

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTERAKTIF
DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*
DI KOTA MALANG**

TUGAS AKHIR

Oleh:
GALUH RINDANG AYOMI
NIM. 16660105



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTERAKTIF
DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*
DI KOTA MALANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada:

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)**

Oleh:

**GALUH RINDANG AYOMI
NIM. 16660105**

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**



KEMENTRIAN 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 : Galuh Rindang Ayomi
NIM : 1666015
Jurusan : Teknik Arsitektur
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

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

Malang, 14 Januari 2019

Pembuat pernyataan,



Galuh Rindang Ayomi
NIM. 16660105

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTERAKTIF
DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*
DI KOTA MALANG

TUGAS AKHIR

Oleh:
GALUH RINDANG AYOMI
NIM. 16660105

Telah diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 28 Desember 2018

Pembimbing I,



Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T
NIP. 19770818.200501.1.001

Pembimbing II,



Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913.200604.2.001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur



Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913.200604.2.001

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTERAKTIF DENGAN PEI
SMART BUILDING DI KOTA MALANG**

art

TUGAS AKHIR

Oleh:

Galuh Rindang Ayomi
16660105

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji TUGAS AKHIR dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)

Tanggal 28 Desember 2018

Menyetujui :

Tim Penguji

Penguji Utama : M. Imam Faqihuddin, M.T ()
NIDT. 19910121.20180201.1.241

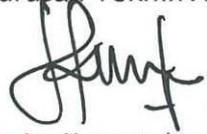
Ketua Penguji : Aisyah Nur Handryant, M.Sc ()
NIDT. 19871124.20160801.2.080

Sekretaris Penguji : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T ()
NIP. 19770818.200501.1.001

Anggota Penguji : Tarranita Kusumadewi, M.T ()
NIP. 19790913.200604.2.001

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur



Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913.200604.2.001

ABSTRAK

Ayomi, Galuh Rindang, 2018, *Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang*. Dosen Pembimbing :, Aldrin Yusuf Firmansyah, Aisyah Nur Handryant, M.Sc., MT., Tarranita Kusumadewi, MT.

Kata Kunci : Pendidikan Nonformal, Pusat Edukasi, Interaktif, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, *Smart Building*.

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor yang berperan dalam keberhasilan suatu pembangunan. Penguasaan terhadap ilmu teknologi mempengaruhi kualitas suatu bangsa. Arus globalisasi yang sangat cepat saat ini menuntut kita untuk berperan aktif dalam meningkatkan kualitas masyarakat agar tidak kalah bersaing dengan bangsa lain. Melalui peningkatan mutu pendidikan, dalam hal ini mengarah kepada pengetahuan akan Ilmu dan Teknologi. Ketertinggalan kita dari bangsa lain dalam hal Ilmu dan teknologi mengajak kita khususnya para pelajar untuk berpikir maju kedepan dengan menggali potensi yang ada. Dalam menghadapi dan menyikapi hal tersebut, perlu adanya upaya peningkatan akses dan perluasan pengembangan sarana edukasi yang ditujukan kepada siswa pelajar dan masyarakat luas. Salah satunya adalah dengan upaya menciptakan sarana edukasi yang bersifat rekreatif seperti Pusat Edukasi Interaktif. Perancangan pusat edukasi interaktif terletak di Kota Malang yang merupakan Kota pendidikan. Tapak tersebut terdapat pada daerah yang ditujukan sebagai wilayah pendidikan, Sehingga nantinya akan dapat menarik pengunjung untuk datang. Perancangan Pusat Edukasi Interaktif merupakan sebuah pusat pendidikan yang materi pembelajarannya ditunjang dengan teknologi, sehingga memerlukan sebuah bangunan yang dapat mencakup kebutuhan pengguna didalamnya yang didukung dengan teknologi serta meminimalisir kekurangan pada gedung. Dengan menggunakan tema "*Smart Building*" yang didalamnya terdapat prinsip-prinsip berteknologi, otomatis dan mandiri, memudahkan pengguna, melindungi tapak dan memaksimalkan fungsi alam, serta efisiensi. Maka dari itu, diharap dari prinsip-prinsip tersebut muncullah sebuah bangunan pusat edukasi interaktif yang mampu memberi solusi terkait dengan kekurangan pada tapak, pemaksimalan potensi tapak, dan kenyamanan pengguna.

ABSTRACT

Ayomi, Galuh Rindang. 2018. The Design of an Interactive Education Center with Smart Building Approach in Malang. Supervisor: Aldrin Yusuf Firmansyah, Aisyah Nur Handryant, M.Sc., MT., Tarranita Kusumadewi, MT.

Keywords: Non-formal Education, Education Center, Interactive, Science and Technology, Smart Building.

Science and technology are the one of the factors that play a role in the success of a a construction. The mastery of the science of technology affects the quality of a nation. The current rapid globalization demands us to play an active role in improving the quality of society in order to don't lose competition with other nations. Through improving the quality of education, it leads to knowledge of Science and Technology. Our backwardness from other nations in Science and technology invites us especially the students to think ahead with digging the potential. In dealing and addressing it, it needs for the efforts to improve access and expansion of educational facilities development that is aimed at students and the wider community. One of the factors is the effort to create the recreative educational facilities, such as the Interactive Education Center. The design of an interactive educational center is located in Malang which is the city of education. The site is located in an area that is designated as an educational area, so that later will be able to attract visitors. An interactive Education Center Design is an educational center which is supported by technology in learning materials, so it requires a building that can cover the needs of users that are supported with technology and minimize the shortcomings of the building. By using the theme of "Smart Building" that there are the principles of technology, automatic and independent, it can facilitate the user, protect the site and maximize the function of nature, and be more efficiency. Therefore, it is hoped that from these principles, it arises an interactive educational center building that will be able to provide solutions which are related to the site deficiencies, maximizing the potential site, and the user convenience



ملخص البحث

أيومي، كالوه ريندانج. 2018. تصميم مركز التعليم التفاعلي مع نهج المباني في مالانج. المشرف: ألدرين يوسف فيرمنشه، (Smart Building) الذكية الماجستير، عائشة نور هندرينت، الماجستير، وترانيتا كوسوماديوي، الماجستير

الكلمات الرئيسية: التعليم غير الرسمي، مركز التعليم، التفاعلية، العلوم والتكنولوجيا، المباني الذكية

العلوم والتكنولوجيا هما واحدان من العوامل التي تلعب دوراً في نجاح البناء. يؤثر إتقان علوم التكنولوجيا على جودة الأمة. إن العولمة السريعة الحالية تتطلبنا لتطوير في تحسين نوعية المجتمع حتى لا نفقد التنافس مع الدول الأخرى. من خلال تحسين جودة التعليم، هذا يؤدي إلى معرفة العلوم والتكنولوجيا. إن تخلفنا من الدول الأخرى فيها العلوم والتكنولوجيا يدعونا خاصة للطلاب إلى التفكير ملياً في حفر الإمكانيات الموجودة. في تعامل وتعالجتها، تحتاج إلى الجهود اي لتحسين الوصول وتوسيع تطوير المرافق التعليمية التي تواجه للطلاب والمجتمع. واحدة منها هي الجهد المبذول لإنشاء المرافق التعليمية التي تكون ترفيهية مثل مركز التعليم التفاعلي. يقع تصميم مركز التعليم التفاعلي في مالانج يعنى مدينة التعليم. يقع الموقع في المنطقة التي تراجع كمنطقة تعليمية، يدع الزائر ليحيى. تصميم مركز التعليم التفاعلي هو مركز التعليم الذى يدعمه المواد مع التكنولوجيا، لذلك يتطلب مبنى الذى يمكن الاحتياجات المستخدم فيه الذى يدعم بالتكنولوجيا، وتقليل أوجه القصور في المبنى. وباستخدام موضوع "المباني الذكية" التي توجد فيها، هناك المبادئ التكنولوجية، التلقائية والمستقلة ، تسهل المستخدم وتحمي الموقع وتعزز وظيفة الطبيعة والكفاءة. لذلك، تتوقع من هذه المبادئ، سيتمكن مبنى لمركز التعليم التفاعلي الذى يقدر أن يوفر الحلول المتعلقة بأوجه القصور في الموقع، وتعزيز إمكانية الموقع، وراحة للمستخدم.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas kemurahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Pra Tugas Akhir 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 seminar 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, motifasi dan dalam bentuk bantuan lainnya demi terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Prof. Dr. H. Abd. 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.
3. Tarranita Kusumadewi, M.T, selaku Ketua Jurusan Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus pembimbing penulis terima kasih atas segala pengarahan dan kebijakan yang diberikan .
4. Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T, Aisyah Nur Handryant, M.Sc, serta Tarranita Kusumadewi, M.T, 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 Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Keluarga tercinta, Kedua orangtua penulis Ibunda Lilis Ma'rifati, Bapak Heri Pitoyo , serta adik Sofi Ainun Firdany, Nisrina Mariam Musyaffa, dan Kamal Akhmad Ayubi 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. Ario Dewangga S.T yang selalu membantu dan menyemangati penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
7. Teman-teman DIII Desain Arsitektur Undip angkatan 2013 dan S1 Arsitektur UIN Malang 2016 dan seluruh teman-teman jurusan Arsitektur UIN Malang yang turut membantu dan memberikan semangatnya.

Penulis menyadari tentunya laporan ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik yang konstruktif penulis harapkan dari semua pihak. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan pengantar penelitian ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 14 Januari 2019



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Batasan-Batasan.....	6
1.7 Pendekatan Rancangan	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Definisi Pusat Edukasi Interaktif.....	7
2.1.1 Definisi Pusat	7
2.1.2 Definisi Edukasi	7
2.1.3 Definisi Interaktif	7
2.2 Teori-Teori yang Relevan dengan Obyek.....	7
2.2.1 Tujuan Perancangan Pusat Edukasi Interaktif	7
2.2.2 Prinsip Perancangan	9
2.2.3 Persyaratan Perancangan.....	10
2.2.3.1 Syarat Umum bangunan	10
2.2.3.2 Tinjauan Khusus	10
2.2.3.3 Persyaratan Standar Pelayanan	11
2.2.3.4 Persyaratan Fasilitas Bagi Pengunjung Penyandang Cacat	12
2.2.3.5 Syarat Penunjang.....	17

2.2.3.6 Penyajian	18
2.2.4 Organisasi dan Pengelolaan	20
2.2.5 Pengunjung Pusat Edukasi Interaktif	20
2.2.6 Fasilitas Utama Pusat Edukasi Interaktif.....	21
2.2.7 Fasilitas Pendukung Pusat Edukasi Interaktif	22
2.3 Teori-Teori Arsitektural yang Relevan dengan Obyek	22
2.3.1 Perancangan Ruang Dalam	22
2.3.2 Unsur Pembentuk Ruang.....	23
2.3.2.1 Langit-langit.....	23
2.3.3 Ruang-Ruang Pada Pusat Edukasi Interaktif.....	24
2.4 Teori-Teori yang Relevan dengan Pendekatan	36
2.4.1 Definisi Smart Building	36
2.4.2 Prinsip-Prinsip Smart Building	37
2.4.3 Konsep Smart Building	38
2.4.4 Penerapan Smart Building Pada Pusat Edukasi Interaktif.....	39
2.5 Integrasi Keislaman	40
2.6 State Of the Art	43
2.7 Studi Banding Pendekatan Rancangan dan Objek	46
2.7.1 Studi Banding Obyek.....	46
2.7.1.1 Pusat Peraga IPTEK TMII.....	46
2.7.2 Studi Banding Pendekatan.....	54
2.7.2.1 Headquarters Of Energy Commission	54
BAB III METODE PERANCANGAN	63
3.1 Metode Perancangan	63
3.1.1 Ide Perancangan	63
3.1.2 Identifikasi Masalah	63
3.1.3 Tujuan Perancangan.....	64
3.2 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan data.....	64
3.3 Teknik Analisis	65
3.4 Teknik Sintesis	66
3.5 Diagram	67
BAB IV ANALISIS RANCANGAN.....	69

4.1 Kajian Lokasi Perancangan	69
4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Terkait Prinsip Pendekatan	69
4.1.2 Karakter Fisik Lokasi	71
4.1.2.1 Data Topografi Lokasi.....	71
4.1.2.2 Data Hidrologi Lokasi	73
4.1.2.3 Data Klimatologi Lokasi	74
4.1.2.4 Kebijakan Tata Ruang	76
4.1.3 Karakter Non Fisik Lokasi.....	76
4.2 Lokasi Mikro	79
4.2.1 Kondisi Fisik Tapak	81
4.2.1.1 Geografis.....	81
4.2.1.2 Topografi.....	81
4.2.1.3 Geologis	83
4.2.1.4 Hidrologi	83
4.2.1.5 Iklim	83
4.2.1.6 Sensori.....	85
4.2.1.7 Vegetasi	85
4.2.1.8 Pencapaian Sirkulasi	86
4.2.2 Kesimpulan.....	87
4.2.2.1 Potensi.....	87
4.2.2.2 Kelemahan.....	88
4.3 Ide Analisis Rancangan	88
4.4 Analisis Ruang.....	90
4.4.1 Analisis Aktifitas	92
4.4.1.1 Tabel Analisis Aktifitas	93
4.4.2 Analisis Pengguna	95
4.4.3 Analisis Kebutuhan Ruang	104
4.4.4 Analisis Persyaratan Ruang.....	106
4.4.5 Analisis Hubungan Ruang	108
4.4.6 Analisis Zoning	114
4.5 Analisis Tapak.....	114
4.5.1 Analisis Batas, Bentuk Pada Tapak	115
4.5.2 Analisis Iklim.....	117
4.5.2.1 Analisis Angin	117

4.5.3 Analisis View dan Orientasi	121
4.5.4 Analisis Kebisingan.....	123
4.5.5 Analisis Pencapaian dan Sirkulasi	125
4.5.6 Analisis Utilitas tapak	126
4.5.6.1 Sistem Plumbing	126
4.5.7 Analisis Struktur.....	129
BAB V KONSEP RANCANGAN	131
5.1 Konsep Dasar	131
5.1.1 Prinsip Balancing Nature and Technology	132
5.2 Konsep Tapak	133
5.3 Konsep Bentuk	135
5.4 Konsep Ruang	137
5.5 Konsep Utilitas.....	139
5.5 Konsep Struktur.....	142
BAB VI HASIL PERANCANGAN	145
6.1. Objek Perancangan	145
6.2. Hasil Perancangan Kawasan	147
6.2.1 Zoning.....	148
6.2.2 Pola Tatahan Masa	149
6.2.3 Perancangan Sirkulasi dan Akses Tapak.....	150
6.3. Hasil Rancangan Bentuk Bangunan.....	152
6.3.1. Bangunan Utama	152
6.3.1.1 Bangunan Sains dan Teknologi	152
6.3.1.2. Bangunan Belajar	154
6.3.1.3 Bangunan Planetarium.....	155
6.3.2 Bangunan Penunjang	157
6.3.2.1 Musholla	157
6.3.2.2 Retail Shop dan Food Court.....	158
6.4. Hasil Rancangan Ruang.....	159
6.4.1. Ruang Dalam.....	159
6.4.2 Ruang Luar	161
6.5. Detail Arsitektur.....	163
6.6. Detail Lansekap.....	164

6.7. Penerapan Pada Rancangan	165
6.7.1. Penerapan Balancing Nature and Technology Pada Tapak	165
6.7.2. Penerapan Smart Building Pada Bangunan	167
BAB VII PENUTUP	168
7.1 Kesimpulan	168
7.2 Saran	168
DAFTAR PUSTAKA	169
DAFTAR LAMPIRAN.....	170



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ukuran Putarkursi Roda	13
Gambar 2.2	Belokan dan Papan Kursi Roda.....	13
Gambar 2.3	Rata-Rata Batasan Jangkauan Penyandang Cacat	14
Gambar 2.4	Jangkauan kksamping Untuk Pengoperasian Peralatan	14
Gambar 2.5	Jangkauan Kedepan Untuk Pengoperasian Peralatan.....	14
Gambar 2.6	Ramp	15
Gambar 2.7	Bentuk Ramp.....	15
Gambar 2.8	Handrail Ramp.....	16
Gambar 2.9	Kemiringan Lebar Sisi Ramp.....	16
Gambar 2.10	Bentuk Ramp.....	16
Gambar 2.11	Tangga	17
Gambar 2.12	Desain Profile Tangga	17
Gambar 2.13	Contoh-Contoh Denah Auditorium	25
Gambar 2.14	Contoh-Contoh Denah Auditorium	25
Gambar 2.15	Jarak Rak Buku	28
Gambar 2.16	Jarak Meja Buku.....	28
Gambar 2.17	Bentuk dan Ukuran Rak Buku	29
Gambar 2.18	Meja dan Komputer.....	31
Gambar 2.19	Penempatan Obyek	33
Gambar 2.20	Meja Kerja.....	34
Gambar 2.21	Penataan Meja Kerja	35
Gambar 2.22	Meja Makan	35
Gambar 2.23	Meja Makan	36
Gambar 2.24	Pusat Peragaan Ilptek TMII	46
Gambar 2.25	Lokasi Pusat Peraga TMII	46
Gambar 2.26	Denah PPI TMII.....	47
Gambar 2.27	Ramp Pengunjung yang Menggunakan Kursi Roda	47
Gambar 2.28	Wahana Alat Peraga	48
Gambar 2.29	Wahana Listrik.....	48
Gambar 2.30	Wahana Transportasi Udara	49
Gambar 2.31	Wahana Energi.....	50
Gambar 2.32	Wahana Mekanisme Pernapasan.....	50
Gambar 2.33	Skylight	52

Gambar 2.34	Headquarters Of Energy Commissions.....	54
Gambar 2.35	Fasad	55
Gambar 2.36	Tapak	56
Gambar 2.37	Elemen Atap	57
Gambar 2.38	Tangki Air Hujan	57
Gambar 2.39	Pipa Air Hujan	58
Gambar 2.40	Jalannya Pipa	58
Gambar 2.41	Pipa Penyaluran Air Hujan	58
Gambar 2.42	Pipa Penyaluran Air Hujan	59
Gambar 2.43	Cermin Lutsinar Pada Elemen Dinding	59
Gambar 2.44	Arah Matahari Masuk	59
Gambar 2.45	Fasilitas Pada Bangunan	60
Gambar 2.46	Sistem Penyiraman Vegetasi Pada Bangunan	60
Gambar 2.47	Sistem Penyiraman Pada Vegetasi	47
Gambar 4. 2	Grafik Suhu Kota Malang	75
Gambar 4. 1	Grafik Iklim Kota Malang	75
Gambar 4. 3	Grafik Iklim Kota Malang	75
Gambar 4. 4	Peta Penggunaan Lahan di Kota Malang	76
Gambar 4. 5	Grafik Jumlah Penduduk Kota Malang Tahun 2009-2013	77
Gambar 4. 6	Grafik Pendidikan di Kota Malang	78
Gambar 4. 7	Lokasi Tapak.....	79
Gambar 4. 8	Tapak	79
Gambar 4. 9	Batas Tapak.....	80
Gambar 4. 10	Kontur Tapak	81
Gambar 4. 11	Hidrologi	82
Gambar 4. 12	Kondisi Selokan Eksisting	82
Gambar 4. 13	Angin	83
Gambar 4. 14	Matahari	84
Gambar 4. 15	Sensori	85
Gambar 4. 16	Vegetasi.....	85
Gambar 4. 17	Pencapaian Sirkulas.....	86
Gambar 6.1	Site Plan.....	147
Gambar 6.2	Layout	147

Gambar 6.3 Tampak Kawasan	148
Gambar 6.4 Potongan Kawasan.....	148
Gambar 6.5 Zooning Tapak.....	149
Gambar 6.6 Pembagian Massa	149
Gambar 6.7 Pembagian Massa Pada Kawasan.....	150
Gambar 6.8 Sirkulasi dan Akseibilitas Tapak.....	150
Gambar 6.9 Sclupture Kawasan	151
Gambar 6.10 Gerbang Masuk.....	151
Gambar 6.11 Denah Gedung Sains dan Teknologi Lantai 1	152
Gambar 6.12 Denah Gedung Sains dan Teknologi Lantai 2	152
Gambar 6.13 Denah Gedung Sains dan Teknologi Lantai 3	153
Gambar 6.14 Denah Gedung Sains dan Teknologi Lantai 4	153
Gambar 6.15 Tampak Depan Gedung Sains dan Teknologi	153
Gambar 6.16 Tampak Samping Gedung Sains dan Teknologi.....	154
Gambar 6.17 Perspektif Gedung Sains dan Teknologi	154
Gambar 6.18 Denah Gedung Belajar Lantai 1.....	154
Gambar 6.19 Denah Gedung Belajar Lantai 2	155
Gambar 6.20 Tampak Depan Gedung Belajar	155
Gambar 6.21 Tampak Samping Gedung Belajar	155
Gambar 6.22 Denah Gedung Planetarium Lantai 1 dan 2.....	156
Gambar 6.23 Tampak Depan Gedung Planetarium.....	156
Gambar 6.24 Tampak Samping Gedung Planetarium	156
Gambar 6.25 Perspektif Gedung Planetarium	157
Gambar 6.26 Denah Mushola.....	157
Gambar 6.27 Tampak Depan Mushola	157
Gambar 6.28 Tampak Samping Mushola.....	158
Gambar 6.29 Perspektif Mushola	158
Gambar 6.30 Denah <i>Retail Shop</i> dan <i>Food Court</i>	158
Gambar 6.31 Tampak Depan <i>Retail Shop</i> dan <i>Food Court</i>	158
Gambar 6.32 Tampak Samping <i>Retail Shop</i> dan <i>Food Court</i>	159
Gambar 6.33 Perspektif <i>Retail Shop</i> dan <i>Food Court</i>	159
Gambar 6.34 Interior <i>Lobby</i>	160
Gambar 6.35 Ruang Pamer	160

Gambar 6.36 Ruang Peraga	161
Gambar 6.37 Planetarium	161
Gambar 6.38 <i>Sculpture</i>	162
Gambar 6.39 <i>Sculpture</i>	162
Gambar 6.40 <i>Floating</i>	163
Gambar 6.41 Detail Arsitektur.....	164
Gambar 6.42 Detail Lanskap	165



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Program Ruang Kegiatan Utama.....	25
Tabel 2.2	<i>State Of The Art</i>	45
Tabel 4.1	Komposisi Penduduk Menurut UmurTahun 2009-2011	77
Tabel 4.2	Hubungan Fungsi Pelaku dan Aktifitas	90
Tabel 4.3	Analisis Aktifitas	93
Tabel 4.4	Analisis Pengguna	95
Tabel 4.5	Analisis Kebutuhan Ruang	104
Tabel 4.6	Analisis Persyaratan Ruang	106
Tabel 4.7	Analisis Hubungan Ruang	108





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupannya, manusia membutuhkan pendidikan. Pendidikan merupakan usaha untuk mengembangkan potensi melalui proses pembelajaran yang ada di masyarakat. Berbagai cara dilakukan masyarakat untuk memperoleh pendidikan setinggi-tingginya, tidak hanya melalui pendidikan formal dari TK (Taman Kanak-kanak) hingga perguruan tinggi, tetapi juga pendidikan nonformal sebagai penunjang pendidikan formal. Islam memerintahkan umatnya untuk mencari ilmu, tidak hanya mengenai urusan akhirat, namun juga harus memperhatikan urusan dunianya. Didalam Islam, belajar merupakan suatu kewajiban bagi setiap orang yang beriman agar memperoleh ilmu pengetahuan dalam rangka untuk meningkatkan derajat didalam kehidupan mereka. Dalam ayat Al-Qur'an, Allah SWT telah menjelaskan perintah untuk mencari ilmu pada surat Al-Mujadalah ayat 11 sebagai berikut:

"Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan". (Q.S. Al-Mujadalah [58] : 11)

Berdasarkan ayat tersebut, jelas diketahui Allah beserta Rasulullah sangatlah mengagungkan sebuah ilmu. Ilmu disini adalah ilmu yang bermanfaat sehingga anak mempunyai bekal untuk hidup di dunia maupun di akhirat nantinya. Ayat tersebut juga menerangkan bahwa pentingnya sarana dan prasarana atau alat dalam pendidikan. Nabi Muhammad SAW dalam mendidik para sahabatnya juga selalu menggunakan alat atau media, baik berupa benda maupun non-benda. Salah satu alat yang digunakan Rasulullah dalam memberikan pemahaman kepada para sahabatnya adalah dengan menggunakan gambar.

Sementara itu, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Pasal 31 ayat (1) menyebutkan bahwa setiap warga negara berhak mendapat pendidikan, dan ayat (3) menegaskan bahwa Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang diatur dengan undang-undang. Untuk itu, seluruh komponen bangsa wajib mencerdaskan kehidupan bangsa yang merupakan salah satu tujuan negara Indonesia.

Pendidikan tidak hanya terpaku pada pendidikan formal, diperlukan juga pendidikan nonformal yang dapat mendukung prestasi belajar di pendidikan formal.

Menurut pasal 1 ayat 12, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang diperkuat dengan terbitnya Peraturan Pemerintah Nomor 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, khususnya pasal 1 ayat 31, disebutkan bahwa pendidikan non formal adalah jalur pendidikan di luar pendidikan formal yang dilaksanakan secara terstruktur dan berjenjang. Penyelenggaraan pendidikan nonformal diatur di dalam pasal 26 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dan juga Pasal 100 ayat 1 Pemerintah Nomor 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, meliputi penyelenggaraan satuan pendidikan nonformal yang diatur di dalam Pasal 100 ayat 2 dan penyelenggaraan program pendidikan nonformal yang diatur di dalam Pasal 100 ayat 3, yaitu sebagai berikut:

- a) Penyelenggaraan satuan pendidikan nonformal meliputi pendidikan seperti Lembaga kursus dan lembaga pelatihan, kelompok belajar, pusat kegiatan belajar masyarakat, majelis taklim, pendidikan anak usia dini jalur non formal.
- b) Penyelenggaraan program pendidikan nonformal meliputi, pendidikan kecakapan hidup, pendidikan anak usia dini, (kelompok bermain, penitipan anak), pendidikan kepemudaan, organisasi pemuda, organisasi palang merah, organisasi pecinta alam, organisasi seni, dan lain-lain

Pendidikan nonformal berfungsi sebagai pelengkap pendidikan formal untuk menambah pengetahuan, keterampilan, dan sikap, apabila pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperoleh peserta didik pada satuan pendidikan formal dirasa belum cukup memadai. Dalam proses tersebut dipelajari tentang berbagai macam ilmu pengetahuan yang apabila dikembangkan akan mampu menjawab semua fenomena-fenomena alam maupun yang berkaitan langsung dengan keilmuan yang ada.

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor yang berperan dalam keberhasilan suatu pembangunan. Penguasaan terhadap IPTEK ini mempengaruhi kualitas suatu bangsa. Arus globalisasi yang sangat cepat saat ini menuntut kita untuk berperan aktif dalam meningkatkan kualitas masyarakat agar tidak kalah bersaing dengan bangsa lain. Melalui peningkatan mutu pendidikan, dalam hal ini mengarah kepada pengetahuan akan IPTEK. Ketertinggalan kita dari bangsa lain dalam hal IPTEK mengajak kita khususnya para pelajar untuk berpikir maju kedepan dengan menggali potensi yang ada.

Selama ini Lembaga belajar yang ada di Indonesia, mengalami keterbasan dalam hal penerapan dan pengaplikasian dari setiap bidang ilmu yang mereka pelajari karena mereka hanya dilengkapi secara teoritis saja, karena itulah dalam usaha penyampaiannya banyak teknik dan metodologi pendekatan yang dapat ditempuh, salah satunya dengan unsur teknologi yang dapat diterapkan pada sistem oprasionalan media peraga dan sistem bangunan, seperti media yang dikemas secara menarik dan sentuhan

teknologi. sebagai contoh dengan penggunaan sensor gerak, apabila dalam jarak tertentu sensor mendeteksi tubuh pengunjung, maka *display* membuka secara otomatis, penggunaan panel-panel yang terhubung dengan komputer, dan wahana-wahana yang terkomputerisasi untuk memudahkan interaksi pengunjung dengan media peraga sekaligus memberikan daya tarik tersendiri bagi pengunjung.

Dalam menghadapi dan menyikapi hal tersebut, perlu adanya upaya peningkatan akses dan perluasan pengembangan sarana edukasi yang ditujukan kepada siswa pelajar dan masyarakat luas. Salah satunya adalah dengan upaya menciptakan sarana edukasi yang bersifat rekreatif seperti Pusat Edukasi Interaktif. Pusat Edukasi Interaktif adalah sebuah wahana untuk memperkenalkan IPTEK kepada masyarakat secara mudah, menarik dan berkesan dengan menyajikan tentang apa, mengapa dan bagaimana IPTEK itu dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk memperkenalkan IPTEK dapat dilakukan dalam berbagai teknik yang salah satunya dengan teknik peragaan. Dengan peragaan ini diharapkan nantinya masyarakat diharapkan dapat menjadi lebih paham dengan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mampu mengembangkan kreasi dan daya pikirnya.

Lebih lanjut, Kota Malang merupakan salah satu kota besar yang berada di Jawa Timur. Kota Malang dikenal sebagai kota pendidikan. Sudah sejak masa Hindia Belanda, Kota Malang sudah memiliki puluhan sekolah yang tersebar dari segala penjuru. Pertumbuhan jumlah sekolah ini terjadi sekitar tahun 1914-1939. Status yang disandang membuat Kota Malang menjadi Kota yang dituju oleh para pelajar untuk bersekolah dan berkuliah. Rata-rata para pelajar itu berasal dari wilayah sekitar Jawa Timur dan tinggal di asrama yang dikelola oleh sekolah atau kos. Hal itu terus berlangsung hingga sekarang sehingga faktor-faktor tersebut menjadi salah satu yang mempengaruhi peningkatan perkembangan Kota Malang dalam segi pendidikan, kependudukan, ekonomi, dan pembangunan.

Pada tahun 2015 hingga akhir Desember penduduk Kota Malang sebanyak 881.794 jiwa. Sedangkan hingga akhir April 2016 penduduk Kota Malang sebanyak 887.443 jiwa. Dari data tersebut dapat kita simpulkan bahwa peningkatan penduduk di Kota Malang mencapai 1,58 persen. (Sumber: BPS Kota Malang). Dari data tersebut dapat terlihat perkembangan penduduk Kota Malang sangat pesat. Tingkat pertumbuhan ini mempengaruhi tingkat kebutuhan pendidikan formal maupun nonformal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Kota Malang.

Selanjutnya, Negara berkembang seperti Indonesia sekarang ini sudah banyak mendirikan bangunan-bangunan yang digunakan sebagai bangunan perkantoran atau juga sector pendidikan. Khususnya Kota Malang, sudah banyak terlihat bangunan-bangunan seperti apartmen, mall, kampus, dan bangunan lain. Sesuai dengan sifat dari suatu kehidupan masyarakat urban modern yang memiliki mobilitas tinggi, dan

kehidupan sehari-hari yang menuntut efisiensi, fleksibilitas, dan efektivitas, mengakibatkan banyak bangunan, yang tidak memperhitungkan pemakaian energi listrik. Kesalahan tersebut menjadi masalah yang sangat pelik, ketika dalam masa krisis energi dan ekonomi ini, diperparah dengan rusaknya lingkungan sekitar, akibatnya kadar emisi CO₂ dalam udara bebas semakin tinggi, yang akan berimbas pada pemanasan global, bangunan yang hemat energi penting karena pada zaman tipisnya stok sumber energi bumi ini, akan sangat membantu dalam mencari sebuah solusi dari kepedulian khusus terhadap energi, dengan cara memberikan wawasan perancangan produk hemat energi. Dengan cara ini, diharapkan suatu terobosan baru yang memperhatikan energi dan lingkungan.

Penghematan energi adalah slogan yang akhir-akhir ini mencuat dalam setiap segi kehidupan. Issue ini juga didorong dengan fenomena pemanasan global serta harga minyak yang cenderung fluktuatif. Suatu terobosan baru dalam rangka upaya penghematan energi sangat diperlukan akhirakhir ini, untuk menghadapi situasi alam dan fakta-fakta yang beredar.

Menanggapi berbagai fenomena yang terjadi, melalui kegiatan pembangunan Pusat Edukasi Interaktif diharapkan dapat diwujudkan Pusat Pembelajaran Masyarakat Kota Malang yang berisi berbagai sarana pendukung yang saling terintegrasi seperti pusat belajar interaktif dan pelatihan. Untuk mewujudkan gagasan tersebut dan terbangunnya sarana-prasarana sesuai yang diharapkan serta mampu menampung aspirasi masyarakat luas, diperlukan suatu proses perencanaan dan perancangan. Perencanaan Pusat Edukasi Interaktif kepada urgensi hemat energi pada masa sekarang ataupun masa mendatang, menanggapi krisis pemanasan global dan krisis minyak, maka penekanan desain yang difokuskan pada *smart building*, dimana bangunan dapat bereaksi sendiri terhadap situasi alam di sekitarnya dapat menjadi salah satu acuan perencanaan dan perancangan Pusat Edukasi Interaktif ini. Perancangan yang dimaksud harus mampu memberi jawaban bahwa bangunan Pusat Edukasi Interaktif yang akan dibangun nantinya (termasuk lokasinya) layak untuk dibangun.

1.2 Identifikasi Masalah

Beberapa permasalahan dalam perancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang sebagai berikut

1. Meningkatnya pertumbuhan penduduk, ekonomi, dan pembangunan di Kota Malang yang berimbas pada perlunya fasilitas pendidikan
2. Meningkatnya kebutuhan sarana prasarana pendidikan di Kota Malang, seperti sarana pendidikan nonformal yang dapat mendukung pembelajaran siswa serta mahasiswa di pendidikan formal
3. Kurangnya fasilitas pendidikan dengan teknologi maju seperti alat peraga iptek yang mewadahi berbagai kegiatan belajar di sekolah formal

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan Pusat Edukasi Interaktif mampu mawadahi fungsi pendidikan melalui kegiatan rekreatif untuk meningkatkan sumber daya manusia dalam hal pemahaman dan pengetahuan akan IPTEK?
2. Bagaimana penerapan pendekatan *Smart Building* pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang, sehingga dapat mempermudah jalannya proses belajar mengajar?

1.4 Tujuan

1. Menghasilkan rancangan Pusat Edukasi Interaktif mampu mawadahi fungsi pendidikan melalui kegiatan rekreatif untuk meningkatkan sumber daya manusia dalam hal pemahaman dan pengetahuan akan IPTEK
2. Menerapkan pendekatan *Smart Building* pada rancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang sehingga dapat mempermudah jalannya proses belajar mengajar

1.5 Manfaat

Adapun beberapa manfaat dari perancangan Pusat edukasi Interaktif di Kota Malang, berikut beberapa manfaat perancangan yang akan didapatkan oleh beberapa pihak, yaitu

1. Bagi Penulis

Bagi penulis, membuat rancangan Pusat edukasi Interaktif sebagai pembelajaran untuk lebih memantapkan kemampuan penulis dalam penerapan ilmu yang telah diperoleh dari perkuliahan sebelumnya. Dan lebih memahami konsep *smart building*

2. Bagi Lingkungan dan Masyarakat

Bagi Lingkungan dan Masyarakat sendiri, manfaat perancangan Pusat edukasi Interaktif ialah sebagai acuan guna meningkatkan kualitas hidup masyarakat di bidang pendidikan. Selain itu membantu masyarakat untuk lebih tertarik dan untuk belajar di pendidikan nonformal yang dibekali fasilitas-fasilitas pendidikan berteknologi maju di dalam satu wadah yang tidak didapat di sekolah formal.

3. Bagi Pemerintah Daerah

Manfaat perancangan Pusat edukasi Interaktif ini bagi pemerintah daerah ialah sebagai referensi untuk membantu pemerintah dalam menyediakan sarana-prasarana pendidikan dan membantu pemerintah untuk meningkatkan perekonomian Kota Malang. Dengan pembangunan Pusat edukasi Interaktif diharapkan dapat membantu peran pemerintah sebagai peningkatan mutu masyarakat di Indonesia dengan menyelesaikan permasalahan di bidang Pendidikan.

4. Bagi Akademisi

Bagi akademisi, perancangan Pusat edukasi Interaktif ini diharapkan dapat menambah referensi tentang bangunan pendidikan

1.6 Batasan-Batasan

Batasan dalam perancangan dibutuhkan untuk mempersempit ruang lingkup perancangan. Dengan adanya batasan-batasan ini diharapkan agar perancangan Pusat edukasi Interaktif menghasilkan *output* yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan. Berikut merupakan beberapa batasan dalam perancangan Pusat edukasi Interaktif, yaitu

1. Pengguna

Sasaran pengguna untuk Pusat edukasi Interaktif sangat beraneka macam seperti para pelajar di Kota Malang yang memanfaatkan fasilitas-fasilitas yang ada dengan kebutuhan informasi-informasi yang umum. Selain para pelajar juga terdapat guru, kelompok profesional lain, dan masyarakat umum yang datang secara individu maupun kelompok.

2. Fungsi

Fungsi Pusat edukasi Interaktif di Kota Malang ialah menyediakan sumber-sumber informasi dan layanan dalam berbagai media untuk memenuhi kebutuhan individu dan kelompok masyarakat di kota Malang, untuk belajar dan mengembangkan diri, dengan memberikan beberapa fasilitas yang dapat digunakan oleh seluruh pengguna.

3. Skala Layanan

Perancangan Pusat edukasi Interaktif diharapkan dapat memadahi semua kebutuhan dalam proses belajar mengajar seperti perpustakaan dan alat peraga iptek untuk semua tingkatan pendidikan di Kota Malang.

1.7 Pendekatan Rancangan

Pendekatan yang digunakan merupakan pendekatan *Green Architecture* pada penekanan *Smart Building*. *Smart Building* sendiri adalah suatu usaha untuk mewujudkan bangunan hemat yang energy. Bagaimana energi digunakan untuk melangsungkan kegiatan-kegiatan dalam bangunan meliputi HVAC (Heating, Ventilation, Air Condition), yang pada prinsipnya bagaimana konsumsi energi dalam bangunan tersebut dapat dikurangi.

Prinsip-Prinsip *Smart Building*:

- a. *Performance Based Definitions*
- b. *Services Based Definitions*
- c. *System Based Definitions*

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi Pusat Edukasi Interaktif

2.1.1 Definisi Pusat

Pusat dapat diartikan sebagai berikut :

1. Pusat, sentral, bagian yang paling penting dari sebuah kegiatan atau organisasi
2. Tempat aktifitas utama, dari kepentingan khusus yang dikonsentrasikan
3. Suatu tempat dimana sesuatu yang menarik aktifitas atau fungsi terkumpul atau terkonsentrasi

2.1.2 Definisi Edukasi

Edukasi adalah proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi diri pada peserta didik dan mewujudkan proses pembelajaran yang lebih baik. Edukasi bertujuan untuk mengembangkan kepribadian, kecerdasan, dan mendidik peserta untuk memiliki kahlak mulia, mampu mengendalikan diri, dan memiliki keterampilan. Edukasi lebih dikenal dengan kata pendidikan. Edukasi ini dimulai dari anak masih bayi dan akan berlangsung seumur hidup.

Edukasi juga dapat diartikan sebagai proses pengajaran yang dilakukan baik secara formal, maupun nonformal kepada seorang atau lebih, dari satu orang baik secara bersama-sama ataupun secara individu.

2.1.3 Definisi Interaktif

Interaktif berasal dari kata interaksi, yaitu hal saling melakukan aksi, berhubungan, mempengaruhi, antar hubungan. Interaksi terjadi karena adanya hubungan sebab akibat, yaitu adanya aksi dan interaksi. Interaktif dapat diartikan sebagai hal yang terkait dengan komunikasi dua arah atau suatu hal bersifat saling melakukan aksi, saling aktif dan saling berhubungan serta mempunyai timbale balik antara satu dengan yang lainnya (Warsita:2008). Sedangkan dalam istilah computer, arti interaktif adalah dialog antara computer dan computer, atau antara computer dan terminal.

2.2 Teori-Teori yang Relevan dengan Obyek

2.2.1 Tujuan Perancangan Pusat Edukasi Interaktif

Tujuan utama Pusat Edukasi Interaktif adalah sebagai sarana belajar dalam berbagai media untuk memenuhi kebutuhan individu dan kelompok masyarakat di kota Malang, dan sekitarnya untuk belajar, kebutuhan akan informasi dan pengembangan diri. Pusat Edukasi Interaktif juga berfungsi sebagai sarana yang memadukan unsur

edukasi, dan rekreasi untuk memperkenalkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas secara mudah, menarik, dan berkesan melalui berbagai kegiatan peragaan yang atraktif, serta bertujuan mendorong tumbuhnya pemikiran positif dalam diri pengunjung, tentang ilmu pengetahuan. (<http://ppiptek.com>)

Sesuai yang dikutip dari <http://ppiptek.com>, Pusat Edukasi Interaktif haruslah memiliki tujuan dan sasaran yaitu:

- a. Untuk menggugah kesadaran dan menumbuhkan apresiasi masyarakat terhadap peranan IPTEK dalam kehidupan modern.
- b. Untuk mendorong timbulnya rasa keingintahuan masyarakat terhadap IPTEK.
- c. Untuk memberikan gambaran adanya kaitan antara hasil pengembangan IPTEK

Dengan kemajuan dunia industri dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pemfasilitasinya, fasilitas ini diperuntukkan bagi masyarakat secara edukatif, rekreatif, informatif, dan kreatif, yang memadukan sistem sosial, sistem budaya dan sistem fisik. (Marlina, 2008:165)

Sistem sosial adalah sistem di mana diharapkan ilmu pengetahuan dapat menjadi bagian dari budaya keseharian masyarakat. Sistem fisik adalah sistem di mana produk ilmu pengetahuan dapat digunakan secara optimal dan masyarakat sesuai dengan fungsi-fungsi yang mewadahnya, karakter rancangan setidaknya meliputi empat macam yaitu:

a. Edukasi

Pada dasarnya merupakan suatu fasilitas pembelajaran. Sesuai namanya, materi pembelajaran tersebut ditunjang dengan teknologi. Ilmu pengetahuan merupakan materi yang sangat dinamis, dalam arti mempunyai intensitas perubahan dan perkembangan yang tinggi. Sebagai fasilitas edukasi, harus dapat mengakomodasi dinamisasi perubahan ini, dalam arti harus fleksibel terhadap perubahan dan perkembangan materi di dalamnya. sebagai salah satu jenis fasilitas komersial, harus dirancang menarik agar dapat menundang para pengunjung. Untuk mencapai tujuan ini, materi edukasi yang mewadahi dalam harus mencakup materi pembelajaran untuk semua usia, baik anak-anak, remaja, maupun dewasa.

b. Informatif

Sebagai fasilitas edukasi, harus dapat mendistribusikan informasi dengan baik. Artinya, materi-materi pembelajaran di dalamnya dapat tersampaikan dengan baik sesuai dengan rencana. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan adanya peraga maupun fasilitas pendukung lain yang penyediaannya akan berpengaruh pada rancangan ruang dan bangunan secara keseluruhan.

c. Rekreatif

Selain bersifat edukatif, juga harus dirancang dengan karakter rekreatif, dalam arti fasilitas ini harus dapat memberikan hiburan atau eksplorasi pengalaman bagi

pengunjung sehingga waktu kunjungan menjadi panjang dan intensitas kunjungan ulangnya tinggi. Sebagai fasilitas rekreatif, rancangan harus dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas rekreasi sesuai dengan konsumen tergetnya yang meliputi anak-anak, remaja dan dewasa.

d. Kreatif

Karakter ini merupakan respon atas tuntutan tiga karakter sebelumnya. Agar dapat memenuhi dinamisasi perkembangan materi edukasi, menyampaikan informasi dengan baik sesuai rencana dan dapat membangun suasana rekratif serta tidak membosankan, rancangan harus kreatif. Maksud kreatif adalah kreatif dalam rancangan bangunan maupun rancangan fasilitas pendukungnya.

2.2.2 Prinsip Perancangan

Terdapat enam prinsip dan pertimbangan dalam merancang sebuah bangunan publik (Marlina, 2008):

1. Pertimbangan Sosial

Rancangan Pusat Edukasi Interaktif harus dapat digunakan sebagai ruang berkumpul bagi semua golongan masyarakat dari berbagai usia, sehingga rancangan ruang-ruangnya harus dapat mengakomodasi berbagai karakter pengguna fasilitas tersebut. Fasilitas ini harus dapat menjadi ruang bagi para *stakeholders* untuk berinteraksi dalam mengembangkan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2. Pertimbangan Budaya

Pusat Edikasi Interaktif harus dapat menjadi ruang budaya baru di mana ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi bagian dari keseharian masyarakat sehingga produk keilmuan tersebut dapat terdistribusikan secara optimal dan memasyarakat.

3. Pertimbangan Spasial

Rancangan Pusat Edukasi interakti mempertimbangkan keserasian penataan ruang, terutama antara ruang *indoor* dan *outdoor*. Kesimbangan ini penting untuk mewujudkan karakter rekreatif dalam pusat peragaan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

4. Pertimbangan Edukasi

Rancangan Pusat Edukasi Interaktif harus dapat mewujudkan sebagai wahana pembelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi secara interaktif, rekreatif, informatif, dan edukatif dengan sasaran hasil tersebut dapat didayagunakan dan memasyarakat.

5. Pertimbangan Lingkungan

Rancangan Pusat Edukasi Interaktif sebagai fasilitas rekreatif perlu mempertimbangkan keserasian pengolahan lingkungan, misalnya dalam penyediaan ruang terbuka, area konservasi dan harmonisasi kawasan dengan lingkungannya.

6. Pertimbangan Teknologi

Pusat Edukasi Interaktif merupakan pusat pengembangan ilmu pengetahuan yang ditunjang dengan teknologi. Hal ini akan berdampak pada rancangan infrastruktur yang selanjutnya juga akan mempengaruhi rancangan bangunan.

2.2.3 Persyaratan Perancangan

(Menurut Marlina; 259), variasi aktifitas harus direncanakan berdasarkan hasil analisis karakter pengguna yang akan menuntut pemenuhan aktifitas yang berbeda. Sesuai dengan fungsi utamanya sebagai fasilitas edukasi sekaligus rekreasi, aktifitas yang dipilih dari berbagai aktifitas pembelajaran yang dapat dilakukan sambil bersenang-senang, atau aktifitas rekreasi yang sekaligus dapat menambah pengetahuan dan pengalaman. Variasi aktifitas ini tidak memiliki klasifikasi yang jelas karena pengembangannya dilakukan berdasarkan kreativitas dan inovasi pengelola. Namun, berbagai aktifitas tersebut diupayakan pengembangannya dengan rambu-rambu sebagai berikut:

- a. Menambah pemahaman dan pengetahuan
- b. Menimbulkan dan memuaskan rasa keingintahuan
- c. Menambah pengalaman
- d. Mengeksplorasi penalaran
- e. Mengeksplorasi kreativitas dan inovasi
- f. Mengeksplorasi kemampuan fisik memuaskan aktualisasi diri
- g. Memberikan hiburan

Sebagai bahan pertimbangan dalam perancangan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, ada beberapa ketentuan yang perlu diketahui, yaitu:

2.2.3.1 Syarat Umum bangunan

Syarat umum dalam Perancangan Edukasi Interaktif adalah

1. Bangunan dikelompokkan dan menurut fungsi dan aktifitasnya, ketenangan, keramaian dan keamanannya.
2. Pintu masuk (*main entrance*) utama adalah untuk pengunjung Pusat Edukasi Interaktif
3. Pintu masuk khusus untuk bagian pelayanan, perkantoran serta ruang-ruang pada bangunan khusus.
4. Area publik
5. Area semi publik
6. Area privat

2.2.3.2 Tinjauan Khusus

Tinjauan Khusus Perancangan Pusat Edukasi Interaktif adalah

1. Bangunan utama harus dapat:

- a. Memuat benda-benda koleksi yang akan dipamerkan.
 - b. Mudah dicapai dari luar maupun dalam.
 - c. Merupakan bangunan penerima yang harus memiliki daya tarik sebagai bangunan pertama yang dikunjungi oleh pengunjung pusat.
 - d. Sistem keamanan yang baik, baik dari segi konstruksi, spesifikasi ruang untuk mencegah rusaknya benda-benda secara alami (cuaca dan lain-lain) maupun kriminalitas dan pencurian.
2. Bangunan auditorium harus dapat mudah dicapai oleh umum dan dapat dipakai untuk ruang pertemuan, diskusi dan presentasi.
 3. Bangunan khusus: laboratorium, studio preparasi harus terletak pada zona yang tenang dan mempunyai sistem keamanan yang baik.
 4. Bangunan administrasi harus mempunyai pintu masuk khusus dan letaknya strategis secara pencapaian dari bangunan lain juga secara umum.

2.2.3.3 Persyaratan Standar Pelayanan

Standar pelayanan minimum pusat Edukasi Interaktif yang dikeluarkan oleh peraturan Menteri Negara Riset dan Teknologi Nomor 09/M/Per/XI/2006 yaitu:

1. Jenis layanan kegiatan peragaan dan program
 - a. Kepuasan pengunjung di galeri peragaan dan kepesertaan program kegiatan sains sehingga target pengunjung dan misi dalam bidang kebudayaan dan pemasyarakatan tercapai.
 - b. Kondisi peragaan adalah dalam keadaan siap pakai.
 - c. Kepuasan peserta atas layanan pemandu.
 - d. Kepuasan peserta atas dukungan kegiatan.
2. Jenis layanan dukungan sarana dan fasilitas
 - a. Kepuasan pengunjung terhadap sarana dan fasilitas kegiatan peragaan dan program.
 - b. Sarana dan fasilitas dalam keadaan siap pakai.
 - c. Kepuasan pengunjung dalam memanfaatkan sarana dan fasilitas kegiatan peragaan dan program
 - d. Terpenuhinya persyaratan dukungan sarana dan fasilitas kegiatan peragaan dan program.
 - e. Tersedianya peragaan dan program baru untuk meningkatkan kepuasan pengunjung.
3. Jenis layanan pembangunan pusat edukasi interaktif
 - a. Berdirinya Pusat Edukasi Interaktif daerah.
 - b. Meningkatnya kemampuan personil kegiatan peragaan dan program

- c. Meningkatnya kemampuan personil pendukung kegiatan sarana dan fasilitas.
- d. Terpenuhinya permintaan rancangan dan pembuatan alat peraga

4. Persyaratan keamanan

Pihak penyelenggara pusat edukasi membuat tata tertib pengunjung atas dasar pedoman yang dibuat oleh Menteri dengan memperhatikan situasi, kondisi, serta lingkungan obyek yang bersangkutan. Kegiatan pengamanan dilakukan oleh pengawas dengan cara:

- a. Melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan tata tertib pengunjung.
- b. Pemeriksaan keliling.
- c. Melakukan pemeriksaan kelengkapan benda-benda cagar budaya yang disimpan atau dirawat di dalam pusat edukasi.
- d. Kegiatan lain yang dianggap perlu dalam rangka pengamanan benda-benda cagar budaya.

Metode lain yang juga perlu dalam mengamankan segi keamanan lainnya adalah:

- a. Kelengkapan sarana prasarana pengamanan pada pusat edukasi.
- b. Pengaturan tata tertib pengunjung.
- c. Tersedianya tenaga pengawas atau keamanan.

Kelengkapan sarana prasarana pengamanan pada bangunan meliputi:

- a. Mengikuti kriteria persyaratan bangunan yang ada.
- b. Persyaratan teknis bangunan.
- c. Kelengkapan signal tanda bahaya.
- d. Penerangan yang cukup tanpa mengenyampingkan efek dramatisasi suasana.
- e. Kelengkapan lain yang dianggap penting dalam rangka upaya pengamanan benda-benda koleksi maupun keselamatan pengunjung dan bangunan

2.2.3.4 Persyaratan Fasilitas Bagi Pengunjung Penyandang Cacat

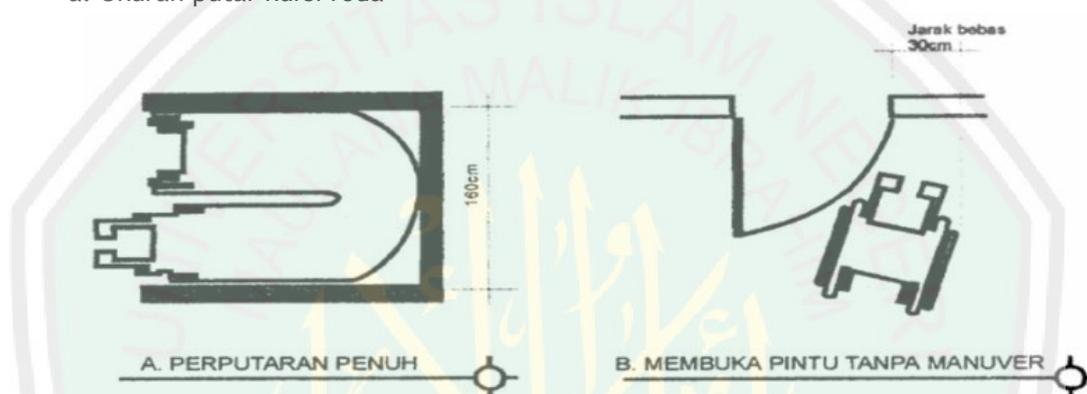
Menurut Keputusan Menteri Pasal 1 bab 1 Ketentuan Umum, aksesibilitas adalah kemudahan yang disediakan bagi penyandang cacat guna mewujudkan kesamaan kesempatan dalam segala aspek kehidupan dan penghidupan. Bangunan umum dan lingkungan adalah semua bangunan, tapak bangunan dan lingkungan luar bangunannya, baik yang dimiliki oleh pemerintah dan swasta, maupun perorangan berfungsi selain sebagai rumah tinggal pribadi, yang didirikan, dikunjungi dan digunakan oleh masyarakat umum termasuk penyandang cacat. Penyandang cacat adalah sebab orang yang memiliki kelainan cacat fisik, yang dapat mengganggu atau merupakan rintangan dan hambatan baginya untuk melakukan kegiatan secara selayaknya. Persyaratan teknis aksesibilitas penyandang cacat pada bangunan PPIPTEK, GALERI, MUSEUM dan lain sebagainya, harus meliputi persyaratan mengenai:

1. Ukuran Dasar Ruang

Ukuran dasar ruang ditetapkan pada sebuah bangunan ini harus mempertimbangkan fungsi bangunan, bangunan dengan fungsi yang memungkinkan digunakan oleh orang banyak secara sekaligus, seperti ruang seminar, ruang pameran, ruang audio visual, harus menggunakan ukuran dasar maksimum. Ukuran dasar minimum dan maksimum yang digunakan dalam pedoman ini dapat ditambah atau dikurangi sepanjang asas-asas aksesibilitas seperti kemudahan, kegunaan, keselamatan dan kemandirian dapat tercapai.

Berikut adalah persyaratan ukuran dan detail bagi aksesibilitas peyandang cacat dalam penerapan standart adalah sebagai berikut:

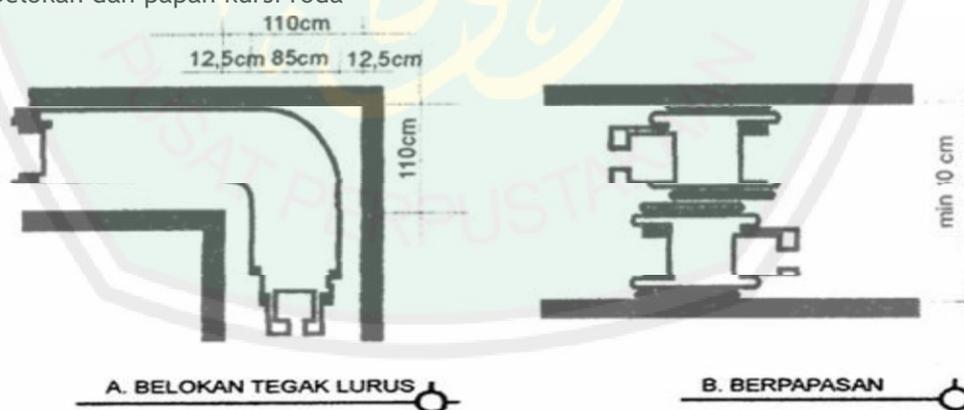
a. Ukuran putar kursi roda



Gambar 2. 1 Gambar ukuran putar kursi roda

(Sumber : Neufert, 1997)

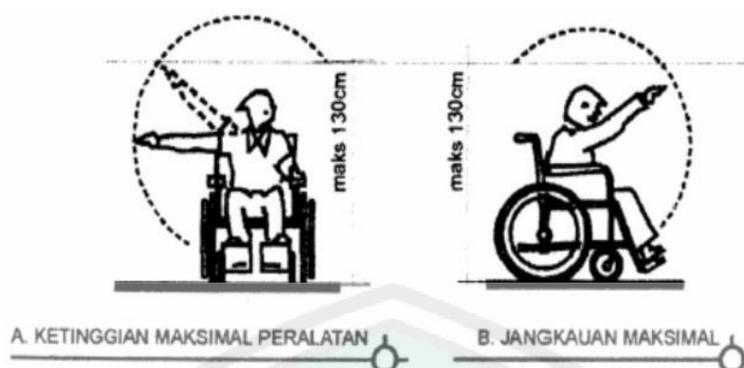
b. Belokan dan papan kursi roda



Gambar 2. 2 Gambar Belokan dan papan kursi roda

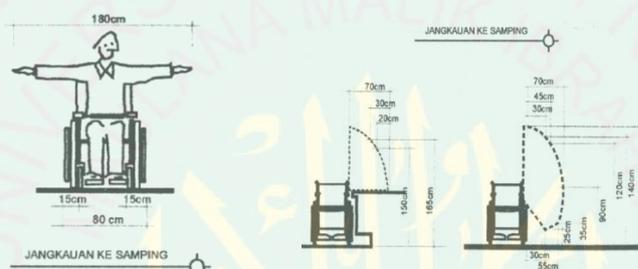
(Sumber : Neufert, 1997)

c. Rata-rata batasan jangkauan penyandang cacat



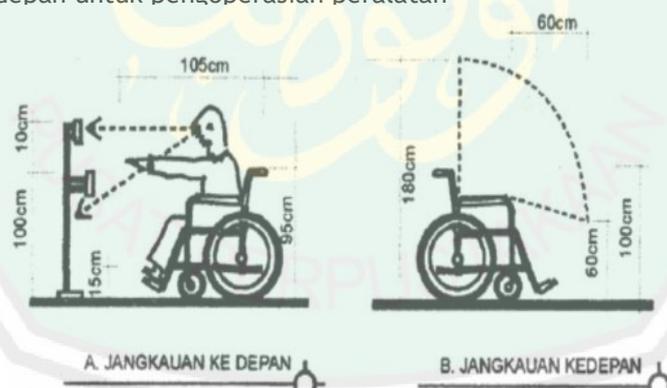
Gambar 2. 3 Rata-rata batasan jangkauan penyandang cacat
(Sumber : Neufert, 1997)

d. Jangkauan kesamping untuk pengoperasian alat



Gambar 2. 4 Jangkauan ke samping untuk pengoperasian peralatan
(Sumber : Neufert, 1997)

e. Jangkauan ke depan untuk pengoperasian peralatan



Gambar 2. 5 Jangkauan ke depan untuk pengoperasian peralatan
(Sumber : Neufert, 1997)

2. Ramp

Ramp bisa digunakan pada bangunan PPIPTEK. Ramp itu sendiri adalah jalur sirkulasi yang memiliki bidang dengan kemiringan tertentu, sebagai alternatif bagi orang yang tidak dapat menggunakan tangga dan khususnya bagi aksesibilitas penyandang cacat. Adapun ukuran dan detail khususnya bagi aksesibilitas penyandang cacat yang sesuai antara lain:

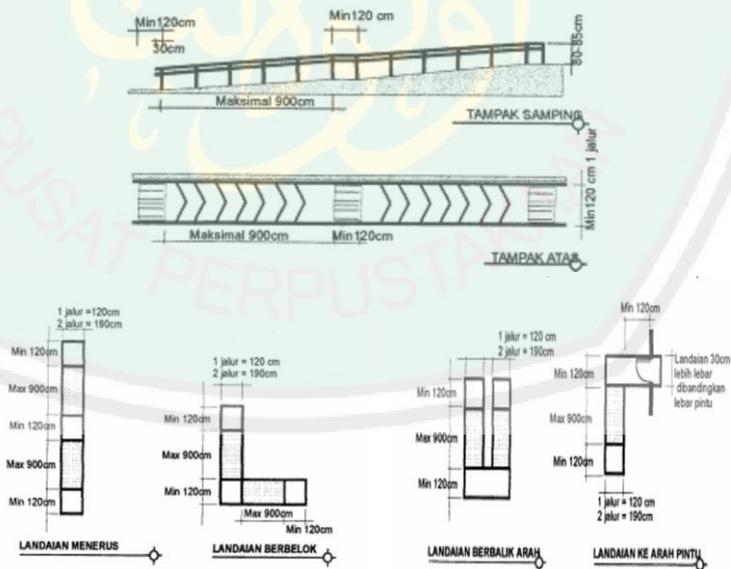
a. Tipikal ramp



Gambar 2. 6 Ramp
(Sumber : Neufert, 1997)

b. Bentuk ramp

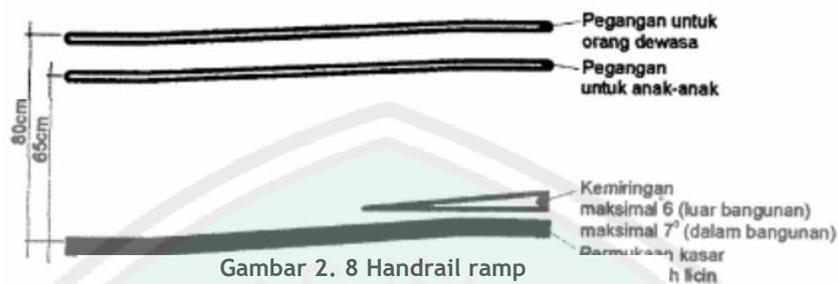
Kemiringan *ramp* tidak boleh melebihi 7° untuk penggunaan di dalam bangunan, sedangkan penggunaan di luar bangunan maksimum 6° .



Gambar 2. 7 Bentuk Ramp
(Sumber : Neufert, 1997)

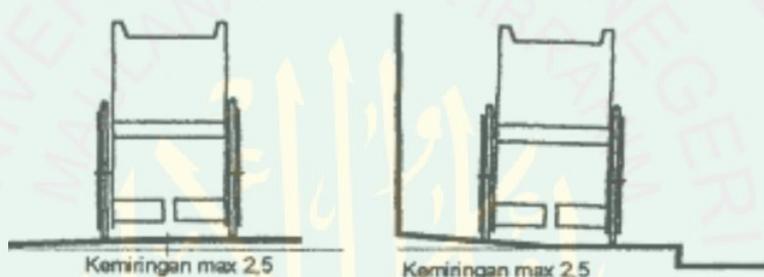
c. Handrail ramp

Handrail adalah sebuah pegangan rambatan pada ramp yang dijamin kekuatannya dengan ketinggian yang disesuaikan.



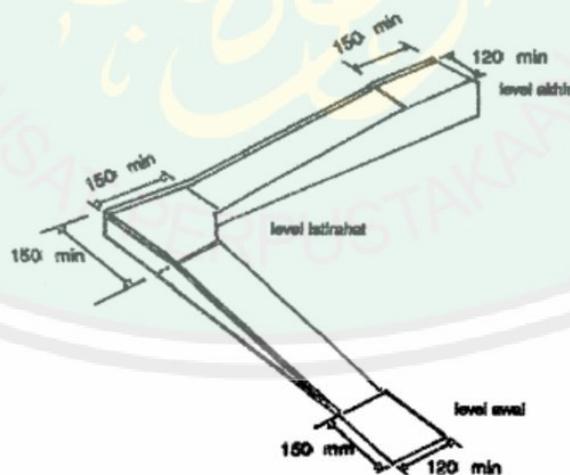
Gambar 2. 8 Handrail ramp
(Sumber : Neufert, 1997)

d. Kemiringan lebar sisi ramp



Gambar 2. 9 Kemiringan lebar sisi ramp
(Sumber : Neufert, 1997)

e. Bentuk ramp-ramp yang direkomendasikan

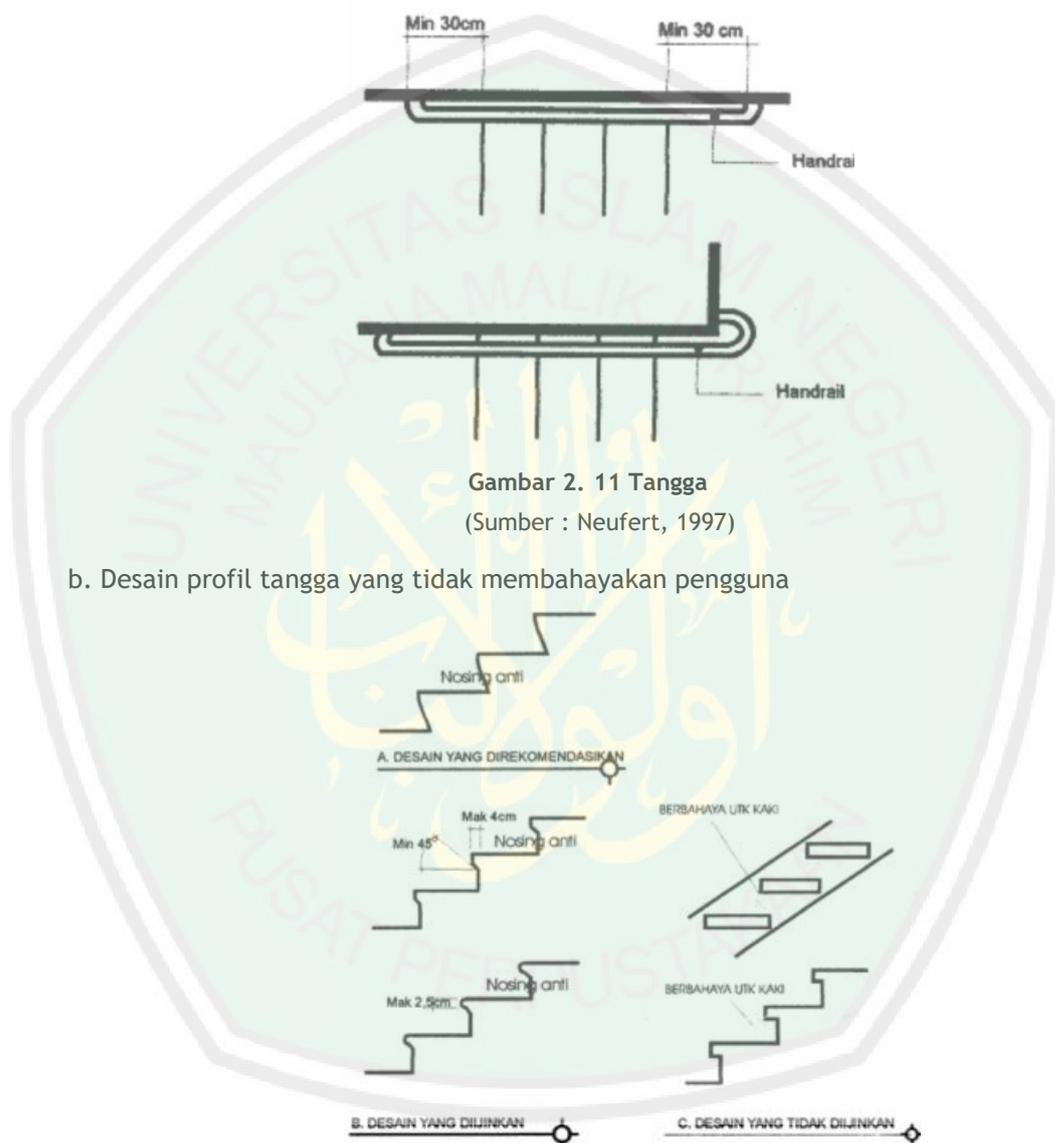


Gambar 2. 10 Bentuk ramp
(Sumber : Neufert, 1997)

3. Tangga

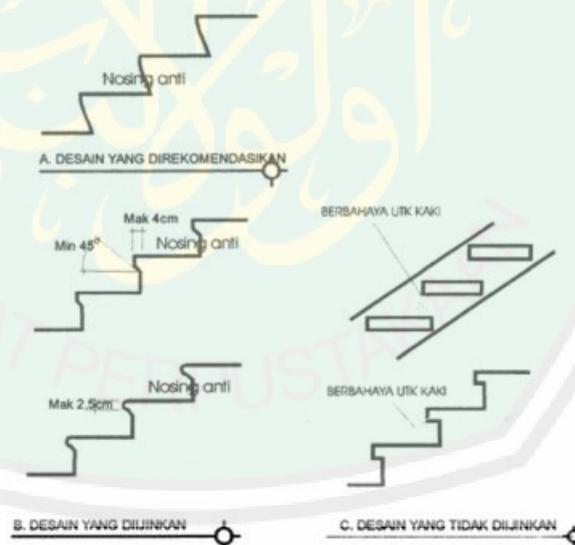
Tangga merupakan fasilitas bagi pergerakan vertikal yang dirancang dengan mempertimbangkan ukuran dan kemiringan pijakan dan tanjakan dengan lebar yang memadai. Perhitungan ukuran juga harus sesuai untuk aksesibilitas penyandang cacat. Adapun ukuran dan detail penerapan standart:

a. Haindrail pada tangga yang berguna khususnya untuk tuna netra



Gambar 2. 11 Tangga
(Sumber : Neufert, 1997)

b. Desain profil tangga yang tidak membahayakan pengguna



Gambar 2. 12 Desain profil tangga
(Sumber : Neufert, 1997)

2.2.3.5 Syarat Penunjang

Seluruh benda koleksi di pusat edukasi interaktif merupakan alat peraga yang sebagian besar bersifat dapat disentuh dan dimainkan. Benda-benda tersebut disajikan bukan untuk menonjolkan aspek nilai historis, melainkan pada aspek fenomena yang disampaikan media peraga. Peralatan yang dipergunakan untuk melaksanakan kegiatan

administratif dan teknis dari wahana ilmu pengetahuan dan teknologi adalah:

- a. Peralatan kantor yaitu setiap benda atau alat yang bergerak yang dipergunakan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan administrasi kepengelolaan.
- b. Peralatan teknis yaitu setiap jenis alat atau benda bergerak yang dipergunakan untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan teknis dan mendukung sarana edukatif.
- c. Peralatan pameran yaitu setiap peralatan yang mendukung berlangsungnya dan adanya pameran, seperti:
 - 1) Panel
 - 2) Boks standar
 - 3) Foto-foto
 - 4) Replika
 - 5) Model
 - 6) Benda-benda peraga yang terkomputerisasi.
 - 7) Diorama, digunakan dalam galeri sejarah dengan mengambil fragmen-fragmen tertentu yang kemudian dituangkan dalam bentuk benda-benda dan ruang tiga dimensi sehingga materi dapat dipamerkan juga suasana yang dapat diciptakan dan dirasakan.
 - 8) Audio visual, yang berupa peralatan audio termasuk headphone, proyektor slide, TV, dan video, proyektor film, komputer multimedia yang menghidupkan suasana dan mendukung informasi-informasi. Secara garis besar, peralatan untuk pameran, ruang koleksi, demonstrasi dan media pendukung lainnya, hampir sama seperti yang dibutuhkan oleh pusat.

Pameran yang menggunakan teknologi komputerisasi dan laboratorium interaktif adalah salah satu daya tarik pengunjung di obyek rancangan nantinya selain sebagai tempat bermain dan rekreasi

2.2.3.6 Penyajian

Ada lima faktor penting yang perlu dipertimbangkan dari keberhasilan dalam mengkomunikasikan obyek dengan penunjang (Neal, 1969)

- a. Tema (ide cerita yang ditampilkan)
- b. Obyek koleksi yang dipamerkan
- c. Desain sarana pameran
- d. Efek kenyamanan pengunjung
- e. Teknik atau sistem desain yang mendukung cerita

Faktor penting lain yang perlu diperhatikan dalam upaya penyajian benda-benda peraga maupun koleksi yaitu:

- a. *Participatory Techniques*

Mengajak pengunjung untuk berinteraksi langsung dengan benda-benda peraga secara fisik maupun intelektual mereka. Teknik ini terbagi atas :

1. *Activation*, yaitu menekankan partisipasi aktif pengunjung untuk menggerakkan benda peraga dengan cara menekan tombol, menarik handel dan sebagainya.
2. *Physical invonement*, yaitu pengunjung dituntut aktif secara fisik, misalnya melakukan peneropongan.
3. *Intellectual stimulation*, yaitu pengunjung diajak aktif secara intelektual, misalnya memahami asal-usul dari tata surya.
4. *Question and answer games*, pengunjung diajak bermain yang merangsang intelektual dan keingintahuan, dengan pertanyaan yang dihadirkan melalui komputer.
5. *Live demonstration*, pengunjung diajak demonstrasi langsung. Biasanya dituntut oleh pemandu.

b. *Panel Techniques*

Menggunakan panel-panel yang berfungsi untuk membantu mempresentasikan informasi yang disajikan.

c. *Modul Techniques*

Merupakan duplikasi dari obyek aslinya yang dihadirkan dengan memanipulasi dimensi aslinya.

Jenis model ini terdapat beberapa cara, yaitu :

1. *Miniatur*, yaitu tiruan benda asli dalam ukuran yang lebih kecil.
2. *Enlargementes*, yaitu tiruan benda asli dalam ukuran yang lebih besar.
3. *Replica*, yaitu tiruan benda asli dalam bentuk dan ukuran yang sama.

d. *Object Base Techniques*

Teknik untuk menampilkan obyek atau benda pameran dimana maksud dan tujuan obyek yang ditampilkan akan memberi suatu kesan tertentu. Hal ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

1. *Open storage*, yaitu meletakkan seluruh koleksi pada tempat pameran.
2. *Selective display*, yaitu menampilkan benda-benda koleksi hanya sebagian.
3. *Thematic grouping*, yaitu menampilkan benda-benda koleksi dalam suatu topik tertentu.

Bentuk dan penanganannya terhadap obyek dalam memamerkan adalah:

1. *Fastened object*, perlakuan terhadap obyek dengan diikat atau disekrup agar tidak dapat dipindah atau dibawa ketempat lain.
2. *Enclosed object*, perlakuan terhadap benda ini adalah melindunginya dengan pagar atau kaca.
3. *Hanging object*, benda koleksi yang dipajang tergantung.

4. *Animated object*, benda ini digerakkan sehingga menimbulkan atraksi yang menarik.
5. *Ensecured object*, benda yang dipamerkan bersifat statis dan besar, cukup aman dan kuat.
6. *Diromas*, merupakan duplikasi benda asli bias berukuran miniature atau asli.
7. *Audiovisual techniques*, teknik penggabungan antara gambar dengan suara dapat dinikmati bersama-sama berdasarkan pengembangannya, audiovisual ini terbagi menjadi dua generasi, yaitu :
 - a) Generasi lama meliputi, narasi, slide, film, planetarium.
 - b) Generasi baru meliputi, video tape, *video disc*, *talking heads* dan *multimedia presentation*.

2.2.4 Organisasi dan Pengelolaan

Pusat Edukasi Interaktif merupakan sebuah institusi yang dibentuk dan dibiayai oleh pemerintah yang memberikan akses pengetahuan, informasi dan karya-karya imajinatif melalui berbagai sumber, dan alat-alat peraga interaktif, serta memberikan kesempatan yang sama kepada semua anggota masyarakat. Untuk pengelolaan, kebutuhan tenaga dikelompokkan dalam 5 jenis :

1. Kelompok Tenaga Manajemen (Direktur, Sekretaris dan Kepala Bidang)
2. Kelompok Tenaga Kerja Fungsional (Pengajar, Pustakawan)
3. Kelompok Tenaga Ahli dalam Bidang-bidang yang akan dikembangkan.
4. Kelompok Tenaga Ahli Program dan Jaringan (TI)
5. Kelompok Tenaga Tata Usaha

2.2.5 Pengunjung Pusat Edukasi Interaktif

Pengunjung Pusat Edukasi Interaktif adalah mereka yang berkunjung dengan memanfaatkan fasilitas yang ada, untuk kebutuhan informasi sehari-hari yang umum. Pengunjung pada Pusat Edukasi Interaktif umumnya dibedakan dari jumlahnya, ada yang datang dalam rombongan atau individu yang melakukan kegiatan umum. Mereka terdiri dari :

- a. Pelajar (TK-SMA)
- b. Guru Pendamping
- c. Keluarga atau pengantar anak
- d. Masyarakat
- e. Penyandang Cacat

2.2.6 Fasilitas Utama Pusat Edukasi Interaktif

Pusat Edukasi Interaktif yang menggabungkan kegiatan belajar aktif dan pasif memiliki beraneka materi pendidikan yang dapat dibagi menjadi dua jenis sesuai dengan jenis kegiatannya

a. Aktif

Pusat Edukasi Interaktif memiliki ruang yang didalamnya terdapat alat-alat peraga untuk berbagai ilmu pengetahuan. Ruang-ruang ini digolong-golongkan berdasarkan disiplin ilmunya. Dengan koleksi alat peraga yang modern pengunjung dapat memahami, mempraktikkan dan membuktikan langsung berbagai hukum alam dan fenomena alam yang ada yang sebelumnya mungkin hanya diketahui dari membaca.

Seluruh benda koleksi di Pusat Edukasi Interaktif merupakan alat-alat peragaan interaktif yang sebagian besar dapat disentuh dan dimainkan. Benda-benda koleksi tersebut disajikan bukan untuk menonjolkan aspek nilai historikal melainkan pada aspek fenomena yang disampaikan alat peraga. Di Pusat Edukasi Interaktif pengunjung harus ikut berinteraksi dengan media peraga, karena tanpa melakukan aktifitas tersebut maka pengunjung sama sekali tidak akan merasakan manfaat dan mendapatkan pengetahuan dari sebuah media peraga. Alat peraga interaktif ada yang berbentuk artifak seperti diorama dan ada yang berbentuk alat peraga sentuh dan mainkan. Alat peraga interaktif sentuh dan mainkan adalah peragaan interaktif yang mekanisme operasionalnya memerlukan interaksi fisik antara pengunjung dengan alat peraga.

Pengklasifikasian wahana pada Pusat Edukasi Interaktif dikelompokkan sebagai berikut:

1. Wahana Ilmu Pengetahuan Dasar
2. Wahana Transportasi
3. Wahana Optika
4. Wahana fisika dasar (Getaran dan Gelombang, listrik dan magnet, mekanika)
5. Wahana Lingkungan dan Energi
6. Wahana Telekomunikasi
7. Wahana Pengetahuan Luar Angkasa

Disamping alat peraga, Pusat Edukasi Interaktif juga memiliki alat-alat percobaan yang terdapat pada Laboratorium Ilmu pengetahuan (Laboratorium Biologi, Kimia dan Fisika).

b. Pasif

Pada kegiatan pasif terdapat dua fasilitas, yaitu buku dan media analog digital. pada Pusat Edukasi Interaktif terdapat perpustakaan yang memiliki berbagai koleksi buku yang memuat informasi khusus pendidikan maupun informasi umum. Koleksi-koleksi tersebut dapat dibagi menjadi :

1. Koleksi Referensi, sumber informasi bersifat sekunder.
2. Koleksi dewasa/umum, koleksi berisi informasi dalam berbagai disiplin ilmu terdiri dari buku teks dan penunjang.
3. Koleksi remaja/anak, koleksi umum terdiri fiksi dan non fiksi
4. Koleksi Serial, sumber informasi mutakhir dari terbitan berkala atau berseri (koran, majalah, jurnal)
5. Koleksi berbahasa asing

Sedangkan dengan perkembangan teknologi sekarang, ekspansi media informasi dalam format digital semakin kuat. Sehingga diperlukan fasilitas Media Analog dan Digital, Media ini dianggap lebih praktis, efisien dan expandable. Beberapa Media yang dimiliki Pusat Edukasi Interaktif misalnya :

1. CD media digital ini dapat memuat e-book, gambar dan koleksi audio-visual.
2. Kaset media analog memuat rekaman-rekaman suara (misal untuk latihan bahasa)
3. Film (Mikrofilm) media analog berisi gambar-gambar yang dapat ditayangkan.
4. Internet dengan ini aneka bentuk informasi dapat didapat dengan mudah.
5. Media memerlukan alat seperti komputer, tape, proyektor untuk mengaksesnya.

2.2.7 Fasilitas Pendukung Pusat Edukasi Interaktif

Selain dengan bantuan media, Pusat Edukasi Interaktif juga memfasilitasi kegiatan pembelajaran berupa belajar-mengajar (pelatihan/kursus) dan kegiatan diskusi kelompok atau dengan ahli. Beberapa fasilitasnya antara lain :

1. Ruang Auditorium, untuk seminar atau pemutaran media A/V
2. Kelas, untuk kegiatan kursus berbagai pelajaran / ilmu
3. Restaurant, Toko Souvenir, Musholla, dan halaman parkir

2.3 Teori-Teori Arsitektural yang Relevan dengan Obyek

2.3.1 Perancangan Ruang Dalam

1. Proporsi

Keindahan atau nilai estetika suatu bentuk benda atau ruang, bergantung pada proporsinya; yaitu perbandingan antara bagian yang satu dengan bagian yang lain yang ada pada benda atau ruang itu sendiri, misalnya perbandingan antara panjang, lebar, serta tinggi ruang. Di dalam membuat rancangan suatu bentuk atau ruang, proporsi harus distudi dengan baik. pertimbangan proporsi dimaksudkan untuk mencegah kekacauan lingkungan

2. Tekstur dan Warna

Bagian-bagian yang secara merata dan menerus membentuk suatu permukaan disebut dengan tekstur. Tekstur yang mungkin dapat diraba atau dilihat, tak dapat ditentukan ukuran serta bentuknya, yang berkaitan erat dengan penggunaan bahan adalah warna. Bahan- bahan harus dipilih secara teliti dan

dipilah-pilah, supaya tidak menghasilkan tekstur dan warna yang tidak serasi.

3. Penekanan

penekanan digunakan untuk membedakan bentuk, ukuran dan warna berdasarkan pada tingkatan kepentingan, penggunaannya. Misalnya perbedaan ukuran ruang, menghasilkan suatu urutan ruang-ruang yang ukurannya selalu berubah menurut sifat penggunaannya, publik, semi-publik, privat, atau semi privat atau bahkan tingkat kepentingan masing-masing sampai suatu ketika orang tiba di sebuah ruang yang dominan sebagai pusatnya.

3. Sirkulasi Ruang

Pengelola jalur pergerakan dalam suatu kegiatan pameran perlu dilakukan agar memberikan kenyamanan juga akan memberikan kesan menarik dan komunikatif antara penata obyek pameran dan pengunjungnya. Yang perlu diperhatikan adalah kecenderungan sirkulasi yang dibutuhkan pada tempat-tempat khusus pengamatan yang relatif sibuk (ruang dengan teknik presentasi aktif dan demonstrasi).

Ormsbee(1961), juga mengungkapkan kecenderungan pengunjung melakukan pergerakan yang bertolak belakang dengan emosional manusia. Pergerakan tersebut secara sadar maupun tidak sadar dipengaruhi oleh keinginan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhannya, antara lain:

a. Faktor Pendorong Pergerakan

1. Kecenderungan untuk bergerak ke suatu tempat yang menarik, suatu perubahan (tempat terbuka, suasana lain)
2. Tempat mempunyai kontras kuat
3. Sesuatu yang aktual, kekelompok manusia atau adanya kegiatan yang menarik

b. Faktor Penghambat Pergerakan

Kecenderungan pengunjung karena lelah ketika mengamati, adanya rintangan fisik karena tuntutan atau bahaya.

2.3.2 Unsur Pembentuk Ruang

2.3.2.1 Langit-langit

Menurut Garder (1960), langit-langit yang sesuai untuk ruang pameran atau peraga adalah langit-langit yang sebagian dibiarkan terbuka untuk keperluan ekonomis serta memberikan kemudahan untuk akses terhadap peralatan yang digantung atau dipasang pada langit-langit.

Langit-langit pada ruang pameran atau peraga merupakan unsur non struktural yang membatasi pandangan manusia, karena tidak perlu menahan pengaruh-pengaruh cuaca maupun ikut memikul beban. Di samping itu, langit-langit juga berfungsi sebagai tempat untuk melatakkan komponen pencahayaan yang

merupakan syarat dalam menampilkan benda di dalamnya. Tinggi rendah langit sangat mempengaruhi kegiatan yang berlangsung yang dilingkupi oleh langit-langit. Di samping itu, unsur langit-langit yang diturunkan atau dinaikkan dapat mempertegas ruang yang dilingkupi, karena merubah skala ruang.

Langit-langit sebagai unsur pembentuk ruang pameran, maka bentuk, warna, tekstur dan pola langit-langit dapat diberi artikulasi untuk meningkatkan kualitas visual suatu ruangan serta memberikan kualitas arah maupun orientasi (Ching, 1979).

Bertambahnya luasan ruang, maka nilai pantulan dari langit-langit akan memiliki penambahan efek pada iluminasi ruangan dan kebutuhan daya penerangan ruang. Dalam ruang pameran ataupun peraga yang luas, terdapat akses pada ruang kosong dan langit-langit, rongga langit-langit di atas bidang penerangan dapat diperlukan untuk memberikan efek pembayangan yang kuat untuk mengaburkan latar belakang.

Unsur dekorasi langit-langit pada ruang pameran sebaiknya perlu diperhatikan untuk mencegah pantulan dari sumber penerangan (lampu sorot, penerangan panggung dalam kondisi penerangan maksimal). Hal ini dikarenakan untuk sebagian besar ruang pertemuan dan hall, langit-langit dengan daya pantul tinggi menjadi hal baik yang mendukung difusi cahaya dan untuk mencegah kontras yang berlebihan dengan penerangan yang berpendar (Lawson, 1998).

2.3.3 Ruang-Ruang Pada Pusat Edukasi Interaktif

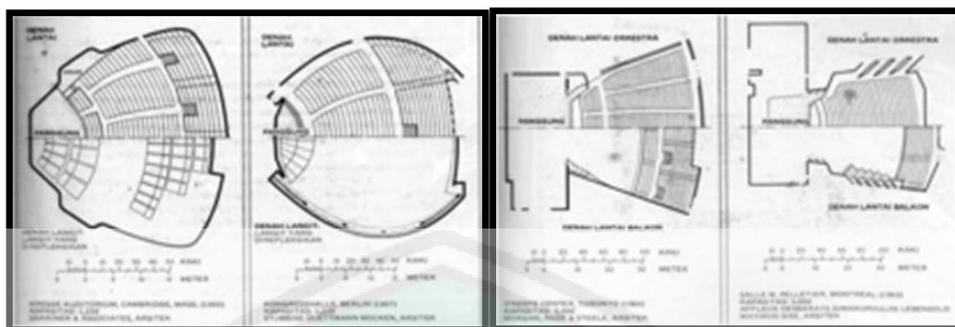
Ruang-ruang pendidikan yang dihadirkan nantinya dapat menjadi penunjang untuk proses pembelajaran khususnya dalam menciptakan pemahaman yang lebih tinggi mengenai obyek-obyek tertentu. Sarana pelatihan juga menjadi wujud dalam keberhasilan proses pembelajaran. Ruang-ruang pelatihan yang dihadirkan dapat membantu individu dalam mengembangkan dan melatih ketrampilan. Fungsi utama dari bangunan ini adalah sebagai tempat pendidikan dan pelatihan, fasilitas-fasilitasnya sebagai berikut:

1. Auditorium

Berdasarkan jenis aktifitas yang dapat berlangsung di dalamnya, menurut Mediastika (2005:91) auditorium Auditorium untuk pertemuan, yaitu auditorium dengan aktifitas utama percakapan (*speech*) seperti untuk seminar, konferensi, rapat besar dan lain-lain.

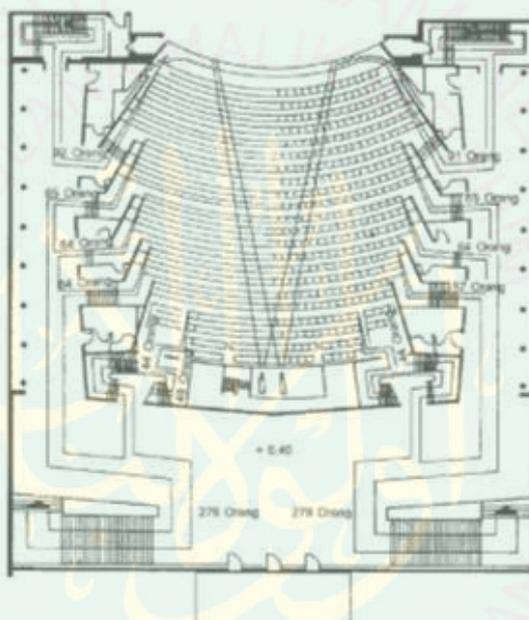
Auditorium pada Pusat Edukasi Interaktif Auditorium merupakan ruang besar yang multi fungsi. Auditorium digunakan untuk acara-acara penting seperti pertemuan, seminar atau digunakan sebagai ruang diskusi. Ruangan ini memiliki tribun atau tempat duduk yang memiliki level semakin tinggi pada bagian belakang. Tujuan

dari bentuk tempat duduk tersebut adalah agar penonton dapat melihat dengan jelas meskipun berada pada tempat paling belakang sekalipun.



Gambar 2. 13 Contoh-Contoh Denah Auditorium

(Sumber : Neufert, 1997)



Gambar 2. 14 Contoh-Contoh Denah Auditorium

(Sumber : Neufert, 1997)

Berikut ini merupakan standar ruang dari auditorium :

Tabel 2.1 Program Ruang Kegiatan Utama

No	Ruang	Standar Ruang (m ²)	Rasio
1	Ruang Auditorium	158.57	
2	Ruang Seminar	231	
3	Lobby	267	
Total		2.225	
Sirkulasi 30 %		667.5	
Total		2.892,5	

2. Perpustakaan

Koleksi taman baca yang memadai, baik mengenai jumlah, jenis, dan mutunya, yang tersusun rapi, dengan sistem pengolahan serta kemudahan akses atau temu kembali informasi, merupakan salah satu kunci keberhasilan perpustakaan. Koleksi bahan perpustakaan yang baik adalah dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan pembaca. Kekuatan koleksi pustaka ini merupakan daya tarik bagi pemakai, sehingga banyak dan lengkap koleksi bahan pustaka yang dibaca dan di pinjam, akan semakin ramai pengunjung taman baca dikunjungi masyarakat dan makin tinggi.

Selain itu, penanganan sirkulasi dan penataan ruang koleksi pada perpustakaan perlu diperhatikan. Sehingga akan sangat membantu kelancaran tugas-tugas pemanfaatan koleksi. Menurut HS. Lasa dalam Saputra (2003:20) terdapat sistem penataan ruang koleksi antara lain:

1. Tata Sekat

Tata sekat itu suatu cara penempatan koleksi yang terpisah dengan meja baca pengunjung. Hanya petugas yang diperbolehkan untuk masuk ke ruang ini. Jadi antara koleksi dan pembaca terdapat sekat dan pembatas. Sistem ini lebih cocok digunakan untuk jenis perpustakaan yang menggunakan sistem pinjam tertutup/*closed acces*.

2. Tata Parak

Sistem ini, antara koleksi dan meja baca tidak dicampur. Pembaca dimungkinkan dapat mengambil sendiri koleksi yang terletak di ruang lain, kemudian dipinjam untuk dibaca diruang yang disediakan.

3. Tata Baur

Penempatan koleksi ditata secara baur, yaitu antara ruang/meja baca dan koleksi dicampur. Dengan demikian pembaca lebih mudah mengambil koleksi sendiri. Sistem ini untuk perpustakaan yang menganut sistem terbuka/*Open acces*

4. Tata letak perabot dan perlengkapan

Tata letak perabot dan perlengkapan menurut pusat pembinaan perpustakaan depdikbud dalam Saputra (2003:24), harus direncanakan dengan baik agar memberikan kemudahan bagi pengguna perpustakaan atau Taman Baca dalam mencari bahan pustaka.

a. Rak buku

Tata letak rak-rak buku, harus diperhatikan pula keadaan cahaya dan pertukaran udara. Bagian depan harus menghadap pada sumber cahaya (matahari atau lampu). Koleksi rak-rak hendaknya ditempatkan diruang yang pertukaran udaranya baik, namun tidak didaerah yang lembab udara.

b. Meja baca

Tempat meja baca harus ditempatkan ditempat yang terang dan berudara segar dan sejuk.

c. Meja sirkulasi

Meja ini berada diruang pelayanan, hendaknya diletakkan ditempat yang dapat mengawasi secara menyeluruh orang-orang yang keluar masuk taman baca. Diusahakan posisi berada ditempat dimana petugas yang berada dibelakang meja dapat melihat keadaan ruang baca dan koleksi. Intinya meja ini selalu dapat dilihat dari berbagai sudut.

d. Loker

Loker berada diruang pelayanan dekat pintu masuk atau keluar tetapi sebelum meja sirkulasi.

e. Lemari katalog

Lemari katalog berisikan kartu yang tempatnya diruang pelayanan dan berada dijalur masuk menuju ruang koleksi. Lemari katalog untuk memudahkan pencarian buku.

f. Papan atau rak peraga

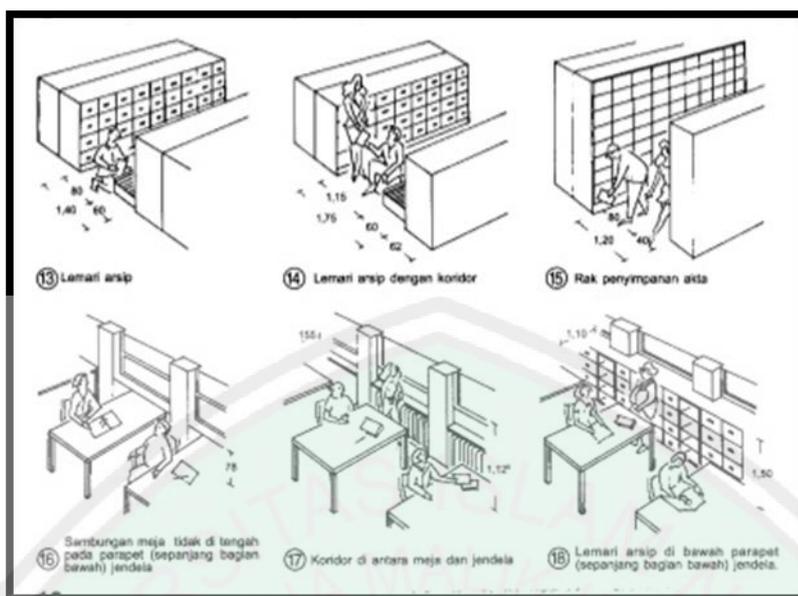
Papan atau rak ini ditempelkan diruang pelayanan namun dapat dipindah-dipindahkan, tempatnya diteras bagian luar, dekat pintu masuk. Intinya papan atau rak ini harus mudah dilihat secara dekat oleh pengunjung.

g. Papan pengumuman

Papan pengumuman merupakan perlengkapan yang dapat diangkat dan dipindahkan. Papan pengumuman digantung didinding atau ditempatkan diruang pelayanan atau teras depan dekat pintu masuk taman baca yang mudah sekali dilihat dan memungkinkan pengunjung membaca dari dekat.

5. Jarak minimal rak buku

Jarak minimal rak buku dengan berbagai posisi badan manusia, seperti pada saat manusia berdiri tegak terlentang, pada saat manusia berdiri menyamping, pada saat manusia bungkuk, ketika manusia jongkok, ketika manusia duduk. Tidak hanya itu, tetapi juga jalan untuk lalu lintas pengunjung ketika berada diantara rak-rak buku. Jarak antara rak-rak buku maksimal 3m yang dapat dilalui tiga orang dan salah satunya membawa kereta dorong.

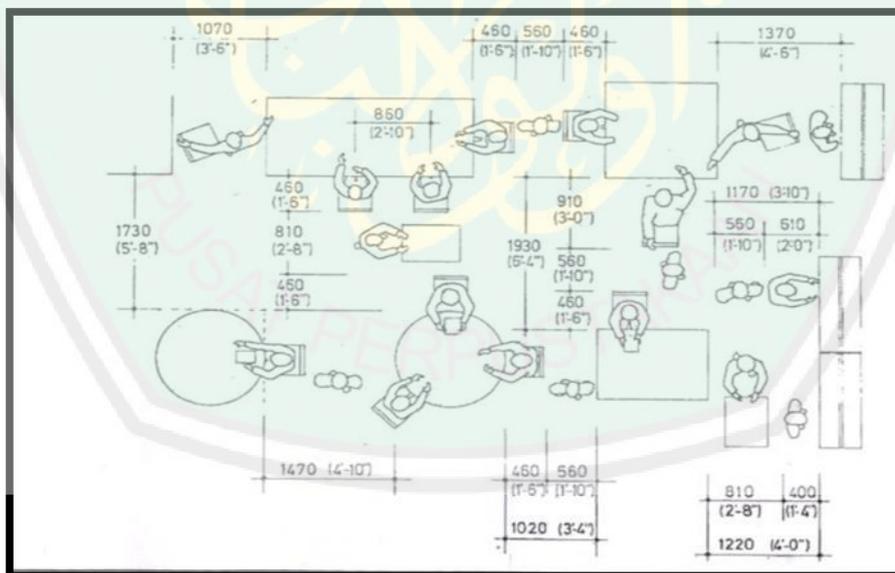


Gambar 2. 15 Jarak Rak Buku

(Sumber : Neufert, 1997)

6. Jarak meja baca

Penataan meja baca dan tempat duduk dari berbagai posisi manusia, dan sirkulasi manusia juga harus diperhatikan ketika berada di area tempat baca. Sirkulasi ketika orang berjalan dan ketika petugas membawa kereta dorong harus dipikirkan.

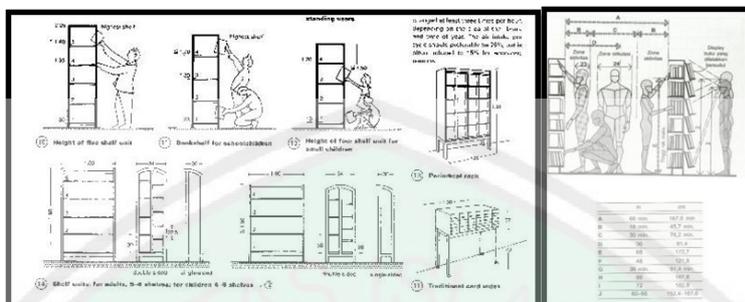


Gambar 2. 16 Jarak Meja Buku

(Sumber : Neufert, 1997)

7. Bentuk dan ukuran rak buku

Di perpustakaan yang diperuntukan untuk umum mulai dari anak-anak sampai orang tua, tinggi badan bermacam-macam sehingga ukuran rak buku otomatis menyesuaikan ukuran tinggi badan manusia. Tidak hanya itu koleksi buku yang disediakan ini juga bermacam-macam sehingga bentuk rak juga berbeda.



Gambar 2. 17 Bentuk dan Ukuran Rak Buku

(Sumber : Neufert, 1997)

8. Sistem Pencahayaan

Pencahayaan dalam setiap bangunan sangat dibutuhkan, terutama pada saat membaca. Terutama pada bangunan perpustakaan atau taman baca yang memerlukan penerangan yang optimal demi kejelasan membaca dan membantu tingkat konsentrasi dalam beraktivitas. Sistem pencahayaan yang harus diperhatikan adalah apabila menggunakan cahaya alami yang menghindari masuknya sinar matahari secara langsung. Sinar matahari langsung yang mengenai bahan koleksi akan mengakibatkan percepatan terhadap kerusakan bahan koleksi.

Menurut Ernst Neufert Data Arsitek jilid 2 (2002:3) pencahayaan disesuaikan dengan bermacam-macam fungsi wilayah pemakaian. Untuk tempat membaca dan bekerja maka cahaya siang menguntungkan, namun daerah bagian buku-buku sebaiknya dilindungi dari cahaya siang hari

9. Sistem Penghawaan

Sistem penghawaan dalam bangunan taman baca perlu diperhatikan karena jika terjadi kesalahan dalam sistem penghawaan dapat merusak koleksi taman baca. Menurut Evans dalam Saputra (2003:18) *The Library Of Congress Preservation Leaflet* No.2 merekomendasikan temperatur udara pada area penyimpanan buku, yaitu 55°F maksimum 75°F (lebih baik diantara 55-75°F jika memungkinkan) pada area baca dengan kelembaban relatif 50%. Setiap kenaikan 10°C buku akan mengalami kerusakan dua kali lebih cepat dan perubahan kelembaban udara juga dapat membuat koleksi mudah rusak.

Menurut Frick dalam Saputra (2003:32) ada dua macam cara untuk menyelesaikan permasalahan penghawaan yaitu sistem pasif (konstruksi gedung, bahan bangunan) dan sistem aktif (penghawaan alami dan penghawaan buatan). Sedangkan

didalam Data Arsitek jilid 2 Ernst Nuefert (2002:3) ruang baca dengan pencapaian bebas 20- 22°C, pada musim panas 20°C dan pada musim dingin 50-60%. Pada perpustakaan penghawaan sangat perlu diperhatikan untuk menjaga koleksi di perpustakaan. Di ruang tersebut lebih baik menggunakan sisitem penghawaan alami.

3. Ruang Workshop

Ruang yang difungsikan sebagai tempat untuk berdiskusi. Ruang ini dapat digunakan untuk belajar bersama. Ruang workshop dilengkapi dengan meja, kursi dan peralatan IT seperti LCD proyektor⁴

5. Ruang Multimedia

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (tool) dan koneksi (link) sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi.

Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter (2001) adalah: pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

Ruang atau tempat multimedia menurut Aan Baidillah Halian 2011 Sebagai Sarana Pembelajaran adalah suatu ruangan dimana terdapat berbagai peralatan komunikasi elektronik guna menunjang proses pembelajaran.

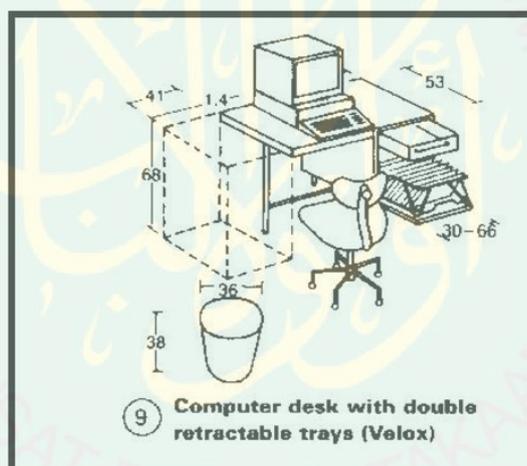
Ruang multimedia adalah ruangan yang di dalamnya terdapat beberapa komputer yang cukup representatif untuk seluruh siswa dalam satu kelas dan sudah disetting dengan LAN (Local Area Network), LCD untuk menayangkan presentasi guru, headphone di tiap komputer untuk mendengarkan suara guru dari komputer induk, mikrophone dan sound sistem yang berfungsi sebagai penguat suara sehingga dapat terdengar oleh seluruh siswa dalam kelas, sambungan internet, printer, AC (Air Conditioning).

hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata ruang komputer menurut Dawam (2009) adalah :

1. Pencahayaan (perhatikan alat penerangan,tata letak monitor dan lampu)
2. Desain ruang komputer (perhatikan suhu ruang komputer / server)
3. Perhatikan penempatan device (printer,fax,telpon)
4. Bebas medan magnet dan listrik,bebas getaran, dan bebas terhadap zat kimia.
5. Terdapat UPS (Uninterruptible Power Supply)
6. Bebas dari debu,asap da terhadap gas-gas tertentu.
7. Penangkal petir, HVAC (Heat/Ventillation/Air Conditioning)
8. Fire Protection (deteksi dan pemadam kebakaran)

Sedangkan desain tata letak ruang komputer :

1. Harus diantisipasi adanya kebutuhan untuk peningkatan daya listrik dan perluasan ruangan di kemudian hari.
2. Harus tersedia pendinginan yang cukup dan sebanding terhadap beban yang ada.
3. Harus dirancang kontrol akses dan sistem keamanan ke ruang komputer yang sesuai dengan jenis ruangnya.
4. Setiap perubahan desain, software dan hardware harus terdokumentasi, dalam rangka kemudahan pelacakan terhadap perencanaan (roadmap) jika terjadi kesalahan atau gangguan sistem.
5. Pemahaman terhadap kebutuhan system perusahaan / instansi adalah langkah awal desain ruang komputer yang efisien dan aman.
6. Perhatian khusus harus diberikan pada aspek teknis dan lingkungan penunjang, yaitu: system pendinginan udara, kontrol kelembapan, distribusi dan aliran udara, distribusi dan proteksi daya listrik, keamanan dan deteksi kebakaran, tata ruang dan penempatan peralatan, akses perawatan, jalur pengkabelan, keamanan fisik, tanda-tanda petunjuk, dan lain-lain



Gambar 2. 18 Meja dan Komputer

(Sumber : Neufert, 1997)

7. Ruang Pameran dan Peraga

Ruang peraga merupakan ruang yang didalamnya terdapat alat-alat peraga untuk berbagai ilmu pengetahuan. Ruang-ruang ini digolong-golongkan berdasarkan disiplin ilmunya seperti ruang peraga. Dengan koleksi alat peraga yang modern pengunjung dapat memahami, mempraktikan dan membuktikan langsung berbagai hukum alam dan fenomena alam yang ada yang sebelumnya mungkin hanya diketahui dari membaca. Seluruh benda koleksi di Pusat Edukasi Interaktif merupakan alat-alat peragaan interaktif yang sebagian besar dapat disentuh dan dimainkan. Benda-benda

koleksi tersebut disajikan bukan untuk menonjolkan aspek nilai historikal melainkan pada aspek fenomena yang disampaikan alat peraga. Di Pusat Edukasi Interaktif pengunjung harus ikut berinteraksi dengan media peraga, karena tanpa melakukan aktifitas tersebut maka pengunjung sama sekali tidak akan merasakan manfaat dan mendapatkan pengetahuan dari sebuah media peraga. Alat peraga interaktif ada yang berbentuk artifak seperti diorama dan ada yang berbentuk alat peraga sentuh dan mainkan. Alat peraga interaktif sentuh dan mainkan adalah peragaan interaktif yang mekanisme operasionalnya memerlukan interaksi fisik antara pengunjung dengan alat peraga. Disamping alat peraga terdapat juga alat-alat percobaan yang terdapat pada Laboratorium-Laboratorium Ilmu pengetahuan (Laboraturium Biologi, Kimia dan Fisika).

1. Sistem Pameran

Pengklasifikasian wahana pada Pusat Edukasi Interaktif dikelompokkan sebagai berikut:

1. Wahana Ilmu Pengetahuan Dasar
2. Wahana Transportasi
3. Wahana Optika
4. Wahana fisika dasar (Getaran dan Gelombang, listrik dan magnet, mekanika)
5. Wahana Lingkungan dan Energi
6. Wahana Telekomunikasi
7. Wahana Pengetahuan Luar Angkasa

a. Sistem Pameran

Pendekatan penggunaan sarana pameran harus memperhatikan faktor sebagai berikut (Miles, 1988):

1. Kemudahan penggunaan dan pengamatan oleh pengunjung
2. Kualitas dan ciri khas yang melekat pada materi peraga dan koleksi

Syarat umum sarana peraga dan pameran harus mampu:

- a. Menarik pengunjung untuk datang ke obyek
- b. Membantu menggali pengetahuan
- c. Menyajikan informasi
- d. Mengaktifkan respon pengunjung terhadap benda peraga maupun koleksi.
- e. Penataan obyek pameran pada ruang pameran perlu memperhatikan tiga hal (Miles, 1998):

- a. Tingkat Kepentingan
Tingkat kepentingan berhubungan dengan nilai yang terkandung pada obyek yang dipamerkan serta cara memamerkan nilai tersebut.

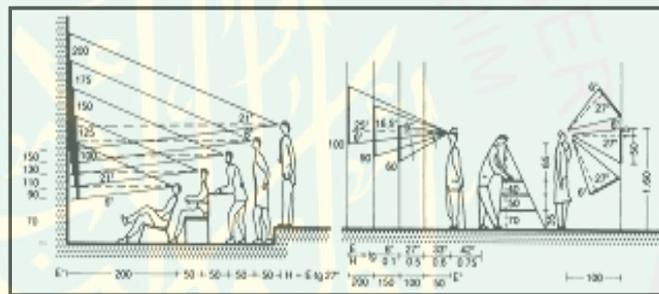
b. Fungsi

Fungsi berhubungan dengan penyajian obyek pameran, misalnya obyek pameran yang membutuhkan adanya arus terus menerus tanpa terputus oleh arus pengunjung, serta tuntutan penggunaan struktur yang fleksibel sehingga dapat mengakomodasikan perubahan-perubahan dalam kegiatan pameran.

c. Tata Urutan

Tata urutan berhubungan dengan urutan penyajian dalam urutan aktifitas. Obyek yang dipamerkan perlu diatur sesuai dengan ruang yang tersedia sehingga dapat menarik peminat pengunjung.

Penataan obyek pameran pada ruang pameran atau stand pameran akan mempengaruhi kenyamanan pengunjung dalam mengamati obyek yang dipamerkan. Penataan ruang harus disesuaikan dengan obyek pameran dan diletakkan berdasarkan jenis obyek sehingga didapatkan luasan ruang untuk mengamati. (Trangenza, 1978)



Gambar 2. 19 Penempatan Obyek
Sumber neufert 2002

1. Sistem Peraga

Kelompok bahan materi adalah obyek yang terbuat dari bahan pabrikan dan dimainkan secara konvensional oleh pengunjung dan ada yang terhubung secara komputerisasi. Faktor materi peraga, koleksi, dan inovasi adalah merupakan suatu bentuk syarat tercapainya fungsi utama dari Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, terutama dari segi visual dan *games* sebagai mediator dari pesan yang disampaikan.

Ada beberapa dasar pertimbangan dalam menentukan materi koleksi yang akan ditampilkan antara lain adalah:

a. Sistem Pameran Tetap

Merupakan penyajian dengan fungsi sebagai koleksi tetap dan tidak berubah dimana koleksi yang memiliki nilai edukasi langka. Waktu pameran relatif tetap, dengan rotasi perputaran koleksi maksimal 2 tahun.

b. Sistem Pameran Temporer

Merupakan penyajian koleksi tidak tetap dengan waktu pameran yang relatif singkat

maksimal 2 bulan dengan materi atau tema yang selalu berubah.

c. Sistem Pameran Terbuka

Merupakan penyajian yang dilakukan di area terbuka, dengan tujuan agar pengunjung tidak merasa bosan dengan sifat materi peragaan yang dianggap terlalu formal.

d. Prinsip Peragaan Temporer

1. Pengaturan pola ruang dengan tata pameran yang tidak monoton
2. Untuk peragaan peragaan digunakan bahan yang praktis dan tetap menyatu dengan unsur pengunjung.

8. Laboratorium Ilmu Pengetahuan

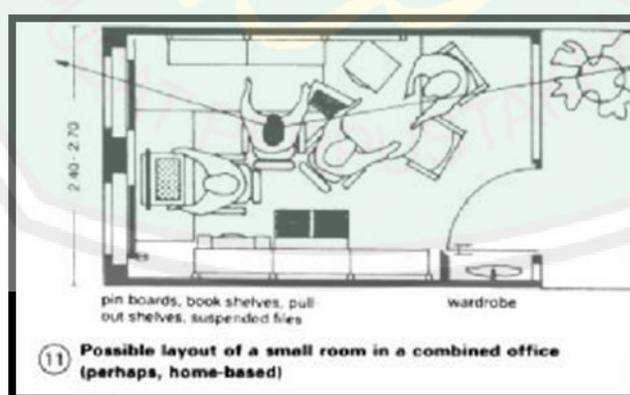
Disamping alat peraga terdapat juga alat-alat percobaan yang terdapat pada Laboratorium-Laboratorium Ilmu pengetahuan (Laboratorium Biologi, Kimia dan Fisika).

9. Fasilitas Penunjang

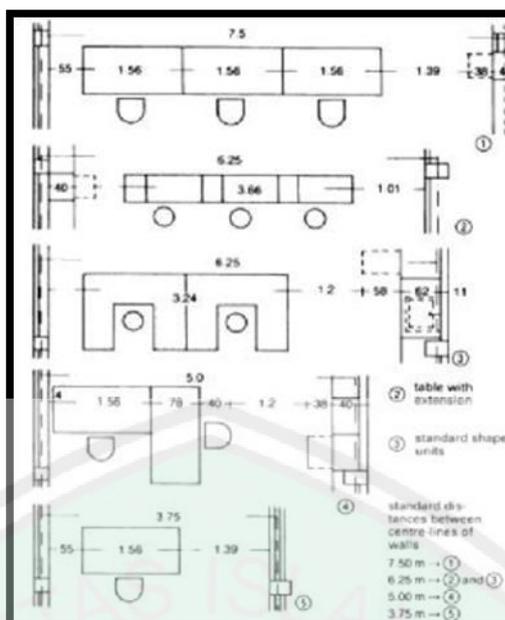
Fasilitas penunjang meliputi beberapa ruang yaitu kantor pengelola, Restaurant, toilet, ruang ibadah, ruang pengobatan, ruang *service*. Ruang-ruang tersebut menunjang kebutuhan para pengguna *Pusat Edukasi Interaktif*

a. Kantor Pengelola

Ruang Pengelola perlu adanya tata ruang yang baik agar hubungan organisasi perkantoran dan konsepsi ruangan dapat selaras. Luas bidang tempat kerja berlandaskan peraturan ketenagakerjaan. Ruang kerja minimum 8m² luas lantai, ruang gerak bebas masing-masing karyawan minimum 1,5m² atau lebar 1m. Ruang udara minimum 12m³ pada aktifitas yang dilakukan sambil duduk, minimum 15m³. Kedalaman ruangan tergantung pada luas ruangan. Kedalaman rata-rata ruang kantor 4,50-6,00 m. Berikut merupakan gambar ari ruang kantor:



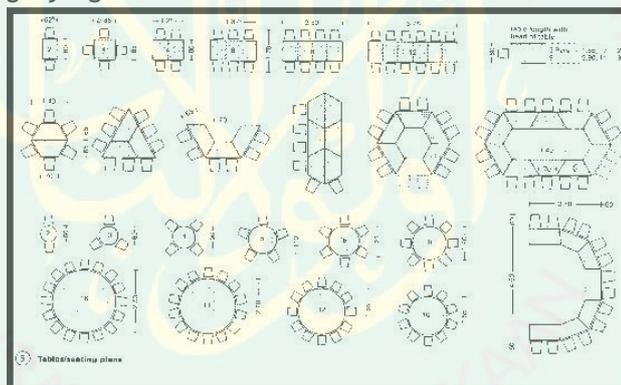
Gambar 2. 20 Meja Kerja
(Sumber : Neufert, 1997)



Gambar 2. 21 Penataan Meja Kerja
(Sumber : Neufert, 1997)

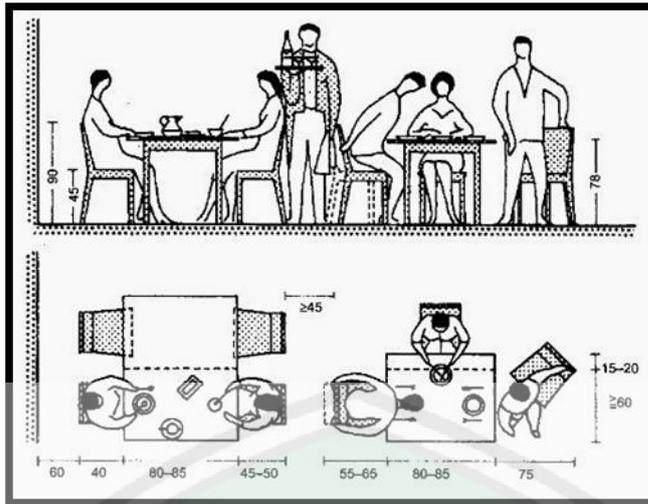
b. Restaurant

Restaurant adalah ruang tempat menjual minuman dan makanan. istilah Restaurant biasanya digunakan di sekolah. Restaurant ini menyediakan makanan dan minuman bagi pengunjung.



Gambar 2. 22 Meja Makan
(Sumber : Neufert, 1997)

Gambar diatas adalah aturan tempat duduk mulai dari tempat duduk untuk dua orang hingga banyak orang, sehingga kenyamanan tetap terpenuhi tidak saling bertabrakan satu dengan yang lain. Sirkulasi pada ruang makan juga ada aturannya, agar penghuni merasa nyaman pada saat makan. Berikut adalah gambar aturan sirkulasi :



Gambar 2. 23 Meja Makan
(Sumber : Neufert, 1997)

c. Mushola

Musholla adalah tempat untuk beribadah untuk orang beragama islam, tempat melakukan ibadah bagi seorang muslim. Biasanya ukuran musholla lebih kecil daripada ukuran masjid. Di dalam musholla terdapat ruang sholat arahnya mengikuti suatu ruang yang lebih kecil yaitu mihrab untuk satu orang yang berukuran 0,85m². Ruang itu merupakan ruang persegi panjang yang arahnya berkiblat ke Mekkah. Ruang sholat wanita dan pria dibedakan, begitu juga ruang wudlu.

2.4 Teori-Teori yang Relevan dengan Pendekatan

2.4.1 Definisi *Smart Building*

Smart building adalah sebuah konsep yang memadukan desain arsitektur, desain interior dan mekanikal elektrikal agar dapat memberi kecepatan gerak/mobilitas serta kemudahan kontrol juga akses dari arah mana pun dan waktu kapanpun dalam hal otomatisasi dimana semua aktifitas yang terjadi pada sebuah bangunan atau gedung dapat terjadi tanpa adanya intervensi manusia didalamnya, dalam artian biarpun tidak ada orang didalamnya maka bangunan ini akan menjalankan perintah sesuai dengan program yang telah dibuat dan ditanamkan pada otak rumah itu, dari konsep *smart building* ini maka memungkinkan dapat mengurangi penggunaan energi dan juga berkontribusi dalam mereduksi gas CO₂ di udara. Konsep ini menggunakan teknologi tingkat tinggi yang pada dasarnya adalah dengan memanfaatkan komponen elektronika beberapa diantaranya adalah Mikroprocessor, PLC (*Programmable Logic Controllers*) yang bertindak sebagai otak atau unit *processing* yang dihubungkan dengan komponen-komponen lain seperti sensor untuk membaca kondisi dan actuator untuk mengeksekusi perintah, dimana otak tadi mengendalikan hampir seluruh bagian rumah. Berbagai elemen dalam bangunan dihadirkan mulai dari cahaya lampu (*lighting*), pendingin (AC), keamanan pada pintu-jendela (*security*) dan komunikasi yang mudah hingga peralatan audio video (sound sistem) saling terhubung dan terkoordinasi di dalam satu sistem

otomatisasi yang disebut *smart building*. Melalui aplikasi konsep ini, pemilik bangunan dapat mengatur tampilan ruang sesuai dengan keinginannya melalui beberapa pilihan skenario suasana/mood sehingga benar-benar memanjakan pemilik bangunan sekaligus menegaskan citra bangunan modern.

Dengan adanya konsep *smart building* ini, maka penghuni rumah akan serasa dimanjakan karena sebagian besar kegiatannya akan dapat dilakukan secara otomatis tanpa campur tangan manusia, misalnya menghidupkan lampu pada malam hari, menyalakan AC ketika penghuni masuk ke dalam rumah, pembayaran tagihan listrik secara otomatis, pemberitahuan akan adanya makanan yang busuk dalam lemari pendingin berkat bantuan teknologi RFID, mematikan beberapa sumber daya yang tidak terpakai ketika penghuni meninggalkan rumah, sampai dengan pengawasan rumah secara berkala dengan penggunaan kamera pengawas yang senantiasa mengawasi seisi rumah dari orang-orang yang tidak berhak untuk memasuki rumah tersebut. Hidup menjadi lebih mudah.

2.4.2 Prinsip-Prinsip *Smart Building*

Smart building terdiri dari dua kata yaitu *Smart* yang berarti cerdas atau pintar, dan *building* yang berartikan bangunan. *Smart building system* dapat diartikan sebagai integrasi teknologi dengan mengoptimalkan kenyamanan pengguna bangunan berupa fasilitas gedung yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, serta terkontrol pada satu tempat. Banyak sekali perbedaan pendapat mengenai pengertian *smart building*. Dalam bukunya *Intelligent Buildings and Automation*, (Shengwei Wang, 2009) membaginya ke dalam 3 kategori yang terdiri dari:

a. *Performance Based Definitions*

Mengoptimalkan performa bangunan yang dibuat untuk efisiensi lingkungan dan pada saat itu juga mampu menggunakan dan mengatur sumber energi bangunan dan meminimalkan *life cost* perangkat dan utilitas bangunan. *Smart building* menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan kesesuaian dengan lingkungan dengan mengoptimalkan penerapan struktur, sistem, servis dan manajemen. *Smart building* juga harus mampu beradaptasi dan memberikan respon cepat dalam berbagai perubahan kondisi internal maupun external dan dalam menghadapi tuntutan pengguna.

b. *Services Based Definitions*

Tujuan utamanya bangunan harus mampu menyediakan kualitas servis bagi pengguna. Sebuah bangunan dengan fungsi servis komunikasi, otomatisasi bangunan dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas *user*. Di Jepang 4 aspek layanan servis dibagi menjadi 4 sesuai dengan *key issue smart building* yaitu:

- a. Layanan dalam menerima dan menghubungkan informasi serta mendukung efisiensi control manajemen

- b. Menjamin kepuasan dan kenyamanan user yang bekerja atau berada di dalamnya
- c. Merasionalkan manajemen bangunan dalam menyediakan layanan administrasi yang murah.
- d. Perubahan yang cepat, fleksibel dan ekonomis dalam responnya terhadap sosiologi lingkungan, kompleksitas dan bermacam-macamnya tuntutan pekerjaan serta strategi bisnis.

C. System Based Definitions

Smart building harus memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan. *Chinese Intelligent Building Design Standard* mengeluarkan standar yang harus dimiliki *smart building* yaitu menyediakan otomatisasi bangunan, system jaringan komunikasi, optimalisasi integrasi komposisi dalam struktur, sistem, servis, manajemen dalam menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan ketenangan bagi *users*.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa bangunan *smart building* haruslah memenuhi aspek-aspek perancangan seperti:

- a. Menyediakan informasi dan mengoptimalkan performa building system dan fasilitas.
- b. Aktif dalam memonitor dan mendeteksi kesalahan dan kekurangan dalam building systems.
- c. Mengintegrasikan system untuk dalam kegiatan bisnis, real time report dan manajemen operasi utilitas, energy dan kenyamanan users.
- d. Menggabungkan teknologi, sumber energy dan layanan dalam berkontribusi konservasi energy dan sustainability atau keberlanjutan lingkungan.

2.4.3 Konsep Smart Building

Konsep *smart building* adalah efisiensi, kemudahan pengontrolan, otomatisasi, dan menjamin keamanan sebuah gedung atau bangunan. Konsep bangunan dimana semua terhubung dalam satu kontrol yang terdiri dari sensor asap, parking otomatis, central lock, lampu kontrol, wifi akses, cctv, dan banyak lagi.



Ada 3 bagian utama dalam penerapan implementasi teknologi smart bulding :

- a. *Infrastructure* yang meliputi *building system*, telpon data dan IP TV, CCTV, GPON dan teknologi BAS.
- b. *Manage service* yang meliputi *managed LAN/WAN*, *managed security*, dan *managed building infastrukture*.
- c. *Integrated System* yang meliputi *payment system*, *digital signage*, dan *parking system*.
- d. Bagian utama diatas adalah bagian yang merupakan inti penerapan konsep *smart building*. Semua terintegrasi dalam satu aplikasi.

2.4.4 Penerapan *Smart Building* Pada *Pusat Edukasi Interaktif*

Gedung *Pusat Edukasi Interaktif* yang akan di bangun pada Kota Malang tersebut akan dibangun sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan ruang yang disesuaikan dengan kebutuhan pendidikan. Dengan pengaplikasian secara *visual* dalam eksterior dan interior dengan tema *smart building*.

Pusat Edukasi Interaktif akan menggunakan sirkulasi-sirkulasi baik untuk vertikal ataupun horizontal. Seperti pembedaan jalur servis dan jalur pengguna. Pembedaan jalur vertical untuk staff, para pendidik, masyarakat, dan lainnya. Selain itu bangunan dengan konsep *smart building* ini akan menggunakan jalur vertical untuk kendaraan mobil dengan penggunaan parkir otomatis.

Pusat Edukasi Interaktif dengan tema *smart building* pada tatanan interior berupa pelapisan material struktur dengan material arsitektural. *Pusat Edukasi Interaktif* tersebut diharap mempunyai program-program otomatis untuk mendukung kenyamanan pengguna dengan teknologi terkini. Seperti untuk ruangan staff *officer* ataupun ruang kelas, apabila didalam ruangan tersebut kosong dari pekerja maka lampu atau HVAC akan otomatis mati. Tujuan dari hal tersebut agar pengeluaran dalam pengelelolaan bangunan bisa lebih minim (*low cost*).

Pusat Edukasi Interaktif adalah bangunan yang modern dengan menggunakan struktur berupa *core wall*, *shear wall*, *bering wall*, atau beberapa struktur penunjang bangunan tinggi lainnya. Selain itu pada bangunan *Pusat Edukasi Interaktif* dapat menggunakan material kaca dengan lapisan kaca yan berbeda lapis pertama kaca penyaring cahaya dan lapisan kedua penyerap panas. Namun dalam pencahayaan alami yang di andalkan untuk ruangan yang luas tersebut juga tidak cukup. Oleh sebab itu, pada bangunan *Pusat Edukasi Interaktif* menggunakan area atap menjadi tempat peletakan solar panel. Sehingga apabila kapasitas cahaya alami tidak dapat dimaksimalkan, maka dapat menggunakan lampu solar paner.

2.5 Integrasi Keislaman

Integrasi keislaman yang diterapkan dalam Perancangan Pusat Edukasi Interaktif adalah berhubungan dengan menuntut ilmu (edukasi) dan sarana pendidikan. Surat al-Mujadalah terdiri dari 22 ayat, termasuk golongan surat Madaniyah diturunkan sesudah surat al-Munafiqun. Surat ini dinamai "alMujadalah" (wanita yang mengajukan gugatan), karena pada awal surat ini disebutkan bantahan seorang wanita. Dan dinamai juga "al-Mujadalah" yang berarti perbantahan. Pada ayat 11 Q.S Al-Mujadalah merupakan ayat yang menjelaskan tentang ilmu yang artinya

"Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan". (Q.S. Al-Mujadalah [58] : 11)

Dalam Ayat tersebut dapat ditafsirkan berdasarkan beberapa ahli tafsir sebagai berikut

1. Menurut tafsir Ibnu Katsir

Allah Ta'ala berfirman guna mendidik hamba-hamba-Nya yang beriman dan memerintahkan kepada mereka agar satu sama lain bersikap baik di majlis Karena siapa yang menanam kebaikan maka ia juga akan memperoleh kebaikan. Karena ayat ini turun berkenaan dengan majlis-majlis zikir, yaitu apabila mereka mempersempit tempat duduk di samping Rasulullah SAW, kemudian Allah SWT memerintahkan kepada mereka untuk melapangkan tempat duduk satu sama lain. Telah dikukuhkan pula bahwa para sahabat Nabi tidak pernah berdiri untuk menyambut kedatangan beliau, sebab mereka tahu bahwa beliau sangat tidak menyukai hal itu. Allah SWT akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi Ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan, yaitu janganlah kamu mengira bila kamu memberikan kelapangan kepada saudaramu yang datang atau bila ia diperintahkan untuk keluar, lalu dia keluar, akan mengurangi haknya. Bahkan itu merupakan ketinggian dan perolehan martabat di sisi Allah SWT. Sedang Allah SWT tidak akan menyalahkan hal itu. Bahkan dia akan memberikan balasan kepadanya di dunia dan di akhirat. Karena orang yang merendahkan diri karena Allah SWT, maka Allah SWT akan mengangkat derajatnya dan akan mempopulerkan namanya. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan, yaitu, Maha Mengetahui orang yang berhak untuk mendapatkan hal itu dan orang yang tidak berhak untuk mendapatkannya.

2. Menurut tafsir Al-Azhar

Ayat ini menunjukkan bahwa apabila seseorang berlapang hati kepada sesamanya dengan memberi kesenangan dan kebajikan, maka Allah SWT akan memberi kelapangan di dunia dan di akhirat. Ayat inipun mengandung dua tafsir, pertama, jika

seseorang disuruh melapangkan majlis, yang berarti melapangkan hati. Bahkan jika dia disuruh berdiri sekalipun lalu memberikan tempatnya kepada orang yang patut duduk dimuka, janganlah berkecil hati melainkan hendaklah dia berlapang dada, karena orang yang berlapang dada itulah kelak orang yang akan diangkat Allah SWT Iman dan Ilmunya, sehingga derajatnya bertambah naik. Orang yang patuh dan sudi memberikan tempat kepada orang lain itulah yang akan bertambah ilmunya. Kedua, memang ada orang yang diangkat Allah SWT derajatnya lebih tinggi dari pada orang kebanyakan, yaitu karena Imanya dan karena Ilmunya. Setiap haripun dapat kita melihat raut muka, pada wajah, pada sinar mata orang yang beriman dan berilmu. Ada saja tanda yang dapat dibaca oleh orang arif dan bijaksana. Iman memberi cahaya pada jiwa, disebut juga pada moral, sedang ilmu pengetahuan memberi sinar pada mata. Iman dan Ilmu membuat orang jadi mantap, agung, walau tidak ada pangkat dan jabatan yang disandanginya, sebab cahaya itu datang dari dalam dirinya sendiri. Pokok hidup utama adalah Iman dan pokok pengirimnya adalah Ilmu. Iman tidak disertai ilmu dapat membawa dirinya terperosok mengerjakan pekerjaan yang disangka menyembah Allah SWT, padahal mendurhakai Allah SWT. Sebaliknya orang yang berilmu saja tanpa disertai iman, maka ilmunya itu dapat membahayakan dirinya sendiri ataupun bagi sesama manusia. Ilmu manusia tentang atom misalnya, alangkah penting ilmu itu kalau disertai iman, karena dia akan membawa faedah yang besar bagi seluruh manusia. Tetapi ilmu itupun dapat digunakan orang untuk memusnahkan sesama manusia, karena jiwanya yang tidak terkontrol oleh iman kepada Allah SWT. Ketika berada di majlis ilmu, etika dan akhlak tersebut antara lain ditujukan untuk terciptanya ketertiban, kenyamanan, dan ketenangan suasana selama dalam majlis, sehingga dapat mendukung kelancaran kegiatan ilmu pengetahuan. Berarti Islam memang memotivasi kepada manusia untuk giat menuntut ilmu pengetahuan, karena dengan hal itu kedudukan kita akan tinggi dalam pandangan Allah SWT.

Pusat Edukasi Interaktif merupakan sarana belajar dalam berbagai media untuk memenuhi kebutuhan individu dan kelompok masyarakat untuk belajar, dan pengembangan diri. Pusat Edukasi Interaktif juga berfungsi sebagai sarana yang memadukan unsur edukasi, dan rekreasi untuk memperkenalkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas secara mudah, menarik, dan berkesan melalui berbagai kegiatan peragaan yang atraktif, serta bertujuan mendorong tumbuhnya pemikiran positif dalam diri pengunjung, tentang ilmu pengetahuan.

Pendekatan yang diterapkan pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif adalah *Smart Building*. Pendekatan *Smart Building* memiliki 3 prinsip yaitu *Performance Based*

Definitions, Services Based Definitions, dan System Based Definitions. Prinsip-prinsip tersebut telah dirumuskan dalam subbab sebelumnya. Namun Prinsip-prinsip tersebut perlu diintegrasikan dengan Al-Qur'an atau hadist agar Perancangan Pusat Edukasi Interaktif tidak menyimpang dari nilai-nilai Islam.

Prinsip-prinsip tersebut diintegrasikan dengan surat Al-Mujadalah ayat 11 yang telah ditafsirkan sebelumnya. Prinsip-prinsip yang akan diterapkan pada objek perancangan harus dapat menjelaskan atau menjadi petunjuk bagi permasalahan-permasalahan yang ada pada objek rancangan. Setelah diintegrasikan dengan ayat tersebut, pada prinsip-prinsipnya Perancangan Pusat Edukasi Interaktif juga harus memiliki nilai-nilai ke-Islaman yang memiliki orientasi terhadap Keseimbangan dan efisiensi seperti yang telah ditafsirkan pada ayat tersebut.

a. Keseimbangan

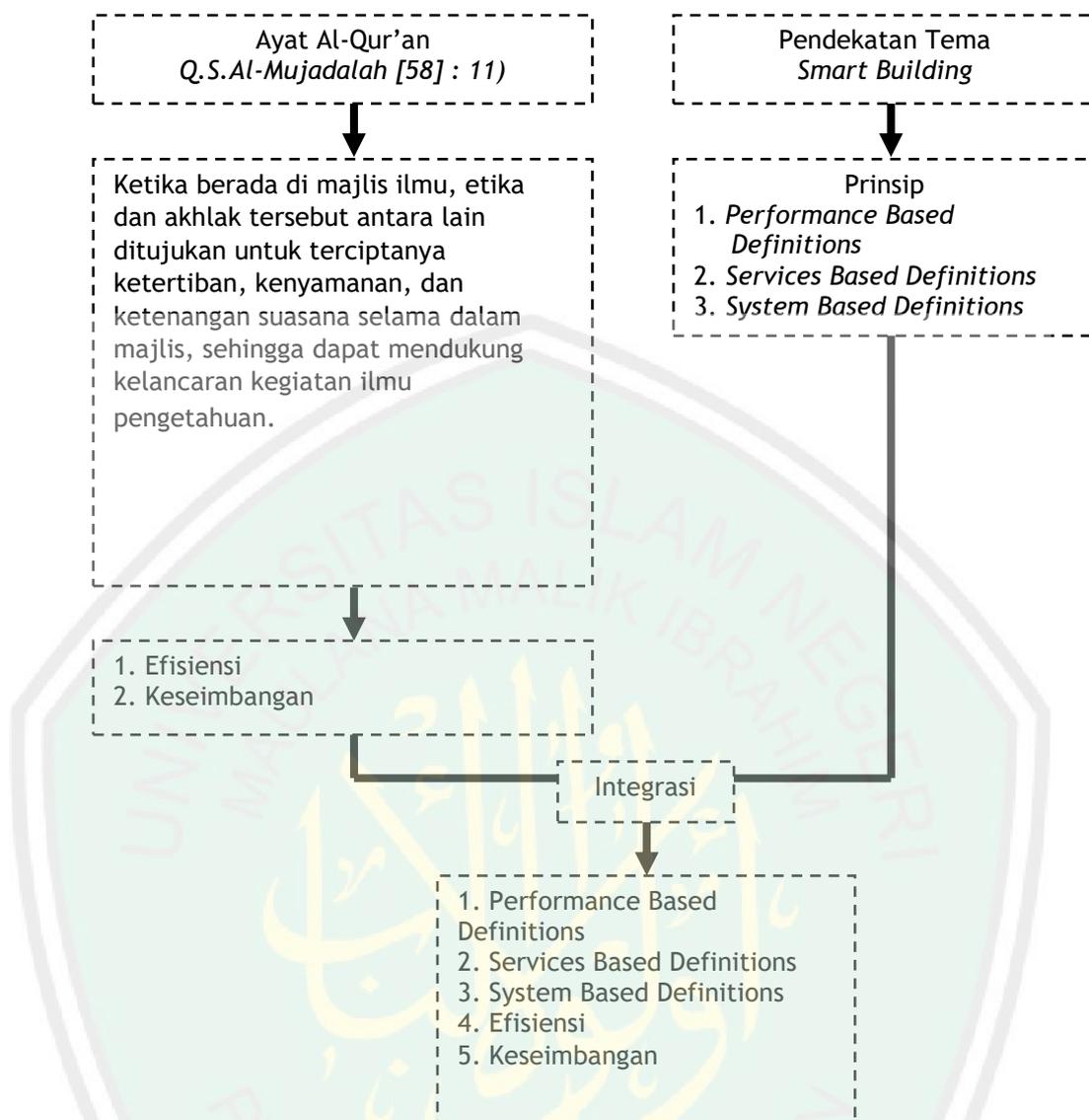
Pusat Edukasi Interaktif adalah tempat yang digunakan banyak orang dengan lokasi dipertengahan kota yang memiliki permasalahan alam yang cukup banyak. Maka dari itu bangunan yang akan dirancang harus mampu memberi kenyamanan bagi setiap penggunanya dan meminimalisir kerugian alam terhadap pengaruh bangunan. Dengan pengaplikasian tema *smart building* yang bertujuan untuk membuat sebuah perancangan pusat edukasi interaktif menjadi sebuah gedung pintar untuk dapat meminimalisir kekurangan dan pengoptimalan keadaan tapak. Selain itu dapat memberi solusi-solusi yang memberi dampak positif untuk manusia.

b. Efisiensi

Ditunjukkan dengan penggunaan komponen struktur yang efisien dalam menyokong bangunan, dan mengutamakan aspek teknologi yang dapat memudahkan pengguna dalam menggunakan fasilitas pada bangunan. Dengan perancangan yang efisien maka akan memunculkan suatu kenyamanan bagi setiap penggunanya.

Menurut Prof. Dr. H. Ahmad Thib Raya, M.A. tidak boleh ada sikap boros, dan tidak boleh juga kikir, melainkan berada di tengah-tengah (moderat). Dalam merancang sebuah bangunan hendaknya tidak berlebihan dan melihat efisiensi bangunan tersebut.

Dari pemaparan diatas, untuk merancang bangunan harus mampu memberi kenyamanan bagi setiap penggunanya dan meminimalisir kerugian alam terhadap pengaruh bangunan. Dengan pengaplikasian tema *smart building* yang bertujuan untuk membuat sebuah perancangan pusat edukasi interaktif menjadi sebuah gedung pintar untuk dapat meminimalisir kekurangan.



2.6 State of The Art

State of the art merupakan pencapaian tertinggi dari sebuah pengembangan yang dapat berbentuk perangkat atau produk, teknik, cara, ataupun sains yang dicapai pada waktu tertentu. SOTA juga dapat berarti ukuran tingkat pengembangan (dalam bentuk sebuah perangkat/produk, prosedur, proses, teknik/cara, atau sains) yang dicapai pada waktu tertentu sebagai sebuah hasil dari penerapan metodologi-metodologi yang ada.

Penyusunan tugas akhir ini mengambil beberapa referensi penelitian sebelumnya termasuk jurnal-jurnal yang berhubungan dengan perancangan ini.

Tabel 2. 2 State Of The Art

NO	Teori	Masalah	Fungsi	integrasi	Implementasi
1.	Pendidikan Luar Sekolah sebagai Pemberdaya dalam Masyarakat (Ibnu,2000)	Pendidikan tidak hanya didapatkan dari sekolah formal saja, karena sekolah formal mempunyai keterbatasan waktu.	Pendidikan luar sekolah sebagai salah satu institusi yang ikut serta dalam pengembangan masyarakat.	Ayat Al-Qur'an ayat 11 surat Al-Mujadalah menunjukkan bahwa pentingnya menuntut ilmu	Dengan adanya pendidikan di luar sekolah, masyarakat mampu meningkatkan sumber daya masyarakat.
2.	Pendidikan Nonformal untuk Pemasarakan Literasi Media (Syukri,2010)	Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melahirkan tantangan agar manusia memiliki kemampuan literasi lain (Syukri,2010)	Dilihat dari perkembangan/ perubahan masyarakat dari masyarakat agraris menjadi masyarakat industri lalu masyarakat informasi. Banyak pakar yang memperkirakan bahwa kehidupan umat manusia pada masa depan akan banyak bergantung pada teknologi komunikasi dan informasi. (Syukri,2010)	Ayat Al-Qur'an ayat 11 surat Al-Mujadalah menunjukkan bahwa pentingnya menuntut ilmu	Dengan adanya pendidikan nonformal, masyarakat mampu memperoleh kemampuan literasi lain yang tidak hanya didapat di sekolah formal.
3.	Teori Smart Building	<i>Performance Based Definitions</i>	Mengoptimalkan performa bangunan yang dibuat untuk efisiensi lingkungan dan pada saat itu juga mampu menggunakan dan mengatur sumber energi bangunan dan meminimalkan <i>life cost</i> perangkat dan utilitas bangunan.	Ayat Al-Qur'an ayat 11 surat Al-Mujadalah	Perancangan diharapkan dapat menerapkan teori dari <i>smart building</i> , yaitu keselarasan dengan lingkungan
5.	Teori Smart Building	<i>Services Based Definitions</i>	Bangunan harus mampu menyediakan	Ayat Al-Qur'an ayat 11 surat Al-	Perancangan diharapkan dapat

			kualitas servis bagi pengguna. Sebuah bangunan dengan fungsi servis komunikasi, otomatisasi bangunan dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas <i>user</i>	Mujadalah	menerapkan teori dari smart building, yaitu Efisiensi dan
6.	Teori Smart Building	<i>System Based Definitions</i>	<i>Smart building</i> harus memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan. <i>smart building</i> juga menyediakan otomatisasi bangunan, system jaringan komunikasi, optimalisasi integrasi komposisi dalam struktur, sitem, servis, manajemen dalam menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan ketenangan bagi <i>users</i>	Ayat Al-Qur'an ayat 11 surat Al-Mujadalah	Menggabungkan teknologi, sumber energi, dan layanan dalam berkontribusi konservasi energi.

2.7 Studi Banding Pendekatan Rancangan dan Objek

2.7.2 Studi Banding Obyek

2.7.1.1 Pusat Peraga IPTEK TMII

Pusat Peraga Iptek TMII adalah institusi yang dibangun Kementerian Riset dan Teknologi RI untuk menjalankan misi mencerdaskan iptek masyarakat Indonesia. PPIPTEK-TMII berlokasi di wilayah timur kompleks TMII, tepatnya di sebelah selatan Taman Burung. Keberadaan PPIPTEK yang menempati areal tanah seluas 42.300 m² dengan luas lantai bangunan 24.000 m² sangat mudah ditemukan karena bentuk bangunannya yang khas, secara keseluruhan mirip mahkota raja dan memberi kesan monumental dan berbeda dengan bangunan di sekitarnya.



Gambar 2. 24 Pusat Peragaan Iptek TMII
(Sumber: PPIPTEK,2017)



Gambar 2. 25 Lokasi Pusat Peraga TMII

(Sumber: PPIPTEK,2017)



Gambar 2. 26 Denah PPI TMII

(Sumber: PPIPEK,2017)

Museum Iptek ini memiliki 3 buah lantai. Lantai dasar digunakan sebagai auditorium dan area pengetahuan untuk anak-anak yang bernama *Kids Corner*. Lantai mezzanine digunakan untuk ruang pameran optika, cahaya, motor, aerodinamika, antariksa, dan matematika. Untuk lantai paling atas terdapat ruang peraga untuk penyakit flu burung, influenza. Selain itu pada lantai paling atas juga terdapat ruang kuliah dan area perpustakaan. Pengunjung diajak untuk menyusuri tiap lantai dari gedung ini dengan menggunakan sirkulasi linear dengan tipe spiral, disesuaikan juga dengan bentuk dasar denah museum Iptek yaitu lingkaran. Untuk Pengunjung yang menggunakan kursi roda pun diberi kemudahan dengan adanya ramp.



Gambar 2. 27 Ramp pengunjung yang menggunakan kursi roda

(Sumber: PPIPEK,2017)

1. Fasilitas Ruang Peraga
 - PPIPEK-TMII memiliki kurang lebih 250 alat peraga interaktif dan terbagai menjadi 12 wahana meliputi :
 - a. Wahana Ilmu Dasar

Pada wahana ini terdapat 26 alat peraga yang semuanya dapat disentuh/dimainkan pengunjung. Alat peraga tersebut diantaranya mengenai prinsip-prinsip ilmu IPA dan Matematika.



Gambar 2. 28 Wahana alat peraga

(Sumber: PPIPTEK,2017)

b. Wahana Listrik dan Magnet

Wahana ini terdapat 14 alat peraga interaktif yang berhubungan dengan ilmu dasar kelistrikan dan sifat kemagnetan suatu benda serta hubungan keduanya (eletromagnet). Disini pengunjung dapat memanipulasi dan membuktikan tentang apa yang dipahami sebelumnya dengan melihat fenomena yang dapat dilihat.



Gambar 2. 29 Wahana listrik

(Sumber: PPIPTEK,2017)

c. Wahana Peneliti Cilik

Pada wahana ini terdapat 13 Alat Peraga. Semuanya merupakan alat peraga yang penuh dengan warna yang dapat membangkitkan gairah bermain anak. Wahana ini merupakan wahana bermain sambil belajar bagi anak dibawah 9 tahun. Mereka dapat melatih indera, kecerdasan serta saraf motorik mereka. Di wahana ini anak didampingi oleh orang tua.

d. Wahana Transportasi Darat

Terdapat 9 alat peraga disini, sebagian bertemakan prinsip dasar dari teknologi transportasi darat, sebagian lagi tentang hasil perkembangan teknologi transportasi darat. Wahana ini menyajikan alat peraga dimana pengunjung dapat mempelajari mengenai bentuk roda, kecepatan putaran roda, rem cakram, simulasi gerak mesin kendaraan roda empat.

e. Wahana Transportasi Laut

Wahana ini terdapat 2 alat peraga yaitu sebuah model kapal layar dan sebuah komputer simulasi mengenai Teknologi Pengangkutan Peti Kemas (kontener) di pelabuhan.

f. Wahana Transportasi Udara

Wahana ini terdapat 25 alat peraga yang mencakup Hukum Bernoulli, Gyroskop, Gaya Dorong, Inovasi Model Pesawat Terbang dan Teknologi Pesawat Terbang, dimana pengunjung dapat dengan mudah mempelajari prinsip-prinsip yang melandasi pembuatan pesawat terbang. Melalui wahana ini pengunjung dapat menambah pengetahuan mengenai perkembangan industri pesawat terbang di Indonesia.



Gambar 2. 30 Wahana transportasi udara

(Sumber: PPIPEK,2017)

g. Wahana Optik (Istana Cahaya)

Didalamnya terdapat 50 alat peraga interaktif yang bertemakan cahaya dan benda-benda optik seperti lensa, cermin, dan filter cahaya. Melalui peragaan ini pengunjung dapat lebih mudah untuk mempelajari dan memahami mengenai cahaya dan benda-benda optik (termasuk mata kita).

h. Wahana Energi dan SDA

Wahana ini terdapat 11 alat peraga yang bertemakan kalor (panas), hubungan antara energi dengan daya konversi energi gerak ke energi listrik, listrik tenaga surya, pembangkit listrik tenaga nuklir, teknologi serat karbon dan teknologi pengolahan ikan. Pengunjung dapat lebih memahami tentang konsep energi dengan langsung mengoperasikan alat yang memberikan fenomena yang menarik.



Gambar 2. 31 Wahana energi

(Sumber: PPIPTEK,2017)

i. Wahana Telekomunikasi

Wahana ini terdapat 8 alat peraga yang bertemakan gelombang bunyi, getaran, rambatan gelombang bunyi dan teknologi komunikasi.

j. Wahana Komputer

Wahana ini terdapat 8 alat peraga berupa 8 alat peraga komputer, diantaranya simulasi internet, game hitungan dan uji pengetahuan wawasan indonesia. Melalui wahana ini anak dapat mengenal komputer dan internet sejak usia dini melalui program-program permainan yang disajikan.

k. Wahana Biologi

Terdapat 14 alat peraga yang berbasis tentang makhluk hidup, diantaranya mengenai tubuh manusia, mekanisme pernafasan, jaring-jaring makanan dan burung dan makanannya, kehidupan lebah dan mengenal organ bagian dalam manusia.



Gambar 2. 32 Wahana mekanisme pernafasan

(Sumber: PPIPTEK,2017)

l. Wahana Galileo

Dalam wahana ini terpasang 34 alat peraga. Berisikan alat- alat peraga yang portable. Wahana ini bersifat temporer, karena isinya suatu saat dapat berganti baik jenis, jumlah dan tema. Sebagian dari alat peraga ini adalah merupakan hasil pengembangan dari alat-alat peraga yang pernah ditayangkan di Kuis Galileo (SCTV). Alat peraga yang didisplay di wahana ini merupakan alat peraga yang biasa digunakan untuk kegiatan iptek keliling.

2. Fasilitas Ruang Pengunjung

PPIPTEK-TMII memiliki kurang lebih 250 alat peraga interaktif dan terbagai menjadi 12 wahana meliputi :

1. Auditorium berkapasitas 125 kursi yang dapat dipakai untuk menyaksikan film-film ilmiah populer.
2. Ruang Seminar.
3. Perpustakaan dengan koleksi bacaan lebih dari 5.000 buku iptek populer.
4. Laboratorium penelitian, Lab Fisika dan Kimia
5. Bengkel Workshop
6. Ruang Kelas
7. Kantin, Toko Souvenir, Musholla dan Halaman Parkir

3. Kegiatan

Program kegiatan di PPIPTEK-TMII yaitu:

1. Kegiatan utama, yaitu pameran yang menyajikan 250 alat peragaan Iptek Interaktif untuk anak didik (TK-SMA) yang dapat disentuh dan dimainkan serta dilengkapi dengan Lembar Kerja Sains yang memandu agar belajar iptek lebih terarah dan intensif
2. Kegiatan penunjang, yaitu menyelenggarakan berbagai kegiatan khusus bagi anak didik (TK-SMA) berupa sanggar kerja, demonstrasi iptek, sains fair, kegiatan ilmiah sabtu minggu, lokakarya iptek siswa dan lain-lain.
3. Kegiatan Lain, kegiatan di luar lingkungan Gedung Pamer Peraga IPTEK yaitu Sains Keliling.

4. Pengunjung

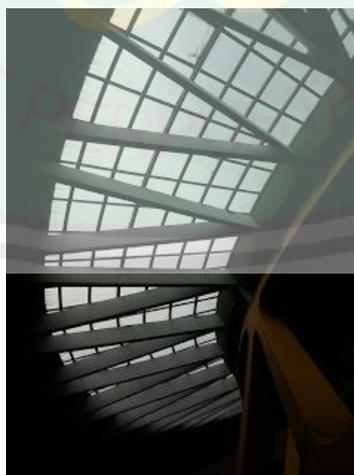
Pengunjung pada PPIPTEK umumnya dibedakan dari jumlahnya, ada yang datang dalam rombongan atau individu yang melakukan kegiatan umum. Mereka terdiri dari :

1. Pelajar (TK-SMA)
2. Guru Pendamping
3. Keluarga / pengantar anak
4. Penyandang Cacat

5. Sistem Utilitas

Sistem utilitas yang digunakan adalah :

1. Jaringan Listrik, Daya listrik yang digunakan adalah 1,1 MW. Konsumsi sebesar dialokasikan untuk penerangan umum, power alat-alat peraga, dan lain-lain meliputi pompa air dan pompa alat pemadam.
2. Jaringan telepon, PPIPTEK memiliki 8 SST, 408 buah LoudSpeaker dan car call.
3. Jaringan air bersih, kebutuhan air bersih untuk lavatory, pantry, alat peraga yang menggunakan air, dan alat pemadam kebakaran didukung oleh pompa air tanpa ditampung terlebih dahulu.
4. Sistem pemadam kebakaran, alat pemadam kebakaran yang disediakan berupa fire extinguisher portable yang berada di lantai teratas, hal ini dikarenakan tidak ada alat peraga pada lantai itu.
5. Jaringan air kotor, Air kotor di PPIPTEK-TMII berasal dari lavatory dan pantry, pengolahan air kotor ini menggunakan sistem yang umum yaitu dengan menggunakan septiktank dan diteruskan ke sumur peresapan. Sedangkan air hujan langsung dibuang melalui saluran air hujan yang berada disekeliling bangunan.
6. Penghawaan artifisial tidak mengisi sepenuhnya ruangan 24.000 m², ruang peraga dan kantor pengelola menggunakan AC Central untuk lavatory menggunakan exhaust fan.
7. Pencahayaan pada gedung ini menggunakan 2 jenis pencahayaan yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan buatan berupa skylight yang disusun dengan perpaduan balok struktur yang menghasilkan suatu nuansa yang sangat indah. Pencahayaan buatan juga digunakan pada ruang-ruang alat peraga dengan dukungan pencahayaan buatan seperti ruang seminar, dan wahana elektronik. Pencahayaan alami banyak digunakan di dalam ruangan dengan menggunakan penutup atap transparan dan penggunaan bukaan yang cukup banyak.



Gambar 2. 33 *Skylight*

(Sumber: PPIPTEK,2017)

6. Alat Peraga

Alat peraga yang terdapat di PPIPTEK-TMII ini terdiri dari berbagai macam alat peraga. Alat peraga tersebut memiliki wadah tersendiri untuk perletakkannya, yang terdiri dari:

1. Vitrine, untuk alat peraga yang dioperasikan menggunakan joystick
2. Panel, digunakan untuk menempelkan foto-foto, gambar lukisan, peta-peta.
3. Dak standar untuk perletakkan patung, miniatur dan replika mesin
4. Box
5. Meja untuk alat peraga yang berukuran relatif kecil hingga sedang.
6. Locker, untuk perlengkapan mainan anak pada wahana Peneliti Cilik.

7. Tata Peragaan

Sistem peragaan yang digunakan agar pengunjung dapat lebih menangkap pesan dan kesan yang disampaikan pada kegiatan peragaan pada PPIPTEK TMII adalah :

1. Sistem peragaan Statis

Benda peraga yang dipamerkan diberi keterangan secara tertulis, perletakkannya bisa dilantai, meja, digantung menempel pada dinding atau diletakkan di dalam vitrine.

2. Sistem Peragaan Dinamis

Benda peraga yang ditampilkan dapat bergerak dengan aktif, baik bergerak secara otomatis ataupun perlu digerakkan oleh pengunjung.

3. Sistem Peragaan Demonstratif

Peragaan yang diselenggarakan dengan cara demonstrasi atau pertunjukkan langsung oleh seorang petugas dan penyelenggaraannya secara temporer.

Sistem Penataan Alat Peraga yang digunakan yaitu:

a. Sistem Cluster

Penataan alat peraga dikelompokkan menurut cluster tertentu, seperti menurut bidang ilmu, cara kerja alat peraga (mekanik/elektrik) dan lain sebagainya.

b. Sistem Bebas

Kesimpulan :

Beberapa hal yang dinilai baik dari studi banding ini dan dapat menjadi masukan atau pertimbangan untuk Pusat Edukasi Interaktif antara lain :

1. Standar yang digunakan untuk menentukan ruang peraga dapat dipakai Pusat Edukasi Interaktif
2. Spesifikasi mengenai sistem utilitas dapat menjadi acuan
3. Beberapa ruang peraga secara selektif (tidak semuanya) dapat di terapkan pada Pusat Edukasi Interaktif. Misalnya Peraga Biologi, Optik, Energi, Ilmu dasar dan Listrik yang tidak memerlukan banyak space.

2.7.1 Studi Banding Pendekatan

2.7.2.1 Headquarters Of Energy Commission



Gambar 2. 34 Headquarters Of Energy Commission

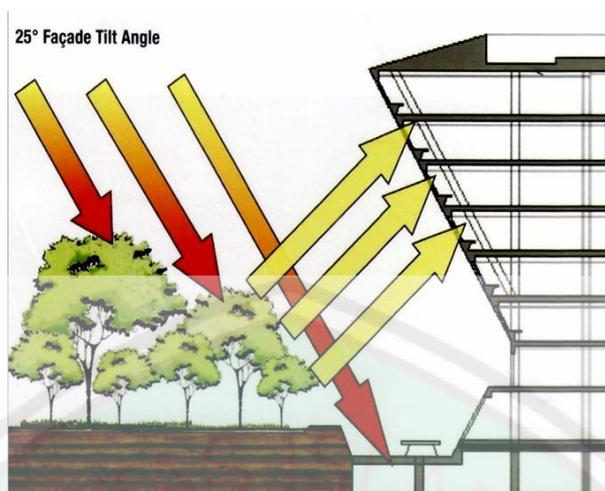
(Sumber: Chen,dkk,2017)

Bangunan Headquarters Of Energy Commission atau ST Diamond Building yang terletak di Presint 2 memiliki reka bentuk seperti berlian dan tampil dengan ciri-ciri teknologi hijau yang mengagumkan. Bangunan ini memiliki 8 lantai. Bangunan berlian ini menggunakan unsur kontemporer dan modern. Bangunan ini merupakan bangunan yang memanfaatkan cell surya untuk mengatasi efisiensi energi dalam bangunan.

1. Analisis Objek

a. Responsif Bangunan Terhadap Matahari

Pencahayaan alami yang dihasilkan melalui pantulan kaca (fasade bangunan) sebesar 50%. Sistem pencahayaan fasade terdiri dari *lightshelf* cermin dengan mengecat putih pada ambang jendela. Keduanya membelokkan cahaya matahari ke langit-langit berwarna putih untuk meningkatkan distribusi *daylight* sampai 5 meter dari facade ditambah 2 meter dari ruang koridor. Louvres putih tetap dengan atas permukaan cermin di sisi atas dipasang dengan sudut 30° diatas *lightshelf* untuk perlindungan silau sementara masih cahaya akan dibelokkan ke langit-langit. Untuk kualitas cahaya ke dalam ruangan, langit-langit dan lantai diberi jarak 3,7 m.



Gambar 2. 35 Fasad

(Sumber: Chen,dkk,2017)

Dari bentuk fasad yang miring, memungkinkan untuk sinar matahari di pantulkan oleh landscape yang kemudian diteruskan kedalam ruangan, yang mengopyimalkan penggunaan cahaya alami sebagai penerangan pada siang hari. Dan panas sinar matahari langsung juga sudah berkurang akibat pantulan cahaya dari landscape ke dalam bangunan.

Untuk lebih mengoptimalkan pencahayaan alami di dalam bangunan, Inti (Core) dari bangunan adalah atrium tengah besar yang dirancang untuk mengatur pencahayaan alami menggunakan " sistem roller blind" otomatis yang tanggap terhadap intensitas serta sudut insiden sinar matahari. Sehingga memungkinkan cahaya yang masuk sesuai dengan kebutuhan, yaitu tidak terlalu terang dan juga tidak terlalu gelap.

b. Responsif Bangunan terhadap Suhu

Pada bangunan ini, bentuk fasad dan material fasad digunakan untuk mengurangi panas sinar matahari langsung kedalam bangunan. Meskipun seluruh fasad bangunan ini ditutupi dari kaca namun sinar matahari tidak dapat langsung menembus ke dalam bangunan, karena pada bangunan ini menggunakan material kaca lutsinar yang mana material ini memecah sinar matahari dan mengurangi intensitas cahaya yang masuk ke dalam.

Hal ini juga didukung oleh bentuk fasad yang miring, sehingga memungkinkan pantulan cahaya dari landscape masuk kedalam bangunan untuk mengoptimalkan pencahayaan alami, yang mana panas sinar matahari telah berkurang oleh pantulan dari landscape.

c. Responsif Bangunan terhadap Tapak

Bangunan ST Diamond Building yang terletak di Presint II memiliki bentuk fasad seperti berlian dan menampilkan cirri-ciri teknologi hijau yang mengagumkan. Bangunan ini terdiri dari 8 lantai. Pada landscape nya sudah memberikan identitas yang menarik dengan menampilkan unsure tanaman seperti serai wangi, keladi dan sebagainya. Pada bagian atap diterapkan greenroof.

Bentuk unik dari Gedung Diamond dirancang sesuai dengan iklim dan arah matahari dari khatulistiwa bagian Malaysia . Studi matahari menunjukkan bahwa pada bagian Utara dan Selatan fasad, dibuat miring sampai 25 derajat guna untuk meminimalkan suhu panas dari sinar matahari langsung , hal ini juga diterapkan pada bagian Timur dan Barat. Di samping itu untuk memaksimalkan penggunaan pencahayaan, atrium tengah bangunan difungsikan sebagai area masuknya pencahayaan alami.



Gambar 2. 36 Tapak

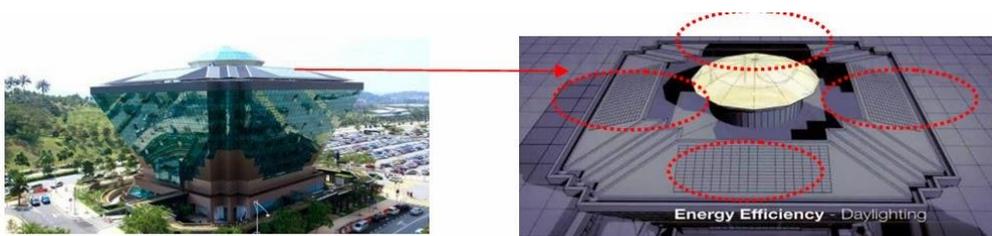
(Sumber: Chen,dkk,2017)

Analisis pengaruh energi terhadap design bangunan, untuk mencapai optimalisasi penggunaan energi dalam bangunan, akan tetapi masih dapat mempertahankan sisi design bangunan serta aspek kenyamanan dan fungsinya dapat terpenuhi

2. Elemen Bangunan

a. Elemen Atap

Penerapan arsitektur hijau pada bangunan ini sangat maksimal, terlihat juga dari penggunaan *greenroof*. Di samping itu bangunan ini juga menggunakan Photovoltec untuk cadangan energy listrik.

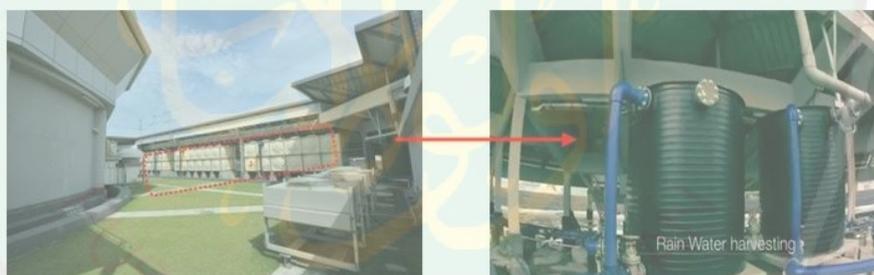


Gambar 2. 37 Elemen Atap

(Sumber: Chen,dkk,2017)

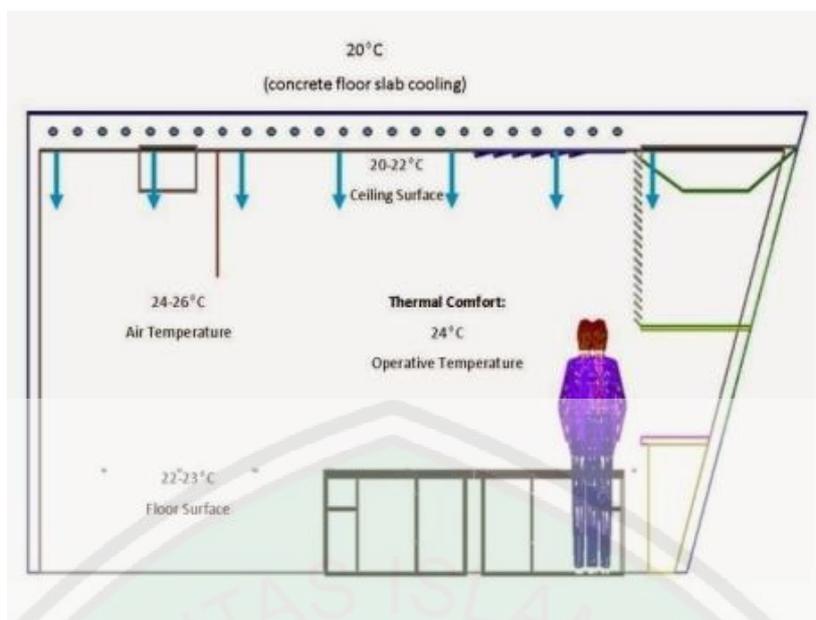
Photovoltec yang digunakan menghasilkan sekitar 10% dari bangunan. Penempatan photovoltec pada bangunan ini yaitu pada sisi utara, selatan, timur, dan barat. Penerapan teknologi hijau mengharuskan bangunan ini menggunakan tenaga listrik sebanyak 46 % dan 35 % untuk air. Konfigurasi piramida terbalik Diamond Building bermanfaat sebagai ruang atap yang lebih luas untuk panel surya dan bagian permukaan tanah lebih luas untuk tanaman hijau.

Pada bagian atas bangunan juga terdapat bagian untuk menampung air hujan, yang kemudian disimpan didalam tangki air. Air hujan yang dikumpul dari kawasan bumbung bangunan akan disalurkan ke dalam empat buah tangki air yang setiap satu tangki mempunyai kapasitas 9.000 liter. Air tersebut digunakan untuk menyiram tanaman dan bunga hiasan di luar dan diatap bangunan.



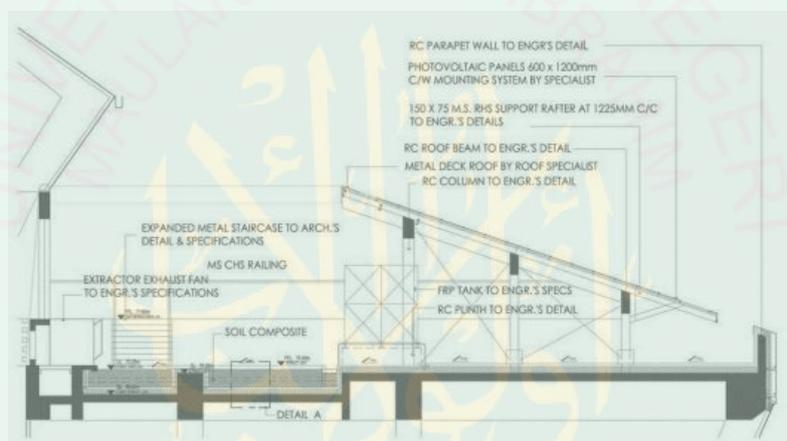
Gambar 2. 38 Tangki Air Hujan

(Sumber: Chen,dkk,2017)



Gambar 2. 39 Pipa Air Hujan

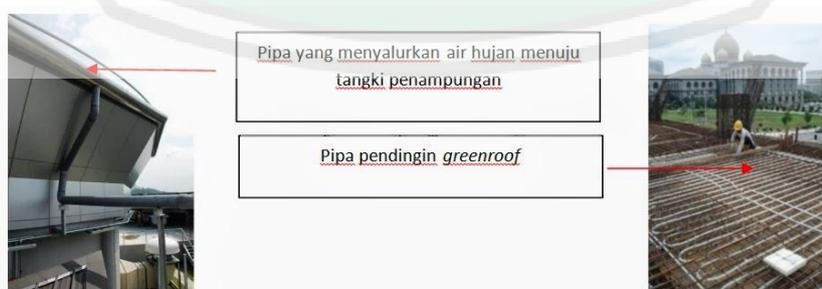
(Sumber: Chen,dkk,2017)



Gambar 2. 40 Jalannya Pipa

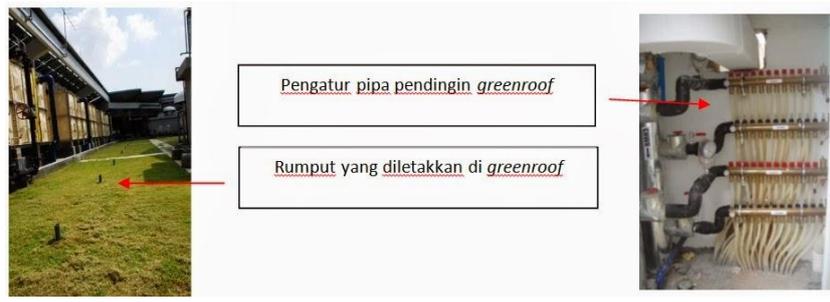
(Sumber: Chen,dkk,2017)

Untuk menjaga tanaman dan rumput yang ada di atap, bangunan ini menggunakan pipa pendingin, dan juga air hujan dari atap disalurkan melalui pipa untuk menyiram tanaman dan rumput di atapdan juga di sekeliling bangunan.



Gambar 2. 41 Pipa Penyaluran Air Hujan

(Sumber: Chen,dkk,2017)



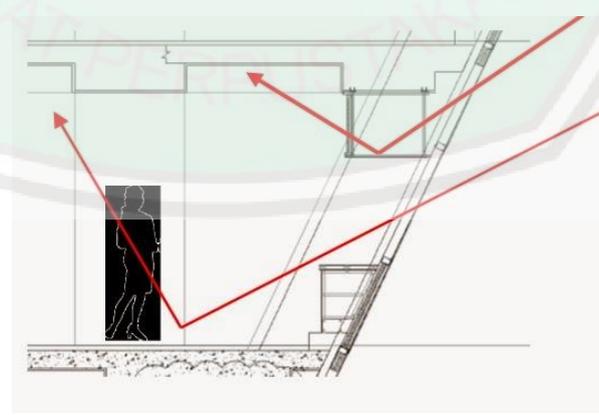
Gambar 2. 42 Pipa Penyaluran Air Hujan
(Sumber: Chen,dkk,2017)

b. Elemen Dinding

Bangunan bertingkat ini dilengkapi dengan cermin lutsinar yang merupakan teknik pencahayaan untuk ruang dalam sekaligus meminimumkan penggunaan lampu elektrik. Kaca *Lutsinar* merupakan kepingan kaca yang dilapisi logam dengan beberapa dozen ketebalan atom-atom. Kaca ini memasukkan cahaya ke dalam ruangan dan menyaring hawa panas. Kaca ini juga memiliki kelebihan yaitu orang dari dalam bangunan dapat melihat keluar dan orang dari luar bangunan tidak dapat melihat ke dalam.



Gambar 2. 43 Cermin Lutsinar Pada Elemen Dinding
(Sumber: Chen,dkk,2017)



Gambar 2. 44 Arah Matahari Masuk
(Sumber: Chen,dkk,2017)

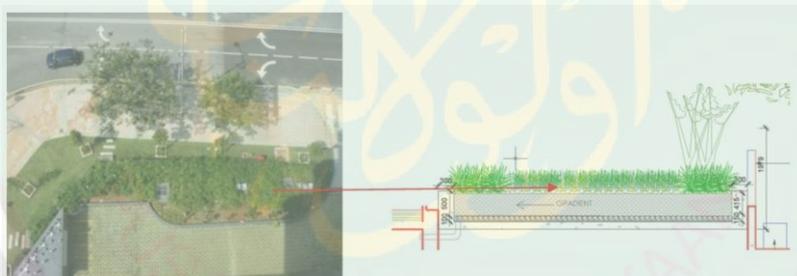


Sebuah kamar mandi/WC yang berada dikawasan jalur kendaraan. Orang yang berada didalam dapat melihat aktivitas disekitarnya. Namun, orang dari luar tidak dapat melihat kedalam.

Gambar 2. 45 Fasilitas Pada Bangunan
(Sumber: Chen,dkk,2017)

Pencahayaan alami yang dihasilkan melalui pantulan kaca (fasade bangunan) sebesar 50%. Sistem pencahayaan fasade terdiri dari lightshelf cermin dengan mengecat putih pada ambang jendela. Keduanya membelokkan cahaya matahari ke langit-langit berwarna putih untuk meningkatkan distribusi daylight sampai 5 meter dari facade ditambah 2 meter dari ruang koridor. Louvres putih tetap dengan atas permukaan cermin di sisi atas dipasang dengan sudut 30° tiltatas lightshelf untuk perlindungan silau sementara masih cahaya akan dibelokkan ke langit-langit. Untuk kualitas cahaya ke dalam ruangan, langit-langit dan lantai diberi jarak 3,7 m.

3. Landscape



Gambar 2. 46 Sistem Penyiraman Vegetasi Pada Bangunan



Gambar 2. 47 Sistem Penyiraman Pada Vegetasi

Disamping sebagai penghijauan dan hiasan sekitar bangunan, tanaman ini juga berfungsi sebagai penyejuk di area bangunan, terlihat bahwa pada setiap lahan sekitar bangunan ditanami bermacam-macam tumbuhan.

Kesimpulan :

1. Dapat juga menerapkan arsitektur hijau pada bangunan seperti penggunaan *greenroof*
2. Pada atap bangunan dapat menggunakan *Photovoltec* yang difungsikan sebagai cadangan energy listrik





BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Metode Perancangan

Metode perancangan merupakan proses yang dilakukan secara bertahap untuk menemukan atau menghasilkan sebuah bentuk tertentu sesuai dengan analisis yang telah dilakukan. Dalam merancang dibutuhkan sebuah metode perancangan, dimulai dari metode kualitatif dengan menggabungkan metode deskriptif yang membahas teknik-teknik pengumpulan data, pengolahan atau analisis dan penyajian terhadap data yang telah terkumpul.

Proses kajian yang dipergunakan dalam merancang Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang dilakukan melalui metode penelitian yang bersifat analitis. Metode ini berupa paparan deskripsi dari fenomena yang terjadi saat ini disertai dengan literatur-literatur yang mendukung teori yang digunakan. Secara kuantitatif dengan menggunakan metode deskriptif yang membahas teknik-teknik pengumpulan, pengolahan atau analisis dan penyajian terhadap beberapa data. Analisis data secara kualitatif atau korelatif dengan melakukan beberapa tahapan meliputi survey lokasi tapak dan obyek-obyek yang terkait untuk memperoleh data-data dan komparasi yang berhubungan dengan obyek perancangan nantinya. Dalam proses kajian ini, ide perancangan yang didapat kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk makalah tertulis. Transformasi tersebut dapat digambarkan melalui usulan kajian dengan tahap-tahap sebagai berikut:

3.1.1 Ide Perancangan

Tahapan kajian yang digunakan dalam proses perancangan pusat edukasi interaktif adalah sebagai berikut :

1. Pencarian ide dari sebuah pemikiran tentang keinginan mengkaji sebuah pusat edukasi yang disertai dengan fasilitas penunjang alat peraga.
2. Pencarian ide dari sebuah pemikiran tentang keinginan mengkaji sebuah pusat edukasi yang sesuai dengan pendekatan smart building agar dapat memberikan fasilitas yang lebih baik dan nyaman serta aman.
3. Dari pengembangan ide rancangan yang diperoleh, akan dilakukan analisis dan sintesis.
4. Dari hasil analisis dan sintesis, disusun konsep sebagai acuan dalam pelaksanaan tugas akhir.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Beberapa permasalahan dalam perancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang sebagai berikut

1. Meningkatnya Pertumbuhan penduduk, ekonomi, dan pembangunan di Kota Malang yang berimbas pada perlunya fasilitas pendidikan

2. Meningkatnya kebutuhan sarana prasarana pendidikan di Kota Malang, seperti sarana pendidikan nonformal yang dapat mendukung pembelajaran siswa serta mahasiswa di pendidikan formal
3. Kurangnya fasilitas pendidikan dengan teknologi maju seperti alat peraga iptek yang mewadahi berbagai kegiatan belajar di sekolah formal

3.1.3 Tujuan Perancangan

1. Menerapkan pendekatan *Smart Building* pada rancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang sehingga dapat mempermudah jalannya proses belajar mengajar
2. Menghasilkan rancangan Pusat Edukasi Interaktif mampu mewadahi fungsi serta kegiatan rekreatif yang juga memberikan pendidikan kepada masyarakat
3. Menerapkan nilai-nilai keislaman dalam rancangan Pusat edukasi Interaktif di Kota Malang.

3.2 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan data

Pada tahap setelah jabaran masalah dan tujuan di atas adalah tahap untuk pencarian dan pengolahan data. Pengumpulan data-data dapat berupa data primer maupun data sekunder. Data primer dapat berupa data yang berasal dari observasi yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan, data yang dihasilkan adalah data yang kualitatif. Sedangkan, data sekunder berasal dari referensi-referensi yang ada pada buku-buku maupun jurnal-jurnal yang berkaitan dengan perancangan yang dilakukan.

Pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting yang digunakan untuk tolak ukur dalam perancangan.

1. Observasi Survey (data primer)

a. Survey Tapak

Pengamatan dilakukan secara langsung ke lapangan dengan melakukan pengamatan, analisis, dan memperhatikan kondisi eksisting. Hal ini dilakukan agar dapat memberikan informasi secara detail kondisi di lapangan, sehingga dapat dijadikan bahan acuan dalam proses perancangan.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk melengkapi proses observasi. Dokumen yang dihasilkan dapat berupa foto ataupun video.

2. Literatur (data sekunder)

Data diperoleh dari buku-buku berupa ukuran-ukuran untuk rancangan bangunan, dari website berupa lintasan track mountain bike, serta situs-situs sosial yang ada pada teknologi sekarang memudahkan untuk mencari studi banding yang sesuai dengan objek yang dipilih. Pengumpulan data berupa data-data yang menunjang dan berhubungan dengan studi perancangan yang dilakukan.

3.3 Teknik Analisis

Proses analisis terdiri atas dua bagian, yaitu analisis makro dan analisis mikro. Analisis makro merupakan analisis dalam skala luas, analisis pada kawasan sekitar biasanya yang meliputi lokasi dan tapak. Sedangkan untuk analisis mikro merupakan analisis terhadap obyek rancangan, meliputi analisis pelaku, analisis aktifitas, analisis ruang dan fasilitas, analisis bangunan. Analisis mikro meliputi:

1. Analisis Tapak

Tapak berada di kota Malang yang berada pada jalan primer yang dilalui oleh berbagai kendaraan umum, baik untuk kendaraan umum dalam kota maupun antar kota. Selain itu, tapak juga dapat dicapai oleh pejalan kaki karena telah tersedia area pedestrian yang cukup nyaman disamping dan didepan tapak.

2. Analisis Fungsi

Fungsi utama pusat edukasi interaktif yang mampu mewadahi fungsi serta kegiatan rekreatif yang juga memberikan pendidikan kepada masyarakat.

3. Analisis Aktifitas Pengguna

Pelaku aktifitas pada bangunan pusat edukasi interaktif dapat dibagi atas beberapa kelompok, yaitu:

- a) Kelompok Pengelola
- b) Kelompok pengunjung
- c) Analisis Sirkulasi

Unsur-unsur sirkulasi dalam pusat edukasi interaktif, meliputi :

- Jalan masuk atau pintu kedalam kawasan tapak hanya dari depan tapak saja.
- Jalan ke luar kawasan tapak hanya ada satu saja, yaitu berada pada sebelah timur tapak.
- Konfigurasi bentuk jalan atau alur gerak, terdiri dari linear, radial, grid, *network*, dan komposit.

4. Analisis Ruang

Berupa analisis fisik yang mendukung pendekatan masalah dari perancangan yang dilakukan. Analisis kebutuhan ruang terdiri dari kebutuhan ruang luar (eksterior) maupun kebutuhan ruang dalam (interior).

5. Analisis Bentuk dan Tampilan

Analisis ini berupa Analisis tatanan ruang , bentuk ruang, besaran dan organisasi ruang. Yang akhirnya berujung pada analisis bentuk dan tampilan bangunan keseluruhan. Analisis bentuk dan tampilan disajikan dalam bentuk sketsa.

6. Analisis Struktur

Analisis yang berkaitan dengan bangunan, tapak dan lingkungan sekitar yang akan berpengaruh dengan bahan bangunan yang nanti akan digunakan. Struktur sendiri adalah himpunan elemen-elemen bangunan yang berfungsi meneruskan beban ke tanah

secara aman. Analisis struktur dilakukan untuk mengetahui fenomena dan gejala di dalam struktur bangunan.

7. Analisis Utilitas

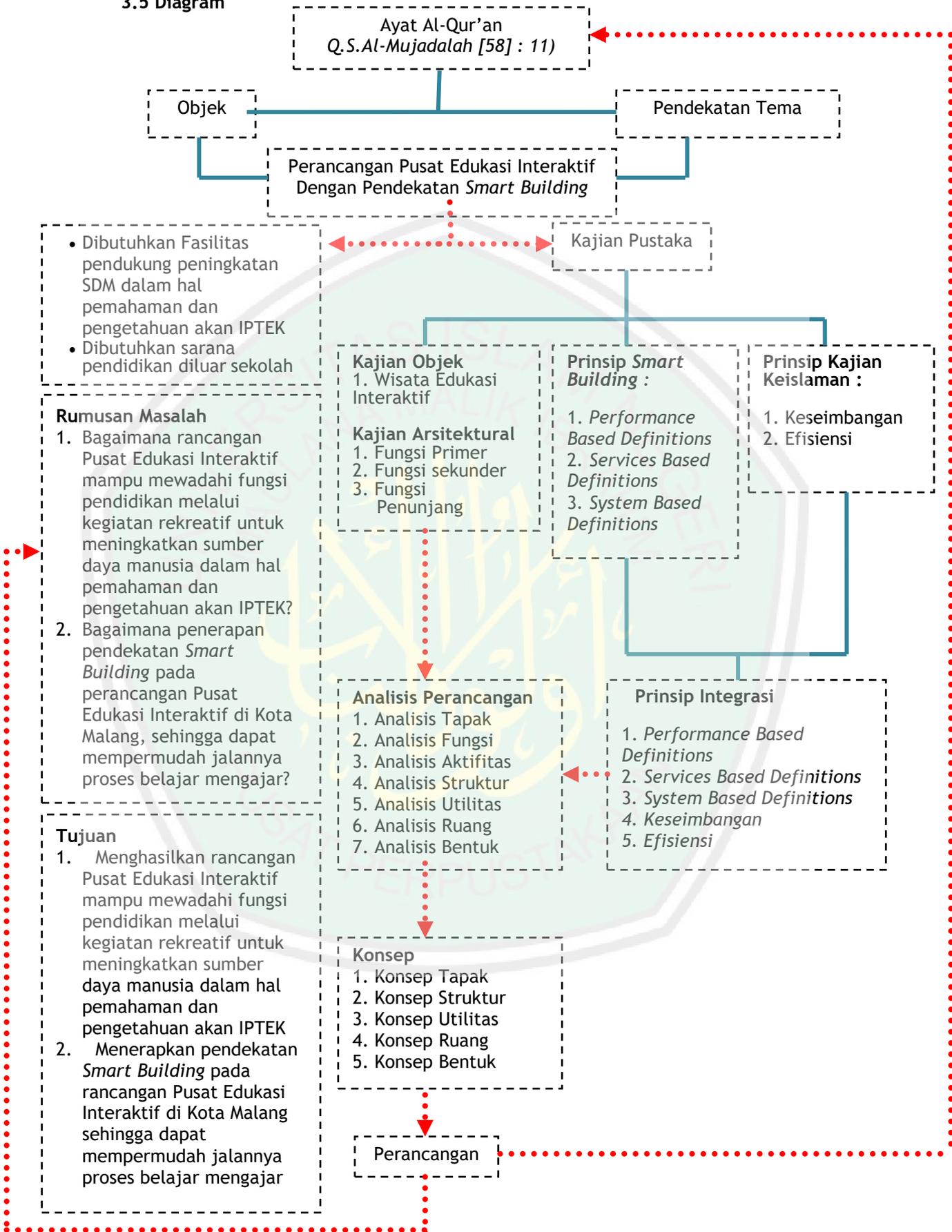
Analisis utilitas sangat diperlukan, yang nantinya akan digunakan agar bangunan tersebut dapat bekerja dengan baik. Utilitas bangunan adalah suatu kelengkapan fasilitas bangunan yang digunakan untuk menunjang tercapainya

3.4 Teknik Sintesis

Sintesis ini merupakan proses penggabungan dari hasil analisis yang menghasilkan sebuah konsep, yang nantinya akan menjadi pedoman di dalam penyusunan konsep rancangan. Konsep ini meliputi konsep dasar rancangan, konsep tapak, konsep ruang, konsep bentuk dan tampilan, konsep struktur, dan utilitas. Konsep ini nantinya diterapkan yang sesuai dengan pendekatan *Smart Building*.



3.5 Diagram





BAB IV

ANALISIS RANCANGAN

4.1 Kajian Lokasi Perancangan

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Terkait Prinsip Pendekatan

Kota Malang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kota ini terletak 90 km sebelah selatan Kota Surabaya dan merupakan kota terbesar di kedua di Jawa Timur setelah Surabaya, serta merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia menurut jumlah penduduk. Malang juga merupakan kota terbesar kedua di wilayah Pulau Jawa bagian selatan setelah Bandung. Kota Malang berada di dataran tinggi yang cukup sejuk dan agak panas serta seluruh wilayahnya berbatasan dengan Kabupaten Malang. Malang dikenal sebagai salah satu kota tujuan pendidikan terkemuka di Indonesia karena banyak universitas dan politeknik negeri maupun swasta yang terkenal hingga seluruh Indonesia dan menjadi salah satu tujuan pendidikan berada di kota ini, Kota ini tidak kalah dengan kota-kota besar lain yang menjadi rujukan pemilihan pendidikan terbaik. Kota Malang juga berpotensi sebagai kota wisata dengan faktor keindahan alam yang menunjang. Hal ini merupakan salah satu faktor meningkatnya perkembangan Kota Malang baik dalam segi kependudukan, ekonomi, dan pembangunannya.

Kecamatan Kedungkandang merupakan kecamatan yang terletak di bagian timur wilayah Kota Malang. Kedungkandang merupakan salah satu wilayah kecamatan tertua di Kota Malang yang sudah ada sejak sebelum zaman pemekaran wilayah Kota Malang pada dekade 80-an. Sebagai kota pendidikan, sekolah-sekolah pun tersebar di berbagai wilayah di Kota Malang, tak terkecuali di daerah Kecamatan Kedungkandang. Data terbaru menyebutkan di kecamatan ini terdapat banya sekolah mulai jenjang dasar hingga menengah atas, yang terdiri dari 72 Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah, 24 Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah, 7 Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah, serta 4 Sekolah Menengah Kejuruan. SMAN 06 di Buring dan SMAN 10 di Lesanpuro menjadi sekolah negeri andalan di kecamatan ini. Sementara untuk sekolah kejuruan, SMKN 06 di Madyopuro, SMKN 10 di Tlogowaru dan SMK Telkom Sandhy Putra di Sawojajar menjadi yang terdepan.

Parameter yang digunakan untuk Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dapat dipertimbangkan juga dengan beberapa hal yaitu dengan luas lokasi yang memadai, tersedianya utilitas publik, kemudahan akses, dan lingkungan yang baik untuk mendukung perancangan tempat edukasi.

Pemilihan tapak dalam perancangan sangat penting karena dengan pemilihan lokasi yang sesuai dengan pendekatan perancangan yaitu pendekatan *Smart*

Building diharapkan mendukung objek rancangan sebagai wadah untuk edukasi sekaligus rekreasi.

Dalam pemilihan tapak dapat dipertimbangkan dari beberapa kriteria prinsip pendekatan yang terintegrasi (prinsip pendekatan dan prinsip integrasi islam) sebagai berikut :

a. Performance Based Definitions

Mengoptimalkan performa efisiensi lingkungan dan pada saat itu juga mampu menggunakan dan mengatur sumber energi bangunan dan meminimalkan *life cost* perangkat dan utilita. *Smart building* menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan kesesuaian dengan lingkungan dengan mengoptimalkan penerapan struktur, sistem, servis dan manajemen. *Smart building* juga harus mampu beradaptasi dan memberikan respon cepat dalam berbagai perubahan kondisi internal maupun external dan dalam menghadapi tuntutan pengguna.

b. Services Based Definitions

Tujuan utamanya bangunan harus mampu menyediakan kualitas servis bagi pengguna. Sebuah bangunan dengan fungsi servis komunikasi, otomatisasi bangunan dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas *user*. Di Jepang 4 aspek layanan servis dibagi menjadi 4 sesuai dengan *key issue smart building* yaitu:

- a. Layanan dalam menerima dan menghubungkan informasi serta mendukung efisiensi control manajemen
- b. Menjamin kepuasan dan kenyamanan user yang bekerja atau berada di dalamnya
- c. Merasionalkan manajemen bangunan dalam menyediakan layanan administrasi yang murah.
- d. Perubahan yang cepat, fleksibel dan ekonomis dalam responnya terhadap sosiologi lingkungan, komplektivitas dan bermacam-macamnya tuntutan pekerjaan serta strategi bisnis.

C. System Based Definitions

Smart building harus memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan. *Chinese Intelligent Building Design Standard* mengeluarkan standar yang harus dimiliki *smart building* yaitu menyediakan sistem otomatisasi, system jaringan komunikasi, optimalisasi integrasi komposisi dalam struktur, sitem, servis, manajemen dalam menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan ketenangan bagi *users*.

d. Keseimbangan

Pusat Edukasi Interaktif adalah tempat yang digunakan banyak orang dengan lokasi dipertengahan kota yang memiliki permasalahan alam yang cukup banyak. Maka dari itu bangunan yang akan dirancang harus mampu memberi kenyamanan bagi setiap penggunanya dan meminimalisir kerugian alam terhadap pengaruh bangunan. Dengan pengaplikasian tema *smart building* yang bertujuan untuk membuat

sebuah perancangan pusat edukasi interaktif menjadi sebuah gedung pintar untuk dapat meminimalisir kekurangan dan pengoptimalan keadaan tapak. selain itu dapat memberi solusi-solusi yang memberi dampak positif untuk manusia.

e. Efisiensi

Ditunjukkan dengan penggunaan komponen struktur yang efisien dalam menyokong bangunan, mengutamakan aspek layanan struktur sama dengan beban. Dengan perancangan yang efisien bangunan akan memunculkan suatu kearifan lokal, sehingga tidak memunculkan suatu kesan kesombongan dan berlebihan.

Menurut Prof. Dr. H. Ahmad Thib Raya, M.A. tidak boleh ada sikap boros, dan tidak boleh juga kikir, melainkan berada di tengah-tengah (moderat). Dalam merancang sebuah bangunan hendaknya tidak berlebihan dan melihat efisiensi bangunan tersebut.

4.1.2 Karakter Fisik Lokasi

Karakter fisik lokasi merupakan keadaan sifat lokasi perancangan yang dapat diukur. Adapun data-data fisik yang ada pada lokasi perancangan, yaitu

4.1.2.1 Data Topografi Lokasi

Kota Malang secara geografis terletak pada posisi 112,06 - 112,07° Bujur Timur dan 7,06° - 8,02° Lintang Selatan sehingga membentuk wilayah dengan luas sebesar 11.006 ha atau 110,06 km². Kota Malang berada di tengah-tengah wilayah administrasi Kabupaten Malang dengan wilayah batas administrasi sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Berbatasan dengan Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang.
2. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang.
3. Sebelah Barat : Berbatasan dengan Kecamatan Wagir Kabupaten Malang dan Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
4. Sebelah Timur : Berbatasan dengan Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang.

Sedangkan luas wilayah Kecamatan Kedungkandang adalah 3.989 Ha atau 39,89 Km² dengan batas wilayah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Kecamatan Pakis Kabupaten Malang
2. Sebelah Timur : Kecamatan Tumpang dan Kecamatan Tajinan Kabupaten Malang
3. Sebelah Selatan : Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang
4. Sebelah Barat : Kecamatan Sukun, Kecamatan Klojen dan Kecamatan Blimbing Kota Malang

1. *Performance Based Definitions* (efektifitas)

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif menempatkan lokasi di Kota Malang dimana efektifitas terhadap objek perancangan. Efektifitas sendiri adalah kenyamanan dan kesesuaian dengan lingkungan. Dilihat dari aspek topografis, Kota Malang terletak pada lokasi yang cukup tinggi yaitu 440 - 667 meter di atas permukaan air laut. Salah satu lokasi yang paling tinggi adalah Pegunungan Buring yang terletak di sebelah Timur Kota Malang. Dengan letak lokasi yang tinggi dan berada diantara wilayah pegunungan, menjadikan Kota Malang sebagai kota yang berpotensi dalam sektor pariwisata. Dari atas pegunungan ini terlihat jelas pemandangan yang indah antara lain dari arah Barat terlihat barisan Gunung Kawi dan Panderman, sebelah Utara adalah Gunung Arjuno, sebelah Timur adalah Gunung Semeru dan jika melihat kebawah terlihat hamparan Kota Malang.

Sedangkan kecamatan Kedungkandang Kota Malang terletak antara 112036'14" - 112040'42" Bujur Timur dan 077036'38" - 008001'57" Lintang Selatan. Kecamatan Kedungkandang terletak pada ketinggian 440 - 460 meter diatas permukaan laut (dpl). Di sebelah timur wilayah Kecamatan Kedungkandang terdapat daerah perbukitan Gunung Buring yang memanjang dari utara ke selatan yang meliputi Kelurahan Cemorokandang, Kelurahan Madyopuro, Kelurahan Lesanpuro, Kelurahan Kedungkandang, Kelurahan Buring, Kelurahan Wonokoyo, Kelurahan Tlogowaru dan Kelurahan Cemorokandang.

2. *System Based Definitions*

Untuk perancangan pusat edukasi interaktif, diharapkan tapak mengoptimalisasi integrasi komposisi dalam struktur untuk menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan ketenangan bagi *users*. Di wilayah Kecamatan Kedungkandang, jenis tanahnya adalah tanah aluvial kelabu kehitaman dan asosiasi latosol coklat. Kedua jenis tanah ini merupakan hasil gunung api kwarter muda. Ciri kedua jenis tanah tersebut adalah :

1. Kestabilan landasan cukup tinggi
2. Sifat kelulusan air kecil
3. Pondasi bangunan berat perlu penelitian, untuk yang ringan dapat langsung ditempatkan dengan kedalaman 0 - 3 meter
4. Kepekaan terhadap segala alam kecil - sedang
5. Asosiasi latosol coklat
6. Warna kemerahan dan merupakan clay humus
7. Kestabilan landasan sedang
8. Pondasi bangunan berat perlu penelitian, untuk yang ringan dapat langsung ditempatkan dengan kedalaman 3 - 10 meter

9. Kepekaan terhadap gejala alam kecil - sedang.

Struktur tanah pada umumnya relatif baik, akan tetapi yang perlu mendapatkan perhatian adalah penggunaan jenis tanah andosol yang memiliki sifat peka erosi. Jenis tanah andosol ini terdapat di Kecamatan lowokwaru dengan relatif kemiringan sekitar 15 %.

3. Keseimbangan

Pusat Edukasi Interaktif adalah tempat yang digunakan banyak orang untuk belajar. Maka dari itu pemilihan tapak harus memberi kenyamanan bagi setiap penggunanya. Kecamatan Kedung Kandang merupakan kecamatan yang berada di pusat kota, tetapi karena tapak yang berada di area lebih tinggi dari sekitar, dapat dimanfaatkan sebagai potensi pandangan dari tapak terhadap kawasan sekitar, atau pandangan ke arah tapak dari kawasan sekitar.

4.1.2.2 Data Hidrologi Lokasi

1. *Performance Based Definitions* (efektifitas)

Mengoptimalkan performa lingkungan sekitar, yang dibuat untuk efisiensi lingkungan, serta mampu menggunakan dan mengatur sumber energi yang ada pada sekitar tapak, sehingga meminimalkan *life cost* perangkat dan utilitas bangunan.

Lokasi administrasi Kota Malang, dipandang dari aspek hidrologis, terletak pada Cekungan Air Tanah (CAT) Brantas. Di dalam CAT Brantas terkandung potensi dan cadangan air tanah dengan kualitas yang sangat bagus untuk bahan baku air minum. Wilayah CAT Brantas ini mempunyai wilayah cekungan yang terbesar di Propinsi Jawa Timur. Karena letak Kota Malang yang berada pada CAT Brantas ini, maka pemerintah daerah melalui PDAM saat ini menggunakannya sebagai bahan baku utama untuk air minum bagi masyarakat. Sementara itu, perairan permukaannya berupa aliran beberapa sungai yang berfungsi sebagai bahan baku pengairan maupun untuk saluran pembuangan akhir dari drainase kota. Di wilayah Kota Malang terdapat 4 (empat) sungai utama yang cukup besar, yaitu Sungai Brantas, Sungai Metro, Sungai Mewek-Kalisari- Bango, dan Sungai Amprong. Sungai-sungai yang lain adalah merupakan sungai-sungai relatif kecil yang merupakan sungai pecahan, maupun sungai terusan dari keempat sungai besar tersebut. Kondisi Kota Malang berada pada daerah lereng gunung sehingga Kota Malang menjadi jalur aliran air bagi daerah dataran rendah dibawahnya.

Di wilayah Kecamatan Kedungkandang mengalir 3 sungai yaitu:

1. Sungai Brantas

Debit air rata-rata maksimum 20.160 m³/detik dan dengan debit rata-rata minimum 8.181 m³/detik, arus air kuat pada musim penghujan dan lemah pada musim kemarau dengan kedalaman air rata-rata 4 meter.

2. Sungai Bango

Debit air rata-rata maksimum 16.240 m³/detik dan dengan debit rata-rata minimum 11.342 m³/detik, arus air kuat pada musim penghujan dan lemah pada musim kemarau dengan kedalaman air rata-rata 6 meter.

3. Sungai Amprong

Debit air rata-rata maksimum 10.261 m³/detik dan dengan debit rata-rata minimum 7.011 m³/detik, arus air kuat pada musim penghujan dan lemah pada musim kemarau dengan kedalaman air rata-rata 4 meter.

2. Keseimbangan

Dengan kondisi hidrologi dengan pergerakan air dan distribusi air dengan reaksinya terhadap lingkungan dan berhubungan dengan kehidupan, dapat menyesuaikan perancangan pada lokasi tapak dengan menyeimbangkan alam disekitar tapak.

4.1.2.3 Data Klimatologi Lokasi

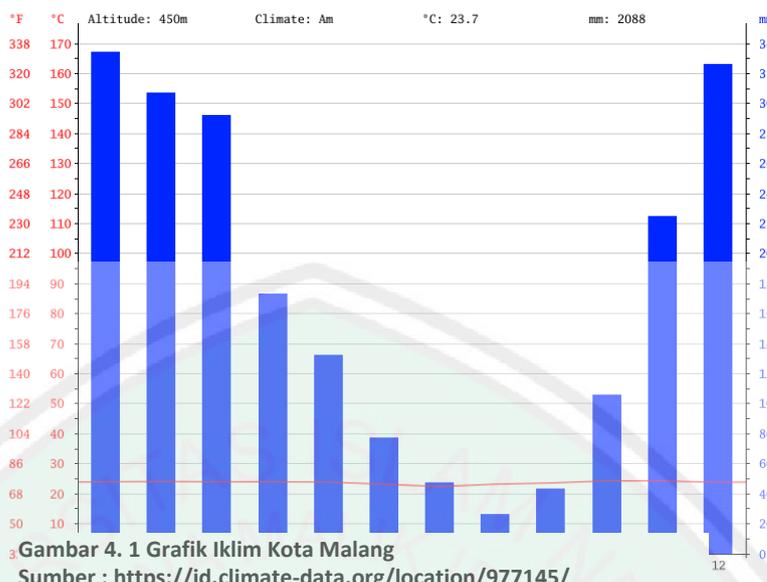
1. *Performance Based Definitions* (efektifitas)

Mengoptimalkan performa pada tapak perancangan, serta menyesuaikan dengan iklim secara efektif, sehingga perancangan akan dapat memanfaatkan iklim setempat.

2. Keseimbangan

Lingkungan pada lokasi perancangan yang diperuntukkan sebagai tempat wisata dimana sebelumnya adalah lahan kosong. Dengan iklim yang nyaman, curah hujan yang tinggi, dan angin yang kencang dapat menyesuaikan perancangan pada lokasi tapak dengan menyeimbangkan alam.

Kondisi rata-rata suhu udara berkisar antara 22,2oC sampai 24,5oC. Sedangkan suhu maksimum mencapai 32,3oC dan suhu minimum 17,8oC. Rata-rata kelembaban udara berkisar 74% - 82%, dengan kelembaban maksimum 97% dan minimum mencapai 37%. Seperti umumnya daerah lain di Indonesia, Kota Malang mengikuti perubahan putaran 2 iklim, musim hujan dan musim kemarau. Dari hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso, curah hujan yang relatif tinggi terjadi pada bulan Januari, Pebruari, Maret, April dan Desember. Sedangkan pada bulan Juni, Agustus dan November curah hujan relatif rendah.



Gambar 4. 1 Grafik Iklim Kota Malang
 Sumber : <https://id.climate-data.org/location/977145/>



Gambar 4. 3 Grafik Iklim Kota Malang
 Sumber : <https://id.climate-data.org/location/977145/>

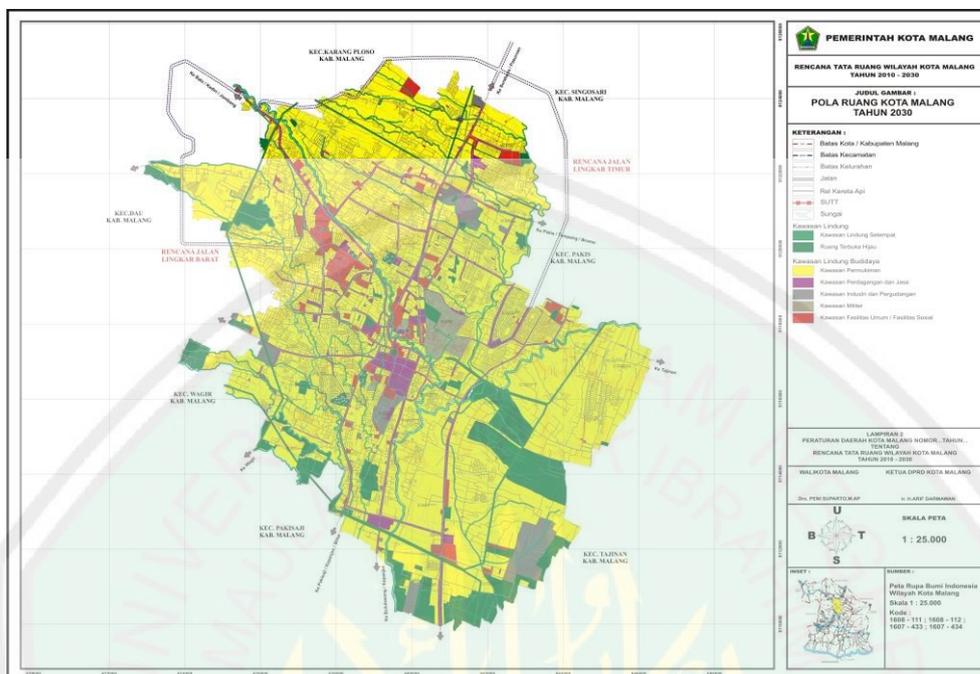
Sedangkan iklim di Kecamatan Kedungkandang merupakan iklim tropis dengan suhu rata-rata mencapai 24°08' C kelembaban 7,26 %. Curah hujan rata-rata pertahun mencapai 2.279 mm, dengan rata – rata terendah bulan Agustus dan tertinggi bulan Januari. Sedangkan kelembaban udara rata-rata 73 % dengan jumlah hari hujan terbanyak (19 hari) pada bulan Agustus dan terendah (0 hari) pada bulan Januari.

Wilayah Kecamatan Kedungkandang memiliki suhu yang relatif sama dengan Kecamatan lainnya yang ada di Kota Malang, yaitu :

1. Pada bulan Desember - Mei pada siang hari antara 20°C - 25°C

2. Pada bulan Juni - Agustus pada siang hari antara 20°C - 28°C
3. Pada bulan September - November pada siang hari antara 24°C - 28°C

4.1.2.4 Kebijakan Tata Ruang



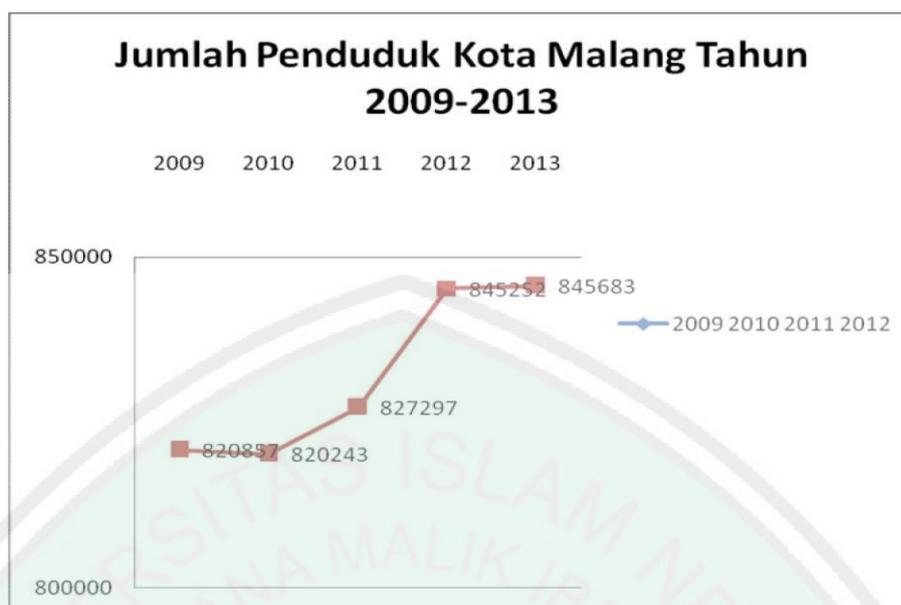
Gambar 4. 4 Peta Penggunaan Lahan di Kota Malang
 Sumber : <http://landusemalangkota.weebly.com/peta-land-use.html>

Luasan tapak kosong sekitar kurang lebih 75.000 m² dan menyesuaikan dengan ketentuan pada RDTRW Kecamatan KedungKandang kota Malang yang menetapkan bahwa peraturan untuk bangunan di Kecamatan KedungKandang sebagai berikut:

1. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) : 40-60%
2. Garis Sempadan Bangunan (GSB) : 10-11 meter
3. Tinggi bangunan setengah dari lahan terbuka

4.1.3 Karakter Non Fisik Lokasi

Kondisi demografis Kota Malang berdasarkan berdasarkan data-data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik dalam buku Kota Malang dalam Angka (Tahun 2009 hingga Tahun 2013), jumlah penduduk Kota Malang terus meningkat setiap tahunnya sebagaimana ditampilkan di dalam grafik di bawah. Jumlah penduduk Kota Malang dari tahun 2009 hingga tahun 2013 secara berurutan adalah Tahun 2009 sebanyak 820.857 jiwa, Tahun 2010 sebanyak 820.243 jiwa, Tahun 2011 sebanyak 827.297 jiwa, Tahun 2012 sebanyak 845.252 jiwa dan Tahun 2013 sebanyak 845.683 jiwa.



Gambar 4. 5 Grafik Jumlah Penduduk Kota Malang Tahun 2009-2013
Sumber : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil

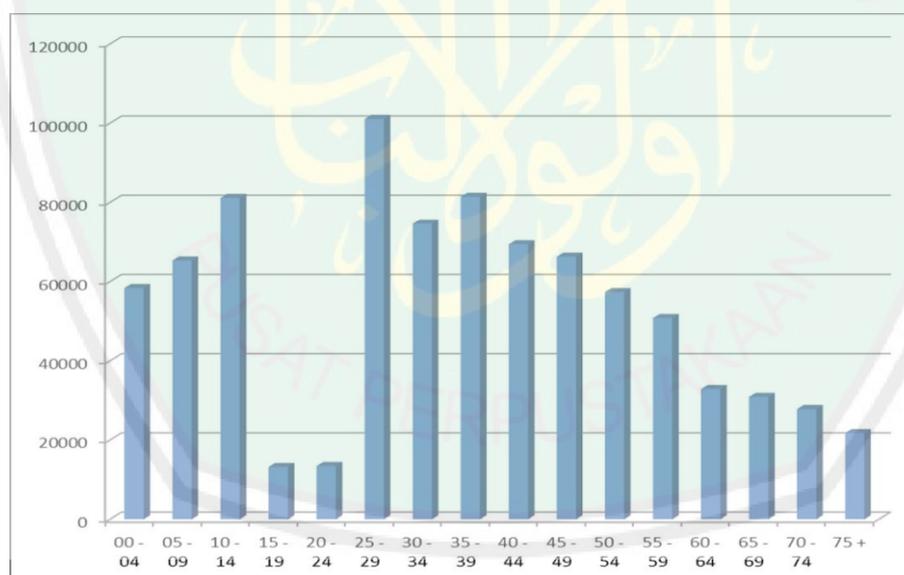
Ditinjau dari sebaran jumlah penduduk pada lima kecamatan yang ada, Kecamatan Lowokwaru memiliki jumlah penduduk terbanyak, kemudian diikuti Kecamatan Sukun, Kecamatan Kedungkandang, Kecamatan Blimbing, dan terakhir Kecamatan Klojen. Namun berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pendudukan dan Catatan Sipil, pada tahun 2013, di Kecamatan Kedungkandang terjadi lonjakan jumlah penduduk yaitu menjadi 194.076 jiwa sehingga menjadi kecamatan berpenduduk paling banyak.

No.	Kelompok Umur	2009	2010	2011	2012	2013
		61.303	56.533	61.351	61.351	58368
2	05 - 09	60.051	55.378	62.412	62.412	65310
3	10 - 14	63.192	58.275	60.405	60.405	81125
4	15 - 19	94.145	46.819	79.300	79.300	13204
5	20 - 24	123.502	113.892	97.775	97.775	13430
6	25 - 29	79.654	73.456	76.544	76.544	101066
7	30 - 34	67.666	62.401	65.882	65.882	74623
8	35 - 39	59.732	55.084	60.974	60.974	81405
9	40 - 44	52.455	48.373	57.694	57.694	69433
10	45 - 49	41.286	38.073	51.291	51.291	66294
11	50 - 54	30.728	28.337	44.737	44.737	57339

12	55 - 59	25.885	23.871	33.374	33.374	50771
13	60 - 64	22.128	20.406	23.098	23.098	32868
14	65 - 69	15.825	14.594	17.878	17.878	30878
15	70 - 74	12.252	11.299	12.808	12.808	27808
16	75 +	11.051	10.191	14.720	14.720	21761
Jumlah Penduduk		820.857	716.982	820.243	820.243	845.683

Tabel 4. 1 Komposisi Penduduk Menurut Umur Tahun 2009- 2013
Sumber : Kota Malang dalam Angka 2009-2013

Dari tabel tersebut terlihat bahwa kelompok umur pada usia produktif (10-59) sangat tinggi (608.690), sehingga ini bisa menjadi modal dasar untuk memacu produktivitas kota. Kelompok umur dengan jumlah paling banyak adalah di usia 25-29 tahun, yaitu hingga mencapai sebesar 101.066 jiwa pada Tahun 2013. Berdasarkan tabel itu juga terlihat komposisi penduduk menurut kelompok umur hampir tidak mengalami perubahan. Kelompok umur pada generasi muda dari usia 0 hingga 39 masih berada di kisaran 488 ribuan jiwa atau lebih. Hal ini menunjukkan tingkat regenerasi yang sangat baik, dimana jumlah generasi muda berada pada tingkat yang tetap agar dapat mendukung produktivitas daerah. Kondisi tersebut dapat digambarkan pada grafik tersebut dibawah ini :



Gambar 4. 6 Grafik Pendidikan di Kota Malang

Sumber : Kota Malang dalam Angka 2009-2013

Dari segi kualitas penduduk, persentase penduduk usia 10 tahun ke atas menurut pendidikan tertinggi yang ditamatkan, sebagian besar masih didominasi oleh pendidikan dasar yaitu sejak SD hingga SMP. Penduduk yang sudah menempuh pendidikan pada Perguruan Tinggi sudah cukup tinggi pada tahun 2008 namun

cenderung turun jumlahnya pada tahun 2009 dan 2010, dan kemudian meningkat lagi pada tahun 2011 dan 2012. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesadaran masyarakat untuk mendapatkan pendidikan semakin meningkat. Secara positif, hal ini menunjukkan bahwa tingkat sumber daya manusia di Kota Malang juga akan semakin lebih baik, karena semakin banyaknya masyarakat yang semakin terpelajar dan memiliki pendidikan yang semakin bagus.

Dari penjabaran diatas, dapat disimpulkan, peningkatan jumlah penduduk dikota malang berbanding lurus dengan kebutuhan pendidikan di Kota Malang. Adanya peningkatan pendidikan dengan kualitas yang baik dapat membuat generasi muda berada pada tingkat yang tetap, agar dapat mendukung produktivitas daerah.

4.2 Lokasi Mikro

Profil tapak merupakan karakteristik tapak terpilih secara makro. Profil tapak meliputi batas-batas tapak, dimensi dan luas tapak, akses dan sirkulasi, view dari dan ke arah tapak, topografi atau kontur, dan sistem utilitas yang terdapat dilingkungan sekitar tapak.

Profil tapak secara mikro dikaji berdasarkan prinsip-prinsip *Smart Building* yang telah dijabarkan di sub bab sebelumnya. Hasil kajian diharapkan dapat mempermudah proses analisis pada bab selanjutnya.

Perancangan Pusat edukasi Interaktif terletak di jalan mayjend sungkono Buring Kota Malang. Luas dari tapak ini adalah $\pm 2,765$ ha



Gambar 4. 7 Lokasi Tapak

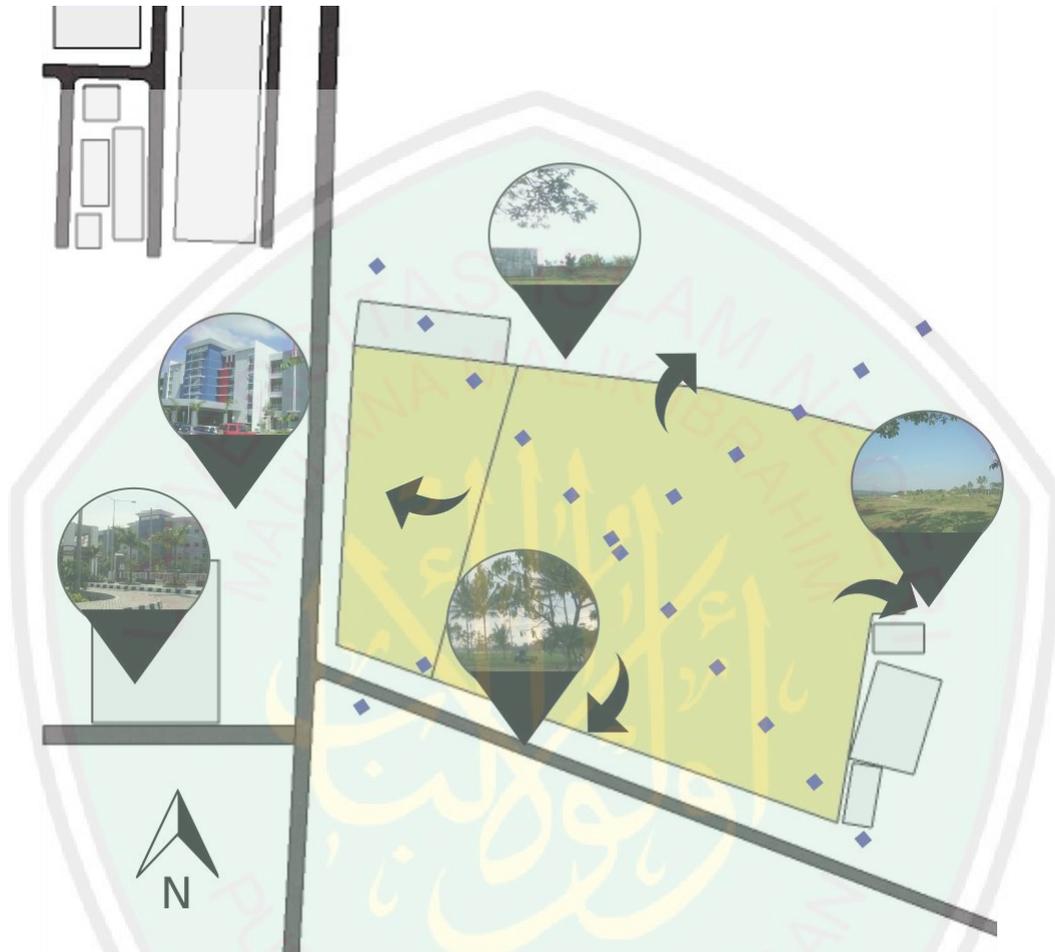
Sumber : Google Map, 2017



Gambar 4. 8 Tapak

Batas-batas tapak adalah sebagai berikut:

- a. Batas Utara : Area Persawahan
- b. Batas Selatan : Area Persawahan, Jl. Tlogo Waru
- c. Batas Timur : Area Persawahan
- d. Batas Barat : jl. Mayjend Sungkono, UPT, Perum Cempaka Putih Indah



Gambar 4. 9 Batas Tapak

Sumber : Data Pribadi

1. *Performance Based Definitions* (Efektifitas)

Bangunan dan lahan yang berbatasan langsung dengan tapak bukan merupakan elemen yang perlu dikhawatirkan dapat mengganggu pandangan, karena rata-rata berupa perumahan, pertokoan, dan lahan hijau yang belum difungsikan.

2. Keseimbangan

Dengan adanya perumahan, jalanan, sungai alami, lahan kosong, yang berada berbatasan langsung dengan tapak, menunjukkan bahwa alam dapat dimaksimalkan fungsinya dengan bantuan pemikiran dan akal manusia untuk mengeksplorasinya dengan batasa-batasan tertentu agar tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan teersebut.

4.2.1 Kondisi Fisik Tapak

Pada tapak memiliki beberapa kondisi yang nantinya akan digunakan acuan dalam melakukan analisis tapak.

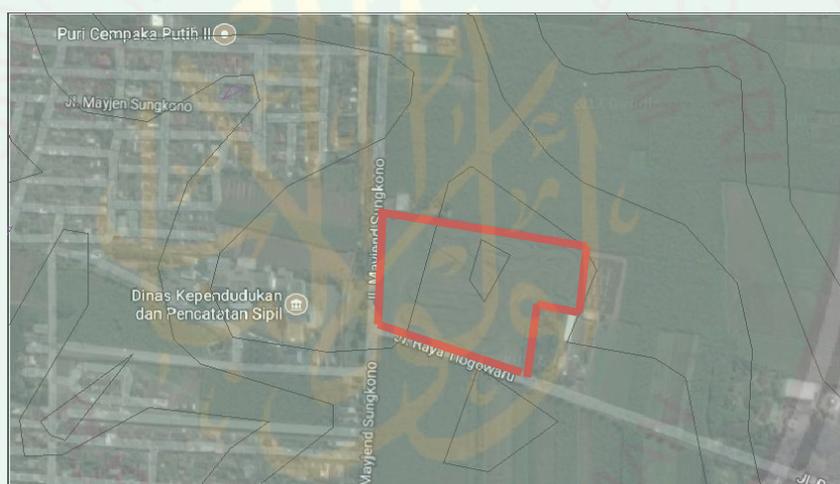
Adapun kondisi di tapak adalah sebagai berikut :

4.2.1.1 Geografis

Secara Geografis jalan Mayjen sungkono kelurahan Buring, kecamatan Kedungkandang terletak pada koordinat $12,06^{\circ}$ - $112,07^{\circ}$ Bujur Timur dan $7,06^{\circ}$ - $8,02^{\circ}$ Lintang Selatan, dengan luas wilayah kelurahan Buring berkisar antara 8689 Ha.

4.2.1.2 Topografi

Kelurahan Buring terletak pada ketinggian 450-460 meter dari kedalaman laut, Kondisi topografi yang memiliki kemiringan serta berbukit ini membuat daerah ini cocok di gunakan untuk bercocok tanam, industri serta pemukiman. Terlihat pada daerah ini terdapat beberapa kebun dan juga tempat industri.



Gambar 4. 10 Kontur Tapak

Sumber : Google Map,2017

1. Performance Based Definitions

Lahan tapak yang berkontur dapat mengoptimalkan performa bangunan yang dibuat untuk efisiensi lingkungan, dan dapat dijadikan sebagai potensi yang menguntungkan bagi tapak maupun bangunan itu sendiri. Sehingga fungsinya lebih maksimal lagi.

2. System Based Definitions

Permainan leveling lantai pada bangunan, dengan system jaringan komunikasi, optimalisasi integrasi komposisi dalam struktur, sitem, servis, manajemen dalam menyediakan efisiensi tinggi, serta material dengan teknologi tertentu, akan

menghadirkan kesan smart building pada bangunan. kenyamanan dan ketenangan bagi users.

4.2.1.3 Geologis

Sebagian besar bertanah 70% alluvial dan sisanya adalah tanah Andosol seluas kurang lebih 18%. Kondisi seperti demikian cocok untuk kawasan pertanian dan juga kawasan terbangun.

1. System Based Definitions

Menggabungkan teknologi, sumber energy dan layanan dalam berkontribusi konservasi energy dan sustainability atau keberlanjutan lingkungan.

4.2.1.4 Hidrologi

Hidrologi merupakan karakteristik kuantitas dan kualitas air yang terdapat pada kawasan tapak. Karakteristik kuantitas dan kualitas tersebut melingkupi sumber air, arah buangan air hujan atau drainase, maupun pembuangan air kotor.



Gambar 4. 11 Hidrologi

Sumber : Data Pribadi

Pada kondisi eksisting tapak terdapat saluran pembuangan air kotor yang beradi di sisi Barat, dan Selatan tapak. Bentuk dan ukuran saluran air kotor dapat dilihat pada gambar 4. 11.



Gambar 4. 12 Kondisi Selokan Eksisting

1. Keseimbangan

Dengan kondisi hidrologi dengan pergerakan air dan distribusi air dengan reaksinya terhadap lingkungan dan berhubungan dengan kehidupan, dapat menyesuaikan perancangan pada lokasi tapak dengan menyeimbangkan alam disekitar tapak.

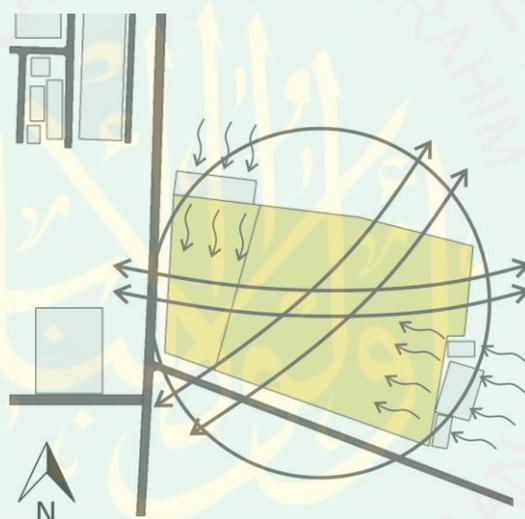
2. Efisiensi

Sistem drainase pada kawasan sudah lumayan tertata. Terutama drainase dikawasan tapak. Drainase berada di bawah jalur sirkulasi untuk mengalirkan air dari jalan jika terjadi genangan.

4.2.1.5 Iklim

Kondisi suhu rata-rata berkisar $24,13^{\circ}$ C dengan suhu maksimum rata-rata pertahun $32,4^{\circ}$ C dan suhu minimum rata-rata pertahun $15,2^{\circ}$ C. Curah hujan rata-rata 1,883 mm dan kelembaban rata-rata dalam kurun waktu satu tahun 71%.

1. Angin



Gambar 4. 13 Angin

Sumber : Data Pribadi

1. Keseimbangan

Dalam lokasi tapak, angin berhembus sedang dari arah timur yakni area yang berbatasan dengan kompleks pendidikan dan juga area persawahan. Sehingga angin masih terhalang oleh bangunan, tetapi di dominasi juga dengan kawasan persawahan.

2. Performance Based Definitions

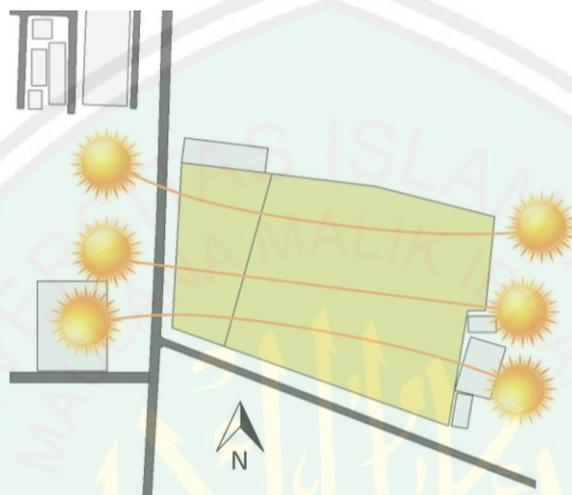
Angin dengan intensitas sedang dalam tapak dapat dimanfaatkan untuk mengurangi tingkat suhu panas dalam bangunan, Tetapi intensitas aliran angin yang

lebih dominan yaitu dari arah selatan dan utara, karena sebagian besar berupa area persawahan.

3. System Based definitions

Menggabungkan teknologi dengan sumber alami pada tapak berupa angin. Sehingga dapat membuat perancangan dengan layanan yang berkontribusi konservasi energy dan sustainability atau keberlanjutan lingkungan.

2. Matahari



Gambar 4. 14 Matahari

Sumber : Data Pribadi

1. Keseimbangan

Tingkat kenyamanan terkait intensitas matahari pada tapak hanya pada pukul 06.00-10.00 dan 14.00-18.00. Sedangkan pada pukul 10.00-14.00 tingkat ketidaknyamanan cukup tinggi.

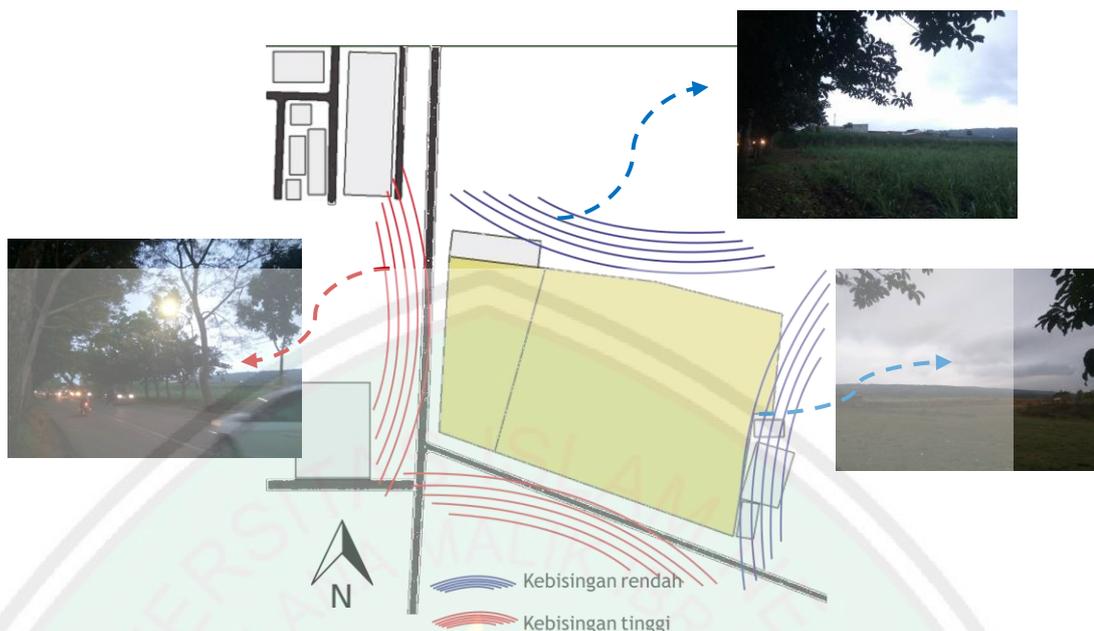
2. Efisiensi

Lahan berorientasi memanjang ke arah Timur dan Barat, sehingga dapat memanfaatkan arah datangnya matahari sebagai penunjang kebutuhan untuk perancangan.

3. System Based definitions

Menggabungkan teknologi, sumber energy alami pada tapak dan layanan dalam berkontribusi konservasi energy dan sustainability atau keberlanjutan lingkungan.

4.2.1.6 Sensori



Gambar 4. 15 Sensori

Sumber kebisingan utama berasal dari jalan raya yakni sebelah barat Jl. Mayjend Sungkono, dan sebelah selatan Jl. Tlogo Waru. Sedangkan sebelah utara dan timur memiliki tingkat kebisingan rendah karena berbatasan dengan area persawahan.

1. Keseimbangan

Dengan kebisingan pada tapak yang dikatakan rendah-tinggi , sehingga menjadi acuan dalam merancang terhadap lingkungan sekitar. Dengan mempertahankan vegetasi dan menambah pembatas baik masif maupun non pasif bangunan yang dibuat semenarik mungkin pada tapak dengan menyesuaikan dengan kodis tapak dan lingkungan sekitar.

4.2.1.7 Vegetasi



Gambar 4. 16 Vegetasi

1. Performance Based Definitions

ksisting pada tapak memiliki banyak vegetasi dengan tajuk lebar 8 meter dan tinggi 15 meter, berada di sebelah barat tapak, sehingga dapat mengoptimalkan performa bangunan yang dibuat untuk efisiensi lingkungan

2. System Based Definitions

Ruang terbuka hijau diperlukan untuk pelengkap sebuah bangunan. Agar manusia didalamnya mempunyai ruangan dalam menjamah keadaan luar bangunan. Sehingga manusia di dalamnya merasa nyaman.

3. Keseimbangan

Dengan vegetasi pada tapak, sehingga menjadi acuan dalam merancang terhadap lingkungan sekitar. Dengan mempertahankan vegetasi pada tapak dan juga menambah vegetasi menyesuaikan dengan kodis tapak dan lingkungan sekitar.

4.2.1.8 Pencapaian Sirkulasi

Aksesibilitas merupakan pencapaian atau cara untuk menuju tapak melalui jalan-jalan kota yang berada di sekitar tapak. Aksesibilitas perlu dipertimbangkan ketika menentukan sirkulasi pada tapak. Baik *enterance*, maupun pintu keluar tapak. Aksesibilitas pada tapak perancangan, Jalan Mayjend Sungkono merupakan jalur akses yang bisa dilalui.



Gambar 4. 17 Pencapaian Sirkulas

Sumber : Data Pribadi

1. Performance Based Definitions

Sistem sirkulasi dengan alur sirkulasi beraspal dua arah dengan dua ruas jalan. Pada jalur akses utama menuju tapak, jalan dua arah untuk menghindari kepadatan dan kesemrawutan ketika terjadi keramaian saat keluar masuk kawasan. Sedangkan

jalur lainnya di sekitar tapak merupakan jalan menuju perkampungan yang juga dua arah sehingga sirkulasi di sekitar tapak tetap lancar. Namun belum terdapat jalur pedestrian untuk pejalan kaki disekitar kawasan atau untuk menuju kawasan tapak.

2. *Service Based Definitions*

Tanaman peneduh sudah ditanam teratur mengikuti ruas jalan. *Signage* penanda jalan satu arah juga telat terpasang. Sehingga pengguna tidak perlu merasa kebingungan.

3. *System Based Definitions*

Sistem transportasi umum pada daerah ini cukup memadai dengan adanya angkot dan kendaraan pribadi. Aksesibilitas ke tapak dapat dicapai melalui jalan raya yang terletak di sebelah sisi tapak. yakni pada bagian barat dan selatan, karena sama-sama terdapat akses jalan raya. Dan akses kendaraan di wilayah ini termasuk ke dalam arus yang lumayan tinggi, karena merupakan jalur yang nantinya akan menjadi jalur lintas timur wilayah kota malang dan juga merupakan jalur penghubung menuju kabupaten malang selatan.

4. Keseimbangan

Jalan dengan lebar 7 meter dengan rencana kecepatan kendaraan bermotor paling rendah 40 km/jam. Kendaraan bermotor roda dua dan pribadi dapat mengakses jalur jalan mayjend sungkono. Untuk kendaraan umum terdapat terminal di wilayah Tlogowaru yang menghubungkan antara Jalan Mayjen Sungkono-Gadang. Untuk kendaraan besar roda enam, dapat mengakses satu jalur yaitu Gadang-jalan Mayjen Sungkono.

4.2.2 Kesimpulan

Berdasarkan penjabaran data dan dokumentasi terkait tapak perancangan pada sub bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan dalam beberapa spesifikasi yaitu potensi atau kelebihan dan kelemahan atau kekurangan dari lokasi tapak perancangan. Baik secara makro maupun mikro.

4.2.2.1 Potensi

Beberapa potensi atau keunggulan yang dapat disimpulkan berdasarkan semua aspek yang telah dijabarkan sebelumnya adalah:

1. Lokasi tapak berada di kawasan berkembang dari lahan kosong menjadi daerah pendidikan dan fasilitas umum.
2. Terletak di area yang merupakan perluasan kawasan pendidikan dan fasilitas umum sehingga nantinya akan berdampingan dengan bangunan-bangunan sejenis.
3. Meningkatkan potensi perekonomian daerah.

4. Dari segi iklim, lokasi tapak merupakan kawasan bebas banjir.
5. Lahan berorientasi memanjang ke Timur dan Barat, sehingga dapat memanfaatkan arah datangnya matahari sebagai penunjang kebutuhan untuk perancangan.
6. Lokasi tapak dapat dicapai melalui Jalan Mayjend Sungkono, yang merupakan jalan primer yang dapat diakses dari pusat kota.
7. Lokasi tapak merupakan area berkontur yang lebih tinggi dari dari area jalan sehingga bangunan nantinya dapat dijadikan *point of interest* kawasan.
8. Objek perancangan berpotensi menjadi identitas kawasan.
9. Vegetasi pada area tapak, mayoritas digunakan sebagai peneduh jalan
10. Jalur sirkulasi di sekitar tapak memiliki penerangan yang cukup berupa lampu jalan dengan panel surya dengan jumlah yang memadai.
11. Jaringan listrik sudah sangat baik memasuki kawasan tapak.

4.2.2.2 Kelemahan

Adapun kelemahan-kelemahan dari tapak atau lokasi perancangan adalah:

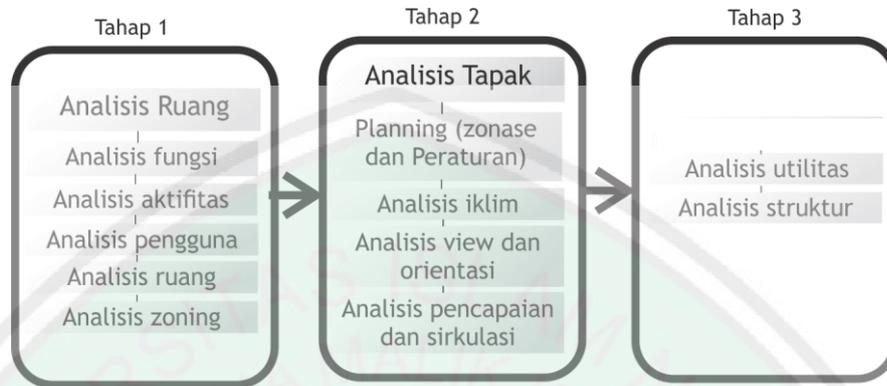
1. Kondisi sekitar tapak merupakan area permukiman dan perumahan, hal tersebut dapat mengganggu, terutama kepadatan lalu lintas menuju tapak.
2. Akses dan sirkulasi menuju dan dari tapak melalui Jalan Mayjend Sungkono yang merupakan jalan Utama cukup padat menjadikan pola sirkulasi menuju tapak perlu perhatian khusus untuk menghindari kesemrawutan lalulintas.

4.3 Ide Analisis Rancangan

Teknik analisis merupakan upaya pengolahan data menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat data tersebut dapat dengan mudah dipahami dan bermanfaat untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan perancangan. Teknik analisis rancangan menggunakan teknik analisis division yaitu memilih solusi desain yang terbaik dari beberapa solusi (Cristopher Jones, 1970) dengan metode alternatif desain yang berfungsi untuk menganalisis tapak maupun bangunan yang didasari dengan prinsip-prinsip *Smart Building* dan integrasi Islam yang secara bertahap menghasilkan alternatif-alternatif desain sehingga hasil akhir menjadi sebuah desain.

Teknik analisis diawali dengan analisis fungsi, aktifitas, penggunaan dan ruang, sehingga menemukan kebutuhan ruang serta zoning yang dibutuhkan, kemudian permasalahan pada tapak yang kemudian mengalami pengolahan data melalui analisis dengan data-data yang sebenarnya dijadikan solusi untuk tujuan perancangan wisata edukasi interaktif. Analisis tapak terbagi kedalam beberapa aspek, yaitu

planning (zonasi dan peraturan), analisis iklim, analisis view dan orientasi, analisis pencapaian dan sirkulasi, analisis kebisingan, analisis vegetasi, analisis utilitas, analisis struktur dan bentuk akhir yang merupakan tahapan akhir dari analisis tapak sehingga menghasilkan tata masa bangunan, orientasi serta bukaan pada objek perancangan. Analisis bentuk dilakukan setelah analisis tapak selesai.



Gambar 4. 1 Tahapan Analisis

Sumber : Data Pribadi

4.4 Analisis Ruang

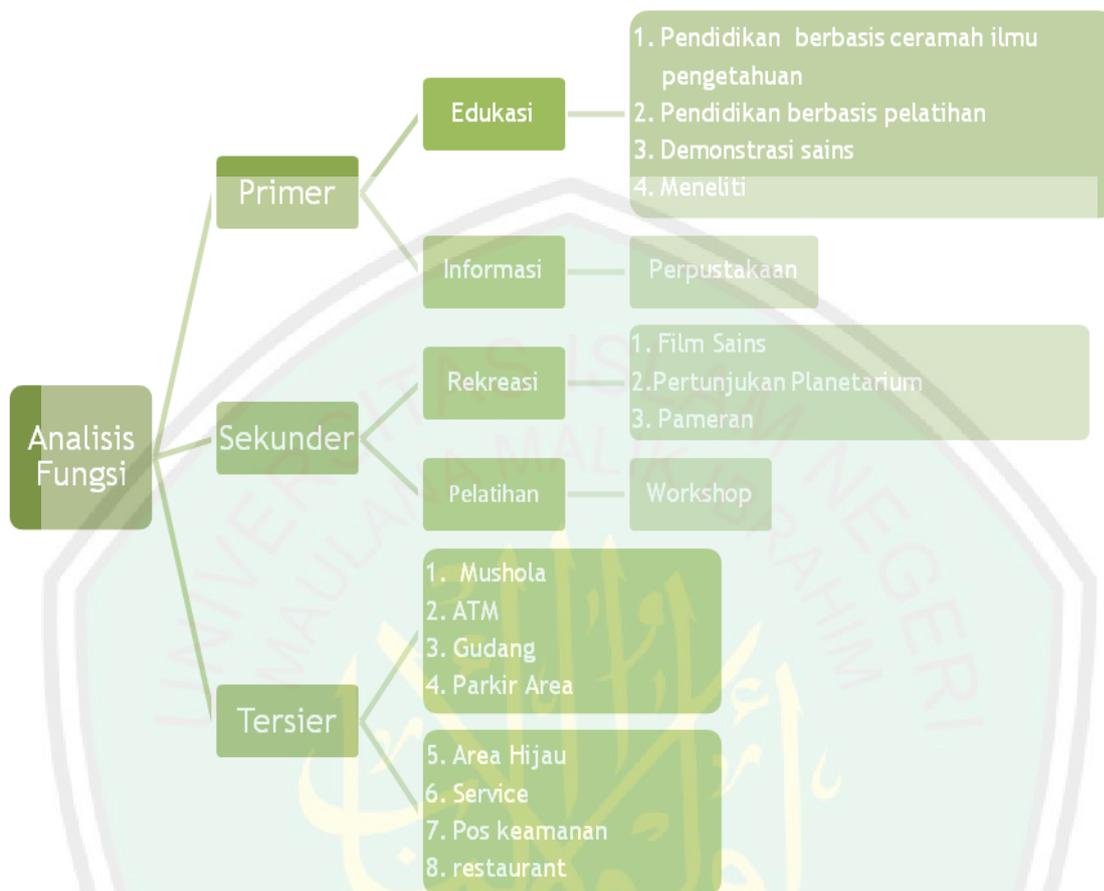
Tabel Hubungan Fungsi, Pelaku, dan Aktivitas

Kelompok Fungsi	Unit Fungsi	Pelaku	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
Primer	Edukasi	Guru	Mengajar murid, mengevaluasi proses pembelajaran	Ruang Kelas, Ruang Kantor
		Murid dan Pengunjung	Belajar dikelas dan juga melakukan demonstrasi sains dengan alat peraga	Ruang kelas, Ruang Peraga
		Pengelola Laboratorium	Membantu jalannya penelitian, menyiapkan alat dan bahan penelitian, dan mengontrol keadaan laboratorium	Laboratorium ilmu pengetahuan sains
		Ilmuan, dan Pengunjung	Melakukan penelitian dalam bidang tertentu	Laboratorium ilmu pengetahuan sains
	Informasi	Pustakawan (Pengelola perpustakaan)	Menjaga perpustakaan, merekap peminjaman dan pengembalian buku, serta menata rak buku	Ruang Kantor, Perpustakaan
		Pengunjung	Membaca buku, meminjam buku, fotocopy	Ruang membaca, Perpustakaan, Ruang mesin fotocopy
Sekunder	Rekreasi	Pengelola	Mengelola Bioskop, Planetarium, dan Exhibition	Ruang Kantor, Bioskop 3D-4D dokumenter, Planetarium simulasi, Exhibition
		Pengunjung	Pertunjukan Film Sains, Pertunjukan Planetarium, Melihat Pameran	Bioskop 3D-4D dokumenter, Planetarium simulasi, Exhibition
	Pelatihan	Pengelola	Mempersiapkan, dan memimpin jalannya workshop	Ruang Kantor, Ruang Workshop
		Pengunjung	Melakukan Workshop	Ruang Workshop
Tersier	Beribadah	Pengelola	Beribadah	Mushola
		Pengunjung	Beribadah	Mushola
	Transaksi lewat ATM	Pengunjung, Pengelola	Bertransaksi Menggunakan ATM	ATM Center
	Parkir	Pengunjung,	Memarkirkan kendaraan	Parkir Area

Kelompok Fungsi	Unit Fungsi	Pelaku	Aktivitas	Kebutuhan Ruang
		Pengelola		
	Service	Cleaning Service	Mnjaga dan membersihkan gedung	Semua Area, Ruang Staff Cleaning Service
	Area hijau	Pengunjungm Pengelola	Bersantai	Area Hijau, Taman
	Security/pen gawasan	Security	Mengawasi Gedung, dan sekitarnya	Pos penjagaan
	Makan	Pengunjung, Pengelola	Makan, minum	Restaurant
	Transaksi jual beli	Pedagang	Menjual	Shopping Center
		pengunjung	Membeli	Shopping Center
	pelayanan	Resepsionis, publik relation	Memberikan informasi	Kantor, Lobby

4.4.1 Analisis Fungsi

Penjabaran pengelompokan fasilitas berdasarkan tingkat kepentingannya adalah sebagai berikut:



Gambar 5. 2 Analisis Fungsi

4.4.2 Analisis Aktifitas

Analisis aktifitas pada objek ini merupakan analisis untuk mengidentifikasi semua kemungkinan aktivitas yang ada. Analisis ini berawal dari klasifikasi fungsi obyek yang kemudian akan menghasilkan gambaran semua aktivitas yang ada di dalam obyek.

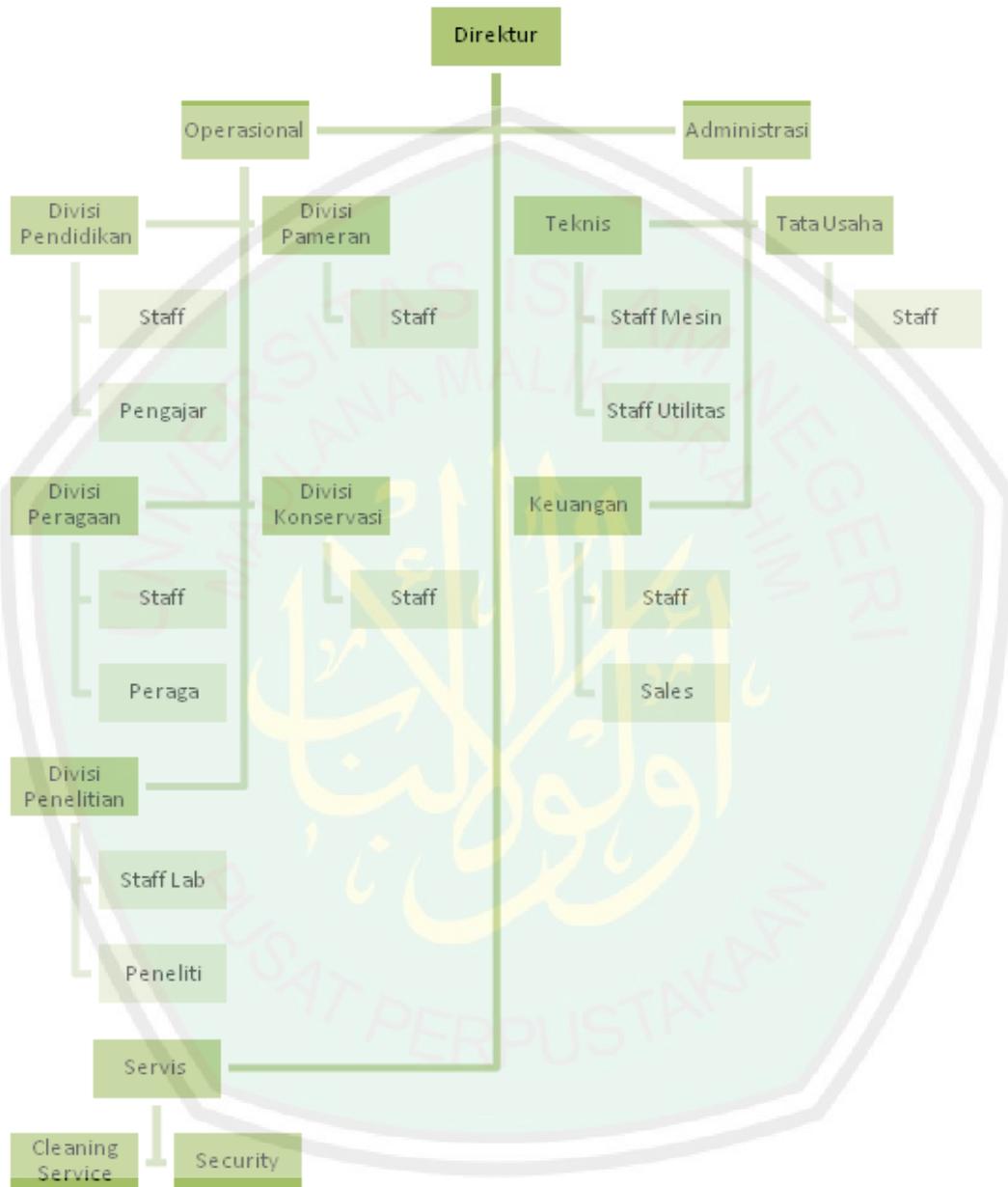
4.4.2.1 Tabel Analisis Aktifitas

No	Fungsi	Jenis Aktivitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Perilaku	
1.	Primer	Edukasi				
		Belajar Mengajar	Murid, Guru	Publik	Datang lalu absen, duduk sambil memperhatikan guru belajar dan melakukan eksperimen dengan alat peraga	
		Demonstrasi Sains	Pengunjung	Publik	Melakukan demonstrasi sains, melakukan eksperimen dengan alat peraga	
		Meneliti	Pengunjung, Peneliti	Publik	Melakukan penelitian dalam bidang tertentu	
		Informasi				
		Membaca buku	Pengunjung	Semi Publik	Mengambil buku, duduk, membaca buku, mengemil/minum teh/kopi.	
2.	Sekunder	Rekreasi				
		Pertunjukan Film Sains	Pengunjung	publik	Memesan tiket, menonton film	
		Pertunjukan Planetarium	Pengunjung	publik	Memesan tiket, menonton pertunjukan rasi bintang	
		Pameran	Pengunjung, peserta pameran	publik	Penjual melakukan persiapan bazaar, mempromosikan barang, memilah milah barang, melakukan transaksi.	
		Pelatihan				
		Workshop	Peserta workshop, pengisi materi, panitia	Semi publik	Mengisi buku hadir, melakukan persiapan, melaksanakan workshop.	
3.	Tersier	Beribadah	jamaah	publik	Mensucikan diri, sholat.	
		Transaksi lewat ATM	Pengguna layanan ATM	privat	Mengambil uang tunai, mengecek saldo di ATM, melakukan pembayaran dan tagihan, transfer lewat ATM	
		Parkir	Pengunjung, pengelola	Publik	Datang, memarkirkan kendaraan pada parking lot	
		Area hijau	Pengunjung, Pengelola	Publik	Datang, memarkirkan kendaraan pada parking lot, bersantai di	

No	Fungsi	Jenis Aktivitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Perilaku
					area hijau.
		Service	Cleaning Service	Privat	Membersihkan area gedung dan sekitarnya
		Security/pengawasan	satpam	privat	Menjaga kawasan, mengecek pengunjung.
		Makan	Pelanggan, koki, pengelola, pramu saji, kasir	publik	Koki memasak di dapur, istirahat, penyaji mulai menyiapkan menu, pelanggan memesan makanan dan mulai menyantap hidangan, melakukan transaksi di kasir.
		Transaksi jual beli	Pembeli Penjual	Publik	Pembeli menawarkan barang, melakukan tanya jawab seputar barang, penjual memilih barang, melakukan transaksi.
		pelayanan	Resepsionis, publik relation	publik	Melayani pertanyaan pengunjung dan penyewa unit
		Pengelolaan	CEO, Direktur, Manajer, marketing, karyawan.	Rutin, Privat	Bekerja, istirahat, melakukan fungsi pengawasan.

4.4.3 Analisis Pengguna

Dalam perancangan Pusat edukasi Interaktif nantinya akan memiliki jenis-jenis pengguna sesuai dengan fungsinya yang ditampung. Beberapa penggunanya adalah sebagai berikut



Jenis Pengguna	Aktifitas	Sifat Aktifitas	Rentang Waktu (menit)	Alur Sirkulasi	Kebutuhan Ruang
Kepala pengelola	memimpin, mengkoordinir seluruh kegiatan pusat edukasi, memimpin rapat atau pertemuan internal antar staf pengelola maupun yang berhubungan dengan eksternal lainnya.	Rutin	60 - 420		Area parkir, Enterece, kantor, Ruang Rapat, Ruang Sekretaris, Toilet, Mushola, Exhibition.
Sekretaris	Menyusun dan mengatur jadwal kegiatan direktur, mendampingi direktur di setiap kegiatan yang bersifat formal dan bertanggung jawab kepada direktur pengelola	Rutin	60 - 420		Area parkir, Enterece, Lobby, Pengelola, kantor, Ruang Rapat, Ruang Sekretaris, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.
Manager	Menangani masalah personalia seperti upah administrasi, upah gaji staff, memonitoring pekerjaan staff dan bertanggung jawab pada direktur.	Rutin	60 - 420		Area parkir, Enterece, Lobby, Pengelola, Ruang Staff, Ruang Rapat, Ruang Sekretaris, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.

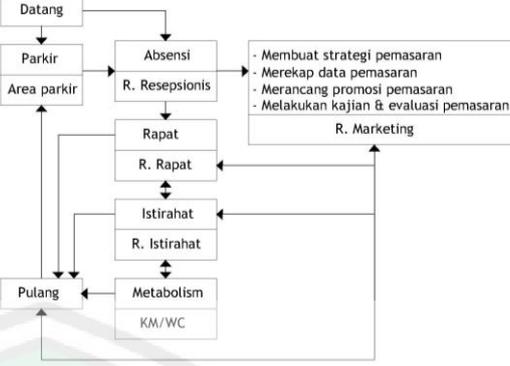
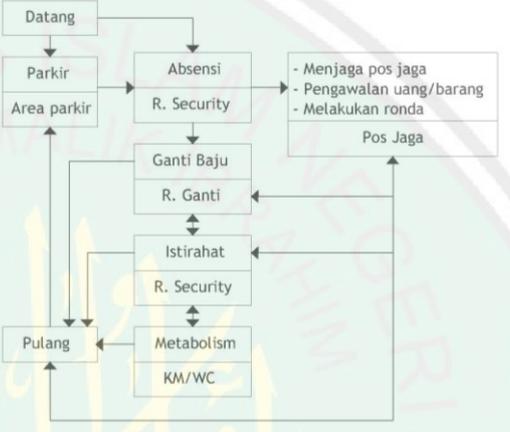
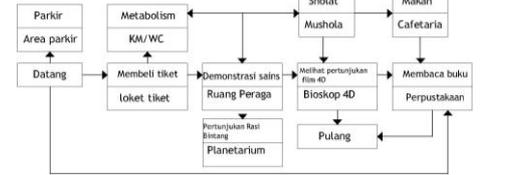
<p>Kadiv Edukasi</p>	<p>Menangani masalah yang berhubungan dengan pelayanan fasilitas dibidang pendidikan</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>	<pre> graph TD Datang --> Parkir Parkir --> AreaParkir[Area parkir] Parkir --> Absensi Absensi --> RResepsionis[R. Resepsionis] RResepsionis --> Rapat Rapat --> RRapat[R. Rapat] RRapat --> Istirahat Istirahat --> RIstirahat[R. Istirahat] RIstirahat --> Metabolism Metabolism --> KMWC[Metabolism KM/WC] KMWC --> Pulang Pulang --> AreaParkir AreaParkir --> Parkir RResepsionis --> RKepalaDevisi[R. Kepala Devisi] RRapat --> RKepalaDevisi RIstirahat --> RKepalaDevisi RKepalaDevisi --> RResepsionis RKepalaDevisi --> RRapat RKepalaDevisi --> RIstirahat RKepalaDevisi --> Mengajar Mengajar --> RStaff[R. Staff] RStaff --> RResepsionis RStaff --> RRapat RStaff --> RIstirahat RStaff --> Metabolism RStaff --> Pulang </pre>	<p>Area parkir, Entereence, Lobby, Pengelola, Ruang Kelas, Ruang Rapat, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Staff Pengajar</p>	<p>Mengajar murid, mengevaluasi proses pembelajaran</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>	<pre> graph TD Datang --> Parkir Parkir --> AreaParkir[Area parkir] Parkir --> Absensi Absensi --> RResepsionis[R. Resepsionis] RResepsionis --> Mengajar Mengajar --> RKelas[R. Kelas] RKelas --> RStaff[R. Staff] RStaff --> Rapat Rapat --> RRapat[R. Rapat] RRapat --> Istirahat Istirahat --> RIstirahat[R. Istirahat] RIstirahat --> Metabolism Metabolism --> KMWC[Metabolism KM/WC] KMWC --> Pulang Pulang --> AreaParkir AreaParkir --> Parkir RResepsionis --> RStaff RStaff --> RResepsionis RStaff --> RRapat RStaff --> RIstirahat RStaff --> Metabolism RStaff --> Pulang </pre>	<p>Area parkir, Entereence, Lobby pengelola, Ruang Kelas, Ruang Rapat, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Staff Perpustakaan</p>	<p>Menjaga perpustakaan , merekap peminjaman dan pengembalian buku, serta menata rak buku</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>	<pre> graph TD Datang --> Parkir Parkir --> AreaParkir[Area parkir] Parkir --> Absensi Absensi --> RResepsionis[R. Resepsionis] RResepsionis --> Rapat Rapat --> RRapat[R. Rapat] RRapat --> Istirahat Istirahat --> RIstirahat[R. Istirahat] RIstirahat --> Metabolism Metabolism --> KMWC[Metabolism KM/WC] KMWC --> Pulang Pulang --> AreaParkir AreaParkir --> Parkir RResepsionis --> Perpustakaan Perpustakaan --> RResepsionis Perpustakaan --> RRapat Perpustakaan --> RIstirahat Perpustakaan --> Metabolism Perpustakaan --> Pulang </pre>	<p>Area parkir, Entereence, Lobby pengelola, Perpustakaan, Ruang Rapat, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>

<p>Kadiv Pameran</p>	<p>Menangani masalah yang berhubungan dengan pelayanan fasilitas dibidang pameran</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>		<p>Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang Kepala Divisi, Ruang Rapat, Ruang Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Staff Pameran</p>	<p>Memfasilitasi keadaan pameran, merekap jadwal pengadaan pameran dan membiat konsep pameran</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>		<p>Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang Kepala Divisi, Ruang Rapat, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Kadiv Peragaan</p>	<p>Membuat pola pengembangan, membuat kebijakan dalam devisi, serta melakukan kajian dan evaluasi</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>		<p>Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang peragaan, Ruang Rapat, Ruang Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Staff Peragaan</p>	<p>Menjaga alat peraga, membuat konsep pembelajaran dengan alat peraga</p>	<p>Rutin</p>	<p>60 - 420</p>		<p>Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang peragaan, Ruang Rapat, Ruang Staff, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>

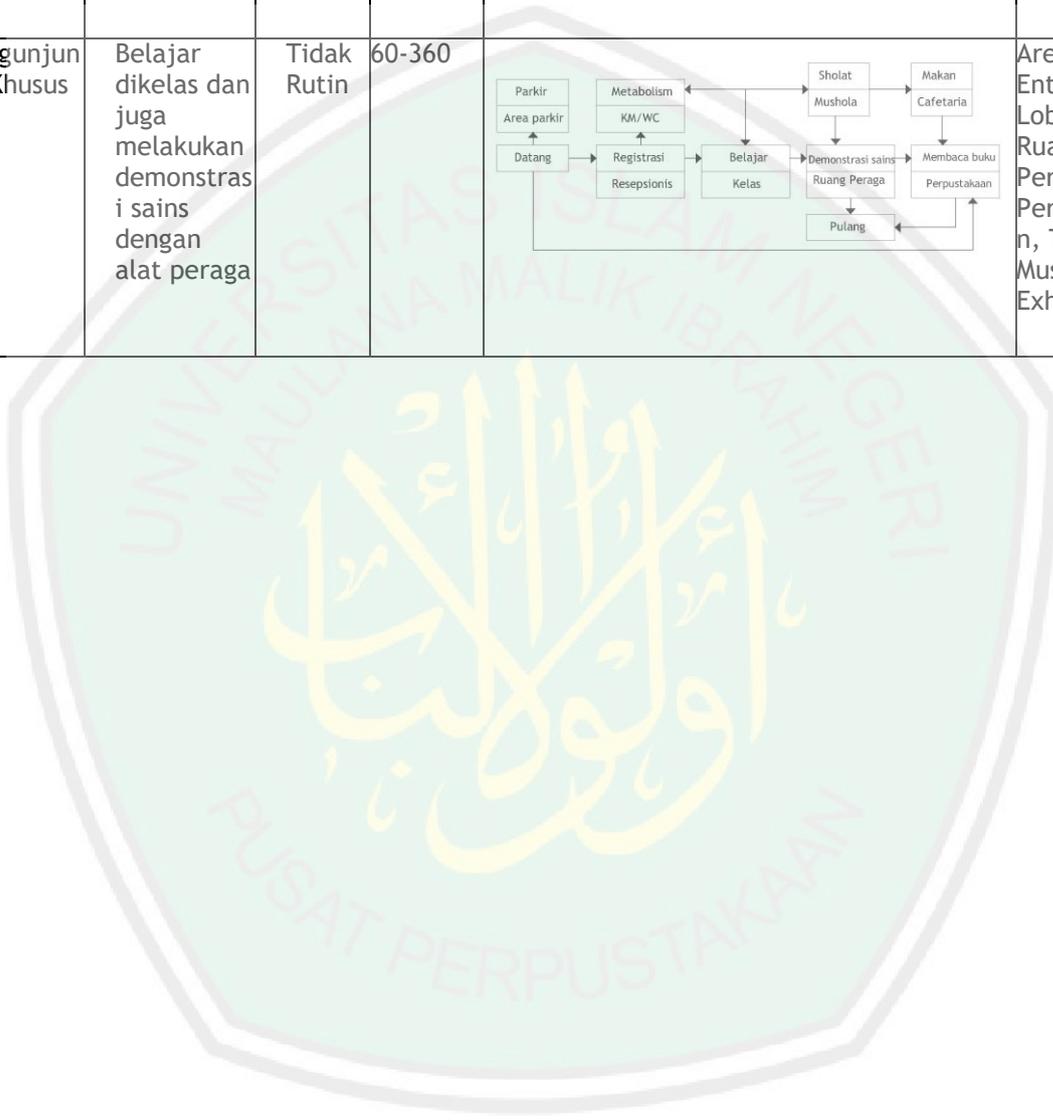
Kadiv Konservasi	Mengontrol dan mengawasi konerja staff divisi konservasi.	Rutin	60 - 420		Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang Staff, Ruang Rapat, Toilet, Mushola, Exhibition.
Staff Konservasi	Mengontrol koleksi, restorasi secara keseluruhan bagian-bagian yang terdapat di Pusat Edukasi Interaktif. Mengontrol dan mengawasi pemeliharaan sarana dan prasarana. Bertanggung jawab kepada direktur	Rutin	60 - 420		Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang Staff, Ruang Rapat, Toilet, Mushola, Exhibition.
Kadiv Penelitian	Mengontrol dan mengawasi konerja staff divisi Penelitian.	Rutin	60 - 420		Area parkir, Entereance, Lobby, Ruang Rapat, Laboratorium, toilet, Mushola, Exhibition.

Staff Lab	Membantu jalannya penelitian, menyiapkan alat dan bahan penelitian, dan mengontrol keadaan laboratorium	Rutin	60 - 420		Area parkir, Enterence, Lobby, Ruang Rapat, Laboratoriu, toilet, Mushola, Exhibition.
Peneliti	Mengadakan penelitian, dan memperesentasikan hasil penelitian	Tidak Rutin	kondision al		Area parkir, Enterence, Lobby, Ruang Rapat, Laboratoriu, toilet, Mushola, Exhibition.
Staff Mesin	Menangani permasalahan yang berhubungan dengan pemeliharaan dan bidang secara teknis seperti pengontrolan penggunaan mesin	Rutin	60-420		Area parkir, Enterence, Lobby, Ruang Staff, Ruang Mesin, Toilet, Mushola, Exhibition.

<p>Staff utilitas</p>	<p>Mengatasi kerusakan pada bagian utilitas, memasang alat-alat utilitas, dan mengontrol bagian utilitas</p>	<p>Rutin</p>	<p>60-420</p>		<p>Area parkir, Enterence, Lobby, Ruang Staff, Ruang Utilitas, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Tata Usaha</p>	<p>Menangani urusan kerumah tanggaan seperti kearsipan, kepegawaian, keuangan, perlengkapan, kebersihan maupun keamanan dalam pusat edukasi</p>	<p>Rutin</p>	<p>60-420</p>		<p>Area parkir, Enterence, Lobby, Kantor, Ruang Staff, Ruang Rapat, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>
<p>Keuangan</p>	<p>Mengontrol dan mengawasi pembukuan, memberikan laporan keuangan secara berkala. Memberikan perhitungan terhadap aset pusat edukasi, mengawasi keluar-masuknya logistik</p>	<p>Rutin</p>	<p>60-420</p>		<p>Area parkir, Enterence, Lobby, Kantor, Ruang Staff, Ruang Rapat, Toilet, Mushola, Exhibition.</p>

Marketing	Membuat strategi pemasaran, merekap data pemasaran, merancang promosi pemasaran, dan melakukan kajian dan evaluasi pemasaran	Rutin	60-420	 <p>Datang → Parkir → Area parkir → Absensi → R. Resepsionis → Rapat → R. Rapat → Istirahat → R. Istirahat → Metabolism → KM/WC → Pulang</p> <p>Marketing tasks: Membuat strategi pemasaran, Merekap data pemasaran, Merancang promosi pemasaran, Melakukan kajian & evaluasi pemasaran (R. Marketing)</p>	Area parkir, Enterece, Lobby, Kantor, Ruang Staff, Ruang Rapat, Toilet, Mushola, Exhibition.
Security	Menjaga keamanan gedung, melakukan pengawalan uang atau barang, dan melakukan penjagaan	Rutin	60-420	 <p>Datang → Parkir → Area parkir → Absensi → R. Security → Ganti Baju → R. Ganti → Istirahat → R. Security → Metabolism → KM/WC → Pulang</p> <p>Security tasks: Menjaga pos jaga, Pengawalan uang/barang, Melakukan ronda (Pos Jaga)</p>	Area parkir, Enterece, Lobby, Ruang Security, Toilet, Mushola, Exhibition.
Cleaning Service	Membersihkan ruangan, membersihkan barang, dan mempersiapkan ruangan	Rutin	60-420	 <p>Datang → Parkir → Area parkir → Absensi → R. Cleaning service → Ganti Baju → R. Ganti → Istirahat → R. Istirahat → Metabolism → KM/WC → Pulang</p> <p>Cleaning tasks: Membersihkan ruangan, Mempersiapkan barang, Mempersiapkan ruangan (Seluruh ruangan)</p>	Area parkir, Enterece, Lobby, Ruang Cleaning Service, Toilet, Mushola, Exhibition.
Pengunjung Umum	Melakukan Demonstrasi sains dengan alat peraga,	Tidak Rutin	Kondisional	 <p>Datang → Parkir → Area parkir → Metabolism → KM/WC → Sholat → Mushola → Makan → Cafeteria</p> <p>Visitor activities: Membeli tiket, Demonstrasi sains, Ruang Peraga, Melihat pertunjukan film 4D, Bioskop 4D, Membaca buku, Perpustakaan, Pertunjukan Rasi Bintang, Planetarium</p>	Area parkir, Enterece, Lobby, Ruang Peraga, Bioskop 3D-4D dokumenter

	melihat pertunjukan planetarium, dan menggunakan fasilitas yang ada di pusat edukasi				, Planetarium simulasi, Perpustakaan, Toilet, Mushola, Exhibition.
Pengunjung Khusus	Belajar dikelas dan juga melakukan demonstrasi sains dengan alat peraga	Tidak Rutin	60-360	<pre> graph TD Parkir --> Area_parkir[Area parkir] Area_parkir --> Datang Datang --> Registrasi Registrasi --> Resepsionis Resepsionis --> Belajar Belajar --> Kelas Kelas --> Demonstrasi_sains[Demonstrasi sains] Demonstrasi_sains --> Ruang_Peraga[Ruang Peraga] Ruang_Peraga --> Pulang Ruang_Peraga --> Sholat Ruang_Peraga --> Makan Ruang_Peraga --> Membaca_buku[Membaca buku] Ruang_Peraga --> Perpustakaan Sholat --> Mushola Makan --> Cafeteria </pre>	Area parkir, Entrence, Lobby, Ruang Peraga, Perpustakaan, Toilet, Mushola, Exhibition.



4.5 Analisis Kebutuhan Ruang

Fasilitas	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Pendekatan	Luas Ruang (m ²)
Pamer	R. Hall	1	200 orang	2m ²	SR	200x2=400	400
	Galeri	1	200 orang	2m ²	AS	200x2=400	400
	Sirkulasi 30%				AS		240
	Total Ruang Pamer : 1040 m²						
Peraga	R. Peragaan tetap yaitu ruang fluida, getar dan gelombang, listrik, mekanika, cahaya, magnet, sumber daya dan teknologi sumber alam dan energi, biologi, kimia, dan transportasi		Per 1 unit		NAD		800
	R. Peragaan terbuka (exhibition)		300 orang	4m ²	SR	300x4=1200	1200
	Pertunjukan film 3D-4D dokumenter	1	40	4m ²	AS	40x4=160	160
	Planetarium Simulasi (teater bintang)		300 orang	10m ²	AS	300x10= 3000	3000
	Sirkulasi 30%						648
	Total Ruang Peraga : 5808 m²						
Percobaan	Daun meja dengan jangkauan maks./individu		asumsi 20 buah	6.1-8.4m ²	NAD	8.40 x 20=168	168
	Panjang daun meja bagi pengunjung yang sedang melakukan percobaan		asumsi 15 buah	4.6m ²	NAD	4.6 x 15=69	69
	Percobaan yang dilakukan secara berkelompok		5 orang x 7 meja		NAD	1.5 x 5= 7.5 x7=52.5	52.5
	Meja		5 buah	3m ²	AS	5x 3=15	15
	Lebar lorong	1 orang		2-2.5m ²	NAD	1x2=2	2

Fasilitas	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Pendekatan	Luas Ruang (m ²)	
	modul			3-3.6m ²	NAD			
Total Luas Keseluruhan : 306.5 m²								
Auditorium	R. Auditorium seat		Diasumsikan 150 orang	5	AS	150x5=750	750	
	R. kontrol	1		40	AS	40	40	
	R. persiapan	1		40	AS	40	40	
	R. gudang	1		50	AS	50	50	
	R. perlengkapan	1		5	AS	5	5	
	Sirkulasi 20%							177
Total 1062 m²								
Pengelola	R. Penerima public		500	0,65m ² /orang	NAD	0,65 m ² x500	325	
	Information Office		500	0,65m ² /orang	NAD	0,65 x 500	325	
	Sirkulasi 20%					20 % x650	130	
	Total Keseluruhan : 750m²							
	Lobby dan waiting room	1				AS	6 x 6 m	36
	R. kerja pimpinan	1				AS	2 x 3	6
	R. Tamu	1				AS	6 x 5	30
	R. Sekertaris	1				AS	2 x 2,5	5
	R. santai	1				AS	2 x 2,5	5
	R. rapat	1				AS	20 x 20	400
	Toilet	4			2,52 m ²	NAD	4 x 2,52	10,08
	Sirkulasi 20%						20 % x 2396,08	479,216
	Total : 971, 296m²							
	Lobby				0,65 m ²	AS	6 x 6	36
	R.Arsip					AS	3x3	9
R. dokumen - tasi					AS	3x3	9	
R.kerja sekretaris					AS		6	
Toilet				2,52 m ²	AS	2x1,5	3	
Ruang seleksi					AS	20x20	400	
Ruang karantina					AS	20X20	400	
Ruang perbaikan					AS	20X25	500	
Total keseluruhan ruang kepengelolaan adalah 3084.296 m²								
Penunjang	Mushola		15 orang	4x5=20	AS	15x20=300	300	
	Gudang		10	10	NAD	10x10=100	100	
	Cinderamata		5	4x5=20	AS	20x5=100	100	
Servis	R.genset				MEE	120	120	
	R. PLN				AS	25	25	
	R.mesin	2 unit			MEE	10	10	
	R.pompa	3			NAD	12	24	

Fasilitas	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Pendekatan	Luas Ruang (m ²)
	AHU	R.AHU			AS	48	48
	Sirkulasi 30%						59.1
Total 286.1							
Total keseluruhan adalah 15.882,192 m ²							

SR : Studi Ruang

AS : Analisa

NAD : *Neufert Architec Data*

MEE : *Mechanical Electrical Engineering*

4.4.1 Analisis Persyaratan Ruang

Analisis persyaratan ruang ini mengacu pada beberapa tinjauan teori dan studi banding yang telah dilakukan. Analisis dilakukan untuk mendapatkan kenyamanan dan kepuasan pengguna ruang yang sesuai dengan tuntutan aktifitas yang telah diwadahnya. Setelah didapatkan ruang-ruang, maka diperlukan penganlisisan lebih lanjut terhadap persyaratan ruang yang bersangkutan. Hal ini berkaitan dengan persyaratan ruang yaitu perlu atau tidaknya pencahayaan alami atau buatan, penghawaan alami atau buatan. Persyaratan ruang tersebut akan mendukung pembuatan suasana dan kesan yang ditimbulkan oleh setiap ruangan yang sesuai dengan fungsi masing-masing. Analisis tersebut antara lain yaitu:

Ruang	Pencahayaan		Penghawaan		Akustik	View keluar	Sifat Ruang
	alami	buatan	alami	buatan			
RECEPTIONIST & INFORMATION CENTRE							
Lobby	v	v	v	v		v	Terbuka
Locker room	v	v	v			v	Terbuka
Ruang audio visual		v		v			Tertutup
Ruang administrasi	v	v		v			Terbuka
Toilet	v		v				Tertutup
PIMPINAN (DIRECTOR ROOM)							
Lobby dan waiting room	v	v	v	v			Terbuka
Ruang kerja pimpinan	v	v	v	v			Tertutup
Ruang tamu	v	v	v			v	Terbuka
Ruang sekretaris	v	v	v			v	Terbuka
Ruang santai	v	v	v			v	Terbuka
Ruang rapat	v	v	v				Terutup
Toilet	v	v	v				Tertutup

SEKRETARIAT							
Lobby	√	√	√			√	Terbuka
Ruang arsip		√	√				Terbuka
Ruang dokumentasi		√	√				Terbuka
Ruang kerja sekretaris		√	√				Terbuka
Toilet							tertutup
SEKSI PAMERAN (EDUCATION EXHIBITION)							
Ruang persiapan	√		√				Open space
Ruang perbaikan/repairasi	√		√				Open space
TATA USAHA							
Lobby		√	√	√			Terbuka
Ruang tamu		√		√		√	Terbuka
Ruang kerja		√	√	√		√	Terbuka
Toilet			√				Tertutup
WORKSHOP							
Lobby	√	√	√	√		√	Terbuka
R. display		√		√		√	Terbuka
Kasir		√		√		√	Terbuka
Gudang	√		√				Tertutup
Ruang reparasi	√		√				Tertutup
Toilet							Tertutup
RUANG PAMERAN TETAP & TEMPORER							
Lobby	√	√	√	√	√	√	Tertutup
Display	√	√	√			√	Terbuka
Sirkulasi	√	√	√		√	√	Terbuka
Ruang santai	√		√		√	√	Tertutup
Taman dalam	√		√		√	√	Terbuka
Bag. Administrasi Umum	√	√	√	√	√	√	Terbuka
Cafe ruang dalam	√	√	√	√	√	√	Terbuka
Toilet							Terbuka
Musholla	√		√		√	√	Terbuka
PAMERAN TERBUKA							
Open space area	√			√	√	√	Terbuka
AUDITORIUM							
Ruang audio visual	√		√				Tertutup
Ruang konsultasi	√		√				Tertutup
Toilet							Tertutup
KESEHATAN							
Lobby	√	√	√	√	√	√	Terbuka
R. Periksa	√		√		√	√	Tertutup
R. First Aid							Tertutup
R. Obat							Tertutup

Gudang							Tertutup
Toilet							Tertutup
CAFETERIA							
Kasir	v	v	v	v	v	v	Terbuka
R. makan	v		v		v	v	Terbuka
Dapur	v		v		v	v	Tertutup
R. Cuci							Terbuka
Gudang makanan							Tertutup
KM/WC							Tertutup
PERPUSTAKAAN							
Lobby	v	v	v	v	v	v	Terbuka
R. Penitipan		v		v		v	Terbuka
R. Koleksi buku	v	v	v	v	v	v	Terbuka
R. Baca		v		v		v	Terbuka
R. Administrasi							Terbuka
R. Fotokopi							Terbuka
Toilet							Tertutup
PERMAINAN							
Lobby	v		v		v	v	Terbuka
R. Bermain	v		v		v	v	Terbuka
R. <i>Mechanical</i> <i>Elektrikal</i>	v		v				Tertutup
Gudang	v		v				Tertutup
Cafe corner							Terbuka
MUSHOLA							
Ruang wudlu pria wanita	v		v		v	v	Terbuka
R. penitipan							Terbuka
Ruang Kajian Islam							Tertutup
R. Gudang							Tertutup
Toilet							Terbuka
GUDANG PENYIMPANAN							
R. Gudang	v		v				Tertutup
TEKNIS							
MEE	v		v				Tertutup
SECURITY							
Ruang jaga	v	v	v	v	v	v	Tertutup

4.4.2 Analisis Hubungan Ruang

Pola hubungan ruang berfungsi untuk menunjukkan kedekatan hubungan tipa-tiap ruang yang ada pada satu kelompok kegiatan. Kegiatan hubungan ruang terbagi menjadi dua sifat hubungan ruang, yaitu hubungan langsung dan tak langsung. Kriteria penentuan sifat hubungan ruang dipengaruhi oleh karakter yang dilakukan di dalam ruangan satu dengan ruangan lainnya. Hubungan ruang juga harus memiliki fleksibilitas kegiatan di

dalamnya.

4.4.2.1 Matriks hubungan Antar Ruang

Diagram matrik menunjukkan bagaimana hubungan kedekatan antara masing-masing ruang sehingga dapat digunakan acuan dalam penataan denah

Diagram 5. 1 Diagram Matriks Ruang Pengelola

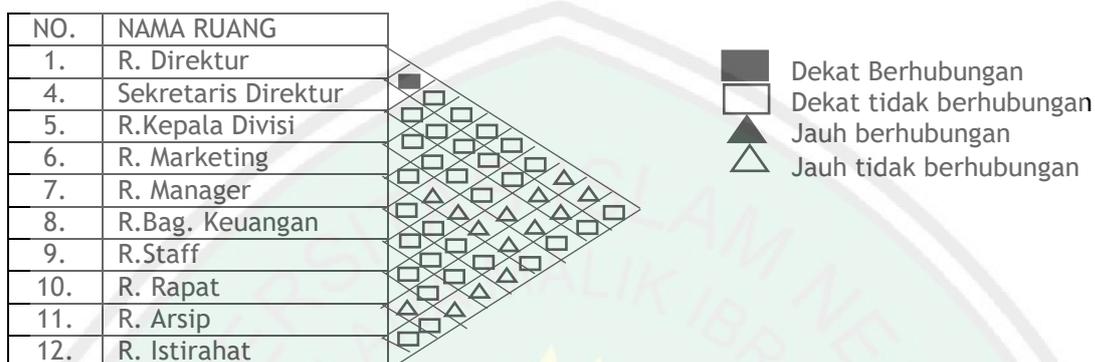


Diagram 4. 2 Diagram Matriks Perpustakaan

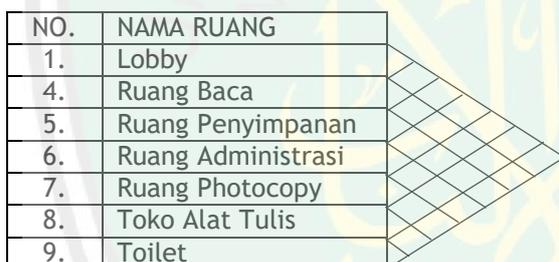


Diagram 4. 3 Diagram Matriks Ruang Workshop



Diagram 4. 4 Diagram Matriks Pameran

NO.	NAMA RUANG
1.	Lobby
4.	Display
5.	Sirkulasi
6.	Ruang santai
7.	Taman dalam
8.	Cafe ruang dalam
9.	Toilet

Diagram 4. 5 Ruang Peraga

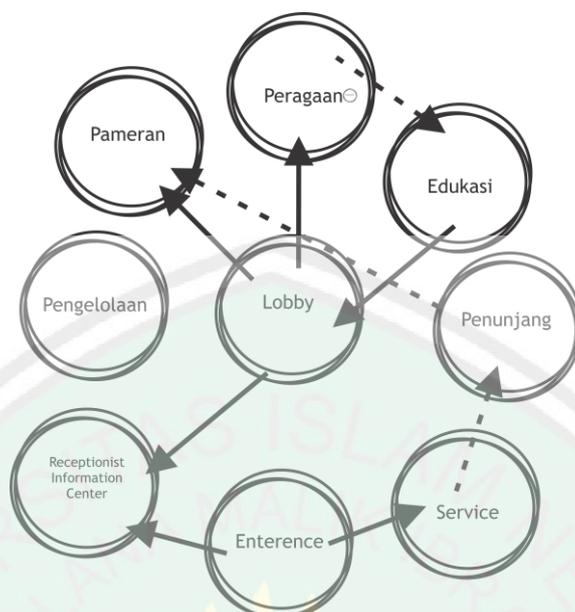
NO.	NAMA RUANG
1.	Lobby
2.	Exhibition
3.	Wahana Listrik dan Magnet
4.	Wahana Getaran dan Gelombang
5.	Wahana Mekanika
6.	Wahana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
7.	Wahana Biologi
8.	Wahana Kimia
9.	Wahana Fluida
10.	Wahana Istana Cahaya
11.	Wahana Sumber Alam dan Energi
12.	Film 4D
13.	Planetarium

Diagram 4. 6 Diagram Matrikks Secara Makro

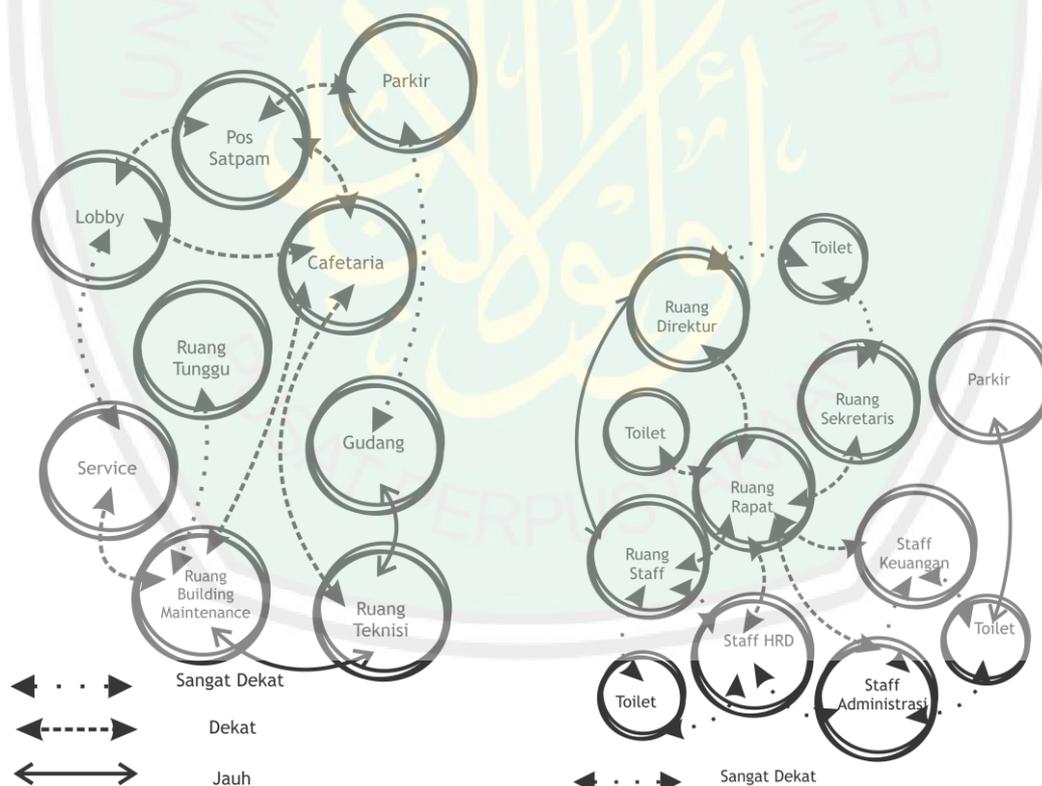
NO.	NAMA RUANG
1.	R. Kelas
2.	R. Workshop
3.	R. Pameran
4.	R. Peraga
5.	Bioskop 4D
6.	Planetarium
7.	Exhibition Indoor
8.	Exhibition Outdoor
9.	Laboratorium
10.	Perpustakaan
11.	Auditorium
12.	R. Pengelola
13.	R. Servis
14.	R. Mesin
15.	Mushola
16.	Gudang Penyimpanan
17.	Cafetaria
18.	Ruang Kesehatan
19.	ATM Center
20.	Parkir Indoor

- Dekat Berhubungan
- Dekat tidak berhubungan
- Jauh berhubungan
- Jauh tidak berhubungan

4.4.2.2 Diagram Keterkaitan Ruang



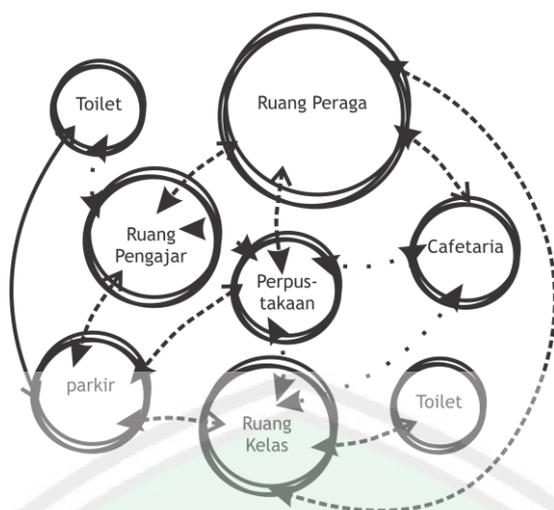
Gambar 4. 3 Pola Hubungan Ruang



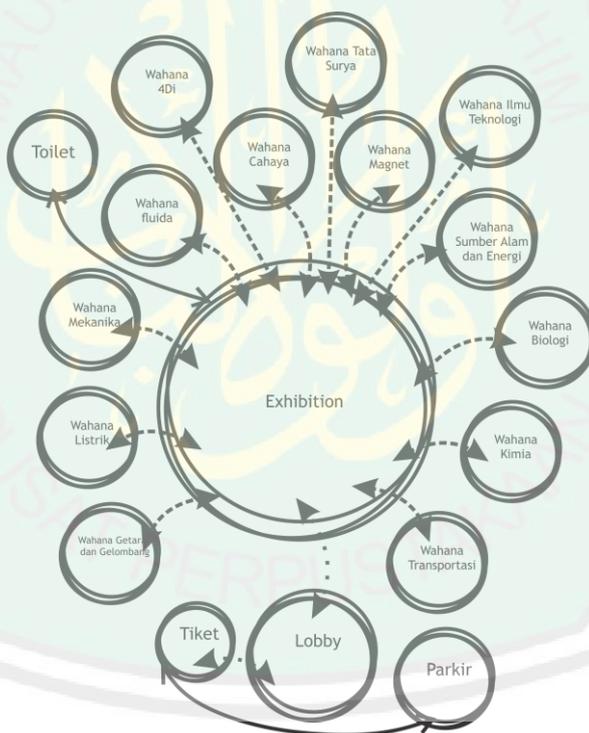
Gambar 4. 4 Diagram Keterkaitan Lobby Utama



Gambar 4. 5 Diagram Keterkaitan Area Pengelola

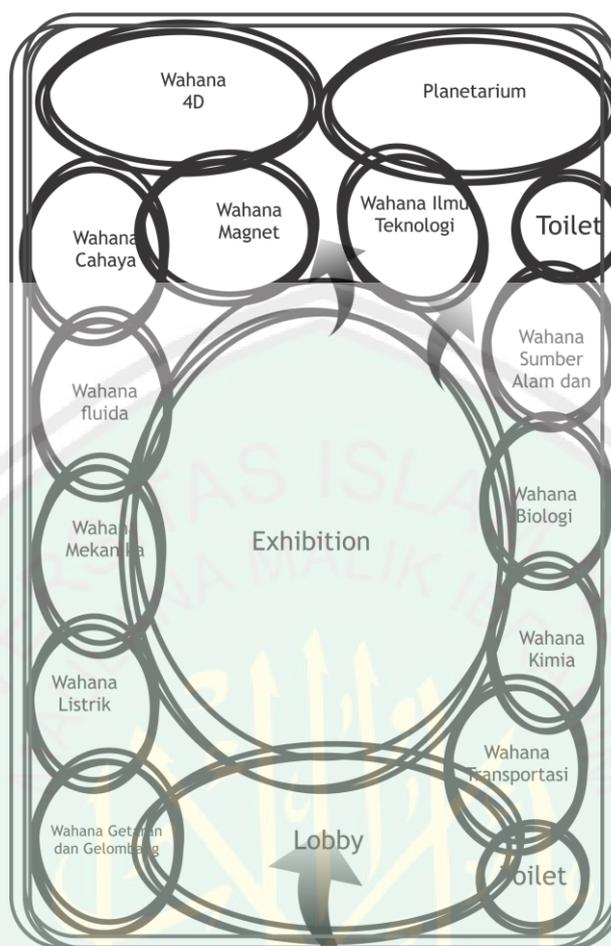


Gambar 4. 6 Diagram Keterkaitan Area Belajar

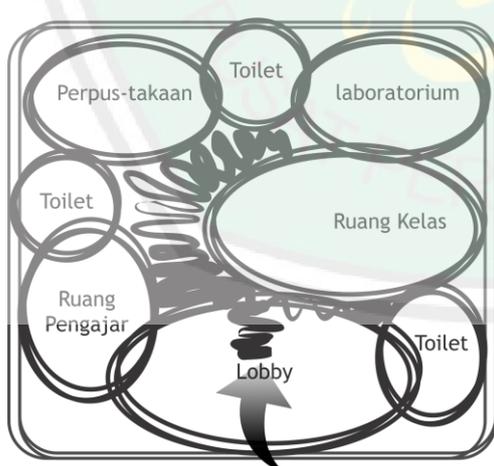


Gambar 4. 7 Diagram Keterkaitan Area Exhibition dan Ruang Peraga

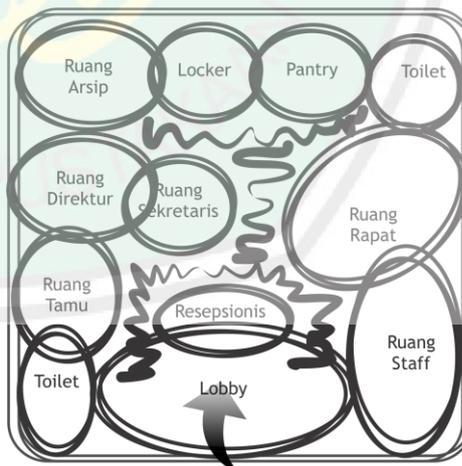
4.4.2.3 Bubble Diagram



Gambar 4. 8 Bubble Diagram Exhibition dan Ruang Peraga



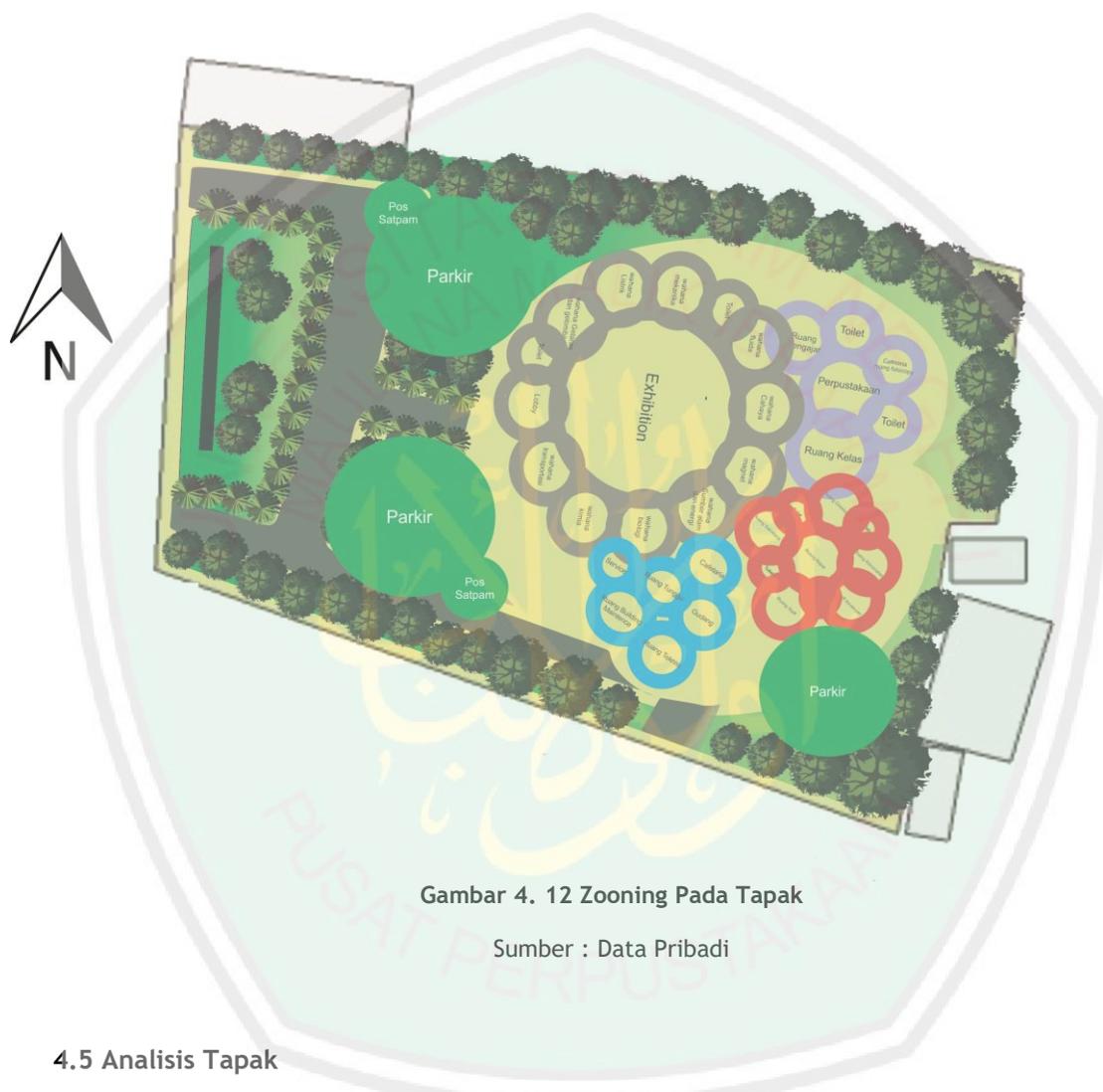
Gambar 4. 10 Bubble Diagram Area Belajar



Gambar 4. 9 Bubble Diagram Area Pengelola

4.4.3 Analisis Zoning

Zoning pada rancangan tapak terdapat 3 spesifikasi yaitu privat, semi privat dan publik. Untuk zona publik adalah zona yang dapat dikunjungi banyak orang yang sifatnya terbuka. Sedangkan zona semi privat adalah zona yang dapat dikunjungi banyak orang yang sifatnya tertutup. Dan zona privat adalah zona yang hanya dapat dikunjungi orang tertentu seperti penelola.



Gambar 4. 12 Zooning Pada Tapak

Sumber : Data Pribadi

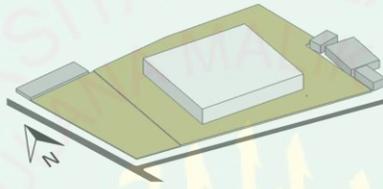
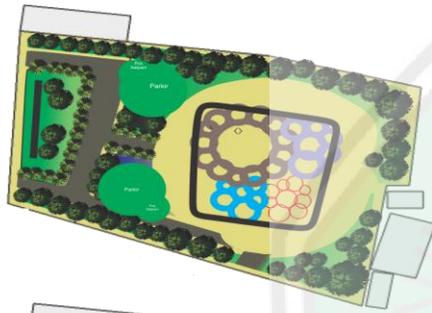
4.5 Analisis Tapak

Analisis tapak berisi merupakan suatu kegiatan riset dalam merancang dan memusat pada kondisi-kondisi yang ada, dekat dengan potensial pada dan di sekitar sebuah tapak, serta merupakan suatu penyelidikan atas seluruh gaya, tekanan dan situasi serta timbal baliknya pada lahan yang akan didirikan.

4.5.2 Analisis Batas, Bentuk Pada Tapak

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

ANALISIS Bentuk

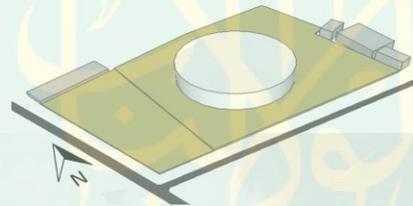
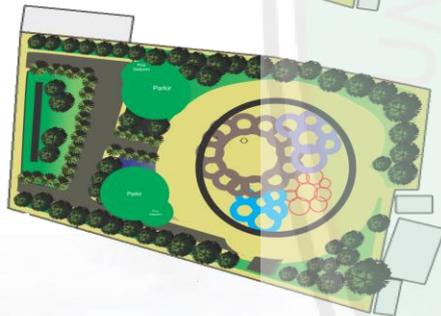


Alternatif 1

Bentuk persegi 4

- (+) Modular, fungsional, netral
- (-) Kesan kaku, formal, monoton

bentuk persegi mudah diterapkan pada bangunan pusat edukasi interaktif, karena bentuk persegi mudah diolah untuk penempatan-penempatan ruang peraga

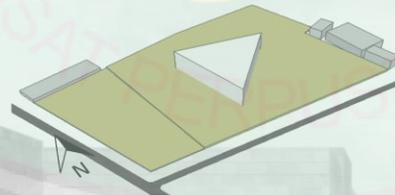


Alternatif 2

Bentuk Lingkaran

- (+) Plastis, memusat, dinamis, Kesan fleksibel dan non formal
- (-) kurang fungsional

bentuk lingkaran mudah diterapkan pada bangunan pusat edukasi interaktif, karena bentuk lingkaran dapat memudahkan alur sirkulasi pengunjung



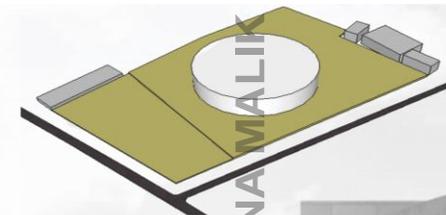
Alternatif 3

Bentuk Persegi tiga

- (+) Stabil, statis, modular
- (-) Kurang Praktis

bentuk persegi kurang praktis digunakan untuk bangunan pusat edukasi interaktif karena sulit diterapkan dalam pembagian ruangnya

No	Prinsip	Kesesuaian Terkait Analisis	Bentuk		
			Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan, Mengoptimalkan penerapan struktur, menghindari ruang-ruang pasif	+	+	-
2	Services Based Definitions	Otomatisasi, Fleksibel, tidak kaku dan mampu menyesuaikan dengan aktivitas	-	+	-
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan	+	+	+
4	Keseimbangan	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan keadaan tapak	+	+	-
5	Efisiensi	Tidak memunculkan kesan kesombongan dan berlebihan.	+	+	+
Total			3	4	2



Kesimpulan: Kesimpulan bentuk bangunan diperoleh dari alternatif 1 karena jumlah penilaian prinsip memenuhi. Bentuk lingkaran merupakan bentuk yang dinamis untuk kefleksibilitas ruang, dan untuk menghindari ruang pasif

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

ANALISIS

Batas, Bentuk Pada Tapak

Data Eksisting



Batas-batas tapak adalah sebagai berikut:

- a. Batas Utara : Area Persawahan
- b. Batas Selatan : Area Persawahan, Jl. Tlogo Waru
- c. Batas Timur : Area Persawahan
- d. Batas Barat : Jl. Mayjend Sungkono, UPT, Perum Cempaka Putih Indah

solusi desain :

1. Penggunaan dinding masif dengan perpaduan barrier
2. Penggunaan pohon cemara lilin
3. Penentuan enterece pada tapak
4. Penentuan zonase pada tapak

1. Pembatas

Penggunaan dinding masif dengan perpaduan barrier untuk membatasi tapak dengan bangunan yang ada di sekitar tapak

Alternatif 1

- Lahan Untuk Bangunan
- RTH
- Sempadan
- Parkir Outdoor



Alternatif 2

- Lahan Untuk Bangunan
- RTH
- Sempadan
- Parkir Outdoor



Alternatif3

- Lahan Untuk Bangunan
- RTH
- Sempadan
- Parkir Outdoor



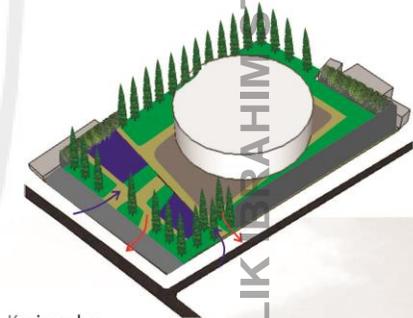
2. Enterece

Main enterece pada bagian barat tapak. Enterece tepat di tengah.

Main enterece pada bagian barat tapak. enterece dipenggir tapak sebelah barat laut, dan pintu keluar pada arah barat daya. terdapat site enterece

Pada Barat Tapak merupakan main enterece, sedangkan pada selatan tapak merupakan site enterece

No	Prinsip	Kesesuaian Terkait Analisis	Batas Tapak			Enterece		
			Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan, Mengoptimalkan penerapan struktur, dan sistem	-	-	+	+	+	+
2	Services Based Definitions	Otomatisasi dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas user	+	+	+	+	+	+
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan	+	-	+	-	-	-
4	Keseimbangan	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan keadaan tapak	+	+	+	+	+	+
5	Efisiensi	Tidak memunculkan suatu kesan kesombongan dan berlebihan.	+	+	+	+	+	+
Total			4	3	5	4	4	4



Kesimpulan:

Kesimpulan diperoleh dari alternatif 3.

Penggunaan Pohon cemara lilin pada arah utara tapak sebagai pembatas tapak, dan sebelah barat dan barat daya untuk memudahkan pengunjung mengenali arah jalan masuk. Penggunaan Pohon cemara lilin sebagai pembatas tapak. Pembatas tapak berupa pohon agar tidak membatasi pandangan kearah perbukitan. Penggunaan dinding masif dengan perpaduan barrier untuk membatasi tapak dengan jalan raya. Untuk enterece terdapat dua pintu masuk. Pada Barat Tapak merupakan main enterece, sedangkan pada selatan tapak merupakan site enterece

4.5.3 Analisis Iklim

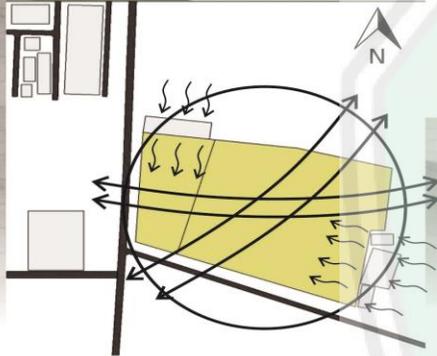
4.5.3.1 Analisis Angin

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

ANALISIS ANGIN

Data Eksisting

Letak lokasi tapak berada di daerah persawahan yang dominan dengan tumbuhan pertanian di sekitarnya. Analisis terhadap angin yaitu untuk menganalisis obyek perancangan terkait dengan arah pergerakan angin, yang mempengaruhi posisi bangunan yang membutuhkan angin dan pengaliran angin yang tidak perlu dalam kebutuhan obyek perancangan.



Dalam lokasi tapak, angin berhembus sedang dari arah timur yakni area yang berbatasan dengan kompleks pendidikan dan juga area persawahan. Sehingga angin masih terhalang oleh bangunan, tetapi di dominasi juga dengan kawasan persawahan. Angin dengan intensitas sedang ini dapat dimanfaatkan untuk mengurangi tingkat suhu panas dalam bangunan, Tetapi intensitas aliran angin yang lebih dominan yaitu dari arah selatan dan utara, karena sebagian besar berupa area persawahan.

solusi desain :

Objek :

1. untuk menahan beban angin, bangunan dirancang dengan ketinggian maksimal 2-3 lantai ditunjang dengan bentuk bangunan yang memanjang/ melebar.
2. Mengubah bentuk agar bangunan dapat dilewati angin
3. memberikan bukaan pada timur dan utara bangunan.
4. Penggunaan double skin facade pada bangunan.
5. Penggunaan Smart windows pada bangunan.

Tapak :

1. memberikan vegetasi pada tapak sebagai pengarah angin

1. Mengarahkan Angin dengan Bentuk Bangunan

pengaliran angin ke beberapa arah, baik untuk diarahkan keluar tapak maupun pengaliran oleh bangunan terhadap bangunan lain, sehingga bangunan saling keterkaitan dalam pengaliran angin terhadap bangunan. Bentuk bangunan yang mengikuti arah angin yang sesuai dengan perletakan bangunan. Bentuk bangunan yang dominan dalam melakukan pengarah angin, baik diarahkan keluar tapak atau diarahkan ke massa bangunan yang lain.



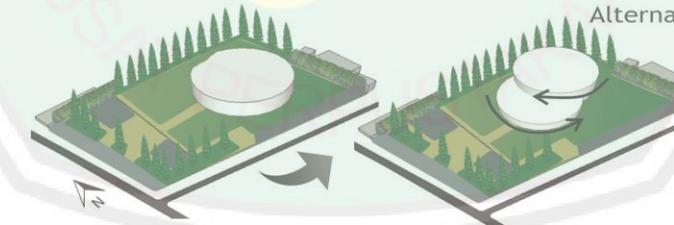
Bangunan dipecah agar angin dapat melewati tapak, sehingga tidak mengganggu kegiatan jika terdapat angin yang relatif kencang. Perubahan bentuk dasar menjadi bentuk aerodinamik yang dapat mengarahkan angin

Alternatif 1:



Bangunan yang berada ditengah merupakan bangunan pusat dan lebih tinggi, agar angin dapat tetap masuk kedalam gedung.

Alternatif 2:



Penggabungan antara dua bentuk lingkaran

Alternatif 3:

2. Penambahan Vegetasi

Pohon digunakan sebagai pemecah angin. Pohon pemecah angin berfungsi menahan arus angin kuat yang datang. Ia mampu memecah atau mematahkan arah angin sehingga berubah menjadi arus lemah. Selain sebagai pemecah bangunan, Pengaturan vegetasi yang terjadi pada taman akan berdampak positif, tidak hanya sebagai visual tetapi juga berperan penting dalam penyaringan debu, hal ini untuk mengantisipasi masuknya debu ke dalam bangunan.

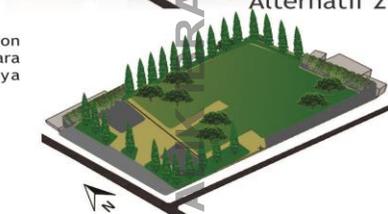
penambahan pohon pada timur laut, utara, dan selatan tapak.

penambahan pohon pada utara, tenggara, dan barat daya tapak.

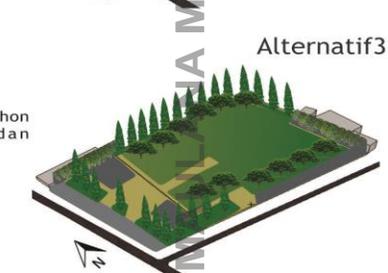
penambahan pohon pada utara, dan selatan



Alternatif 1



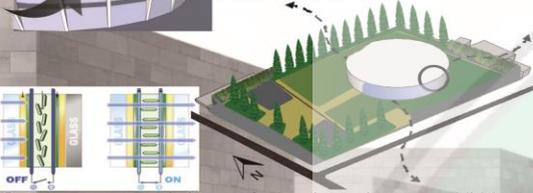
Alternatif 2



Alternatif 3

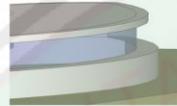
3. Menerima Angin

permainan pada struktur bangunan agar angin dapat masuk melalui celah kisi-kisi



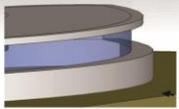
Penggunaan smart windows pada area kerja dan area exhibition dapat mempermudah masuk dan keluarnya angin yang dibutuhkan. Penggunaan Smart Windows, merupakan teknologi otomatis yang diterapkan agar manusia didalamnya lebih mudah mendapatkan udara alami dengan efisiensi waktu yang singkat

Alternatif 1



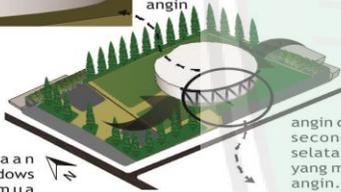
Bukaan yang menonjol pada utara dan selatan permukaan bidang bangunan, karena perlakuan angin yang bersifat linear terhadap posisi bangunan, sehingga penggunaan jenis bukaan ini memasukkan angin yang tidak tegak lurus terhadap arah angin karena angin

Alternatif 2



Bukaan yang menonjol pada permukaan bidang bangunan, karena perlakuan angin yang bersifat linear terhadap posisi bangunan, sehingga penggunaan jenis bukaan ini memasukkan angin yang tidak tegak lurus terhadap arah angin karena angin

Penggunaan smart windows pada semua jendela



angin dapat masuk melalui celah secondary skin pada timur, selatan dan barat bangunan, yang merupakan arah datangnya angin. dibalik secondary skin terdapat bukaan yang menyesuaikan fungsi ruang didalamnya

Alternatif 3

Bukaan yang menonjol pada permukaan bidang bangunan, karena perlakuan angin yang bersifat linear terhadap posisi bangunan, sehingga penggunaan jenis bukaan ini memasukkan angin yang tidak tegak lurus terhadap arah angin karena angin

Penggunaan smart windows pada semua jendela



angin dapat masuk melalui celah secondary skin pada timur, selatan dan barat bangunan, yang merupakan arah datangnya angin. dibalik secondary skin terdapat bukaan yang menyesuaikan fungsi ruang didalamnya

Kesimpulan

No	Prinsip	Kesesuaian Terkait Analisis	1			2			3		
			Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.1	Alt.2	Alt.3
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan,	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Services Based Definitions	Otomatisasi, Fleksibel, tidak kaku dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas user	+	-	-	+	+	-	+	+	+
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan	+	+	+	+	+	+	+	-	-
4	Keseimbangan	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan keadaan tapak	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Efisiensi	Tidak memunculkan suatu kesan kesombong dan berlebihan.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total			5	5	5	5	5	5	5	4	4

Bangunan dipecah menjadi dua mengikuti arah datangnya angin agar angin dapat melewati tapak, sehingga tidak mengganggu kegiatan jika terdapat angin yang relatif kencang. Pengubahan bentuk dasar menjadi bentuk aerodinamik yang dapat mengarahkan angin

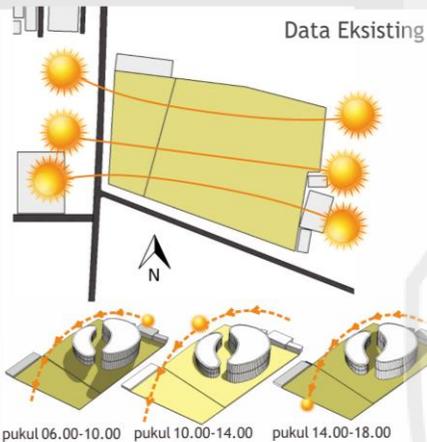
penambahan pohon pada timur laut, utara, dan selatan tapak.

Penggunaan smart windows pada area kerja dan area exhibition dapat mempermudah masuk dan keluarnya angin yang dibutuhkan. Penggunaan Smart Windows, penggunaan bukaan yang menonjol pada utara dan selatan permukaan bidang bangunan, serta permainan struktur pada bangunan agar angin dapat melewati celah kisi-kisi



4.5.3.2 Analisis Matahari

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang



Analisis matahari berpengaruh pada perancangan dan berkaitan dengan tingkat kenyamanan serta pencahayaan secara alami. Selain itu, orientasi matahari berpengaruh pula untuk tatanan bentuk bangunan pada tapak.

Tingkat kenyamanan terkait intensitas matahari pada tapak hanya pada pukul 06.00-10.00 dan 14.00-18.00. Sedangkan pada pukul 10.00-14.00 tingkat ketidaknyamanan cukup tinggi.

Pencahayaan alami sangat dibutuhkan oleh gedung Pusat Edukasi Interaktif karena gedung tersebut difungsikan sebagai bangunan pendidikan.

Bangunan yang smart adalah bangunan yang mampu memberi kenyamanan pada pengguna sekaligus mampu memanfaatkan keadaan alam sebagai energi termasuk energi dan matahari.

solusi desain :

Objek :

1. memberikan bukaan pada bangunan.
2. Penggunaan double skin facade pada bangunan.
3. Penggunaan Smart windows pada bangunan.

Tapak :

1. memberikan vegetasi berupa roof top garden maupun pohon peneduh serta penambahan elemen air sebagai penyerap panas

1. Atap



Penambahan atap pada bangunan. Atap bangunan dibuat miring agar terdapat bukaan pada atap bangunan untuk jalan masuknya cahaya alami di dalam bangunan. bukaan pada arah utara agar bangunan tidak terlalu panas

penggunaan skylight pada atap, agar cahaya dapat maksimal masuk pada area bawah, terutama pada area exhibition

penambahan roof garden pada atap dapat me reduce panas

penambahan roof garden tetapi tertutup atap yang menggunakan atap UPVC dan terdapat skylight pada tengah atap.



atap bangunan dibuat miring agar cahaya alami dapat masuk ke dalam bangunan. bukaan pada arah selatan agar bangunan tidak terlalu panas.

penambahan roof garden tetapi tertutup atap yang menggunakan atap UPVC dan terdapat skylight pada tengah atap.



atap bangunan dibuat miring agar cahaya alami dapat masuk ke dalam bangunan. bukaan pada arah selatan agar bangunan tidak terlalu panas. ditengah atap terdapat skylight yang dapat memaksimalkan cahaya masuk terutama pada area exhibition

ANALISIS Matahari

2. Bukaan



Smart windows diletakkan pada sisi timur dan Barat bangunan agar dapat memaksimalkan cahaya masuk tetapi tidak terlalu silau.



Smart windows diletakkan pada sisi timur dan Barat bangunan agar dapat memaksimalkan cahaya masuk tetapi tidak terlalu silau.



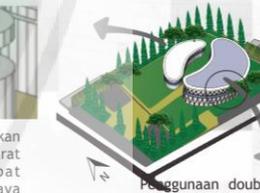
Smart windows diletakkan pada sisi timur dan Barat bangunan agar dapat memaksimalkan cahaya masuk tetapi tidak terlalu silau.



Menggunakan shading device pada bangunan yang menggunakan kaca dengan jendela mati

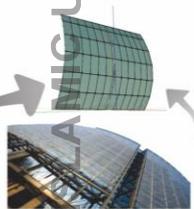


Penggunaan double skin facade pada utara dan selatan bangunan (pada bangunan yang banyak terlihat dari pengunjung). selain sebagai pencegah masuknya sinar matahari secara langsung, juga sebagai estetika pada facade. double skin menggunakan bahan fiber



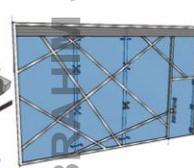
Penggunaan double skin facade pada seluruh bagian bangunan. skin facade berbahan fiber.

Alternatif 1



Penggunaan double skin facade pada bagian bangunan yang berhadapan langsung dengan tapak yang terpapar sinar matahari langsung. Karena pada pukul 10.00-14.00 pada bagian barat memiliki ketidaknyamanan cukup tinggi.

Alternatif 2



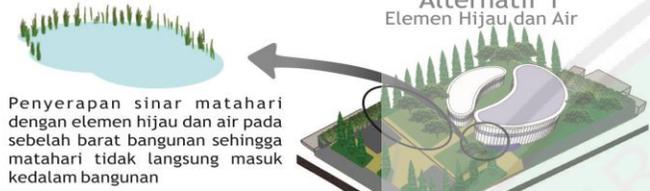
Penggunaan double skin facade pada utara dan selatan bangunan (pada bangunan yang banyak terlihat dari pengunjung). selain sebagai pencegah masuknya sinar matahari secara langsung, juga sebagai estetika pada facade. double skin menggunakan bahan fiber

Alternatif 3



Penggunaan double skin facade pada seluruh bagian bangunan. skin facade berbahan fiber.

3. Vegetasi



Alternatif 1
Elemen Hijau dan Air

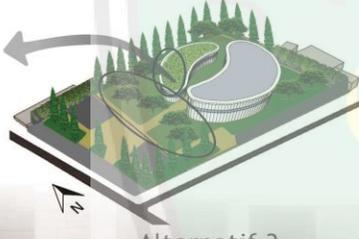
Penyerapan sinar matahari dengan elemen hijau dan air pada sebelah barat bangunan sehingga matahari tidak langsung masuk kedalam bangunan

Penggunaan pohon peneduh pada RTH agar pengunjung dapat bersantai tanpa takut terkena sinar matahari langsung. pohon yang digunakan adalah pohon ketapang, pohon kiara payung, dan pohon mahoni



Alternatif 2

Penggunaan green roof pada bangunan dapat mengurangi panas berlebihan di dalam ruang. roof garden juga menambah estetika pada bangunan, selain itu menambah daya resap Co2. selain itu, penggunaan pohon peneduh pada RTH juga dapat menahan matahari masuk secara langsung ke dalam bangunan

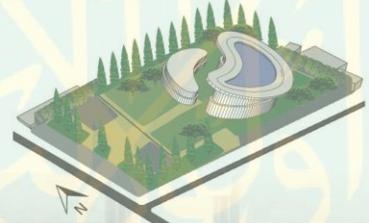


Alternatif 3
Penggunaan Pohon Peneduh

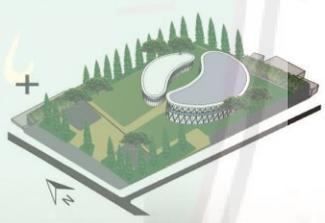
Penggunaan pohon peneduh pada RTH agar pengunjung dapat bersantai tanpa takut terkena sinar matahari langsung. pohon yang digunakan adalah pohon ketapang, pohon kiara payung, dan pohon mahoni

Kesimpulan

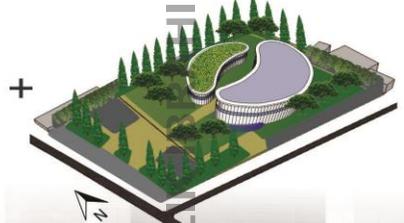
No	Prinsip	Kesesuaian Terkait Analisis	1			2			3		
			Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.1	Alt.2	Alt.3
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan,	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Services Based Definitions	Otomatisasi, Fleksibel, tidak kaku, dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas user	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan	+	+	+	+	+	+	+	-	-
4	Keseimbangan	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan keadaan tapak	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Efisiensi	Tidak memunculkan suatu kesan kesombongan dan berlebihan.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total			5	5	5	5	5	5	5	5	4



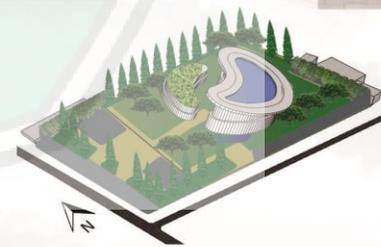
Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1 2 dan 3. Diambil semua karena jumlah penilaian prinsip memenuhi.



Kesimpulan: Penggunaan Smart windows pada areaa yang banyak terkena sinar matahari, yaitu di bagian barat dan timur, serta menggunakan double glass disetiap kacanya. Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1, 2, dan 3



Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1 dan 2 karena jumlah penilaian prinsip memenuhi.



4.5.4 Analisis View dan Orientasi

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

ANALISIS View dan Orientasi

Data Eksisting



Pada area tapak ini dari ke empat sisi mempunyai view potensial secara keseluruhan. Pada sisi barat dan selatan berdekatan dengan jalan raya, sehingga dapat menjadi penanda bagi para penunjang. Sedangkan pada sisi utara dan timur terdapat view alam berupa area persawahan yang dapat diolah kembali sehingga dapat menjadi daya tarik tersendiri. Dari kondisi eksisting yang ada dapat dilakukan analisis sebagai berikut :

Bangunan pintar bukan hanya sebagai bangunan yang memiliki fasilitas serba otomatis, dan canggih dalam penerapan teknologi. Namun juga harus memberi kenyamanan manusia baik pengguna bangunan maupun manusia yang ada disekitar bangunan. Kenyamanan salah satunya adalah berupa jarak pandang

View Ke Tapak

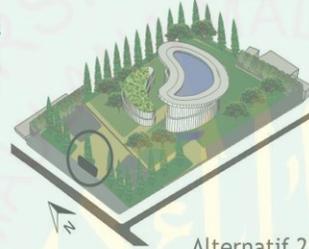
1. Daya Tarik ke tapak

Papan nama bangunan, yang diletakkan didepan tapak. Papan nama tersebut akan menarik minat pengunjung, dan sebagai informasi

Membuat pusat perhatian dengan Sculpture yang diberikan pada Main Entrance agar dapat terlihat langsung dari main entrance

Membuat Gapura pada Main Entrance dan site entrance agar bangunan dapat terlihat langsung dari luar tapak

Alternatif 1 Orientasi



Alternatif 2 Sculpture



Alternatif 3 Gapura Entrance



2. Membatasi Pandangan ke tapak

Untuk membatasi pandangan digunakan material kaca Glass Ice. Dengan penggunaan glass ice. Dapat membatasi pandangan dari arah luar tetapi cahaya tetap masuk dan menambah estetika bangunan

Untuk membatasi pandangan digunakan material kaca dengan sticker. Dengan penggunaan sticker pada kaca dapat membatasi pandangan dari arah luar tetapi cahaya tetap masuk dan menambah estetika bangunan

Untuk membatasi pandangan digunakan material kaca Glass Ice. Dengan penggunaan glass ice. Dapat membatasi pandangan dari arah luar tetapi cahaya tetap masuk dan menambah estetika bangunan

Alternatif 1



Alternatif 2



Alternatif 3



Untuk membatasi pandangan dari luar tapak, digunakan dinding pembatas pada tapak. Dinding dibuat terlihat menarik dengan detail-detail yang menggambarkan ilmu pengetahuan

Untuk membatasi pandangan dari luar tapak, digunakan dinding pembatas pada tapak.

Untuk membatasi pandangan dari luar tapak, digunakan pohon bambu sebagai pembatas pandangan dari arah luar

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang **ANALISIS** View dan Orientasi

View Keluar tapak 1. Mengarahkan pandangan keluar tapak

Alternatif 1

Mengarahkan pandangan ke arah Utara dan Timur, karena merupakan view dengan pandangan area terbuka hijau, dan perbukitan. Sehingga pengunjung dapat tersuguhkan pemandangan dan tidak merasa jenuh

Alternatif 2

Tidak mengarahkan bangunan ke view yang tidak menarik, dan mengarahkan pandangan ke arah utara, serta pemberian material kaca pada utara bangunan.

Alternatif 3

Pengaplikasian balkon sebagai area untuk melihat pemandangan, balkon juga dapat digunakan sebagai area bersantai.
Penggunaan material kaca pada view area yang memiliki view keluar yang bagus

1. Membatasi pandangan keluar tapak

Alternatif 1

menggunakan batas tapak berupa pohon cemara pada view yang menarik yaitu bagian utara dan timur. penggunaan pohon dimaksudkan agar pengunjung dapat melihat view keluar tanpa tertutup pagar masif

Alternatif 2

Penggunaan material dinding yang tertutup pada area yang memiliki view keluar yang kurang bagus. sebisa mungkin menghindari material kaca.

Alternatif 3

menggunakan batas tapak berupa pagar masif, untuk membatasi pandangan keluar yang tidak menarik

Kesimpulan

No	Prinsip	Kesesuaian Terkait Analisis	Nilai			Nilai			Nilai			Nilai		
			Alt.1	Alt.f.2	Alt. 3									
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan, Mengoptimalkan penerapan struktur, menghindari ruang-ruang pasif	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Services Based Definitions	Otomatisasi, Fleksibel, tidak kaku dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas user	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	
4	Keseimbangan	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan keadaan tapak.	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	
5	Efisiensi	Tidak memunculkan suatu kesan kesombongan dan berlebihan.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Total			5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	

1 + **2**

Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1 dan 2 dan 3. Diambil semua karena jumlah penilaian prinsip memenuhi.

Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1 dan 2 yaitu penggunaan kaca glass ice dan penggunaan dinding untuk membatasi pandangan

3 + **4**

Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1 dan 3 berupa material pebatas tapak untuk mengarahkan view dan penambahan balkon untuk menarik pengunjung menikmati pemandangan pada arah utara

Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis tersebut diperoleh dari alternatif 1 dan 3. berupa material dinding sebagai pembatas tapak dan material dinding pada bangunan untuk membatasi pandangan ke view yang kurang menarik

=

4.5.5 Analisis Kebisingan

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

Data Eksisting

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa sumber kebisingan utama berasal dari jalan raya yakni sebelah barat Jl. Mayjend Sungkono, dan sebelah selatan Jl. Tlogo Waru. Sedangkan sebelah utara dan timur memiliki tingkat kebisingan rendah karena berbatasan dengan area persawahan.

Smart building adalah suatu tema yang memiliki keunggulan dalam menyamankan pengguna, terurama dari bidang kebisingan, sehingga dalam alternatif ini diharapkan dapat memberi kenyamanan pengguna sehingga memaksimalkan kegiatan belajar dan peneliti.

ANALISIS Kebisingan

2. Meredam Kebisingan dengan material

1. Meredam Kebisingan dengan penzoningan

Perletakan bangunan utama atau zona belajar, berupa tempat belajar dengan alat peraga di bagian Utara. Dengan menjauhkan zona belajar dari pusat perbelanjaan yang dekat dengan area jalan raya serta memberikan space pada area yang membutuhkan zona belajar.

Bangunan utama dipindah ke sisi utara

Alternatif 1 Peletakan bangunan

Pemberian ruang perantara untuk meredam kebisingan. Seperti plaza atau ruang terbuka yang saling terhubung dengan bangunan utama, selain dapat mengurangi kebisingan juga tidak membuat jenuh para pengunjung

Posisi jendela dan bukaan di dalam bangunan turut membantu dalam meredam kebisingan dan juga masuknya debu dari jalan raya. Bukaan pada sebelah selatan dan barat diminimalisir

Alternatif 2 Ruang Perantara

pemberian open space berupa RTH dari jalan raya ke bangunan, agar kebisingan tidak langsung menuju bangunan

Alternatif 3 Ruang Perantara

Alternatif 1 Penggunaan M-System

Penggunaan material M-System bata bertulang, yaitu material bangunan yang terbuat dari material pilihan sehingga lebih kuat dan tahan lama. Selain itu, bata bertulang juga mempunyai karakteristik tahan gempa dan anti bisung, sehingga mampu memberikan kenyamanan lebih bagi para pengguna

Alternatif 2 Penggunaan Batu bata

Penggunaan material dinding batu bata dapat meredakan kebisingan, selain itu dapat menyerap panas

Alternatif 3 Penggunaan Kayu

Penggunaan material kayu dapat meredakan kebisingan.

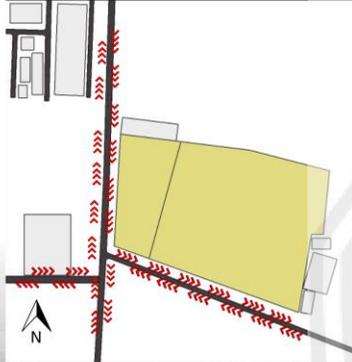
Kesimpulan

No	Prinsip	Kesesuaian Terkait	Nilai			Nilai		
			Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan, Mengoptimalkan perletakan struktur, menghindari ruang-ruang pasif	+	+	+	+	+	+
2	Services Based Definitions	Otomatisasi, Fleksibel, tangkapan kaku dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas user	+	+	+	+	+	+
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan sistem teknologi yang dipaparkan	+	+	+	+	+	-
4	Keseimbangan	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan keadaan tapak.	+	+	+	+	+	+
5	Efisiensi	Tidak memunculkan kesan kesombongan dan berlebihan.	+	+	+	+	+	+
Total			5	5	5	5	5	4

4.5.6 Analisis Pencapaian dan Sirkulasi

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

Data Eksisting



Sistem transportasi umum pada daerah ini cukup memadai dengan adanya angkot dan kendaraan pribadi. Analisis aksesibilitas ini digunakan untuk mempermudah pengunjung dalam mengakses tapak. Sebagian besar dikawasan ini menggunakan transportasi darat berupa mobil, truk, motor, becak.

Aksesibilitas ke tapak dapat dicapai melalui jalan raya yang terletak di sebelah sisi tapak, yakni pada bagian barat dan selatan, karena sama-sama terdapat akses jalan raya. Dan akses kendaraan di wilayah ini termasuk ke dalam arus yang lumayan tinggi, karena merupakan jalur yang nantinya akan menjadi jalur lintas timur wilayah kota malang dan juga merupakan jalur penghubung menuju kabupaten malang selatan.

Jalan dengan lebar 7 meter dengan rencana kecepatan kendaraan bermotor paling rendah 40 km/jam. Kendaraan bermotor roda dua dan pribadi dapat mengakses jalur jalan mayjend sungkono. Untuk kendaraan umum terdapat terminal di wilayah Tlogowaru yang menghubungkan antara Jalan Mayjen Sungkono-Gadang. Untuk kendaraan besar roda enam, dapat mengakses satu jalur yaitu Gadang-jalan Mayjen Sungkono.

1. Penanda Entrance Alternatif 1 Pohon Penanda Entrance

Penggunaan pohon tinggi yang digunakan sebagai penanda pintu masuk pada bangunan. Agar pengunjung dapat dengan mudah masuk ke tapak.

Alternatif 2 Sculpture Penanda Entrance

Penggunaan entrance berupa lorong yang digunakan sebagai penanda pintu masuk pada bangunan. Agar pengunjung dapat dengan mudah masuk ke tapak.

Alternatif 3 Jalan Penanda Entrance

Penggunaan entrance berupa jalan setapak, arterial batu alam yang digunakan sebagai penanda pintu masuk pada bangunan. Agar pengunjung dapat dengan mudah masuk ke tapak.

1



Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis diperoleh dari alternatif 1

2. Main Entrance

Alternatif 1 terdapat Main Entrance, dan Site Entrance



Alternatif 2 terdapat Main Entrance, dan Entrance khusus pengelola



Alternatif 3 hanya terdapat satu main entrance

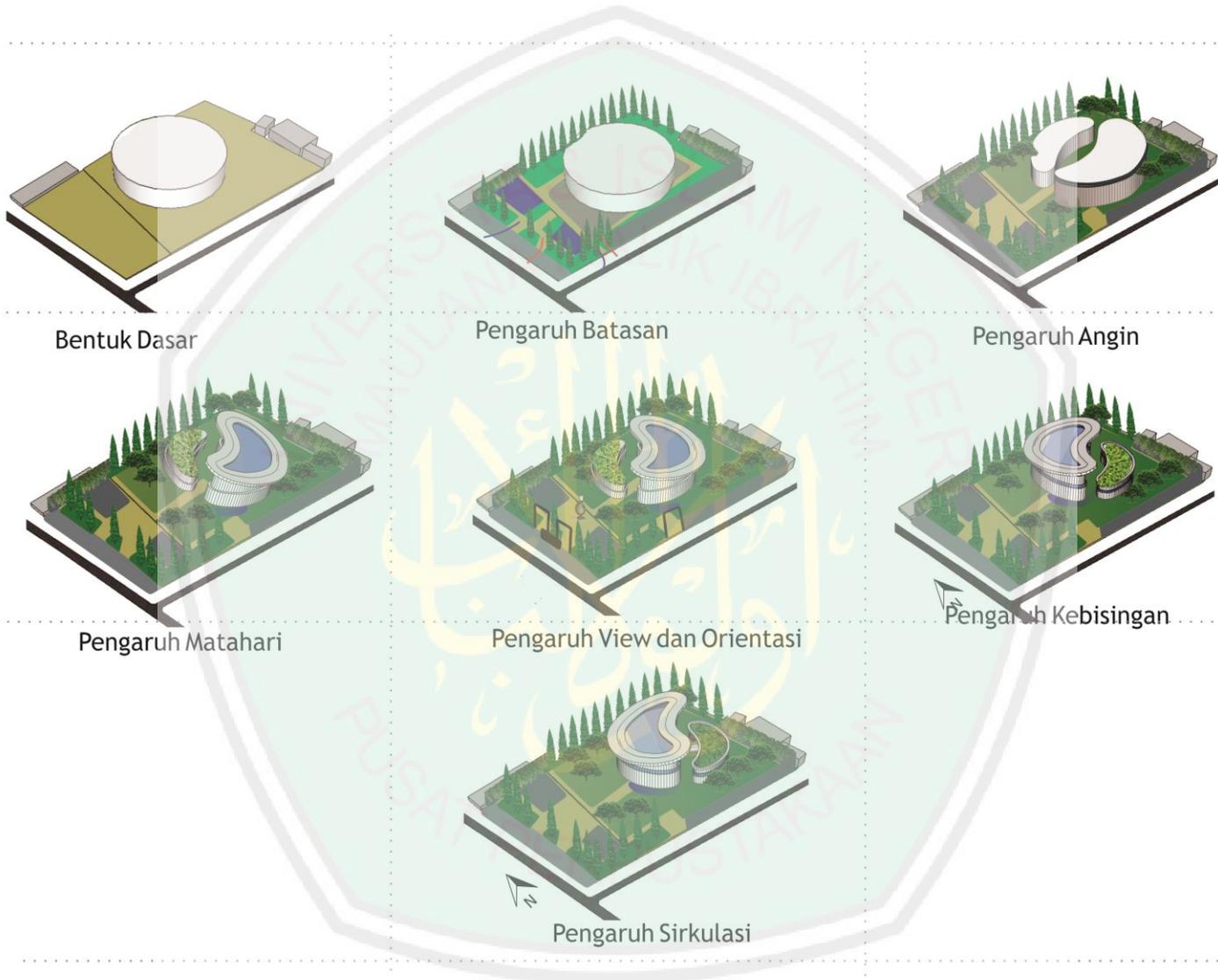


Kesimpulan: Kesimpulan dari Analisis diperoleh dari alternatif 2

Kesimpulan

No	Prinsip	Kesesuaian Terkait Analisis	Nilai			Nilai		
			Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.1	Alt.2	Alt.3
1	Performance Based Definitions	Kenyamanan pada lingkungan, Mengoptimalkan penerapan struktur, menghindari ruang ruang pasif	-	+	-	+	+	+
2	Services Based Definitions	Otomatisasi, Fleksibel, tidak kaku dan mampu menyesuaikan dengan aktifitas user	+	+	-	-	+	-
3	System Based Definitions	Memiliki teknologi dan system teknologi yang digabungkan	-	+	+	+	+	+
4	Keseimbangan Efisiensi	Menggunakan bahan yang meminimalisir kekurangan dengan pengoptimalan kesediaan tapak	+	-	+	+	+	+
		Tidak memunculkan suatu kesan kesombongan dan berlebihan.	+	+	+	+	+	+
Total			3	4	3	5	5	5

ANALISIS Pencapaian dan Sirkulasi



4.5.7 Analisis Utilitas tapak



Gambar 4. 13 Penempatan Tiang Listrik dan Lampu Jalan Pada Eksisting Tapak

Sistem utilitas yang perlu direncanakan ialah jaringan air bersih, jaringan air hujan, jaringan air kotor bekas dapur, jaringan air kotor metabolisme, sistem pembuangan sampah, sistem komunikasi, sistem kelistrikan, sistem pemadam kebakaran, dan jaringan CCTV. Alokasi jaringan sistem utilitas dilakukan secara terpadu untuk memudahkan dalam operasional dan perawatannya. Selain itu juga perlu diperhatikan perletakan kedudukan jaringan sistem utilitas ini didasarkan pada perkembangan dan peningkatan prasarana jalan dimasa mendatang. Adapun sistem jaringan utilitas seperti berikut :

4.5.7.1 Sistem Plumbing

Sistem plumbing merupakan sistem yang mengatur penyediaan dan pengolahan air pada bangunan.

1. Sistem Penyediaan Air Bersih (SPAB)

Dalam sebuah bangunan atau kawasan diperlukan adanya suatu sistem penyediaan kualitas air bersih. Sumber air bersih pada perancangan edukasi interaktif di kawasan Jalan Mayjend Sungkono, Buring didapat dua sumber yaitu air sumber dan PDAM dimana jaringannya

mencakup kawasan di Jalan Mayjend Sungkono. Oleh karena itu, dalam perancangan ini akan memaksimalkan air yang didapat dari sumber/sumur.

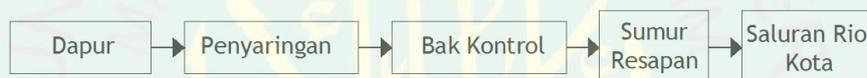
2. Sistem Pembuangan Air Kotor (SPAK)

Sistem pembuangan air buangan merupakan sebuah sistem instalasi untuk mengalirkan air buangan yang berasal dari pembuangan metabolisme maupun dari hasil buangan dapur. Air buangan yang dibuang pada perancangan ini ialah air kotor dari hasil metabolisme, air kotor dari dapur, dan air hujan. Hal ini dapat dilihat pada diagram-diagram berikut

a. Sistem Pembuangan Air Kotor dari Metabolisme



b. Sistem Pembuangan Air Kotor dari Dapur



c. Sistem Pembuangan Air Hujan

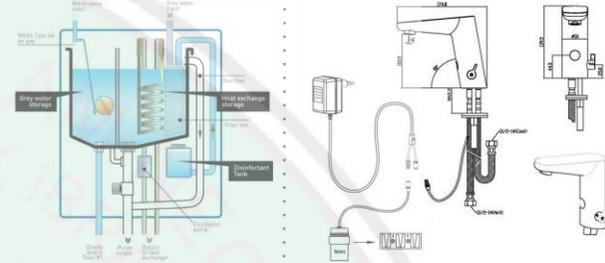
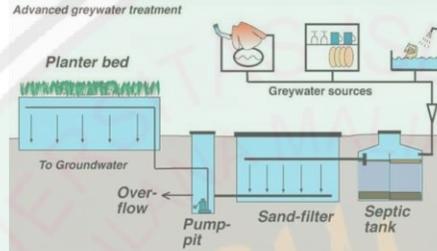


Penggunaan sistem gray automatic dan bak kontrol air hujan. air hujan yang terkumpul akan disalurkan kedalam tangki air yang berfungsi secara otomatis menyiram tanaman disekitar bangunan maupun diatap bangunan. ar hujan juga digunakn kembali untuk sstem hydran

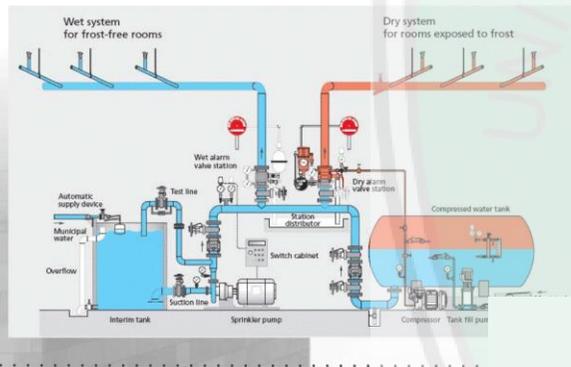


Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

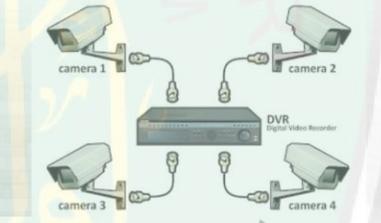
Penggunaan sistem **gray automatic**. Pada bagian atas bangunan juga terdapat bagian untuk menampung air hujan, yang kemudian disimpan didalam tangki air. Air hujan yang dikumpul dari kawasan bumbung bangunan akan disalurkan ke dalam tangki air. Air tersebut digunakan untuk menyiram tanaman dan bunga hiasan di luar dan diatap bangunan. Untuk menjaga tanaman dan rumput yang ada di atap, bangunan ini menggunakan pipa pendingin, dan juga air hujan dari atap disalurkan melalui pipa untuk menyiram tanaman dan rumput di atapdan juga di sekeliling bangunan.



Penggunaan sistem keran otomatis pada setiap kamar mandi di dalam gedung. Keran otomatis tersebut akan mengoptimalkan penggunaan air, karena keran akan menyala jika sensor mendeteksi adanya gerak



Sistem sprinkler merupakan jaringan pipa yang terpasang pada langit-langit sebuah bangunan dan menahan aliran air. Sprinkler yang terpasang pada langit-langit bangunan. Selain berfungsi seperti "keran" yang bisa terbuka saat mendeteksi adanya kebakaran. Sprinkler ini juga dapat berfungsi sebagai detektor yang akan bereaksi terhadap panas. dimana saat suhu ruangan mencapai titik didih air raksa pada head sprinkler, maka kaca akan pecah dan mengalirkan air bertekanan dari pompa hydrant.



Pada sebuah bangunan diperlukan sistem keamanan. pada bangunan pusat edukasi interaktif menggunakan sistem keamanan CCTV

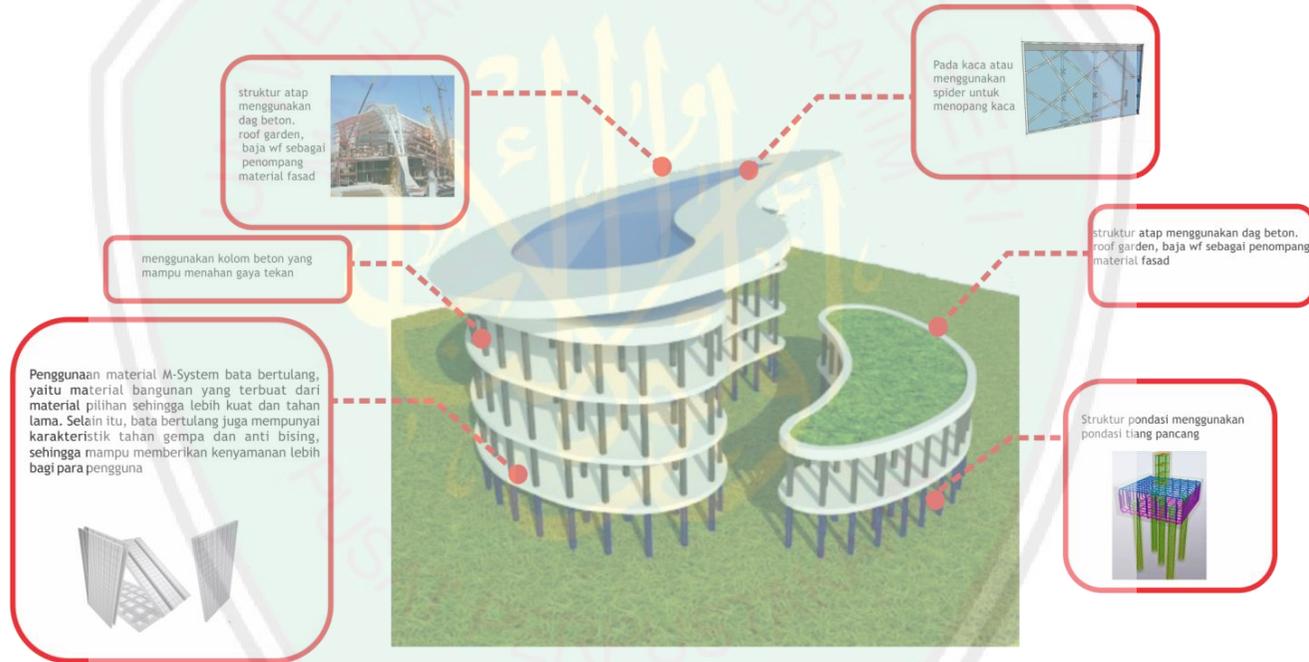


Genset
Trafo

dari sumber listrik

4.5.8 Analisis Struktur

Analisis struktur merupakan analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi struktur yang nantinya digunakan pada rancangan Pusat Edukasi Interaktif. Dalam perancangan ini, penggunaan struktur dibagi menjadi struktur atap, kerangka, dan pondasi. Penggunaan kaca dengan system pemasangan spider pada beberapa dinding. Sedangkan untuk pondasi, menggunakan pondasi tiang pancang. Hal ini dikarenakan bentuk bangunan yang vertikal sehingga membutuhkan pondasi yang lebih kokoh hingga menyentuh tanah keras. Penggunaan rangka atap spaceframe pada bangunan, kelebihan dari spaceframe yaitu konstruksi kuat, tahan dari tekan, dan dapat dibentuk dengan bentuk tertentu.



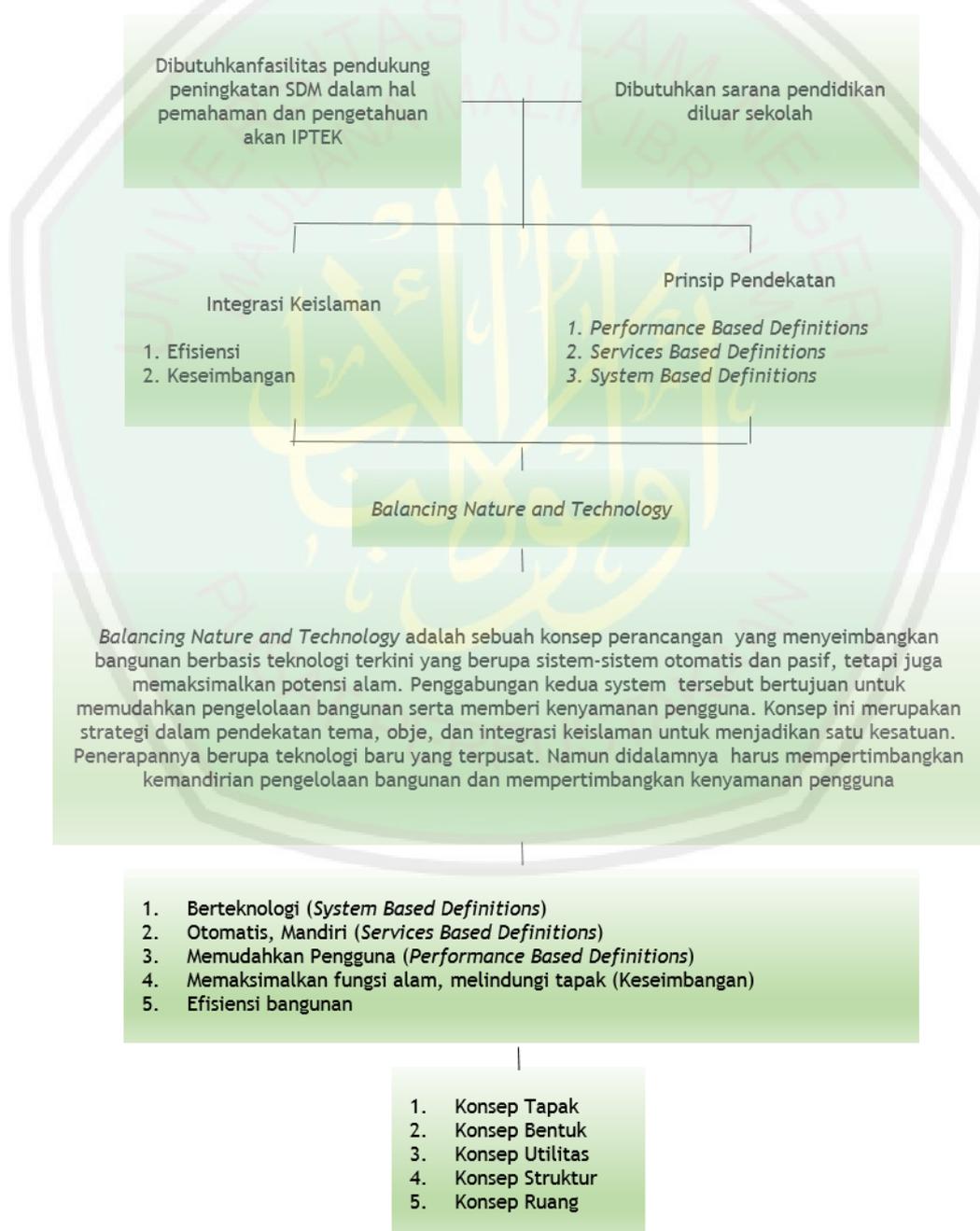


BAB V

KONSEP RANCANGAN

5.1 Konsep Dasar

Konsep dasar yang digunakan dalam Perancangan Pusat Edukasi Interaktif adalah *Balancing Nature and Technology*, beserta prinsip-prinsip yang ada pada *Smart Building* dan juga penambahan integrasi keislaman didalamnya. Berikut ini penjelasan lebih lanjut tentang konsep dari Perancangan Pusat Edukasi Interaktif di kota Malang. Penjabaran konsep dasar dalam Perancangan Pusat edukasi Interaktif adalah sebagai berikut:



5.1.1 Prinsip *Balancing Nature and Technology*

Balancing Nature and Technology adalah sebuah konsep perancangan yang menyeimbangkan bangunan berbasis teknologi terkini yang berupa sistem-sistem otomatis dan pasif, tetapi juga memaksimalkan potensi alam. Penggabungan kedua system tersebut bertujuan untuk memudahkan pengelolaan bangunan serta memberi kenyamanan pengguna.

a. Berteknologi (*System Based Definitions*)

Pada tahap ini bangunan menggunakan beberapa teknologi terkini untuk memaksimalkan fungsi bangunan. Teknologi yang digunakan dapat melalui teknologi yang otomatis ataupun tidak.

b. Otomatis dan Mandiri (*Services Based Definitions*)

Otomatis yang dimaksud adalah bangunan dapat mengoptimalkan segala sistem yang digunakan pada bangunan dengan secara otomatis. Baik berupa penggunaan sensor-sensor maupun berupa remote control. Yang hal tersebut dapat memudahkan pengguna pada bangunan pusat edukasi interaktif.

Selain itu, Bangunan juga dituntut untuk mandiri dalam pengelolaannya. Sehingga sedikit campur tangan manusia dalam ikut andil pada pengelolaannya. Kecuali pada saat terjadi masalah atau konslet pada sistem tersebut. Selain itu sifat mandiri pada bangunan ini bertujuan untuk mengedepankan keberlanjutan bangunan dalam memperoleh energi mandiri. Baik energi listrik, air, maupun angin.

c. Memudahkan Pengguna (*Performance Based Definitions*)

Pengguna dari pusat edukasi interaktif adalah berbagai macam kalangan mulai dari pelajar, mahasiswa peneliti dan umum. Karena pengguna yang bermacam-macam tersebut, demi keamanan dan nyaman bagi setiap objek banyak fasilitas yang dibedakan. Selain itu dalam konteks ini yang di optimalkan juga efisiensi waktu para pengguna dalam belajar atau beraktifitas.

D. Melindungi Tapak dan Memaksimalkan Fungsi Alam (keseimbangan)

Melindungi tapak adalah tujuan yang sangat diutamakan pada konsep ini. selain bangunan menggunakan potensi-potensi dari tapak, bangunan juga harus mampu melindungi tapak dari segi kekurangan tapak. sehingga sistem-sistem yang digunakan pada bangunan selain untuk pengguna juga bertujuan untuk mengoptimalkan pengurangan dampak negative untuk tapak.

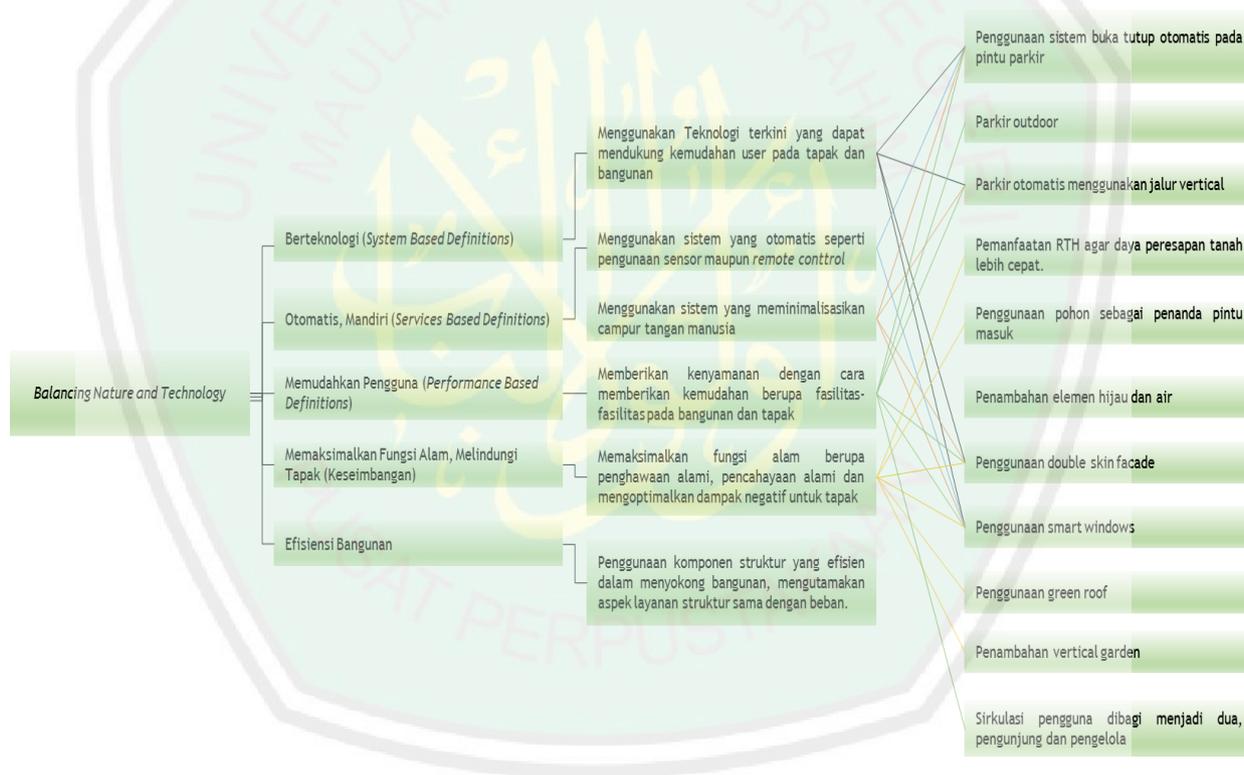
Sedangkan memaksimalkan fungsi alam yaitu membuat bangunan yang memaksimalkan potensi alam seperti, penghawaan alami, pencahayaan dari sinar matahari, vegetasi, dan iklim sekitar.

E. Efisiensi Bangunan

Ditunjukkan dengan penggunaan komponen struktur yang efisien dalam menyokong bangunan, mengutamakan aspek layanan struktur sama dengan beban. Selain itu, menggunakan komponen yang dapat meminimaisir penggunaan energi serta mempersingkat waktu pengguna dalam menjalani aktifitas.

5.2 Konsep Tapak

Konsep Tapak diperoleh berdasarkan prinsip Berteknologi, Otomatis dan Mandiri, Memudahkan Pengguna, Melindungi Tapak dan Memaksimalkan fungsi alam, serta efisiensi bangunan.



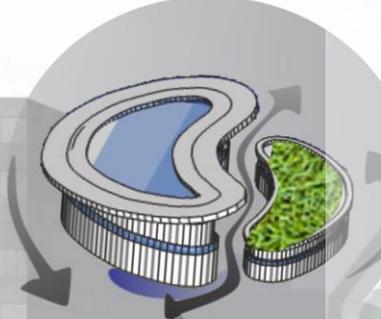
5.3 Konsep Bentuk

Konsep bentuk meliputi perubahan bentuk yang berawal dari penzanaan secara vertical dan horizontal, menjadi sebuah bentukan dasar sampai menjadi sebuah bentuk bangunan. Bentuk dasar awal hingga akhir di pengaruhi oleh kondisi potensi dan kekurangan tapak.

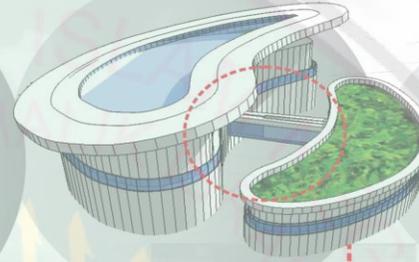


Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

KONSEP Bentuk



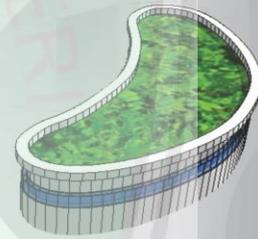
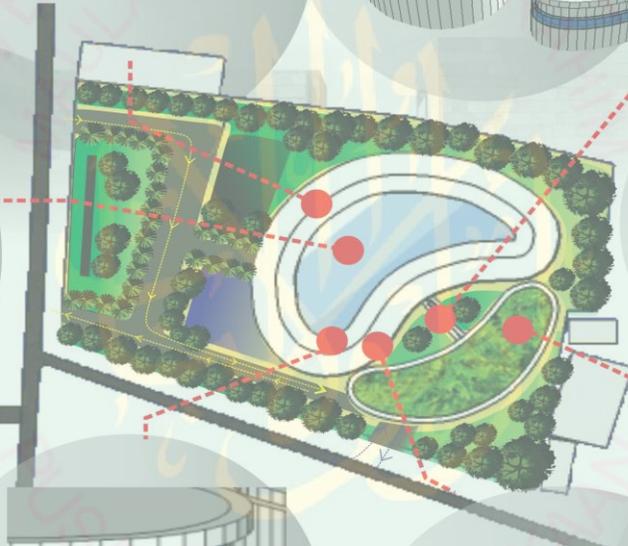
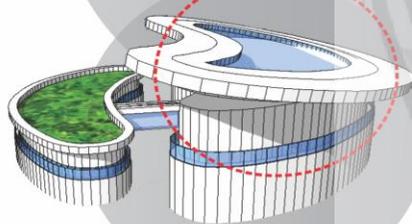
Perancangan Pusat Edukasi Interaktif menggunakan bentuk yang aerodinamik. Dari hasil analisis, bentuk ini dapat mengarahkan angin menuju seluruh bagian bangunan.



Diberikan jembatan penghubung 2 bangunan, untuk memudahkan pengguna berpindah menuju gedung yang lain.

Penambahan atap pada bangunan. Atap bangunan dibuat miring agar terdapat bukaan pada atap bangunan untuk jalan masuknya cahaya alami di dalam bangunan. bukaan pada arah utara agar bangunan tidak terlalu panas

penggunaan skylight pada atap, agar cahaya dapat maksimal masuk pada area bawah, terutama pada area exhibition



Pada atap bangunan, terdapat rooftop garden. hal ini dapat menimbulkan kesan green, dan memberikan hawa yang sejuk dengan penanaman beberapa jenis vegetasi. selain itu, roof top dapat digunakan sebagai area bersantai



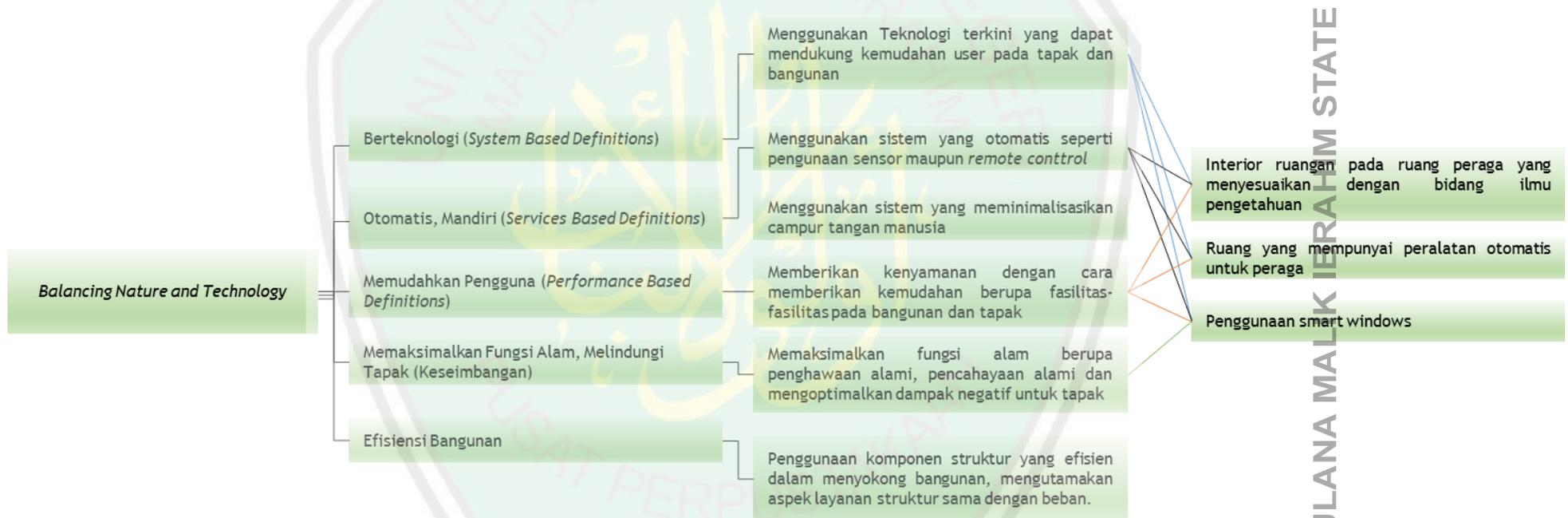
Smart windows diletakkan pada sisi timur dan Barat bangunan agar dapat memaksimalkan cahaya masuk tetapi tidak terlalu silau.

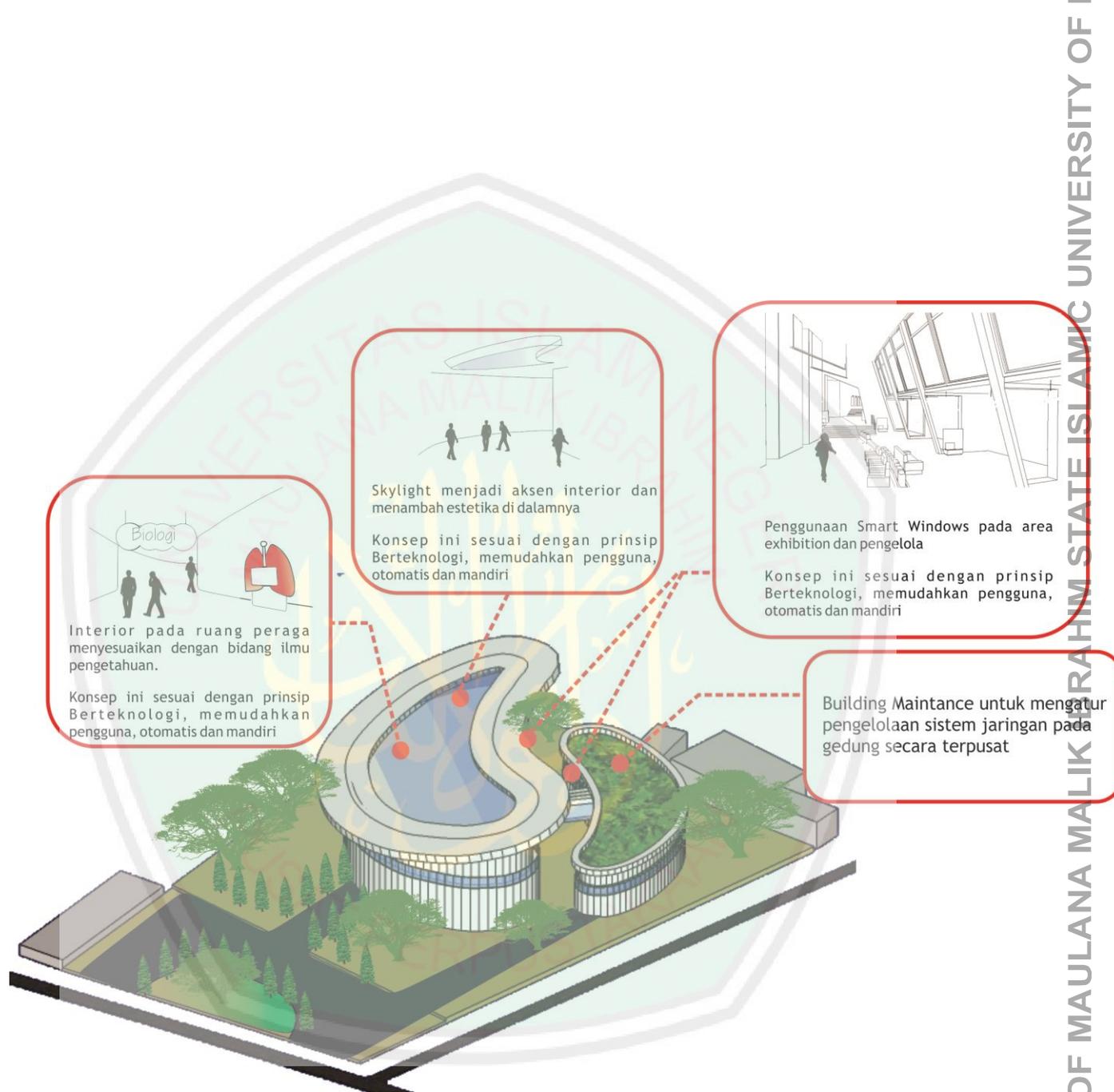


Penggunaan double skin facade pada bagian bangunan yang berhadapan langsung dengan tapak yang terpapar sinar matahari langsung, karena pada pukul 10.00-14.00 pada bagian barat memiliki ketidaknyamanan cukup tinggi.

5.4 Konsep Ruang

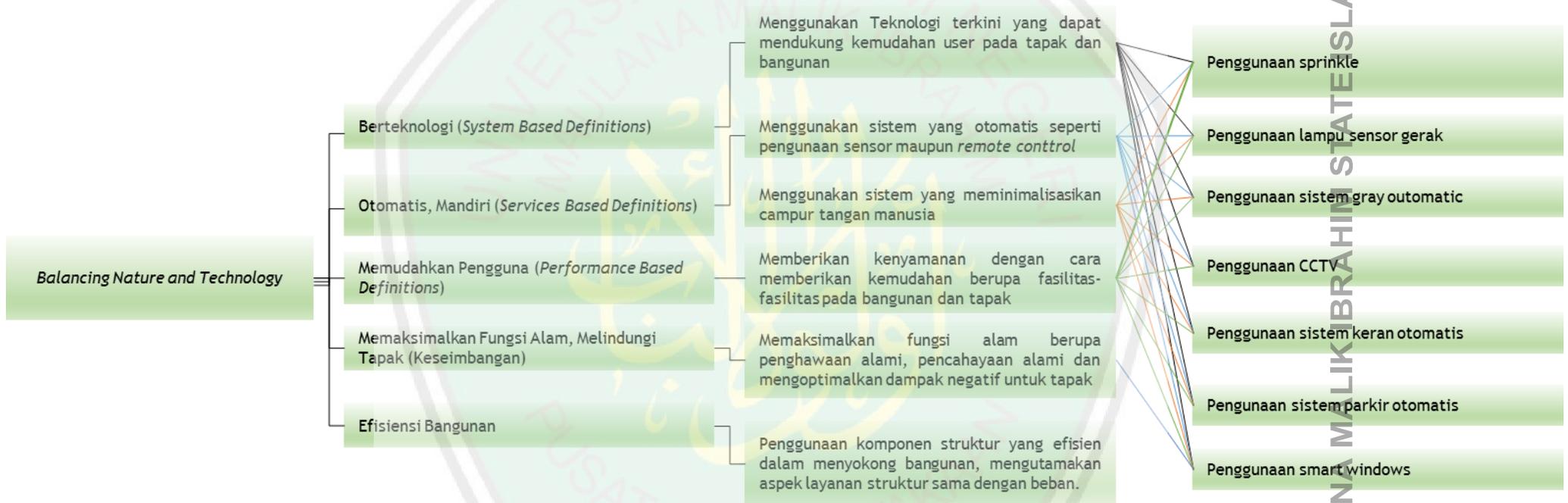
Konsep ruang diperlukan karena pengaplikasian teknologi pada *smart building* tidak hanya diterapkan pada luar bangunan namun diterapkan pula pada area dalam bangunan. Karena penerapan pada bentuk bangunan sangat berpengaruh pada area interior bangunan. Konsep ruang diperoleh berdasarkan prinsip Berteknologi, Otomatis dan Mandiri, Memudahkan Pengguna, Melindungi Tapak dan Memaksimalkan fungsi alam, serta efisiensi bangunan.





5.5 Konsep Utilitas

Pada konsep utilitas pada bangunan menggunakan prinsip-prinsip yang terdapat pada konsep *Balancing Nature and Technology* yaitu Berteknologi, Otomatis dan Mandiri, Memudahkan Pengguna, Melindungi Tapak dan Memaksimalkan fungsi alam, serta efisiensi bangunan.



Perancangan Pusat Edukasi Interaktif dengan Pendekatan Smart Building di Kota Malang

KONSEP UTILITAS

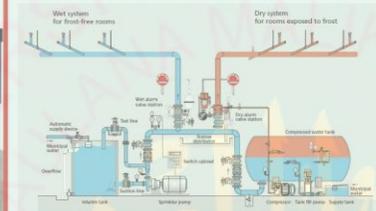
Peran Smart Building sangat penting dalam utilitas sebuah bangunan tinggi, baik itu utilitas listrik, air, ataupun aksesibilitas. Penerapan Teknologi Smart System pada sistem utilitas adalah:

1. Penggunaan fire alarm detectore
2. Penggunaan smart window
3. Pergerakan otomatis pada alat-alat peraga
4. Sistem Listrik dan lampu yang otomatis

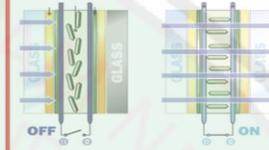
Pada konsep utilitas pada bangunan menggunakan prinsip-prinsip yang terdapat pada konsep Balancing Nature and Technology yaitu Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna, Melindungi Tapak, Memaksimalkan fungsi alam.

Sprinkle

Sistem sprinkler merupakan jaringan pipa yang terpasang pada langit-langit sebuah bangunan dan menahan aliran air.



Smart Windows



Penggunaan Smart Windows pada bangunan. Smart Windows merupakan teknologi yang diterapkan agar penggunaannya dapat lebih mudah mendapatkan udara alami dengan waktu yang singkat. Selain itu dapat dengan otomatis menyaring sinar matahari yang masuk kedalam bangunan sesuai dengan kebutuhan.

Penggunaan Smart Windows sesuai dengan prinsip berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna, dan efisiensi

Sistem Parkir otomatis

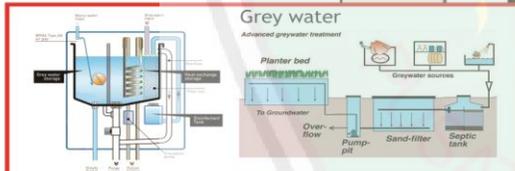


Menggunakan jalur vertical untuk kendaraan mobil dengan penggunaan parkir otomatis. System parkir memungkinkan penggunaannya dapat memarkirkan mobilnya di area gedung tinggi secara otomatis

Penggunaan Sistem Parkir Otomatis otomatis sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna dan Efisiensi

Penggunaan lampu sensor gerak yang akan otomatis menyala jika mendeteksi pergerakan.

Penggunaan lampu otomatis sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna dan Efisiensi



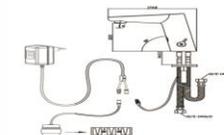
Penggunaan sistem gray outomatic. Pada bagian atas bangunan juga terdapat bagian untuk menampung air hujan, yang kemudian disimpan didalam tangki air.

Konsep ini sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan pengguna, dan Efisiensi



Penggunaan CCTV sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna, dan Efisiensi

Penggunaan sistem keran otomatis pada setiap kamar mandi didalam gedung dapat mempermudah pengguna



Penggunaan Sistem Parkir Otomatis otomatis sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna dan Efisiensi



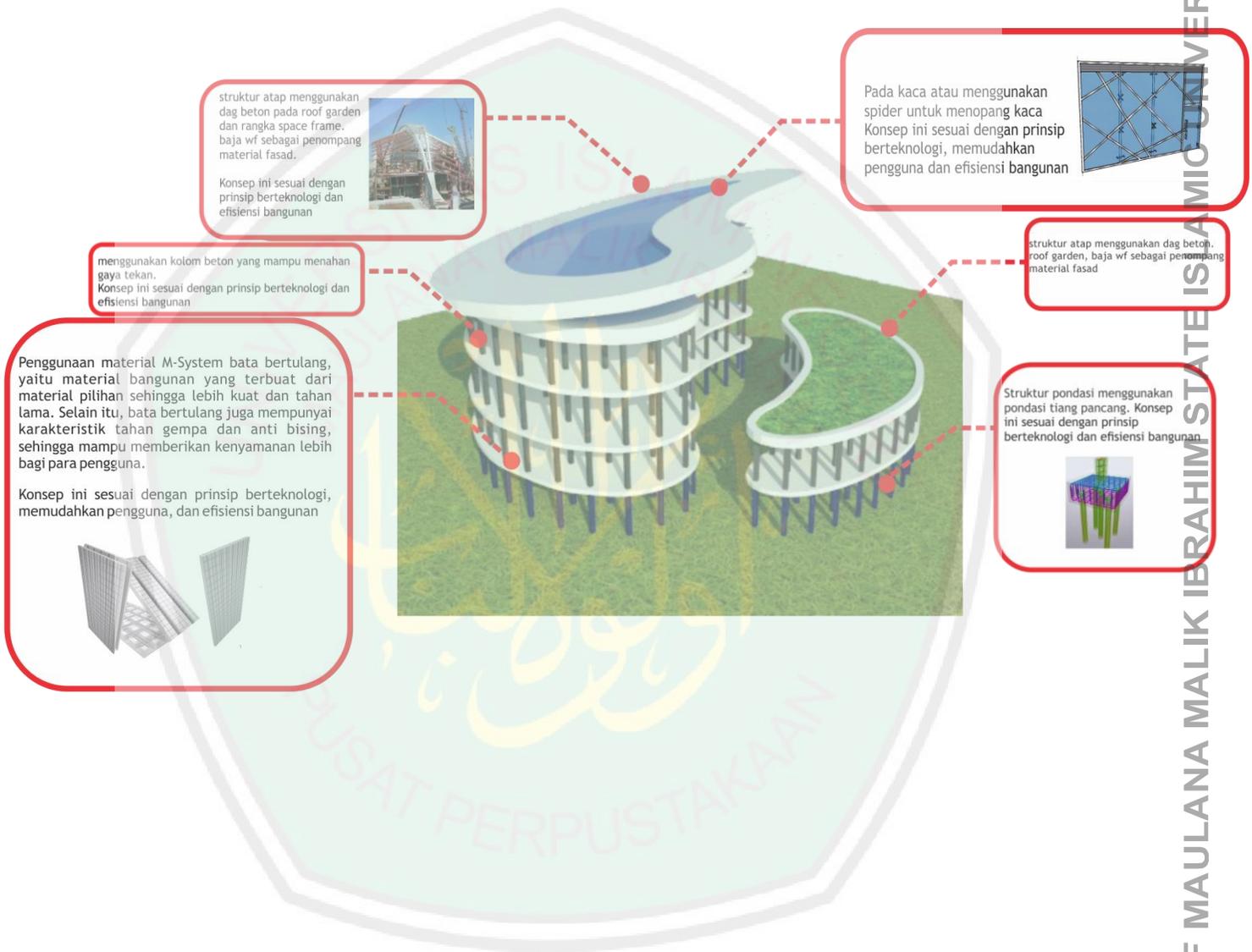
5.5 Konsep Struktur

Dalam perancangan ini, penggunaan struktur dibagi menjadi struktur atap, kerangka, dan pondasi. Penggunaan kaca dengan system pemasangan spider pada beberapa dinding. Sedangkan untuk pondasi, menggunakan pondasi tiang pancang. Hal ini dikarenakan bentuk bangunan yang vertikal sehingga membutuhkan pondasi yang lebih kokoh hingga menyentuh tanah keras.

Bentuk bangunan pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif merupakan bentuk aerodinamik. Akan tetapi struktur kolom dan balok akan menggunakan system grid pada bangunan. Selanjutnya, terdapat penebalan plat lantai haruslah kuat, untuk menopang berat dari tanah dan vegetasi yang akan ditambahkan.

Pondasi yang akan digunakan ialah pondasi tiang pancang. Terdapat beberapa jenis dan jumlah pancang yang akan ditanamkan jumlah berbeda, hal ini didasari oleh bentang antara pondasi dan beban yang akan diterima pondasi itu sendiri.

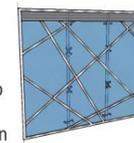




struktur atap menggunakan dag beton pada roof garden dan rangka space frame. baja wf sebagai penopang material fasad.
 Konsep ini sesuai dengan prinsip berteknologi dan efisiensi bangunan



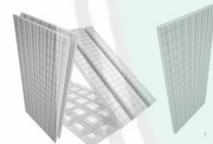
Pada kaca atau menggunakan spider untuk menopang kaca Konsep ini sesuai dengan prinsip berteknologi, memudahkan pengguna dan efisiensi bangunan



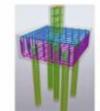
menggunakan kolom beton yang mampu menahan gaya tekan. Konsep ini sesuai dengan prinsip berteknologi dan efisiensi bangunan

struktur atap menggunakan dag beton, roof garden, baja wf sebagai penopang material fasad

Penggunaan material M-System bata bertulang, yaitu material bangunan yang terbuat dari material pilihan sehingga lebih kuat dan tahan lama. Selain itu, bata bertulang juga mempunyai karakteristik tahan gempa dan anti bising, sehingga mampu memberikan kenyamanan lebih bagi para pengguna.
 Konsep ini sesuai dengan prinsip berteknologi, memudahkan pengguna, dan efisiensi bangunan



Struktur pondasi menggunakan pondasi tiang pancang. Konsep ini sesuai dengan prinsip berteknologi dan efisiensi bangunan





BAB VI

HASIL PERANCANGAN

6.1. Objek Perancangan

Perancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang ini merupakan sebuah sarana belajar dalam berbagai media untuk memenuhi kebutuhan individu dan kelompok masyarakat di kota Malang, dan sekitarnya untuk belajar, kebutuhan akan informasi dan pengembangan diri. Pusat Edukasi Interaktif juga berfungsi sebagai sarana yang memadukan unsur edukasi, dan rekreasi untuk memperkenalkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas secara mudah, menarik, dan berkesan melalui berbagai kegiatan peragaan yang atraktif, serta bertujuan mendorong tumbuhnya pemikiran positif dalam diri pengunjung, tentang ilmu pengetahuan. Perancangan Pusat Edukasi Interaktif ini menggunakan Pendekatan *Smart Building*

Smart building adalah sebuah konsep yang memadukan desain arsitektur, desain interior dan mekanikal elektrikal agar dapat memberi kecepatan gerak/mobilitas serta kemudahan kontrol juga akses dari arah mana pun dan waktu kapanpun dalam hal otomatisasi dimana semua aktifitas yang terjadi pada sebuah bangunan atau gedung dapat terjadi tanpa adanya intervensi manusia didalamnya, dalam artian biarpun tidak ada orang didalamnya maka bangunan ini akan menjalankan perintah sesuai dengan program yang telah dibuat dan ditanamkan pada otak rumah itu, dari konsep *smart building* ini maka memungkinkan dapat mengurangi penggunaan energi dan juga berkontribusi dalam mereduksi gas CO₂ di udara.

Dari pendekatan *Smart Building* muncul sebuah konsep yaitu *Balancing Nature and Technology*, *Balancing Nature and Technology* adalah sebuah konsep perancangan yang menyeimbangkan bangunan berbasis teknologi terkini yang berupa sistem-sistem otomatis dan pasif, tetapi juga memaksimalkan potensi alam. Penggabungan kedua system tersebut bertujuan untuk memudahkan pengelolaan bangunan serta memberi kenyamanan pengguna. Adapun penerapan dari konsep *Balancing Nature and Technology* yang mana didalamnya terdapat 5 nilai yaitu :

1. Berteknologi (*System Based Definitions*)

Pada tahap ini bangunan menggunakan beberapa teknologi terkini untuk memaksimalkan fungsi bangunan. Teknologi yang digunakan dapat melalui teknologi yang otomatis ataupun tidak.

2. Otomatis dan Mandiri (*Services Based Definitions*)

Otomatis yang dimaksud adalah bangunan dapat mengoptimalkan segala sistem yang digunakan pada bangunan dengan secara otomatis. Baik berupa penggunaan sensor-sensor maupun berupa remote control. Yang hal tersebut dapat memudahkan pengguna pada bangunan pusat edukasi interaktif.

Selain itu, Bangunan juga dituntut untuk mandiri dalam pengelolaannya. Sehingga sedikit campur tangan manusia dalam ikut andil pada pengelolaannya. Kecuali pada saat terjadi masalah atau konslet pada sistem tersebut. Selain itu sifat mandiri pada bangunan ini bertujuan untuk mengedepankan keberlanjutan bangunan dalam memperoleh energi mandiri. Baik energi listrik, air, maupun angin.

3. Memudahkan Pengguna (*Performance Based Definitions*)

Pengguna dari pusat edukasi interaktif adalah berbagai macam kalangan mulai dari pelajar, mahasiswa peneliti dan umum. Karena pengguna yang bermacam-macam tersebut, demi keamanan dan nyaman bagi setiap objek banyak fasilitas yang dibedakan. Selain itu dalam konteks ini yang di optimalkan juga efisiensi waktu para pengguna dalam belajar atau beraktifitas.

4. Melindungi Tapak dan Memaksimalkan Fungsi Alam (keseimbangan)

Melindungi tapak adalah tujuan yang sangat diutamakan pada konsep ini. selain bangunan menggunakan potensi-potensi dari tapak, bangunan juga harus mampu melindungi tapak dari segi kekurangan tapak. sehingga sistem-sistem yang digunakan pada bangunan selain untuk pengguna juga bertujuan untuk mengoptimalkan pengurangan dampak negative untuk tapak.

Sedangkan memaksimalkan fungsi alam yaitu membuat bangunan yang memaksimalkan potensi alam seperti, penghawaan alami, pencahayaan dari sinar matahari, vegetasi, dan iklim sekitar.

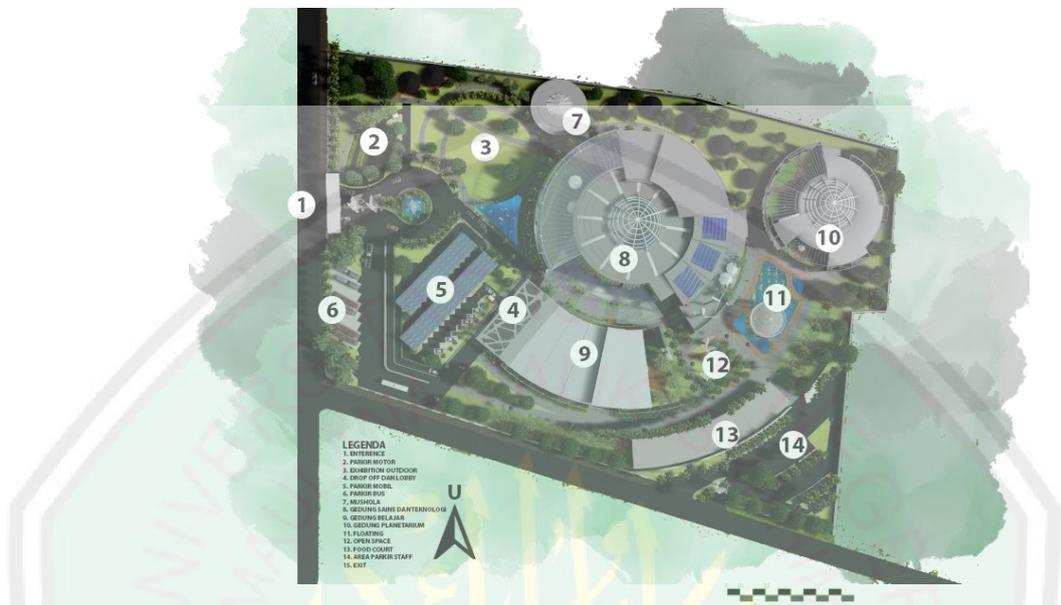
5. Efisiensi Bangunan

Ditunjukkan dengan penggunaan komponen struktur yang efisien dalam menyokong bangunan, mengutamakan aspek layanan struktur sama dengan beban. Selain itu, menggunakan komponen yang dapat meminimaisir penggunaan energi serta mempersingkat waktu pengguna dalam menjalani aktifitas.

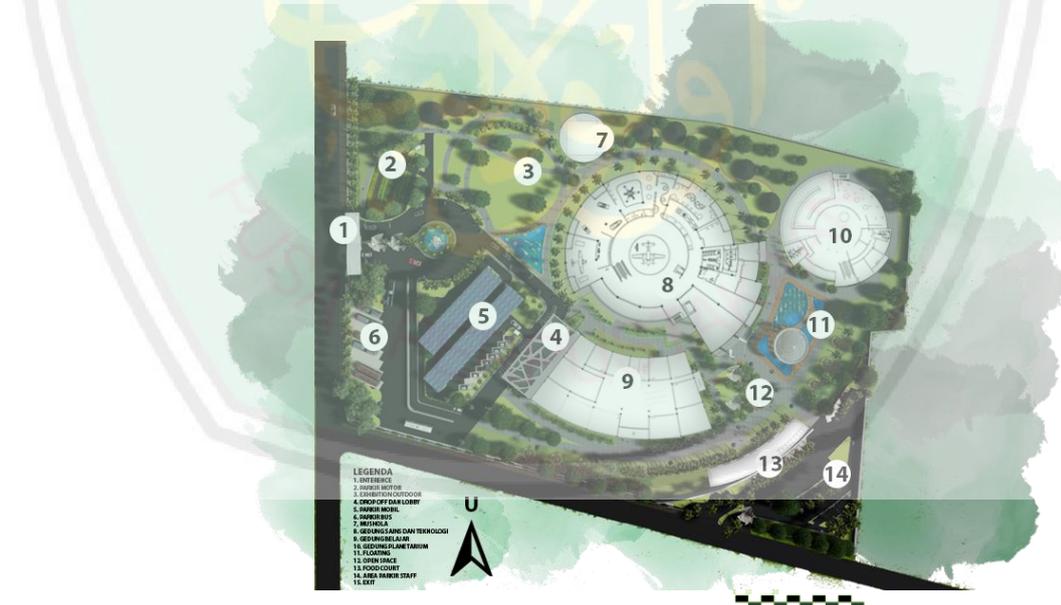
Hasil dari rancangan tersebut akan dibahas pada bab ini, meskipun terdapat perbedaan paa analisis dan konsep perancangan yang dirumuskan pada bab sebelumnya, namun tetap mengacu pada prinsip desain sebagai mana yang telah dipaparkan sebelumnya.

6.2. Hasil Perancangan Kawasan

Tapak yang berada di Kota Malang ini yang mewadahi fungsi Perancangan Pusat Edukasi interaktif, dimana terdapat berbagai fasilitas pada bangunan. Hasil rancangan kawasan bisa dilihat dari siteplan dan layout berikut.



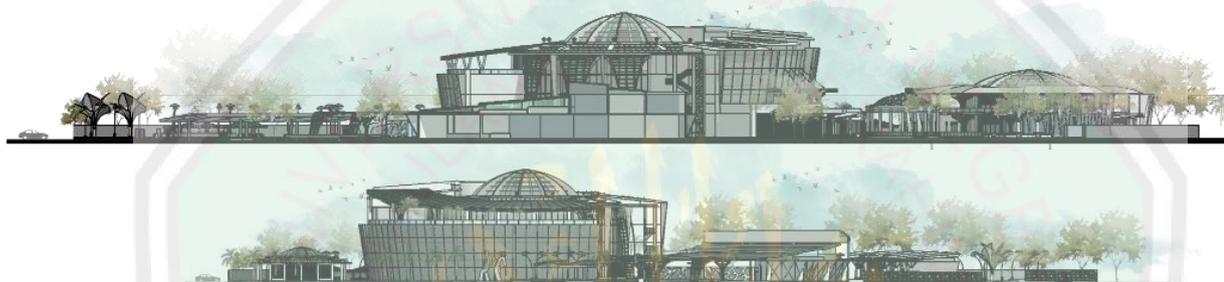
Gambar 6. 1 Site Plan
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 2 Layout
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 3 Tampak Kawasan Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 4 Potongan Kawasan Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.2.1 Zoning

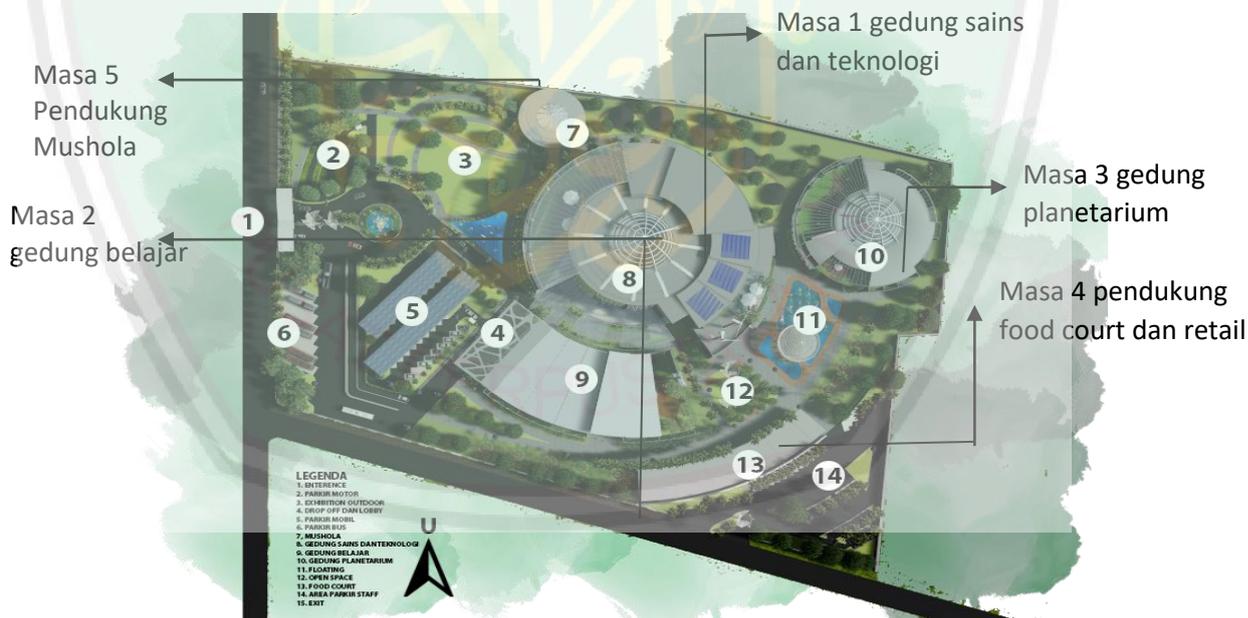
Pembagian zoning pada Perancangan Pusat Eukasi Interaktif terdiri dari zona publik, semi publik, dan privat. Zona publiknya sendiri yakni seperti tempat parkir, musholla, *exhibition outdoor*, dan taman. Semi publiknya adalah area bangunan yakni bangunan informasi, bangunan edukasi interaktif. sedangkan zona privat yakni bangunan khusus untuk belajar, dan pengelola. Pembagian zona ini nantinya akan bertujuan untuk mengatur server pada perancangan ini, untuk zona publik semua diperuntukan untuk semua pengunjung yang datang pada perancangan ini, zona semi publik untuk pengunjung yang melakukan registrasi, dan zona privat dikhususkan untuk pengunjung yang ingin dating belajar, dan pengelola. Pembagian zona tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



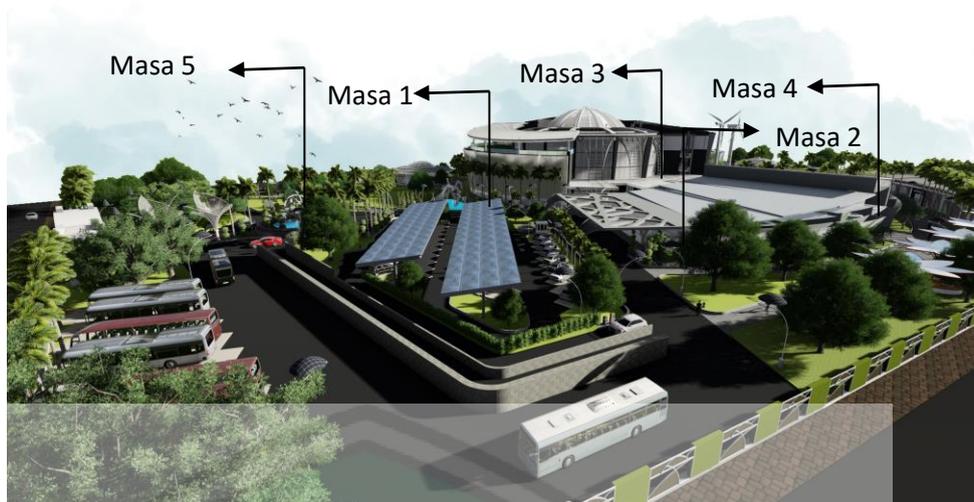
Gambar 6. 5 Zoning Tapak
 Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.2.2 Pola Tataan Masa

Perancangan memiliki beberapa masa yaitu 3 masa utama dan beberapa bangunan penunjang. Pola penataan masa yang menyesuaikan dengan wisata edukatif pada umumnya dimana adanya kedinamisan antara masa satu dengan yang lain pada tapak, dengan gerakan dari satu masa kemasa yang lain secara berurutan, dan fleksibel terhadap alam. Berikut adalah gambar pembagian masa bangunan



Gambar 6. 6 Pembagian Masa
 Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 7 Pembagian Masa Pada Kawasan Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.2.3 Perancangan Sirkulasi dan Akses Tapak

Akses utama menuju tapak yakni melalui jalan Kota Malang. Akses utama ini merupakan jalan dua arah yang dimana lebarnya mencapai 10 M. Sirkulasi pada tapak terbagi menjadi 3, yaitu sirkulasi Bus, mobil, motor, dan pejalan kaki. Lebar jalan sirkulasi kendaraan menuju tapak cukup lebar yakni 8 M-10 . Adapun perbedaan sirkulasi dan akses yakni pada pengunjung dan pengelola, untuk pengunjung sendiri hanya dibagian depan tapak perancangan, sedangkan untuk pengelola ada dibagian belakang tapak perancangan. Untuk sirkulasi pejalan kaki pada kawasan tapak cukup lebar yakni mencapai 2 M.

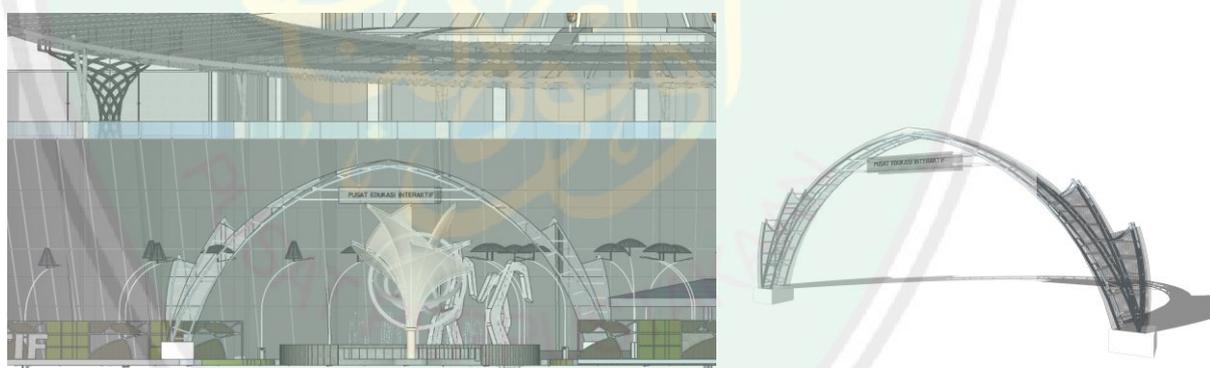


Gambar 6. 8 Sirkulasi dan Aksesibilitas Tapak Sumber. Hasil Rancangan, 2018

Untuk memudahkan pengunjung mengenali perancangan yakni dengan adanya *Sculpture* nama perancangan dibagain depan tapak perancangan, dan juga terdapat gerbang masuk yang menjadi icon atau penanda perancangan. Dengan adanya gerbang pada bagian depan akan mempermudah akses pengunjung menuju perancangan. Icon pada bagian depan perancangan pastinya akan menarik pengunjung untuk masuk pada perancangan.



Gambar 6. 9 Sculpture Kawasan
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 10 Gerbang Masuk
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.3. Hasil Rancangan Bentuk Bangunan

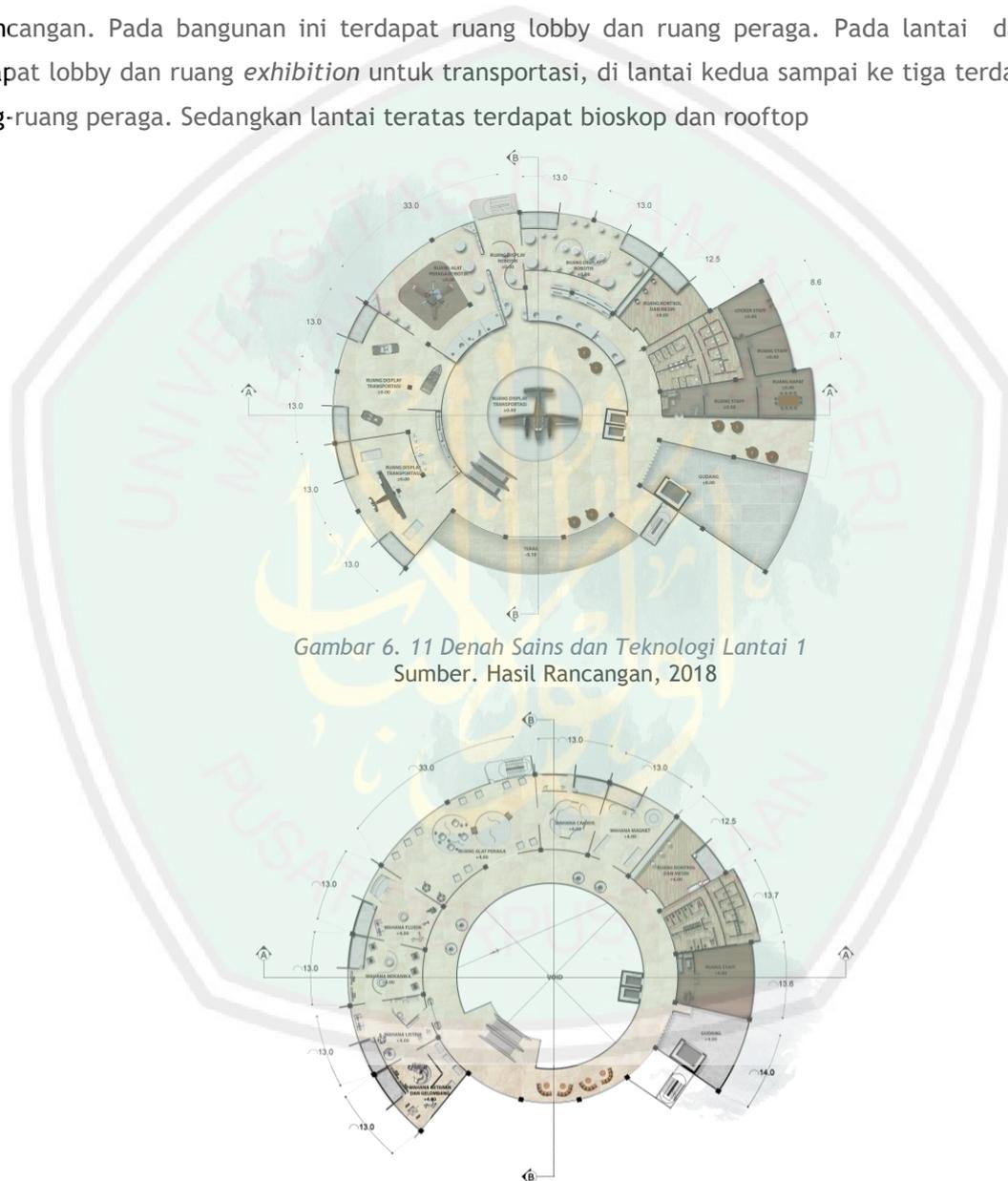
Perancangan Pusat Edukasi Interaktif di Kota Malang dengan pendekatan *Smart Building* dibagi menjadi 3 bangunan utama dan 2 bangunan penunjang. Bangunan utama yakni bangunan

sains dan teknologi, planetarium, dan gedung belajar. Aedangkan untuk bangunan penunjang yakni musholla, dan retail store. Kelima bangunan utama dibedakan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

6.3.1. Bangunan Utama

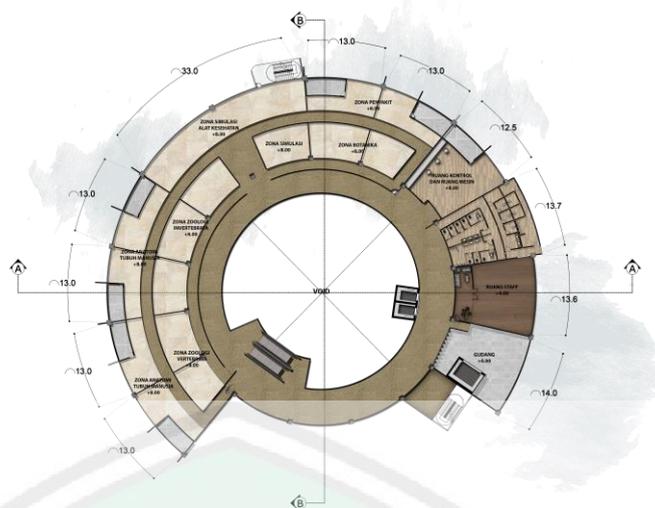
6.3.1.1 Bangunan Sains dan Teknologi

Bangunan Sains dan Teknologi yakni bangunan yang berada pada bagian depan perancangan. Pada bangunan ini terdapat ruang lobby dan ruang peraga. Pada lantai dasar terdapat lobby dan ruang *exhibition* untuk transportasi, di lantai kedua sampai ke tiga terdapat ruang-ruang peraga. Sedangkan lantai teratas terdapat bioskop dan rooftop

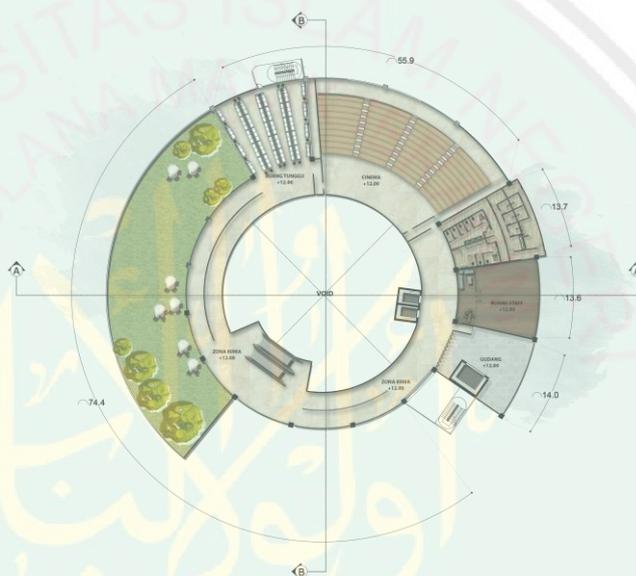


Gambar 6. 11 Denah Sains dan Teknologi Lantai 1
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

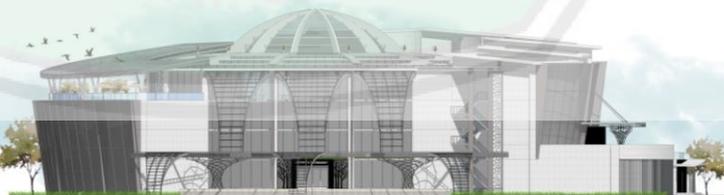
Gambar 6. 12 Denah Sains dan Teknologi Lantai 2
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 13 Denah Sains dan Teknologi Lantai 3
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 14 Denah Sains dan Teknologi Lantai 4
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 15 Tampak Depan Gedung Sains dan Teknologi
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



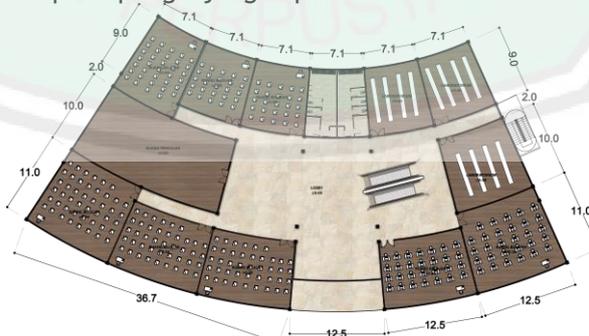
Gambar 6. 16 Tampak Samping Gedung Sains dan Teknologi
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



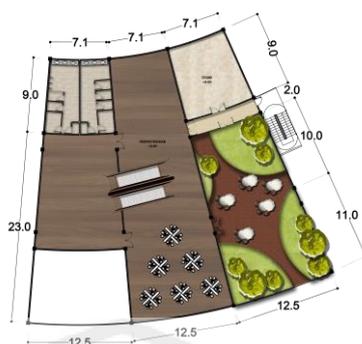
Gambar 6. 17 Perspektif Gedung Sains dan Teknologi
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.3.1.2. Bangunan Belajar

Bangunan belajar pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif berfungsi sebagai bangunan untuk belajar di kelas. Pada bangunan ini terdapat ruang kelas, ruang lab computer dan ruang lab sains sebagai tempat pembelajaran untuk pengunjung. Dengan adanya ruang untuk belajar di kelas ini, diharapkan pengunjung dapat lebih memahami ilmu yang disampaikan.



Gambar 6. 18 Denah Bangunan Belajar LT 1
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 19 Denah Bangunan Belajar LT 2
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

Bentuk bangunan belajar yakni memanjang dengan pintu berada pada bagian tengah bangunan. Sirkulasi pada bangunan ini berada dibagian tengah bangunan, hal ini akan mempermudah untuk mengakses setiap ruang yang ada pada bangunan belajar



Gambar 6. 20 Tampak Depan Bangunan Belajar
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



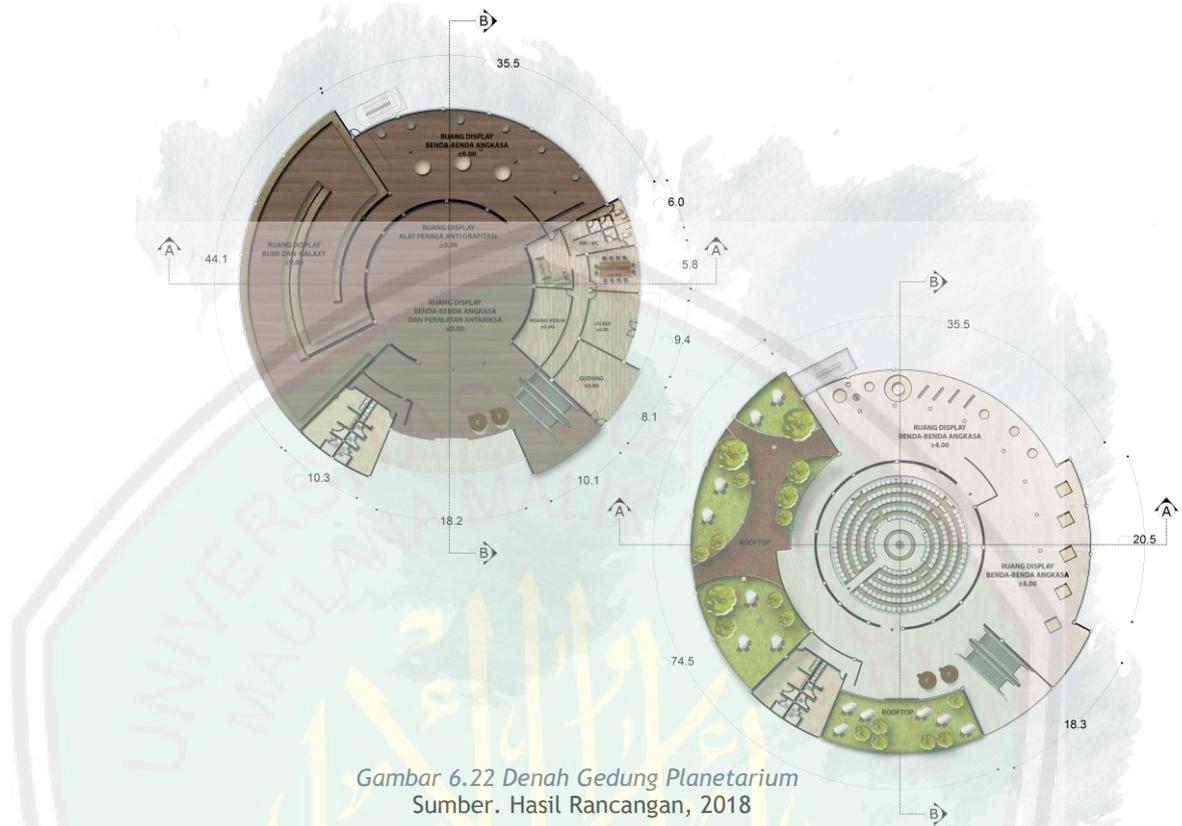
Gambar 6. 21 Tampak Samping Bangunan Belajar
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

Fasad bangunan edukasi yakni menggunakan *secondary skin* untuk mengelilingi bagian depan bangunan, fasad ini bertujuan untuk mengurangi panas yang masuk pada bangunan. Bentuk atap bangunan edukasi ini yakni menggunakan atap plana dengan bentukan berundak-undak pada atapnya agar dapat memaksilmalkan cahaya yang masuk.

6.3.1.3 Bangunan Planetarium

Bangunan planetarium pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif terdapat alat peraga yang berkaitan dengan luar angkasa. Selain itu terdapat planetarium yang menampilkan

pertunjukan tata surya. Pada lantai dasar terdapat lobby dan pameran. Lantai 2 terdapat planetarium dan rooftop



Gambar 6.22 Denah Gedung Planetarium
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

Bentuk bangunan Planetarium yakni aerodinamis seperti pada bangunan sebelumnya. Sirkulasi pada bangunan ini yakni diarahkan dengan display yang berfungsi sebagai peletakan poster yang informatif, serta berbagai alat-alat peraga yang disajikan.



Gambar 6. 23 Tampak Depan Planetarium
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 24 Tampak Samping Planetarium
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

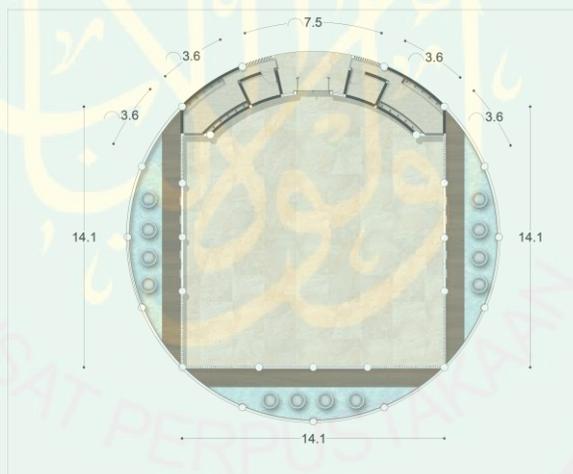


Gambar 6. 25 Perspektif Eksterior Bangunan Planetarium
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.3.2 Bangunan Penunjang

6.3.2.1 Musholla

Musholla pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif yakni berada dibagian depan tapak perancangan. Penempatan dibagian depan akan memudahkan pengunjung untuk melakukan ibadah. Konsep pada mushollah ini yaitu ingin menghadirkan suasana yang menyatu dengan alam sekitarnya



Gambar 6. 26 Denah Musholla
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6. 27 Tampak Depan Mushola
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



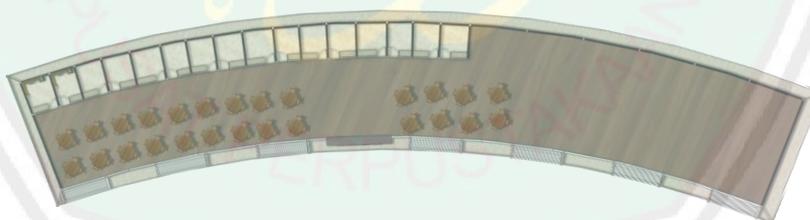
Gambar 6. 28 Tampak Samping Musholla
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



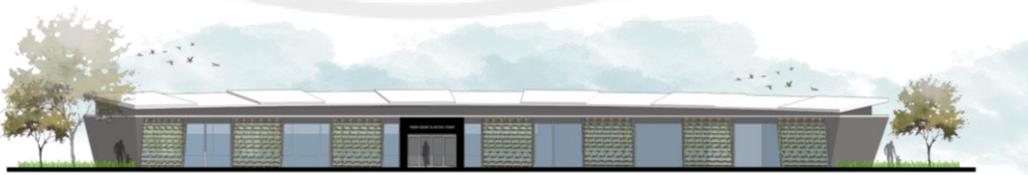
Gambar 6. 29 Perspektif Eksterior Mushola
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.3.2.2 Retail Shop dan Food Court

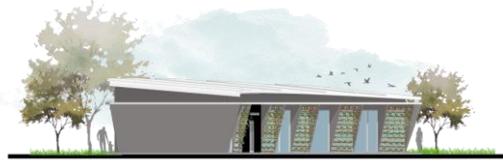
Retail Shop dan *Food Court* pada perancangan Pusat Edukasi Interaktif yakni berada dibagian belakang tapak perancangan. Bangunan tersebut menyediakan tempat makan sekaligus tempat untuk berbelanja oleh-oleh



Gambar 6. 30 Denah Retail Shop dan Food Court
Sumber. Hasil Rancangan, 201



Gambar 6.31 Tampak Depan Retail Shop dan Food Court
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6.32 Tampak Samping Retail Store dan Food Court
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6.33 Perspektif Retail Store dan Food Court
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.4. Hasil Rancangan Ruang

Rancangan Pusat Edukasi Interaktif berdasarkan fungsinya dibagi menjadi ruang dalam dan ruang luar. Ruang dalam merupakan ruang lobby, ruang peraga, ruang pameran dan planetarium. Ruang luarnya seperti exhibition outdoor dan taman.

6.4.1. Ruang Dalam

Ruang dalam pada perancangan yakni ruang lobby ruang peraga, ruang pameran dan planetarium.

A. Lobby

Lobby pada gedung planetarium bernuansa seperti sedang di galaxy. Pada saat pengunjung pertama kali masuk, langsung disuguhkan dengan bola dunia yang menggambarkan benua-benua yang ada di dunia. Selain itu terdapat miniatur planet-planet yang digantung pada plafond



Gambar 6.34 Interior Lobby
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

B. Ruang Pamer

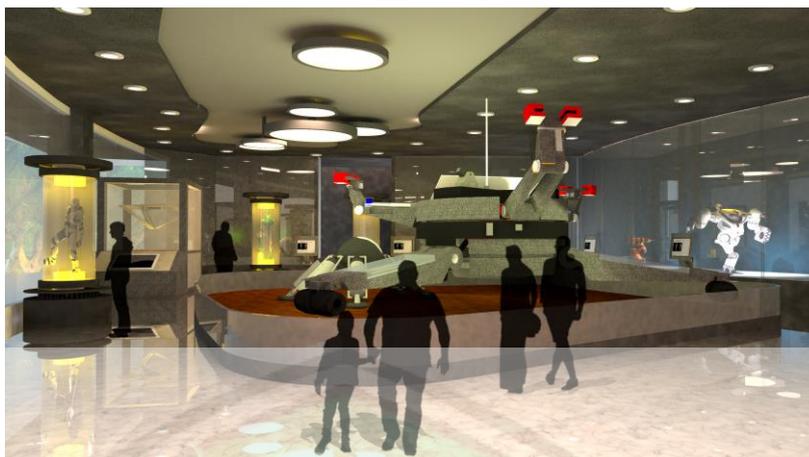
Konsep galeri atau ruang pameran pada Perancangan Pusat Edukasi Interaktif selaras dengan tema tiap bidang yang disajikan.



Gambar 6.35 Ruang Pamer
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

C. Ruang Peraga

Ruang peraga pada Pusat Edukasi Interaktif. Pada ruang peraga, terdapat alat-alat peraga yang dapat menunjang pembelajaran. alat peraga tersebut menyesuaikan pada bidang masing-masing. pada ruang peraga robotik terdapat robot-robot yang dapat berjalan maupun bergerak dengan cara digerakkan secara otomatis maupun manual.



Gambar 6.36 Ruang Peraga
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

D. Planetarium

Pada ruang planetarium, pengunjung dapat menyaksikan pertunjukan rasi bintang dan seolah olah berada diluar angkasa.



Gambar 6.37 Planetarium
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.4.2 Ruang Luar

Ruang luar (landscape) pada Perancangan Pusat Edukasi Interaktif yakni sebagai spot untuk beristirahat, berfoto, serta sebagai wujud dari keselarasan terhadap alam. ruang luar ini nantinya akan memberikan kenyamanan pada penggunanya.

A. Taman dengan Sculpture

Pada taman depan ini terdapat sculpture yang berada ditengah kolam. Sculpture ini bertujuan sebagai identitas dari perancangan Pusat Edukasi Interaktif ini. Dengan adanya sculpture menggambarkan bahwa tempat tersebut merupakan pusat edukasi.



Gambar 6.38 sculpture
Sumber. Hasil Rancangan, 2018



Gambar 6.39 sculpture
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

B. Floating

Pada perancangan pusat edukasi interaktif terdapat floating yang berfungsi sebagai tempat beristirahat pengunjung. Floating tersebut terletak diantara gedung sains dan teknologi dengan planetarium. Floating tersebut juga tidak terlalu jauh dari *foodcourt* dan *retail store*.

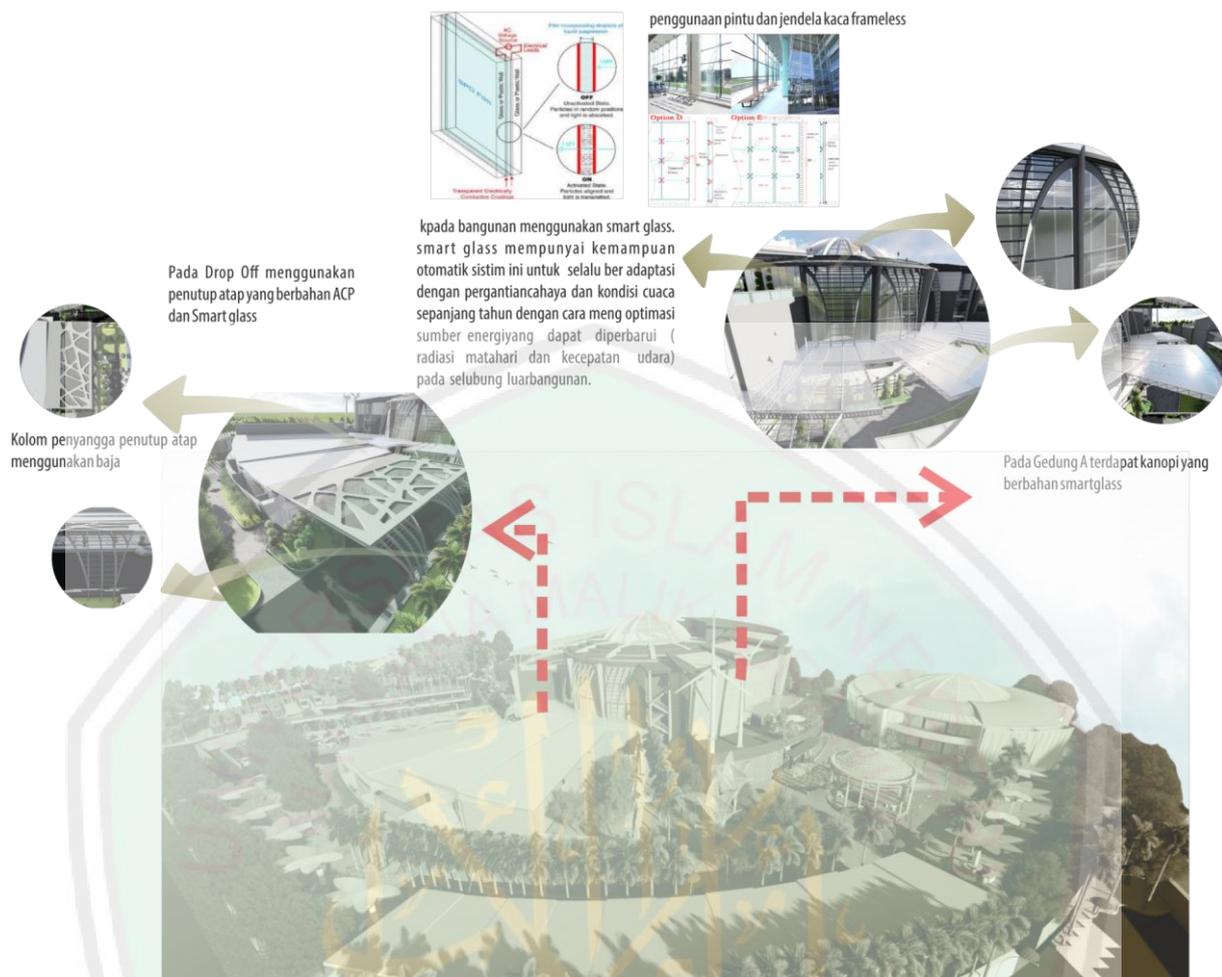


Gambar 6.40 Floating
Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.5. Detail Arsitektur

Pada bangunan utama atap yang digunakan adalah atap *aluminium composite panel* (ACP) dimana keuntungan dari ACP yang sesuai dengan kenyamanan bagi pengunjung dan tapak itu sendiri adalah sifat dan daya tahan yang kuat terhadap air dan cuaca, terutama

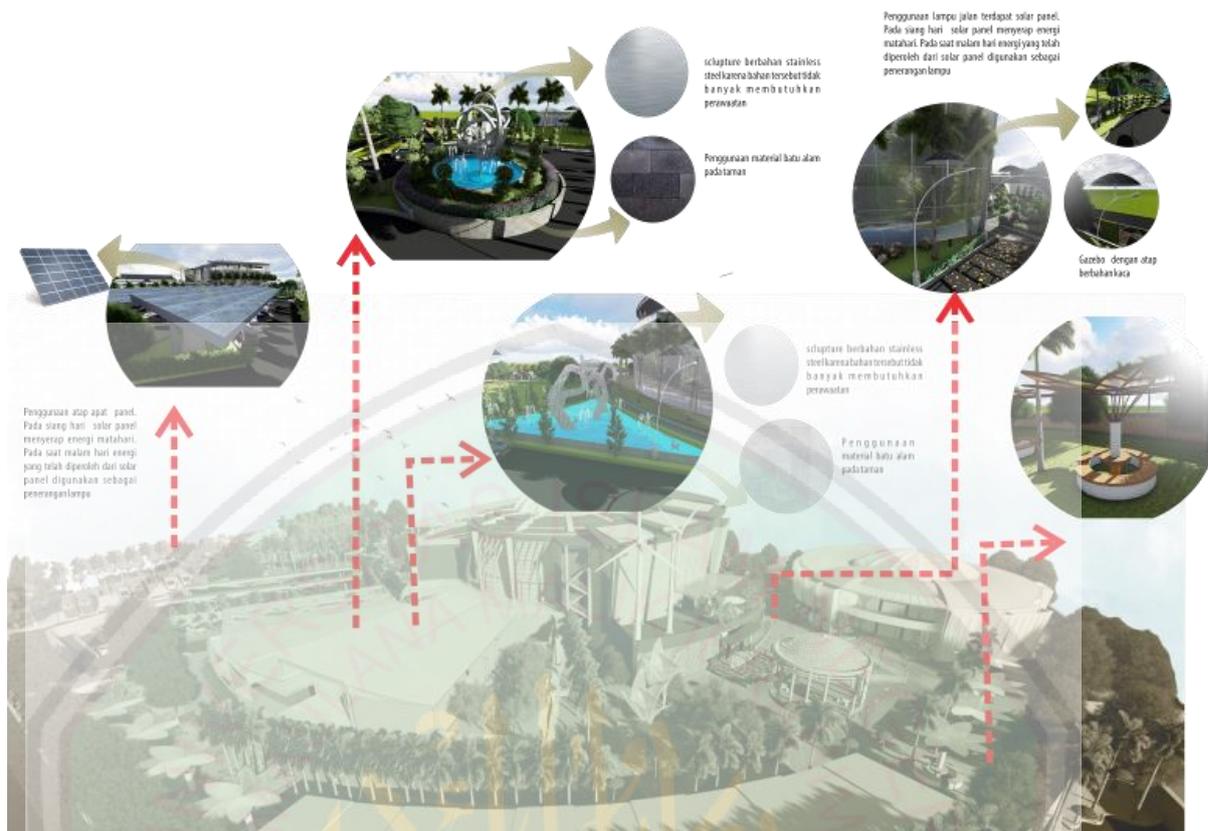
terhadap panas matahari, dengan ketebalan 4mm. Dan dinding pada bangunan yang menggunakan *Glassfibre Reinforced Cement* (GRC) dimana GRC itu sendiri memiliki keuntungan diantaranya yaitu dari estetika dan desain, dari ketahanan yang kuat dengan kemampuannya yang dapat menahan beban gempa dan angin badai dan ramah lingkungan, yaitu jauh lebih rendah dengan jenis beton lainnya. Untuk lebih jelasnya akan dijabarkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 6.41 Detail Arsitektur Bangunan Edukasi Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.6. Detail Lansekap

Lansekap perancangan menggunakan berbagai macam perkerasan jalan seperti sculpture, batu alam, dan paving stone. Sclupture yang menggunakan bahan Stainless steel, bahan tersebut kuat dan ketahanan terhadap dampak bahkan suhu yang extrem. Pada tapak terdapat lampu jalan yang menggunakan solar panel yang dapat menyerap energi matahari. Di bawah ini dijelaskan gambar detail dari lansekap.



Gambar 6. 42 Detail Lanskap Sumber. Hasil Rancangan, 2018

6.7. Penerapan Pada Rancangan

Pada perancangan, terdapat konsep *smart building* yang diterapkan pada tapak dan bangunan.

6.7.1. Penerapan *Balancing Nature and Technology* Pada Tapak

Pada perancangan, terdapat konsep *Balancing Nature and Technology* diterapkan pada tapak

Penggunaan vertical garden pada bangunan. Air mengalir dari atas kebawah secara otomatis dengan menggunakan dynamo dan paralon. Air dialiri dari tandon limbah air yang sudah ditampung. Konsep ini sesuai dengan prinsip Memaksimalkan Fungsi Alam dan Melindungi Tapak dan otomatis



Penyerapan sinar matahari dengan elemen hijau dan air sehingga matahari tidak langsung masuk kedalam bangunan. Konsep ini sesuai dengan prinsip Memaksimalkan Fungsi Alam dan Melindungi Tapak



Penggunaan green roof menambah estetika pada bangunan, selain itu menambah daya resap Co2

Penggunaan pohon tinggi yang digunakan sebagai penanda pintu masuk pada bangunan. Agar pengunjung dapat dengan mudah masuk ke tapak. Konsep ini sesuai dengan prinsip Memaksimalkan Fungsi Alam dan Melindungi Tapak



Penggunaan sistem buka-tutup otomatis untuk parkir dapat mempermudah pengunjung untuk masuk kedalam site. Konsep ini sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna

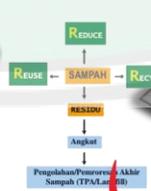
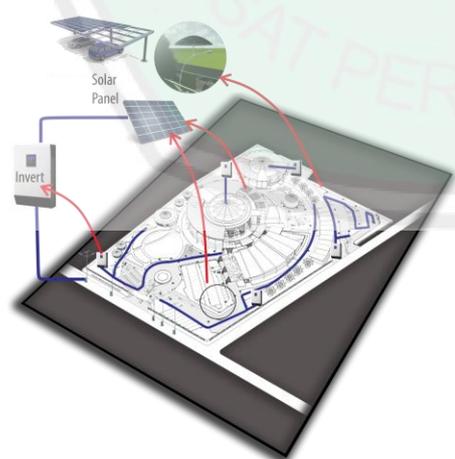
Penggunaan solar panel pada atap parkir mobil. Konsep ini sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna



Smart Parking yang dapat menginformasikan dan mengarahkan pengendara mobil ke area parkir yang kosong.



Di dalamnya terdapat sensor Piezoelectric yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Pada saat orang berjalan, tekanan itu mengenai permukaan bawah alat. Tekanan inilah yang dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik. Hal ini sesuai dengan prinsip kerja piezoelektrik, yakni semakin banyak mendapat tekanan, semakin banyak energi listrik yang dihasilkan. Injakan dari tiap pengunjung ini yang kemudian bisa menghasilkan listrik. Untuk satu piezoelectric dapat menghasilkan 0,07 watt. Energi listrik yang dihasilkan dari injakan manusia tadi mampu menhidupkan enam lampu LED selama 12 jam, dari pukul 17.00-06.00 WIB.



sampah organik yang dapat diolah kembali dimanfaatkan dan digunakan untuk proses belajar pada bidang kimia. selain itu pengunjung dapat mengolah sampah sambil bermain

Smart trash merupakan tempat sampah yang memiliki sensor pada tempat sampah. sampah dapat langsung memilahkan jenis sampahnya.. Sehingga ketika sampah dimasukkan, alatnya menyensor mana sampah organik dan non organik.

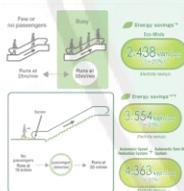
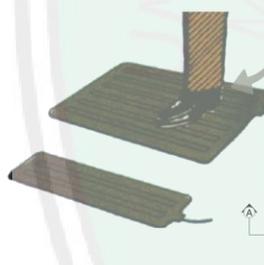
"Tempat sampah tersebut hanya mempunyai satu pintu. Setelah sampah masuk dan disensor, akan ada terpisah otomatis sesuai jenis sampahnya

6.7.2. Penerapan Smart Building Pada Bangunan

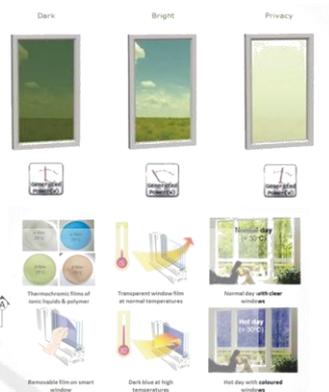
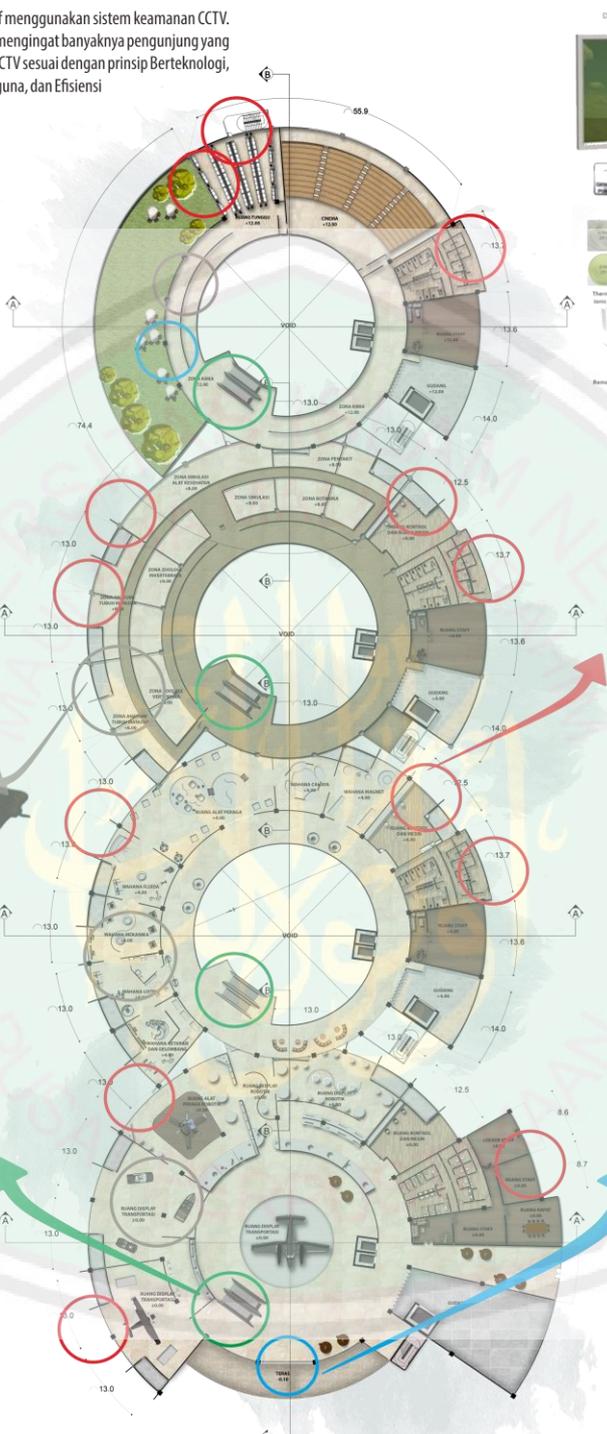
pada bangunan pusat edukasi interaktif menggunakan sistem keamanan CCTV. agar keamanan dapat lebih terkontrol. mengingat banyaknya pengunjung yang datang di setiap harinya. Penggunaan CCTV sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna, dan Efisiensi



Di dalamnya terdapat sensor Piezoelectric yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Pada saat orang berjalan, tekanan itu mengenai permukaan bawah alat. Tekanan inilah yang dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik. Hal ini sesuai dengan prinsip kerja piezoelektrik, yakni semakin banyak mendapat tekanan, semakin banyak energi listrik yang dihasilkan. Injakan dari tiap pengunjung ini yang kemudian bisa menghasilkan listrik. Untuk satu piezoelectric dapat menghasilkan 0,07 watt. Energi listrik yang dihasilkan dari injakan manusia tadi mampu menghidupkan enam lampu LED selama 12 jam, dari pukul 17.00-06.00 WIB.



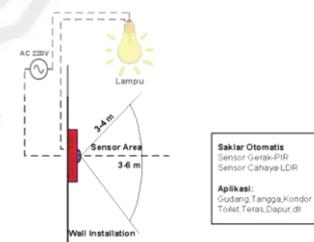
Eskalator otomatis pada dasarnya sama persis dengan eskalator manual, hanya saja pada eskalator otomatis dilengkapi oleh sensor yang dapat mendeteksi obstacle yang akan mengubah kecepatan eskalator. Eskalator yang masih manual akan aktif terus-menerus walaupun tidak ada yang menggunakannya sehingga akan memboroskan sumber daya listrik.



pada bangunan menggunakan smart glass. smart glass mempunyai kemampuan otomatis sistem ini untuk selalu beradaptasi dengan pergantian cahaya dan kondisi cuaca sepanjang tahun dengan cara mengoptimasi sumber energiyang dapat diperbarui (radiasi matahari dan kecepatan udara) pada selubung luarbangunan.



Automatic Door
Pintu otomatis dapat bekerja untuk membuka dan menutup secara otomatis dengan menggunakan teknologi sensor. Sensor merupakan suatu perangkat yang dapat mendeteksi keberadaan seseorang atau objek lainnya ketika orang atau objek tersebut mendekati pintu otomatis. Biasanya, sensor-sensor tersebut akan diletakkan di sekitar pintu otomatis.



Penggunaan lampu sensor gerak yang akan otomatis menyala jika mendeteksi pergerakan.

Penggunaan lampu otomatis sesuai dengan prinsip Berteknologi, Otomatis, Mandiri, Memudahkan Pengguna dan Efisiensi

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu faktor yang berperan dalam keberhasilan suatu pembangunan. Penguasaan terhadap ilmu teknologi mempengaruhi kualitas suatu bangsa. Arus globalisasi yang sangat cepat saat ini menuntut kita untuk berperan aktif dalam meningkatkan kualitas masyarakat agar tidak kalah bersaing dengan bangsa lain. Melalui peningkatan mutu pendidikan, dalam hal ini mengarah kepada pengetahuan akan Ilmu dan Teknologi. Ketertinggalan kita dari bangsa lain dalam hal Ilmu dan teknologi mengajak kita khususnya para pelajar untuk berpikir maju kedepan dengan menggali potensi yang ada. Dalam menghadapi dan menyikapi hal tersebut, perlu adanya upaya peningkatan akses dan perluasan pengembangan sarana edukasi yang ditujukan kepada siswa pelajar dan masyarakat luas. Salah satunya adalah dengan upaya menciptakan sarana edukasi yang bersifat rekreatif seperti Pusat Edukasi Interaktif.

Perancangan pusat edukasi interaktif terletak di Kota Malang yang merupakan Kota pendidikan. Tapak tersebut terdapat pada daerah yang ditujukan sebagai wilayah pendidikan, Sehingga nantinya akan dapat menarik pengunjung untuk datang. Perancangan Pusat Edukasi Interaktif merupakan sebuah pusat pendidikan yang materi pembelajarannya ditunjang dengan teknologi, sehingga memerlukan sebuah bangunan yang dapat mencakup kebutuhan pengguna didalamnya yang didukung dengan teknologi serta meminimalisir kekurangan pada gedung. Dengan menggunakan tema "*Smart Building*" yang didalamnya terdapat prinsip-prinsip berteknologi, otomatis dan mandiri, memudahkan pengguna, melindungi tapak dan memaksimalkan fungsi alam, serta efisiensi. Maka dari itu, diharap dari prinsip-prinsip tersebut muncullah sebuah bangunan pusat edukasi interaktif yang mampu memberi solusi terkait dengan kekurangan pada tapak, pemaksimalan potensi tapak, dan kenyamanan pengguna.

7.2 Saran

1. Penulis hendaknya memiliki kajian yang kuat untuk menentukan judul dan tema dari laporan seminar hasil pra tugas akhir sehingga dalam proses penyusunan laporan dapat berjalan dengan lancar
2. Penulis diharapkan melakukan studi literatur sehingga hasil yang didapatkan mempunyai tingkat kajian yang dalam

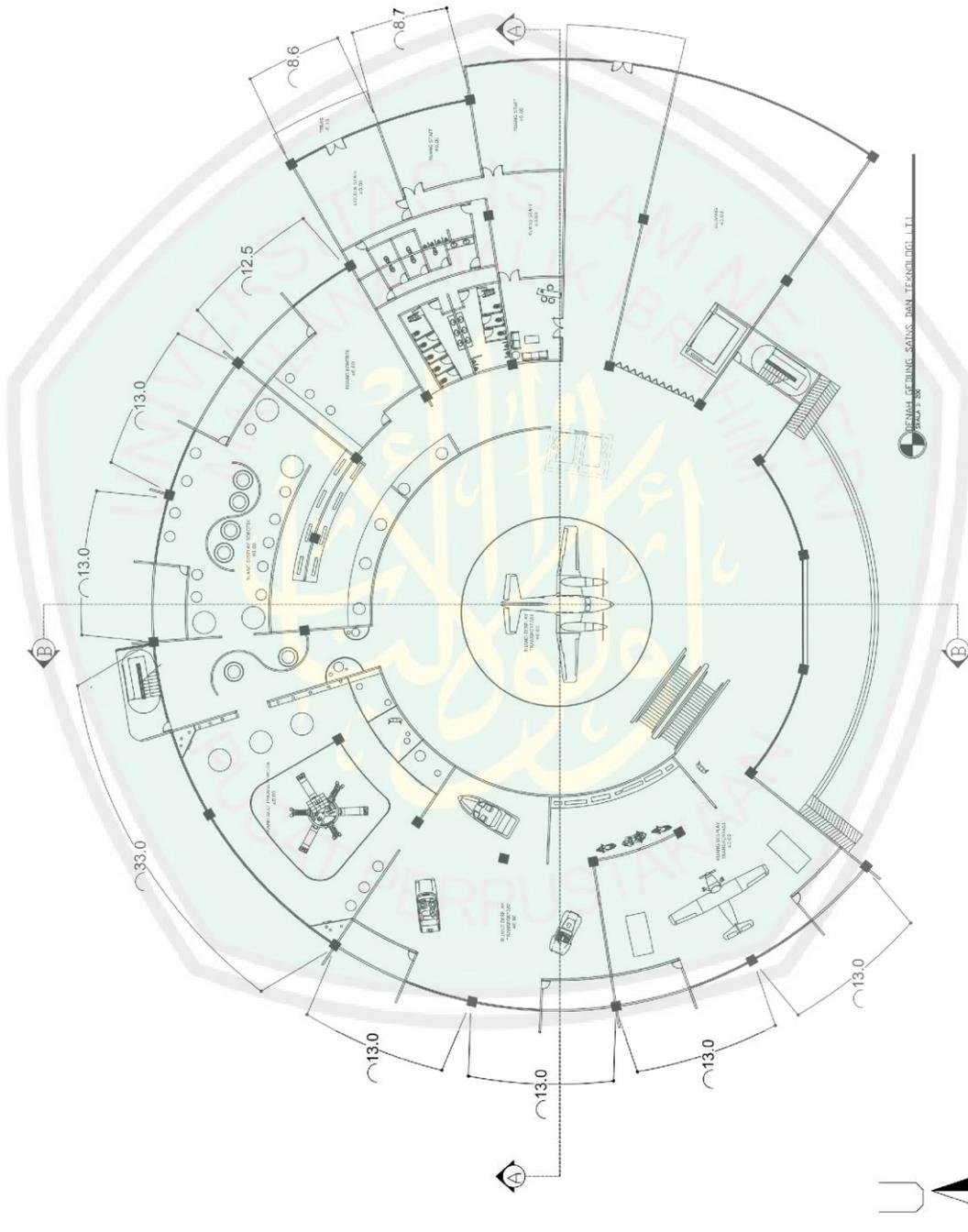
DAFTAR PUSTAKA

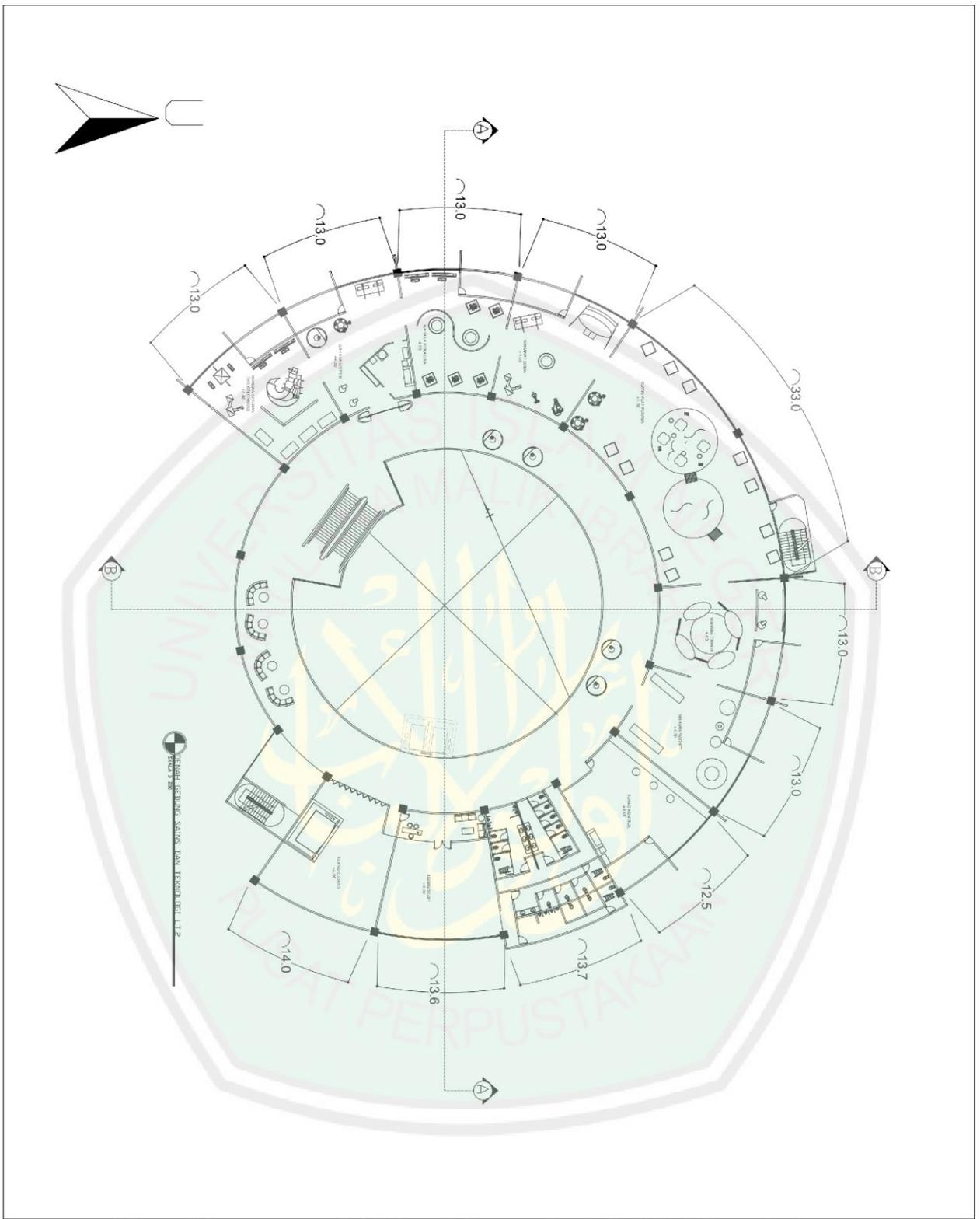
- Ching, Francis D.K. 1991. *Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Susunannya*
- De Chiara, Yoseph dan Callender, john. 1987. *Time Sarver Standards*, edisi 2
- DEPDIKBUD, 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka
- Marlina. Endy. 2008. *Panduan Perancangan Bangunan Komersial*. Yogyakarta: Andi Offset
- Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitektur Jilid 2*. Jakarta: ERLANGGA.
- Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitektur Jilid 1*. Jakarta: ERLANGGA.
- Pemerintah Kota Malang. 2004. *Rencana Detail Tata Ruang Kota Malang 2004-2009*
- Sinopoli, James. 2010. *Smart Building System for Architecture, Owners and Builders*. USA : Elsevier.
- Schor, Lars & Sommer, Phillip & Wattenhofer, Rogger. 2009. *Journal Towards a Zero-Configuration Wireless Sensor Network Architecture for Smart Buildings*. Switzerland
- Time-Saver Standars for Building Types, 1990
- Wang, Shengwei. 2009. *Inetelligent Building and Automation*. Oxon : Spon Press
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 UNIVERSITY OF ISLAMIC STUDIES
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	GALUH RINDANG AYDHI
NIM	15660105
MATA KULIAH	STUDIO TUGAS AKHIR
JUDUL RANCANGAN	PERANCANGAN RUSAK EDUKASI INTERAKTIF BANGUNAN PENINGKATAN SMART BUILDING DI KOTA MALANG
DESAIN PEMBINA 1	ALVIN F. FERNANDEZ, MT
DESAIN PEMBINA 2	ALYAN HUB HANDEWI, MS
DESAIN PEMBINA 3	IRISWATI HUSNANDY, MT
CATATAN DOSEN	
TEL	CATATAN
PABRIK	
NAMA GAMBAR	
NO GAMBAR	SKALA



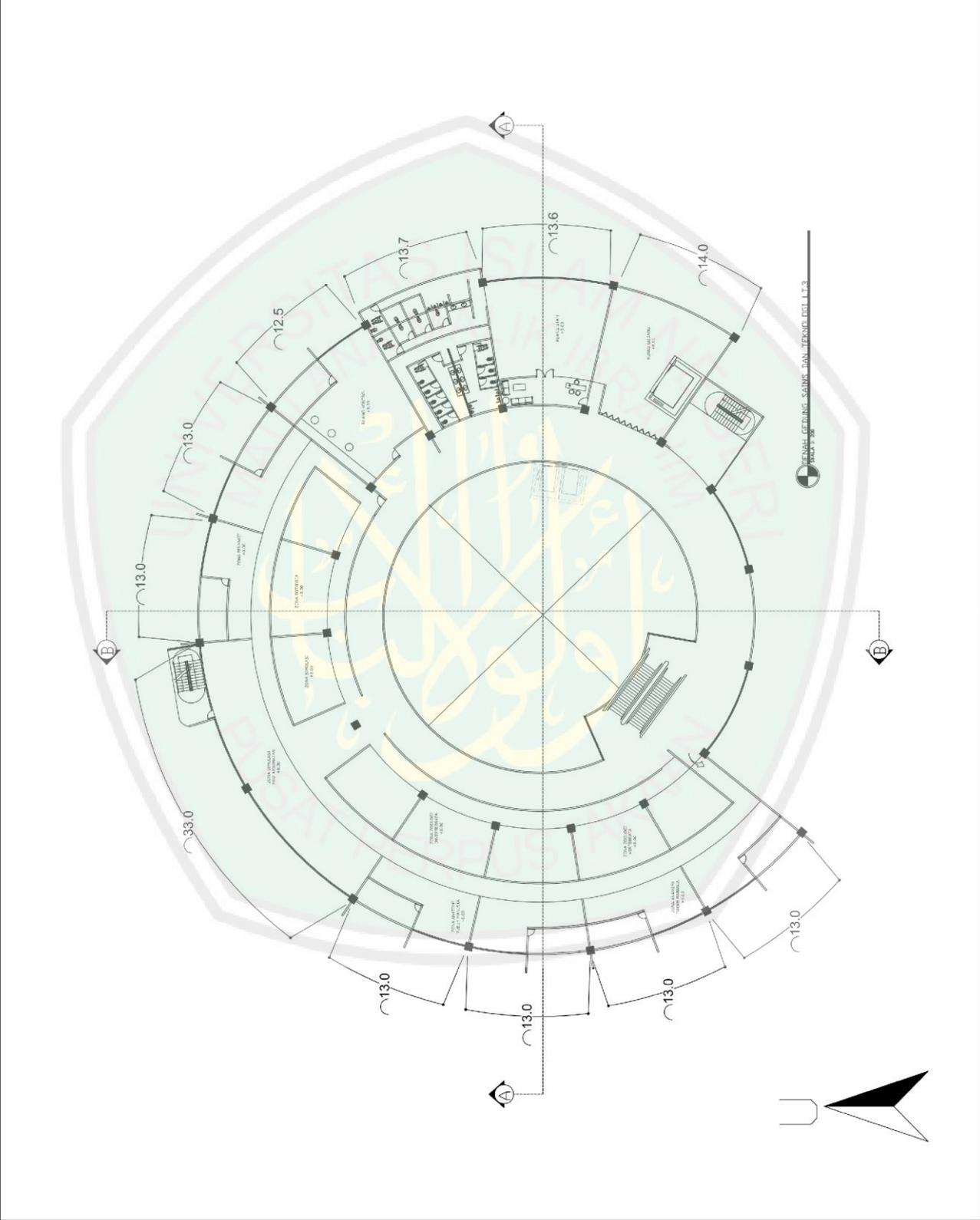


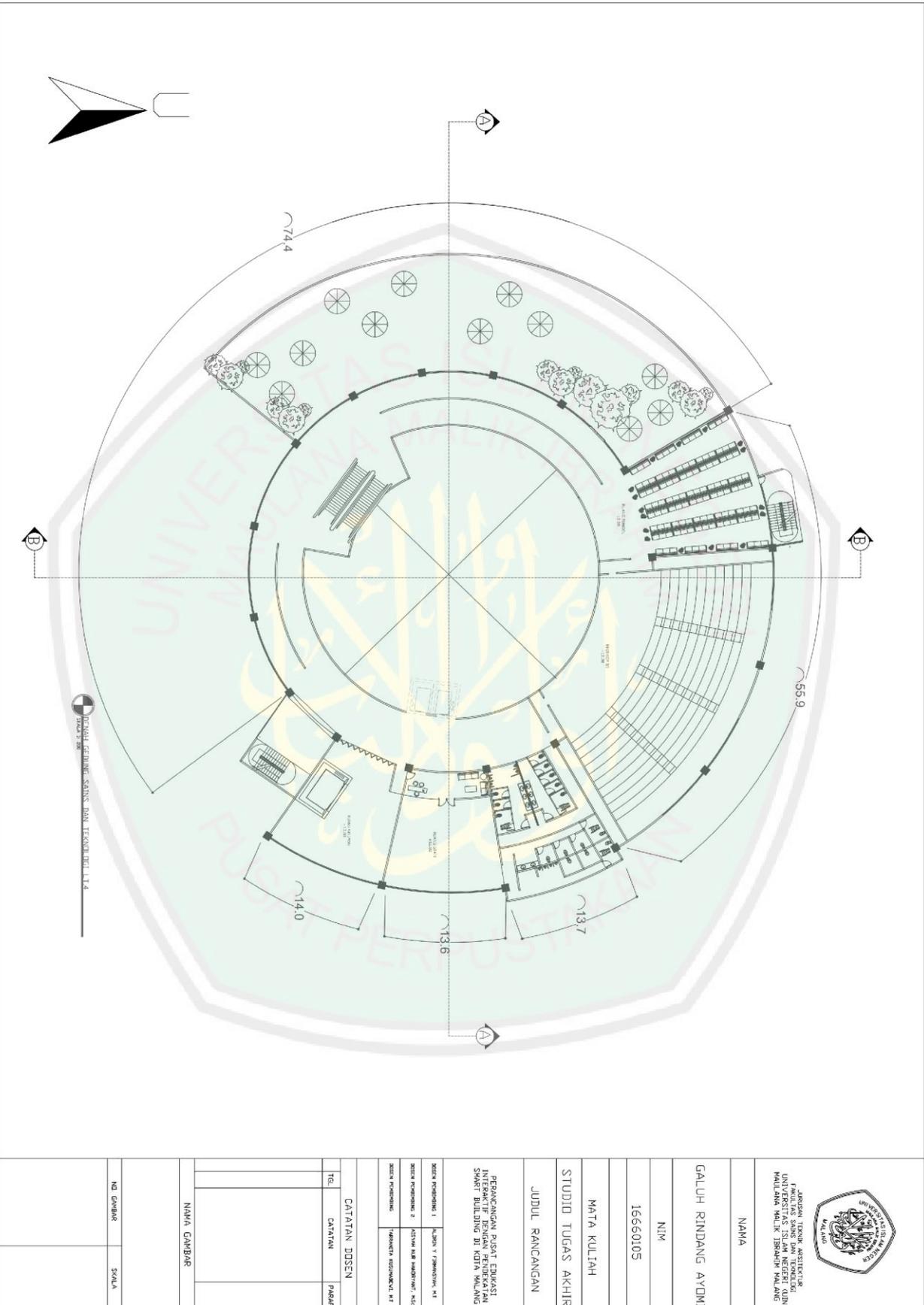
 JARAKAN TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI GUNG MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	
NAMA	
GALUH RINDANG AYDINI	
NIM	
16660105	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTEKAP DENGAN PENDUKUNG SARAN BUDIDAYA DI GUNUNG MALANG	
DISEN PERENCANA 1	ALDIAN Y FIRMANSYAH, M.T
DISEN PERENCANA 2	AGUSTIA NAB HANINDYATI, M.EE
DISEN PERENCANA 3	WINDYATI KUSUMADINI, M.T
CATATAN DISEN	
TOL	PROBIF
NAMA GAMBAR	
NO. GAMBAR	SKALA



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
FAKULTAS SAHABAT DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI QUNO
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	GALUH RINDANG AYDHI
NIM	16660105
MATA KULIAH	STUDIO TUGAS AKHIR
JUDUL RANCANGAN	PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTERAKTIF DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING DI KOTA MALANG
DOSEN PEMBIMBING 1	KURNIA Y. PRANASTIKA, MT
DOSEN PEMBIMBING 2	ASTYIA NUR HASRIYATI, N.E.
DOSEN PEMBIMBING	HARUNETA RUSMANEKA, MT
CATATAN DOSEN	
TG.	
CATATAN	
PABAF	
NAMA GAMBAR	
NO. GAMBAR	SKALA





JABATAN TOKOH ARSITEKTUR
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM
 MALANG, JAWA TIMUR 65132

NAMA

GALUH RINDANG AYDAMI

NIM

16660105

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
 DAN PENELITIAN KEMAHAN
 SAMA BULIDING DI KOTA MALANG

KODE PERENCANA 1	ALUMNI Y PERENCANA 01
KODE PERENCANA 2	KELOMPOK DAN MANDIRI/ KES
KODE PERENCANA 3	TEMA/LOKASI PERENCANA 01

CATATAN DOSEN

TGL. CAKUPAN PRABAT

NAMA GAMBAR

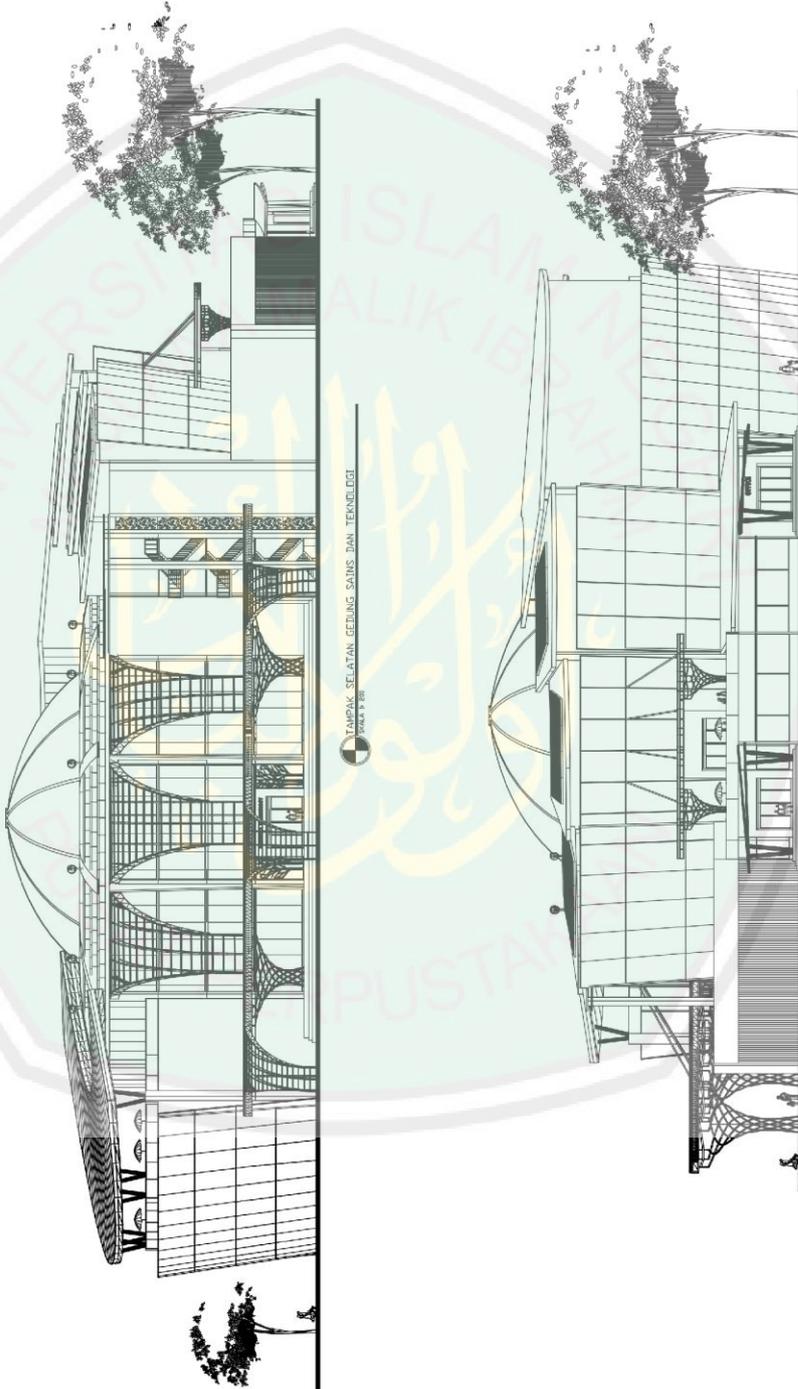
NO. GAMBAR SKALA



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

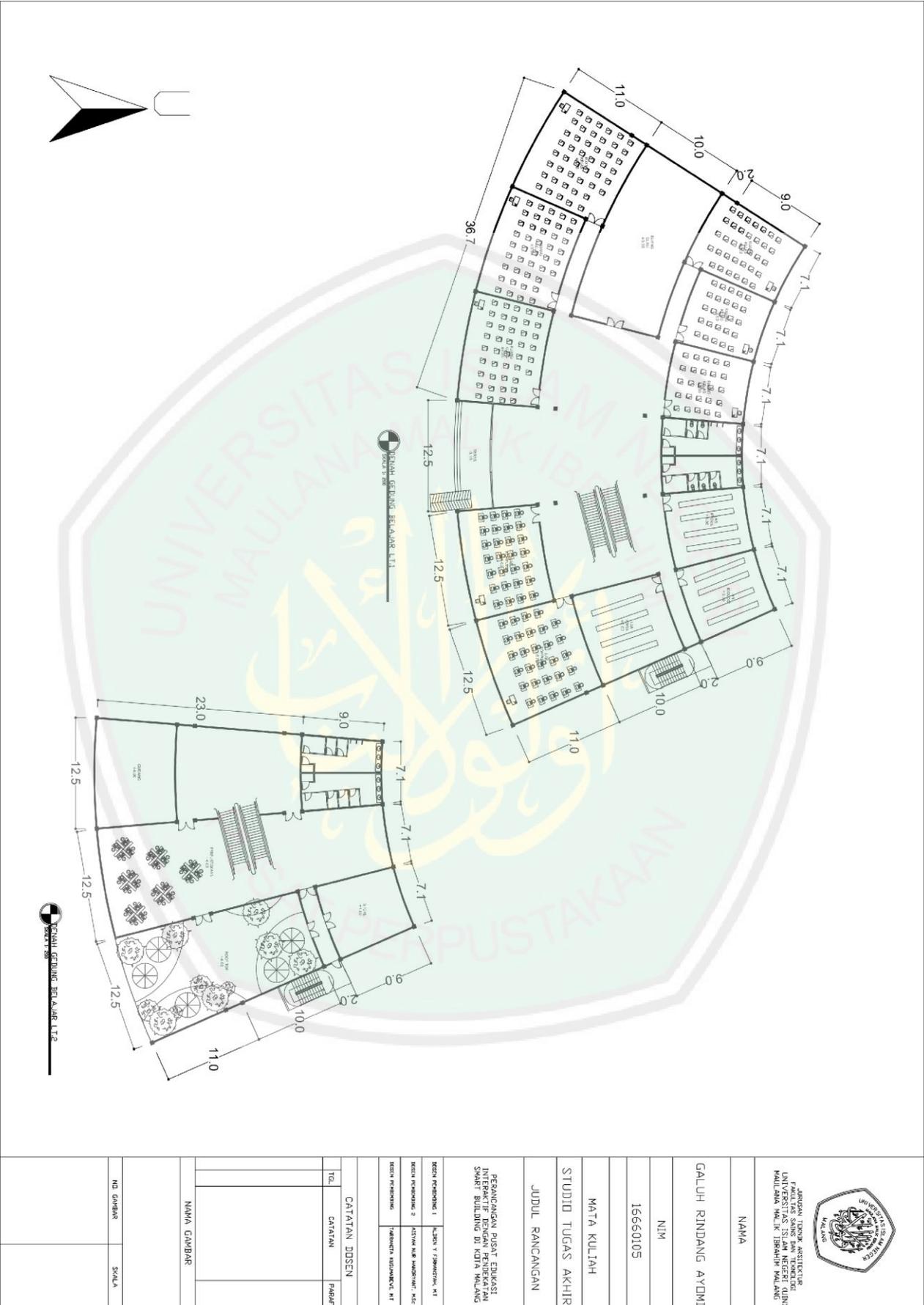
FAKULTAS TEKNIK ARSITEKTUR
JALAN TEBING ARSITEKTUR
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	
GALUH RINDANG AYOMI	
NIM	
16660105	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANGKAN PUSAT EDUKASI INTELEKTUAL DAN KREATIF SMART BUILDING DI KOTA MALANG	
DESKRIPSI PERENCANAAN 1	ALURNYA Y FINISHING, KT
DESKRIPSI PERENCANAAN 2	ACTIVAS KAMPUS HANDBOOK, PISE
DESKRIPSI PERENCANAAN	PERENCANAAN HUBUNGANNYA, KT
CATATAN DOSEN	
TGL	CATATAN
	PARAF
NAMA GAMBAR	
NO. GAMBAR	SKALA



TAMPAK SELATAN GEDUNG SAINS DAN TEKNOLOGI
SKALA 1:200

TAMPAK TIMUR GEDUNG SAINS DAN TEKNOLOGI
SKALA 1:200



JABATAN TUJUAN: ASISTENSI
 FAKULTAS SAHABAT DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS ISLAM NEERI (UIN)
 MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

GALUH RINDANG AYDHI

NIM

16660105

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
 DAN PUSAT PENELITIAN
 SMART BUILDING DI KOTA MALANG

KELOMPOK 1 ALIEN Y FERNANDEZ, M1

KELOMPOK 2 ASTRIN NUR HADISTYAN, M2

KELOMPOK 3 FENANDA WIDHIANE, M1

CATATAN DOSEN

TGL. CATATAN DOSEN

PROF.

NAMA GAMBAR

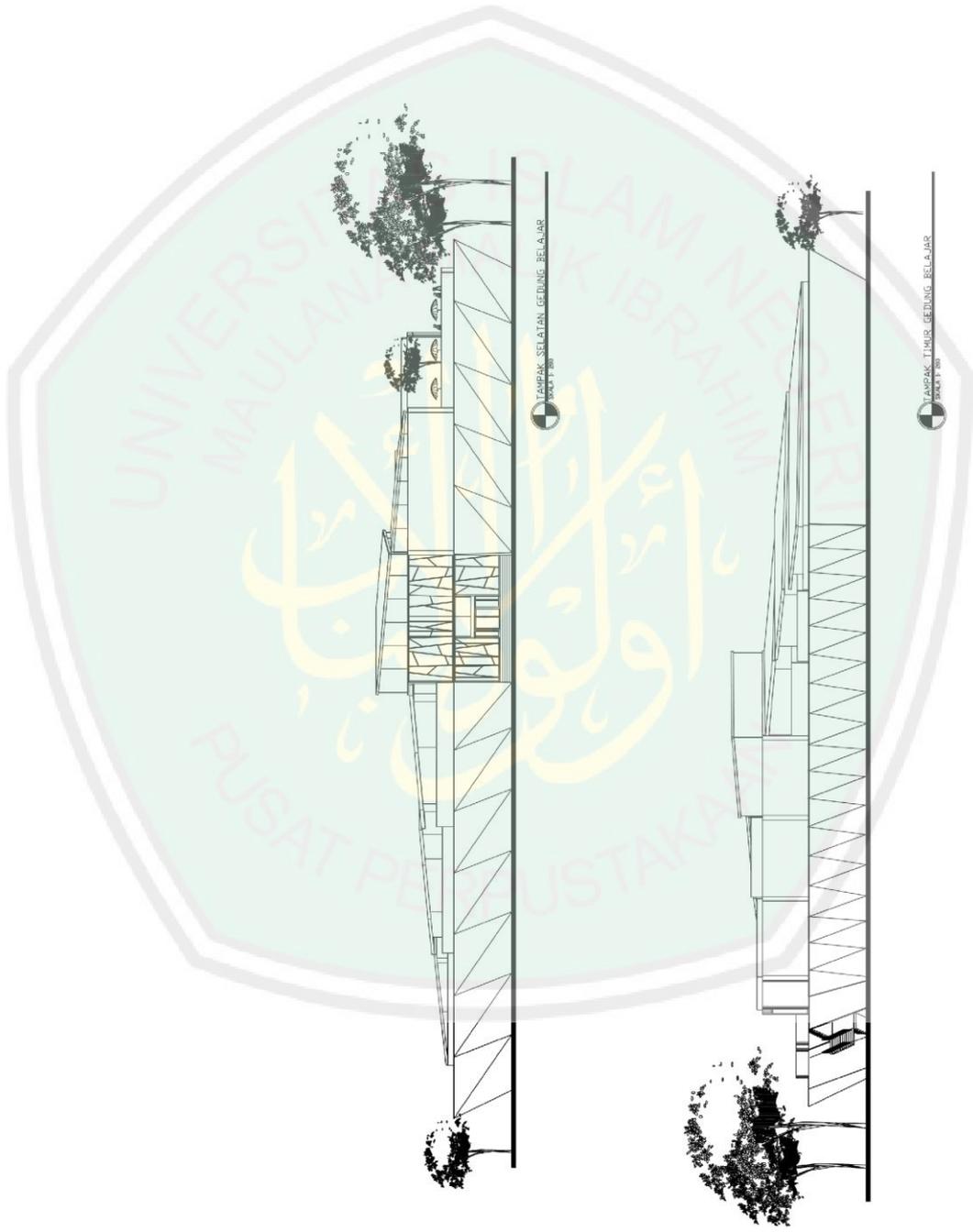
NO. GAMBAR

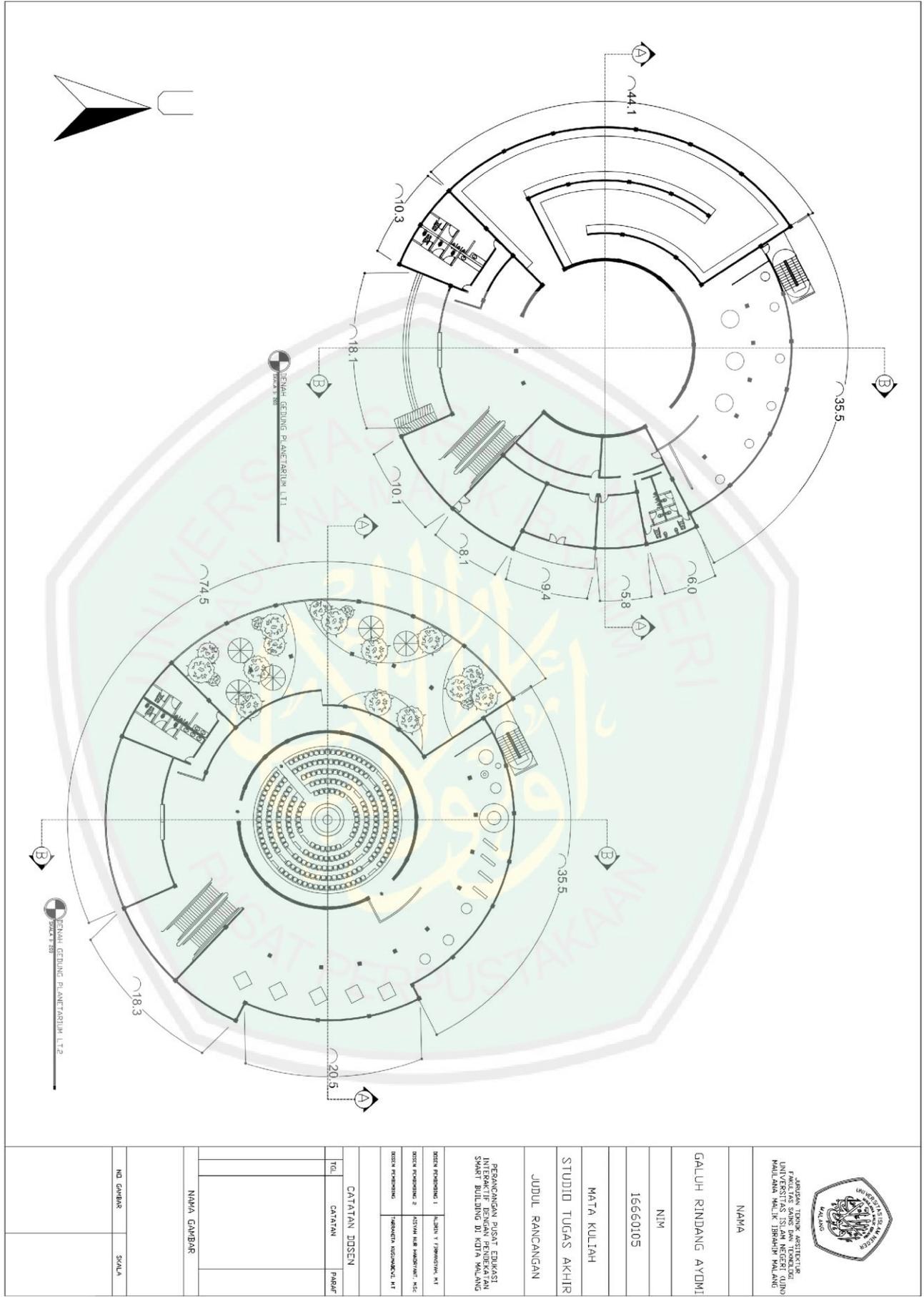
SKALA



UNIVERSITAS NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI GUNUNG
MULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	
GALUH RINDANG AYDI	
NIM	
156660105	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
RANCANGAN RUSAK, EDUKASI, INTERAKTIF DENGAN PENEBATAN SMART BUILDING DI KOTA MALANG	
BREK PENYUNTING 1	ALUWI Y FERNANDEZ, MT
BREK PENYUNTING 2	ACHA KUR HADYANT, MSc
BREK PENYUNTING	FRANZKA KOSMANEUG, MT
CATATAN DOSEN	
TGL	CATATAN
	PARAF
NAMA GAMBAR	
NO GAMBAR	
SKALA	





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

NAMA

GALUH RINDANG AYDI

NIM

16660105

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
 DAN PENELITIAN SMART BUILDING DI KOTA MALANG

DOSEN PEMBIMBING 1

ALHUDA Y. FIRMANSYAH, M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2

AGUSYAH NUR HANINDYAH, M.Sc.

DOSEN PEMBIMBING

INDONESIA KUSUMASARI, M.T.

CATATAN DISSEN

TGL. CATATAN PARAF

NAMA GAMBAR

NO. GAMBAR

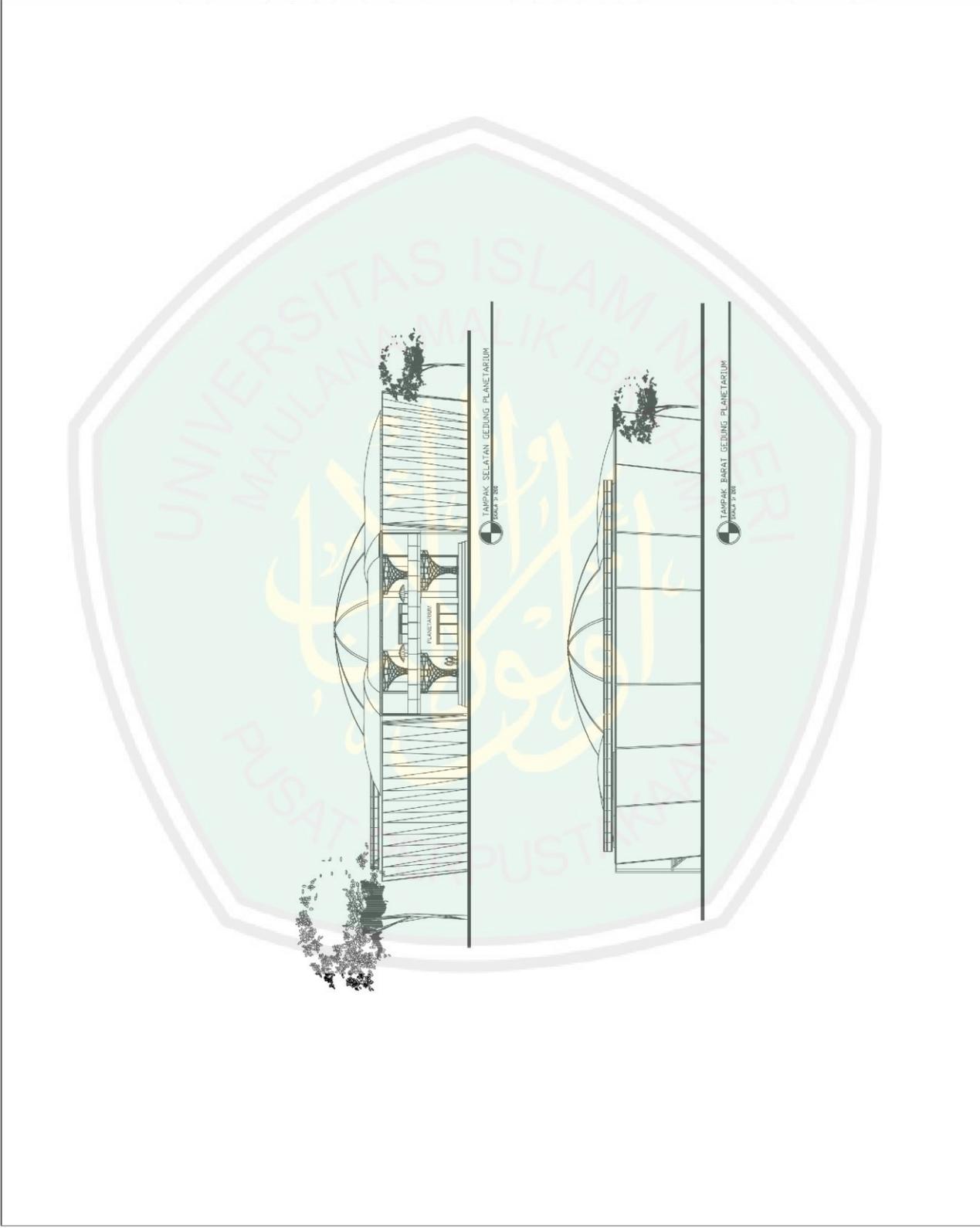
SKALA



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

NAMA	GALUH RINDANG AYDI	
NIM	16660105	
MATA KULIAH	STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	RANCANGAN PLAT EMBOSI INTERAKTIF DENGAN PESUKSI SMART BUILDING DI KOTA MALANG	
DOSEN PEMBIMBING 1	ALDI Y FIRMATY, AT	
DOSEN PEMBIMBING 2	ESTHA M. HADISYAT, AIE	
DOSEN PEMBIMBING	FERRETA SUSANDI, MT	
CATATAN DOSEN		
TGL	CATATAN	PARAF
NAMA GAMBAR		

NO. GAMBAR	SKALA





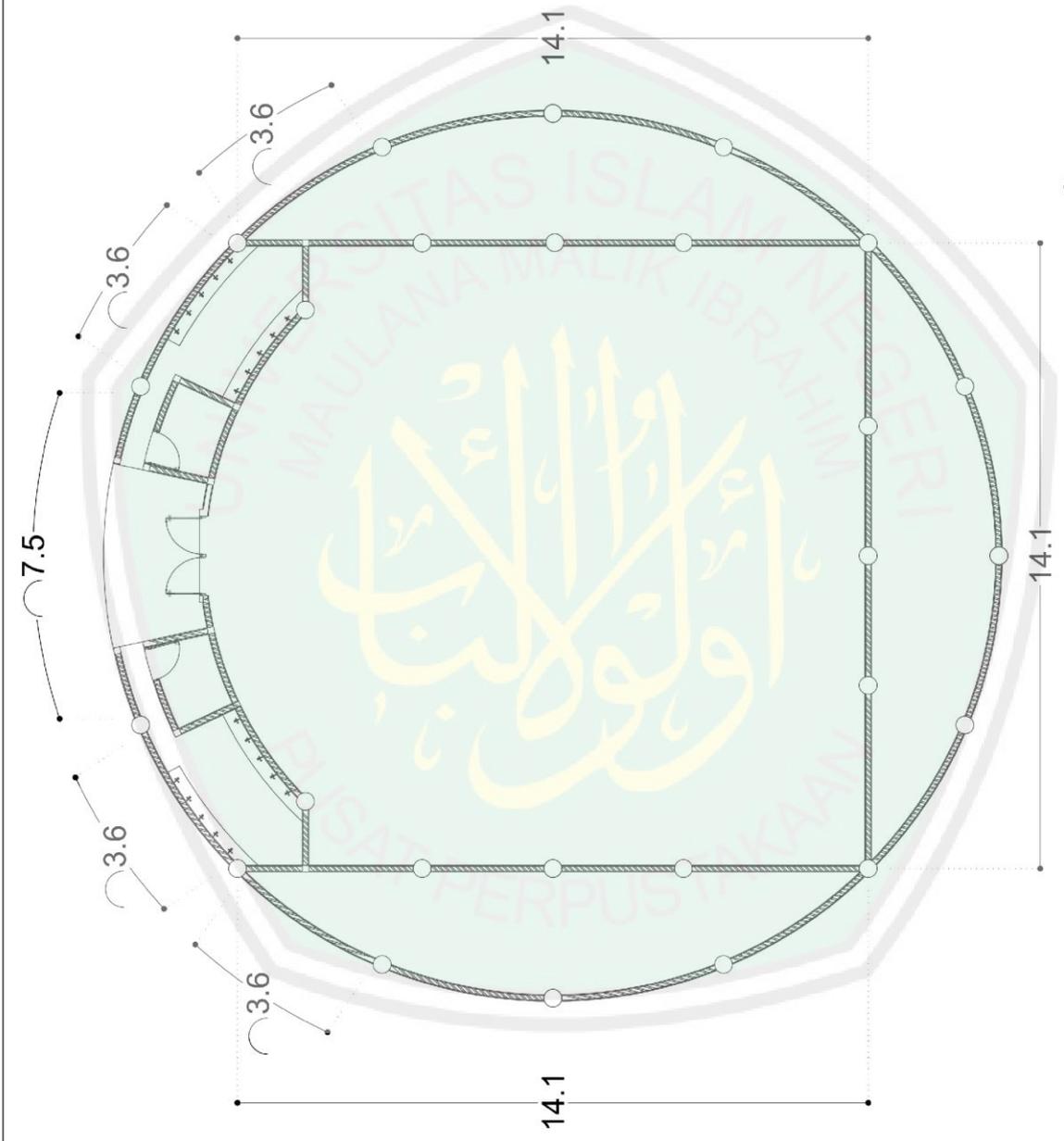
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA	
GALUH RINDANG AYOMI	
NIM	
16660105	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI INTELEKTUAL BERBASIS SMART BUILDING DI KOTA MALANG	
DOSEN PEMBIMBING 1	KALIJATI Y. PRANANTO, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ASTIWA RUMAHAYATI, M.Sc
DOSEN PEMBIMBING 3	TRANDORA HADJIMANAL, M.T
CATATAN DOSEN	
TEL	PASIFIK
NAMA GAMBAR	
NO GAMBAR	SKALA



JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
 STRUKTUR
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI Maulana Malik Ibrahim Malang

NAMA	
GALUH RINDANG AYDAMI	
NIM	
16660105	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI DAN PERPUSTAKAAN SMART BUILDING DI KOTA MALANG	
BESAR PERSEGI 1	ALUWI Y FIRMANSYAH, MT
BESAR PERSEGI 2	DEVYAN NUR HANINDYAH, ASE
BESAR PERSEGI 3	INDONESIA KOSMOSYAH, BT
CATATAN DOSEN	
TGL	CATATAN
	PARAF
NAMA GAMBAR	
NO GAMBAR	SKALA



TAMPAK TIMUR
SKALA 1:200

TAMPAK UTARA
SKALA 1:200

 <p style="text-align: center;">JABARAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG</p>	
NAMA	
GALUH RINDANG AYDI	
NIM	
16660105	
MATA KULIAH	
STUDI TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI DAN PERPUSTAKAAN SMAK BILANG DI KOTA MALANG	
DISEN PERENCANA 1	ALVIN F. FERNANDEZ, MT
DISEN PERENCANA 2	ASTYIA NAR HANINDYAT KAE
DISEN PERENCANA 3	INDRANI KURNIAWATI, MT
CATATAN DOSEN	
TGL	CATATAN
	PRABU
NAMA GAMBAR	
NO GAMBAR	SOKLA



KEMENTRIAN 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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Imam Faqihuddin, M.T

NIDT : 19910121.20180201.1.241

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

Nama : Galuh Rindang Ayomi

NIM : 16660105

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

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, 14 Januari 2019

Yang menyatakan,

M. Imam Faqihuddin, M.T
NIDT. 19910121.20180201.1.241



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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Galuh Rindang Ayomi
NIM : 16660105
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

- Membuat lembar baru pada Penerapan *Smart Building*.
- Detail Penerapan Struktur pada "gate" dan atap

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 14 Januari 2019
Yang menyatakan,

M. Imam Faqihuddin, M.T
NIDT. 19910121.20180201.1.241



KEMENTRIAN 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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aisyah Nur Handryant, M.Sc

NIDT : 19871124.20160801.2.080

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

Nama : Galuh Rindang Ayomi

NIM : 16660105

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building*, di Kota Malang

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, 14 Januari 2019

Yang menyatakan,

Aisyah Nur Handryant, M.Sc
NIDT. 19871124.20160801.2.080



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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Galuh Rindang Ayomi

NIM : 16660105

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

- Penerapan prinsip² "Nature and Technology" pada Bangunan, tepatnya prinsip ramah lingkungan

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 14 Januari 2019

Yang menyatakan,

Aisyah Nur Handryant, M.Sc
NIDT. 19871124.20160801.2.080



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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T

NIP : 19770818.200501.1.001

Selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Galuh Rindang Ayomi

NIM : 16660105

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

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, 14 Januari 2019

Yang menyatakan,

Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T
NIP. 119770818.200501.1.001



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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Galuh Rindang Ayomi

NIM : 16660105

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building*, di
Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

- Penerapan teknologi tepat guna

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 14 Januari 2019

Yang menyatakan,

Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T
NIP. 119770818.200501.1.001



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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tarranita Kusumadewi, M.T.

NIP : 19790913.200604.2.001

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

Nama : Galuh Rindang Ayomi

NIM : 16660105

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

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, 14 Januari 2019

Yang menyatakan,

Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913.200604.2.001



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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Galuh Rindang Ayomi
NIM : 16660105
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Interaktif Dengan Pendekatan *Smart Building* di Kota Malang

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

Integrasi Keislaman diperkuat pada BAB II

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

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 14 Januari 2019
Yang menyatakan,

Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913.200604.2.001