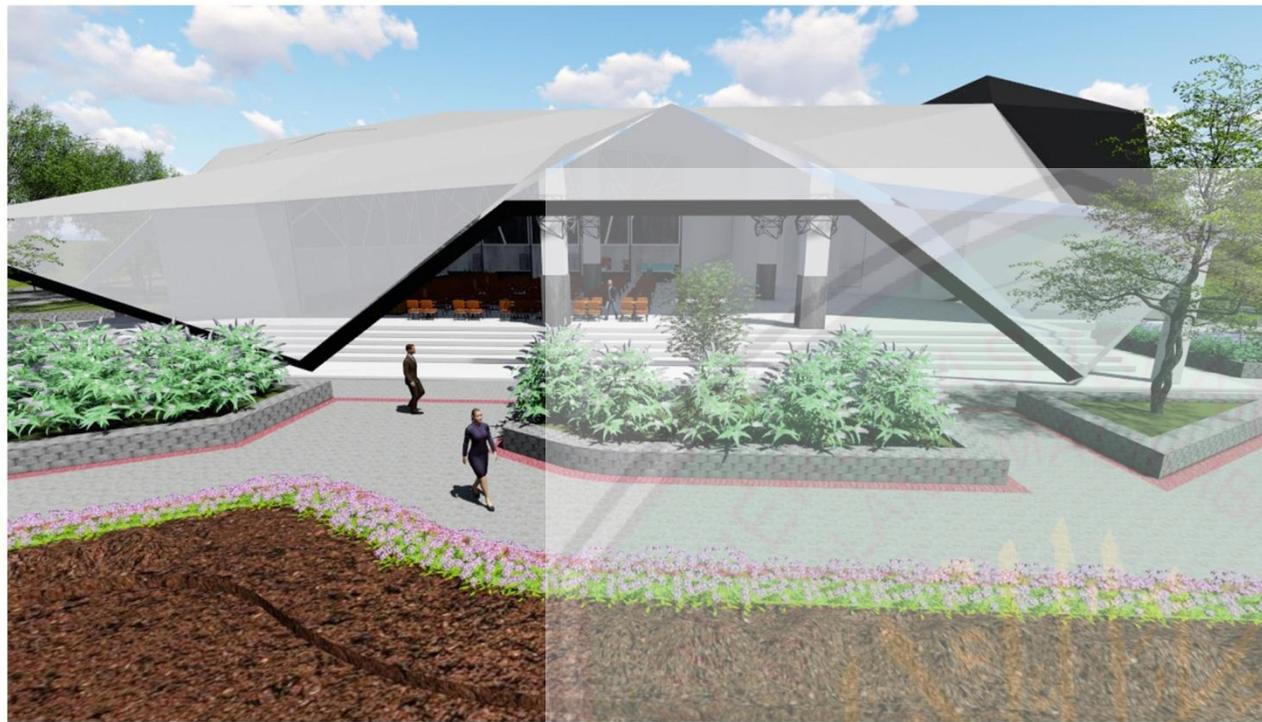
NAMA GAMBAR

NO. GAMBAR

SKALA



INTERIOR MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA



EKSTERIOR FOODCOURT

MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE :  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDJI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

NO. GAMBAR

SKALA



INTERIOR FOODCOURT

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
 PERTAMBANGAN BATUBARA  
 DENGAN PENDEKATAN  
 METAFORA TANGIBLE :  
 BATUBARA ANTRASIT  
 DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATY, M. SI.

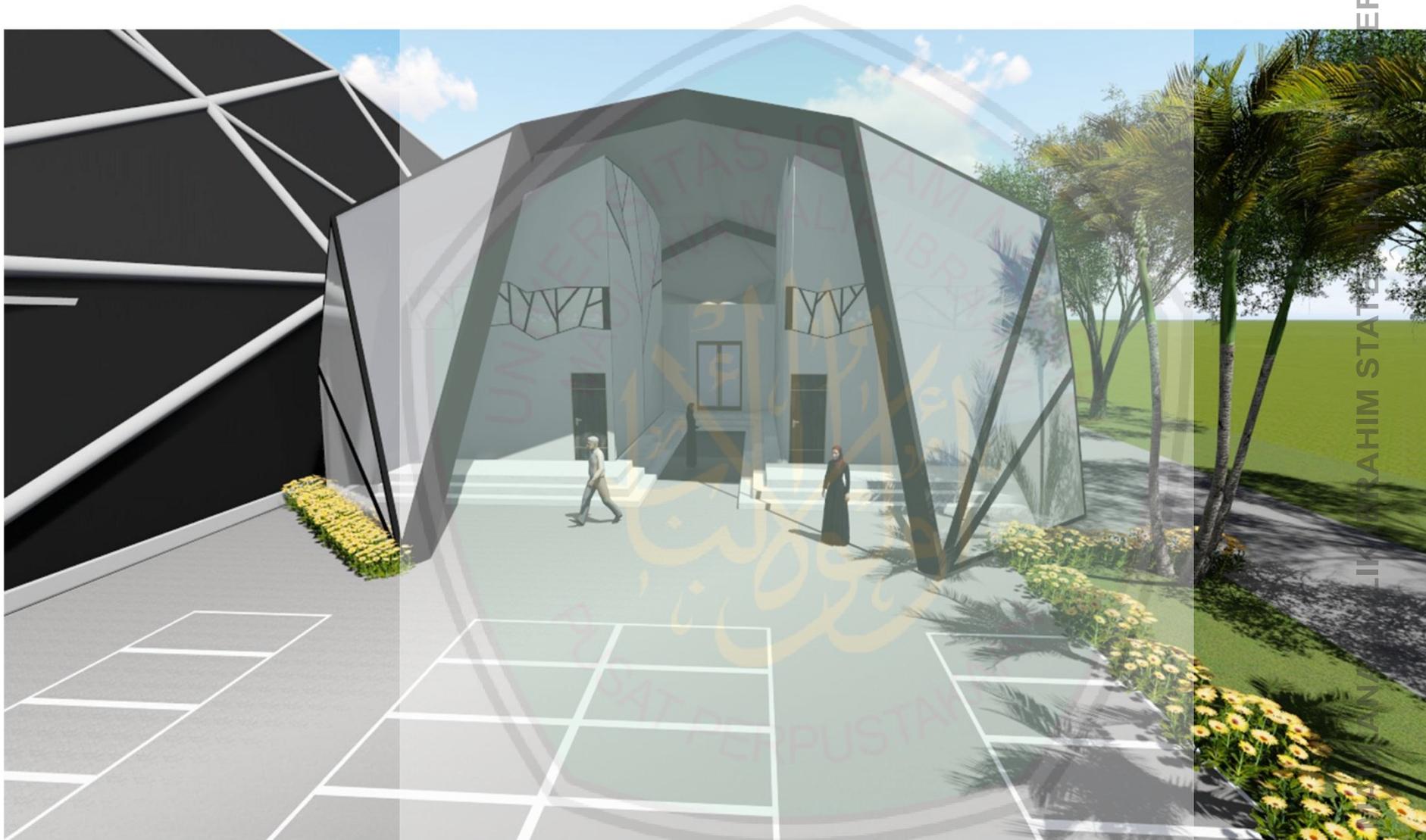
CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

NO. GAMBAR

SKALA



EKSTERIOR MUSHOLA

UNIVERSITY OF

MAULANA MALIK IBRAHIM STATE

LIBRARY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA		
ELVA NIAMIL MUHAJIROH		
NIM		
14660008		
MATA KULIAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBANGAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR		
DOSEN PEMBIMBING 1	PUJDI P WISMANTARA, M.T.	
DOSEN PEMBIMBING 2	PRIMA KURNIAWATY, M. SI.	
CATATAN DOSEN		
TGL	CATATAN	PARAF
NAMA GAMBAR		
NO. GAMBAR	SKALA	



INTERIOR MUSHOLA

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA		
ELVA NIAMIL MUHAJIROH		
NIM		
14660008		
MATA KULIAH		
STUDIO TUGAS AKHIR		
JUDUL RANCANGAN		
PERANCANGAN MUSEUM PERTAMBAHAN BATUBARA DENGAN PENDEKATAN METAFORA TANGIBLE : BATUBARA ANTRASIT DI KAB. KUTAI TIMUR		
DOSEN PEMBIMBING 1	FUDI P WISMANTARA, M.T.	
DOSEN PEMBIMBING 2	PRIMA KURNIAWATY, M. SI.	
CATATAN DOSEN		
TGL	CATATAN	PARAF
NAMA GAMBAR		
NO. GAMBAR	SKALA	



EKSTERIOR REST AREA

LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
 PERTAMBANGAN BATUBARA  
 DENGAN PENDEKATAN  
 METAFORA TANGIBLE :  
 BATUBARA ANTRASIT  
 DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 PUDJI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNIAWATY, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL.	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

--

NO. GAMBAR

SKALA

--	--



INTERIOR REST AREA



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

ELVA NIAMIL MUHAJIROH

NIM

14660008

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN MUSEUM  
PERTAMBANGAN BATUBARA  
DENGAN PENDEKATAN  
METAFORA TANGIBLE ;  
BATUBARA ANTRASIT  
DI KAB. KUTAI TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 FUDI P WISMANTARA, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2 PRIMA KURNAWATI, M. SI.

CATATAN DOSEN

TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

NO. GAMBAR

SKALA

--	--