

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH
LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
*GREEN ARCHITECTURE***

TUGAS AKHIR

Oleh:
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO
NIM. 13660039



**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG
2018**



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno

NIM : 13660039

Jurusan : Arsitektur

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Di Kota
Malang Dengan Pendekatan *Green Architecture*

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

Malang, 10 Januari 2018



Pembuat pernyataan,

Dimas Bagus Tri Sutrisno
13660039

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH
LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN *GREEN*
*ARCHITECTURE***

TUGAS AKHIR

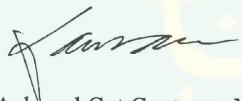
Oleh:
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO
NIM. 13660039

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji:

Tanggal: 20 Desember 2017

Pembimbing I,

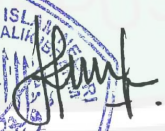
Pembimbing II,


Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003


Elok Mutiara, M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur



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

**PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH
LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN *GREEN***

ARCHITECTURE

TUGAS AKHIR

Oleh:
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO
NIM. 13660039

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Arsitektur (S.Ars.)

Tanggal: 10 Januari 2018

Penguji Utama : Yulia Eka Putrie, M.T.
NIP. 19810705 200501 2 002

Ketua Penguji : Moh. Arsyad Bahar, S.T., M.Sc.
NIP. _

Sekretaris Penguji : Elok Mutiara, M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

Anggota Penguji : Andi Baso Mappaturi, M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Arsitektur


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

ABSTRAK

Sutrisno, Dimas Bagus Tri, 2018, *Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Di Kota Malang Dengan Pendekatan Green architecture*
Dosen Pembimbing: Achmad Gat Gautama, M.T., Elok Mutiara, M.T.

Teknologi memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia, karena pada hakikatnya teknologi dirancang untuk memudahkan segala aktivitas manusia. Namun dalam perjalanannya, teknologi-teknologi tersebut justru memberikan pengaruh yang kurang baik bagi lingkungan, karena hasil dari emisi teknologi tersebut. Dampak kurang baik tersebut tentunya juga berpengaruh terhadap kualitas hidup manusia, karena manusia tidak dapat dipisahkan dengan lingkungan. Kehadiran Pusat Edukasi Teknologi Ramah lingkungan ini, sebagai jawaban atas kebutuhan masyarakat Kota Malang akan teknologi yang dapat memperbaiki kualitas hidupnya, melalui pemanfaatan teknologi yang dapat mengembalikan kemurnian sumber daya lingkungan yang sangat penting, serta menanggulangi permasalahan lingkungan paling pokok yaitu sampah. Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Di Kota Malang ini menerapkan pendekatan *green architecture*, karena pendekatan tersebut merupakan pendekatan perancangan yang berusaha untuk menghasilkan karya arsitektur yang meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga pendekatan *green architecture* selaras dengan tujuan utama objek perancangan. Prinsip-prinsip yang diterapkan adalah; Ramah terhadap pengguna, ramah terhadap tapak, Bekerja dengan iklim, meminimalkan penggunaan energi aktif, mengurangi, serta mengutamakan penggunaan material yang dapat digunakan kembali (*reusable*). Agar menghasilkan rancangan yang sesuai dengan pendekatan dan objek, maka dilakukan studi banding pendekatan pada bangunan yang dianggap berhasil menerapkan pendekatan *green architecture* yaitu Bangunan Perpustakaan Nasional Negara Singapura, dan juga untuk studi banding objek yaitu Bangunan Pusat Edukasi Sains Nasional Negara Taiwan.

Metode perancangan yang diaplikasikan adalah metode investigative, karena metode tersebut dianggap paling fleksibel dalam menerapkan prinsip *green architecture* dalam setiap ide desain. Dari semua data yang dikumpulkan, maka akan dilakukan analisis. Analisis yang dilakukan yaitu analisis fungsi, tapak, utilitas, dan struktur. Dari semua hasil analisis tersebut menghasilkan sintesis berupa konsep perancangan. Ide konsep perancangan yang diterapkan pada rancangan bersumber dari QS.Al-A'raf ayat 56 dan HR. Thabrani dan Daruquthni dari Jabir RA yang dikombinasikan dengan prinsip *green architecture*, sehingga menghasilkan sebuah kata kunci yaitu "Ramah." Inti dari konsep tersebut adalah menghasilkan rancangan arsitektur yang ramah terhadap lingkungan, budaya, dan sosial.

Kata Kunci: Teknologi, Lingkungan, Penelitian, Pengembangan, Pencemaran, *Green Architecture*.

ABSTRACT

Sutrisno, Dimas Bagus Tri, 2018, *Design Of Environmental Friendly Technology Education Center at City Of Malang With Green Architecture Approach*
 Advisors: Achmad Gat Gautama,M.T., Elok Mutiara,M.T.

Technologies are have important place on human life, because technology actually are designed to make easier of human activities. But on the way, that technologies are giving bad impact to the environment from their emmision. That bad impact certainly influencing that human life qualities. Because human couldn't separate with their environment. The come of Environmental Technology Education Center are the answer of human needs that techonolgy which could repairing their life quality, with uses the technology which could puring the important resource, and the technology which could controlling the important environmental issue that is garbage accumulation. Design Of Environmental Friendly Technology Education Center that are using Green Architecture approach, because that approach are works to minimise the bad impact to the environment, so the goal of green architecture are directly have same goals with the main point of design object. Principles are used is; respect for user, respect for site, minimise new resource, working with climate, and conserving energy. To make the architectural design which have same goals with object and approach, so doing the comparation study both object and approach. Which selected building is National Taiwan Science Education Center (NTSEC) and Singapore National Library (SNL).

Design method are applied is investigative method, because that method are claimed the most flexible to applying green architecture principles on every design ideas. Every data are submitted to doing the analysis. And every analysis have a result that is design concept. The idea of design concept are coming from Al Qur'an QS.Al-A'raf verse 56 and HR. Thabrani and Daruquthni from Jabir RA which that are combined with green architecture principles and made the result that is keyword "Friendly." The main of this concept is making architectural design which represent environmentally friendly, culture, and social on the design.

Keyword: Technology, Environment, Research, Development, Bad Impact, Pollution, Green Architecture

الملخص

سوتريسنو، ديماس باغوس تري، تصميم مركز التربية للتكنولوجيا الصديقة للبيئة في مدينة مالنج بنهج العمارة الخضراء (Green architecture). مشرف : أحمد غت غوتاما الماجستير، إيلوك موتييارا الماجستير.

كانت التكنولوجيا مهمة في حياة الإنسان، لأنها قد صممت لتسهيل كل أنشطة الإنسان في حياته. ولكن في مرور رحلتها الأسيرة، التكنولوجيات تأثر الإنسان أثرا سلبيا في بيئتهم و تعطي تأثيرا سينا على البيئة من انبعاثها. ويأثر هذا التأثير السلبي إلى جودة الإنسان، لأن الإنسان والبيئة لا ينفصلان. فحضور مركز التربية التكنولوجيا الصديقة للبيئة جواب لهذه المشكلات العاجلة لسكان في مدينة مالنج على حاجات حياتهم التكنولوجية وتحسين جودة حياتهم وسيلة في استخدام التكنولوجيا التي تصح تصفية مورد البيئة المهمة وتعالج مشكلات البيئة الأساسي ألا وهي القاذورات. كان تصميم هذا المركز التربوية للتكنولوجيا الصديقة للبيئة في مدينة مالنج يستخدم نهج العمارة الخضراء (Green architecture). إن نهج العمارة الخضراء هو نهج التصميم الذي يسعى على حصول الهندسة أو العمارة بأن يقل تأثير سلبيه للبيئة وذلك المقارنة مع الهدف الأساسي لمفعول التصميم. فالمبادا المستخدمة هي : ودية بالمستعمل، وودية بالمكان، والحد من الموارد الجديدة، والعمل مع المناخ، والحفاظ على الطاقة. لجعل التصميم المعماري التي لها نفس الأهداف مع الكائن والنهج، وذلك بإجراء دراسة النهج كل من الكائن والنهج. المبنى الذي تم اختياره هو المركز الوطني لتعليم العلوم الوطنية تايوان (NTSEC) ومكتبة سنغافورة الوطنية (SNL).

يتم تطبيق طريقة التصميم هو أسلوب التحقيق، لأن هذه الطريقة هي الأكثر مرونة لتطبيق مبادئ الهندسة المعمارية الخضراء على كل أفكار التصميم. ويتم تقديم كل البيانات للقيام التحليل. وكل تحليل لها نتيجة. هذا هو مفهوم التصميم. فكان مفهوم التصميم يأتي من القرآن الكريم سورة الأراف آية 56 والحديث النبوية كما رواه الطبراني والدارقطني من جابر رضي الله عنهم الذي تم دمجها مع مبادئ العمارة الخضراء وجعلت النتيجة التي هي الكلمة "ودية أو الاهتمام". والهدف الرئيسي من هذا المفهوم هو جعل التصميم المعماري الذي يمثل بيئر ودية، والثقافة، والاجتماعية على التصميم.

الكلمة: التكنولوجيا، البيئة، الباحث، النشأة والتطور، التلوث، العمارة الخضراء.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam, dan Junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, karena rahmat, hidayah, inayah, serta rahman dan rahimnya. Puji syukur karena laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan mengingat perjuangan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini melalui jalan yang panjang dan berliku-liku. Semua itu juga dipengaruhi oleh orang-orang yang senantiasa mensupport agar segera menjadi sarjana. Oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, sebagai tempat menimba ilmu dan almamater tercinta.
2. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag. selaku rector UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
4. Ibu Tarranita Kusumadewi, M.T. selaku Ketua Jurusan Arsitektur
5. Bapak Aldrin Yusuf Firmansyah, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Arsitektur
6. Bapak Achmad Gat Gautama, M.T. selaku dosen wali dan juga Dosen Pembimbing 1, yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan agar segera lulus
7. Ibu Elok Mutiara, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang begitu perhatian dan mensupport agar segera lulus
8. Bapak Andi Baso Mappaturi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Agama yang senantiasa memberikan pengarahan mengenai integrasi keislaman pada perancangan

9. Ibu Yulia Eka Putrie, M.T. Selaku Penguji Utama Tugas Akhir yang banyak memberikan dedikasi agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik
10. Bapak Moh. Arsyad Bahar, S.T.,M.Sc. Selaku Ketua Penguji Tugas Akhir
11. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Arsitektur yang senantiasa memberikan yang terbaik kepada mahasiswa Arsitektur
12. Almarhum Bapak tercinta Drs.H.Soewondo dan Ibu Elly Purbandini, terima kasih atas segala perjuanganmu yang bercita-cita besar agar anakmu ini menjadi sarjana yang bermanfaat bagi Agama, Nusa, dan Bangsa
13. Rekan-rekan angkatan 2013 yang kompak dan solid, yang senantiasa memotivasi agar dapat lulus bareng-bareng
14. Mas Maulana (2010), Mas Dayat (2010), Cak Idzul (2010), Mas Imron (2011), Mas Ruby (2011), Mas Ulil (2012), Mas Rafifo (2012), Mas Anshori (2012), dan Mas Dian (2012) terima kasih karena telah memberikan informasi dan pengarahan serta memberikan motivasi
15. Rekan – rekan paling akrab yaitu Crut, Zamroni, Roziq, dan Ojan yang senantiasa bersama dikala susah dan senang
16. Rekan-rekan terbaik dari Jurusan Teknik Informatika yaitu M. Dhofir Alibi dan Rizal Muttaqin yang senantiasa memberikan motivasi
17. Orang istimewa yang senantiasa memotivasiku tanpa henti yaitu Ayu Ragil Sundari dan keluarga
18. Terima kasih kepada Bapak Andi Indra yang telah memberikan fasilitas printer untuk mencetak laporan tugas akhir ini

Demikian tidak dapat penulis sebutkan satu persatu karena banyak sekali orang-orang yang berpengaruh agar karya ilmiah sarjana ini dapat terselesaikan. Terima Kasih penulis ucapkan Kepada Allah SWT dan Baginda Nabi Muhammad SAW, serta pihak-pihak yang berkontribusi dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat.

Malang, 10 Januari 2018

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Perancangan	6
1.5 Manfaat Perancangan	6
1.6 Batasan Perancangan	7
1.7 Pendekatan Perancangan	8
1.8 Alur Pikir	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Objek Perancangan	11
2.1.1 Definisi Pusat Edukasi	11
2.1.2 Definisi Teknologi Ramah Lingkungan	11
2.1.3 Definisi Pendekatan	11

2.1.4 Definisi <i>Green Architecture</i>	12
2.2 Teori-Teori Pendukung Objek Perancangan	14
2.2.1 Tujuan Pusat Edukasi	14
2.2.2 Kriteria Pusat Edukasi	14
2.2.3 Teori Pendukung Penerapan Kriteria Edukasi	15
2.2.4 Jenis Teknologi Ramah Lingkungan	24
2.3 Teori-Teori Pendukung Pendekatan Perancangan	32
2.3.1 Definisi dan Sejarah Pendekatan	32
2.3.2 Prinsip Pendekatan <i>Green Architecture</i>	37
2.3.3 Teori Pendukung Penerapan Prinsip Pendekatan	40
2.4 Teori Arsitektur Pendukung Objek Perancangan	40
2.4.1 Teori Arsitektur Pendukung Fungsi dan Kriteria	41
2.4.2 Teori Arsitektur Pendukung Parameter dan Prinsip	55
2.5 Integrasi Keislaman	67
2.5.1 Kajian Integrasi Keislaman	67
2.5.2 Penerapan Nilai Integrasi Kesilaman Pada Rancangan	70
2.6 Studi Banding	71
2.6.1 Studi Banding Objek Perancangan	71
2.6.2 Studi Banding Pendekatan Perancangan	77
2.7 Alur Pikir Proses Perancangan	82
2.7.1 Keterkaitan Masalah, Hasil, dan Integrasi Keislaman	82
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	
3.1 Metode Perancangan	86
3.2 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	87
3.2.1 Teknik Pengumpulan Data	87

3.2.2 Teknik Pengolahan Data	89
3.3 Teknik Analisis	89
3.4 Teknik Sintesis	91
3.5 Alur Pola Pikir Metode Perancangan	92
BAB IV GAMBARAN LOKASI PERANCANGAN	
4.1 Gambaran Umum Lokasi Tapak Perancangan	93
4.1.1 Lokasi Tapak	93
4.1.2 Kondisi Tapak	94
4.1.3 Dimensi Tapak	97
4.2 Kebijakan Tata Ruang Lokasi Perancangan	98
4.3 Syarat/Ketentuan Lokasi Objek Perancangan	99
4.4 Analisis Kelayakan Tapak	99
4.5 Kesimpulan Kelayakan Lokasi Tapak	104
BAB V ANALISIS PERANCANGAN	
5.1 Ide/Gagasan Analisis	106
5.2 Analisis Fungsi	107
5.2.1 Pertimbangan Analisis Fungsi	107
5.2.2 Kelompok Usia Pengguna	108
5.2.3 Jenis Pengguna	109
5.2.4 Alur Sirkulasi Pengguna	111
5.2.5 Kebutuhan Ruang Berdasarkan Sirkulasi Pengguna	114
5.2.6 Kedekatan dan Hubungan Ruang	122
5.2.7 Dimensi Ruang	128
5.3 Analisis Tapak	135
5.3.1 Bentuk Dasar	136

5.3.2 Analisis Bentuk Tapak	137
5.3.3 Analisis Kebisingan	139
5.3.4 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi	143
5.3.5 Analisis View	149
5.3.6 Analisis Iklim	153
5.4 Analisis Utilitas	162
5.4.1 Analisis Sanitasi Air Bersih	163
5.4.2 Analisis Sanitasi Air Kotor	163
5.4.3 Analisis Elektrikal	164
5.5 Analisis Struktur	166
5.5.1 Jenis Struktur	166
5.5.2 Struktur Pondasi	168
BAB VI KONSEP PERANCANGAN	
6.1 Ide/Gagasan Konsep Perancangan	171
6.2 Konsep Bentuk dan Tampilan	173
6.3 Konsep Tapak	175
6.4 Konsep Ruang	177
6.5 Konsep Lanskap	179
6.6 Konsep Utilitas	180
6.7 Konsep Struktur	181
BAB VII HASIL RANCANGAN	
7.1 Hasil Rancangan Kawasan	182
7.2 Hasil Rancangan Bentuk Bangunan Dan Rancangan Ruang	196
7.2.1 Perubahan Bentuk	196
7.2.2 Hasil Rancangan Ruang	199

7.3 Hasil Rancangan Struktur	207
7.3.1 Rencana Pondasi	207
7.3.2 Rencana Balok dan Kolom	209
7.3.3 Rencana Atap	214
7.3.4 Potongan Bangunan	216
7.4 Hasil Rancangan Utilitas	217
7.4.1 Hasil Rancangan Utilitas	217
7.4.2 Hasil Rancangan Utilitas Tiap Lantai	219
7.4.3 Hasil Rancangan Utilitas Anti Kebakaran dan Evakuasi	227
7.5 Hasil Rancangan Interior	235
7.6 Hasil Rancangan Detail Arsitektur	238
7.7 Hasil Rancangan Kajian Integrasi Keislaman	241
BAB VIII PENUTUP	
8.1 Kesimpulan	244
8.2 Saran	245
DAFTAR PUSTAKA	247
DAFTAR LAMPIRAN	250

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema alur pikir	10
Gambar 2.1 Skema konversi energi pada sel surya	25
Gambar 2.2 Skema penyaluran listrik pada PLTS	25
Gambar 2.3 Skema konversi energi pada kincir angin	26
Gambar 2.4 Kincir angin turbin vertical	27
Gambar 2.5 Model komposter lisrik	28
Gambar 2.6 Skema pembuatan kompos	28
Gambar 2.7 Teknologi penjernih air	29
Gambar 2.8 Denah laboratorium penelitian	41
Gambar 2.9 Denah laboratorium pengajaran	41
Gambar 2.10 Contoh layout lab power research universitas Newcastle	42
Gambar 2.11 Ruang gerak pengguna laboratorium	42
Gambar 2.12 Ukuran tinggi meja kimia dan fisika	43
Gambar 2.13 Ukuran tinggi meja fisika	43
Gambar 2.14 Model rak fabrikasi untuk lab	44
Gambar 2.15 Sistem penghawaan laboratorium	44
Gambar 2.16 Jarak pandang pengunjung pameran	45
Gambar 2.17 Pencahayaan dalam ruang pameran	45
Gambar 2.18 Contoh denah ruang pameran dengan partisi lipat	46
Gambar 2.19 Ukuran lebar auditorium	47
Gambar 2.20 Ukuran tinggi auditorium	47
Gambar 2.21 Barisan audiens pada auditorium	48
Gambar 2.22 Arah pantulan bunyi dengan desain langit-langit yang berbeda	48

Gambar 2.23 Ruang gerak audiens	49
Gambar 2.24 Tata ruang arsip	49
Gambar 2.25 Ukuran mebelair ruang arsip	50
Gambar 2.26 Ukuran rak arsip	51
Gambar 2.27 Ukuran kendaraan	52
Gambar 2.28 Sirkulasi parkir kendaraan 45 derajat	53
Gambar 2.29 Ukuran gerak orang sholat	53
Gambar 2.30 Denah cafeteria	54
Gambar 2.31 Ukuran ruang gerak pengunjung cafeteria	54
Gambar 2.32 Light pipe model lurus	58
Gambar 2.33 Light pipe model bengkok	58
Gambar 2.34 Kanopi dapat mereduksi cahaya secara langsung	59
Gambar 2.35 Pohon dapat membantu mengarahkan udara	61
Gambar 2.36 Cross ventilation	62
Gambar 2.37 Tampak atas NTSEC	72
Gambar 2.38 Tampak NTSEC	72
Gambar 2.39 Suasana laboratorium	73
Gambar 2.40 Science playground	74
Gambar 2.41 Cafeteria	74
Gambar 2.42 Ruang pameran NTSEC	74
Gambar 2.43 Taiwan international science fair	75
Gambar 2.44 Pola sirkulasi NTSEC	76
Gambar 2.45 Transportasi pada NTSEC	76
Gambar 2.46 Tampak atas SNL	78
Gambar 2.47 Tampak SNL	78

Gambar 2.48 Teras dan Community Center Pada SNL	79
Gambar 2.49 Vegetasi pada SNL	79
Gambar 2.50 Skylight dan kanopi	80
Gambar 2.51 Ruang baca dan perpustakaan	81
Gambar 2.52 Alur proses perancangan	85
Gambar 3.1 Alur metode investigative	87
Gambar 3.2 Diagram alur perancangan	92
Gambar 4.1 Lokasi dan batas objek perancangan	94
Gambar 4.2 Pandangan dari barat melalui sebelah utara tapak	96
Gambar 4.3 Pandangan dari arah timur melalui sebelah utara tapak	96
Gambar 4.4 View kedalam tapak melalui sebelah selatan tapak	96
Gambar 4.5 View kedalam dari arah sebelah timur melalui sebelah selatan tapak	97
Gambar 4.6 Dimensi tapak	97
Gambar 5.1 Skema aplikasi prinsip pada 3 aspek	106
Gambar 5.2 Aliran angin dan pencahayaan pada tapak	125
Gambar 5.3 Pengelompokan ruang-ruang sesuai dengan kebutuhan fisik	125
Gambar 5.4 Data view tapak	149
Gambar 5.5 Utilitas air bersih	163
Gambar 5.6 Utilitas air kotor	164
Gambar 5.7 Utilitas listrik	165
Gambar 6.1 Konsep ramah pada rancangan	171
Gambar 7.1 Perspektif kawasan	182
Gambar 7.2 Layout Plan	184
Gambar 7.3 Site Plan	185
Gambar 7.4 Mini eco techno park	187

Gambar 7.5 Skate arena dan bike shelter	189
Gambar 7.6 Rainwater filter fountain	190
Gambar 7.7 Sistem konservasi air dan energi pada fountain	191
Gambar 7.8 Drop off	192
Gambar 7.9 Pedestrian entrance	194
Gambar 7.10 Halte	195
Gambar 7.11 Alur sirkulasi pada tapak	193
Gambar 7.12 Tampak depan	197
Gambar 7.13 Tampak samping	197
Gambar 7.14 Perspektif eksterior	198
Gambar 7.15 Denah lantai 1	201
Gambar 7.16 Denah lantai 2	202
Gambar 7.17 Denah lantai 3	204
Gambar 7.18 Denah lantai 4	205
Gambar 7.19 Denah lantai basement UG	206
Gambar 7.20 Denah rencana pondasi	208
Gambar 7.21 Potongan pondasi	208
Gambar 7.22 Sambungan Kolom Beton dan Baja	210
Gambar 7.23 Denah rencana pembalokan Basement UG berjenis waffle beton	211
Gambar 7.24 Denah rencana pembalokan lantai 1 berjenis beton	211
Gambar 7.25 Denah rencana pembalokan lantai 2 berjenis baja	212
Gambar 7.26 Denah rencana pembalokan lantai 3 berjenis baja	212
Gambar 7.27 Denah rencana pembalokan lantai 4 berjenis baja	213
Gambar 7.28 Potongan pembalokan beton	213
Gambar 7.29 Potongan pembalokan baja	214

Gambar 7.30 Denah rencana atap	215
Gambar 7.31 Potongan struktur atap	215
Gambar 7.32 Potongan melintang A	216
Gambar 7.33 Potongan melintang B	217
Gambar 7.34 Utilitas Kawasan	218
Gambar 7.35 Rencana ME Tipikal Toilet	221
Gambar 7.36 Rencana ME Lantai 1	222
Gambar 7.37 Rencana ME Lantai 2	223
Gambar 7.38 Rencana ME Lantai 3	224
Gambar 7.39 Rencana ME Lantai 4	225
Gambar 7.40 Rencana ME Lantai Basement	226
Gambar 7.41 Rencana Anti Kebakaran LT 1	228
Gambar 7.42 Rencana Anti Kebakaran LT 2	229
Gambar 7.43 Rencana Anti Kebakaran LT 3	230
Gambar 7.44 Rencana Anti Kebakaran LT 4	231
Gambar 7.45 Rencana Anti Kebakaran Basement UG	232
Gambar 7.46 Instalasi M-System Pada LT 2	233
Gambar 7.47 Instalasi M-System Pada LT 4	234
Gambar 7.48 Detail M-System	234
Gambar 7.49 Interior ruang pameran	235
Gambar 7.50 Interior ruang workshop terintegrasi	236
Gambar 7.51 Interior skyview	237
Gambar 7.52 Diorama view	238
Gambar 7.54 Detail arsitektur	239

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Cakupan objek perancangan	13
Tabel 2.2 Ringkasan kajian objek perancangan	30
Tabel 2.3 Ringkasan kajian pendekatan perancangan	40
Tabel 2.4 Ringkasan kajian arsitektur	66
Tabel 2.5 Keterkaitan masalah, integrasi keislaman	70
Tabel 2.6 Keterkaitan masalah, hasil, dan integrasi keislaman	82
Tabel 4.1 Analisis kelayakan tapak	99
Tabel 5.1 Kebutuhan ruang	114
Tabel 5.2 Dimensi ruang	128

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi disesuaikan dengan kebutuhan manusia. Semakin kompleks kebutuhan manusia maka semakin rumit pula teknologi. Fungsi dari teknologi adalah untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitasnya. Menurut Sugiyono (2000), teknologi merupakan bagian dari faktor – faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi karena teknologi memiliki peranan penting untuk meningkatkan produktivitas. Cakupan teknologi juga begitu luas diantaranya adalah teknologi informasi, teknologi yang berkaitan dengan sains seperti biologi, fisika, pertanian, dan juga teknologi yang dirancang untuk membantu aktivitas rumah tangga.

Namun pada perjalanannya, beberapa teknologi membuat lingkungan menjadi tercemar karena hasil pembuangan atau emisi yang dihasilkan oleh teknologi tersebut yang tidak ramah lingkungan, misalnya penggunaan lemari pendingin dan juga pendingin ruangan (AC) yang menghasilkan freon yang dapat merusak lapisan ozon, penggunaan teknologi informasi yang banyak menggunakan energi listrik yang bersumber dari fosil dan berbagai penerapan teknologi lainnya yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan dan juga kesehatan manusia itu sendiri. Di dalam Al Qur'an sendiri sudah dijelaskan mengenai tugas manusia untuk menjaga lingkungan yaitu Al Qur'an surah Al-A'raf [7] : 56 yang artinya, *"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya*

dan berdo'alah kepadanya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik." Dari ayat diatas dijelaskan bahwa sesungguhnya manusia diperintahkan untuk menjaga keseimbangan lingkungan hidup, dan rahmat Allah ada pada orang yang senantiasa berbuat baik dan mengajak kepada kebaikan (Tafsir Ibnu Katsir).

Berdasarkan data BPPT pada tahun 2014, Peningkatan penggunaan energi fosil meningkat 2,9% per tahun. Data tersebut memberikan informasi bahwa indeks pencemaran lingkungan meningkat setiap tahunnya karena akibat emisi dari bahan bakar fosil. Data Kementrian Lingkungan Hidup (KLH) pada tahun 2014, menunjukkan bahwa terjadi kenaikan angka pencemaran air di Jawa Timur sebesar 98% dari 5.24 menjadi 10.28 dalam kurun waktu 4 tahun akibat aktivitas industri, Namun pada sisi kualitas udara di Jawa Timur terjadi peningkatan yang tidak terlalu signifikan yaitu 3% dalam kurun waktu 2012-2014, dan pada Kota Malang sendiri, tidak terjadi peningkatan kualitas udara dalam kurun waktu 2012 hingga 2014. Data tersebut menunjukkan pentingnya sebuah wahana yang mengembangkan teknologi ramah lingkungan dan juga memberikan edukasi bagi masyarakat.

Menurut Kardono (2010), tujuan dari penerapan teknologi ramah lingkungan yaitu untuk memperbaiki indeks kualitas lingkungan dengan metode *zero waste* (pengaturan limbah agar tidak mencemari lingkungan) dan juga untuk meminimalkan pengaruh negatif terhadap kesehatan manusia. Untuk menerapkan teknologi yang ramah lingkungan perlu dilakukan sosialisasi seperti pengenalan berbagai teknologi ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan untuk rumah

tangga, Sosialisasi yang paling efektif yaitu dengan mendirikan sarana berupa tempat yang berisi berbagai macam teknologi ramah lingkungan yang dapat dilihat proses kerja (skema) teknologi tersebut sehingga tidak hanya melihat saja namun juga melihat prosesnya agar dapat diterapkan maka sarana tersebut diberi nama Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan. Karena Selain hanya melihat proses, akan lebih efektif apabila pengunjung dapat bertindak langsung dalam proses pembuatan teknologi tersebut agar pengunjung dapat membuat sendiri dan dapat diterapkan. Hal tersebut akan semakin efektif apabila pelaku dari pusat edukasi tersebut adalah akademisi (dosen, mahasiswa, dll yang berasal dari kampus – kampus di Kota Malang) yang memiliki ide mengenai teknologi ramah lingkungan yang dapat diterapkan sebagai bentuk bakti kampus terhadap masyarakat, selain akademisi, masyarakat yang juga memiliki ide mengenai teknologi ramah lingkungan yang mudah diterapkan juga dibolehkan untuk ikut serta. Untuk mengembangkan ide gagasan tersebut maka diperlukan juga ruangan khusus yang digunakan untuk penelitian atau pengembangan lebih lanjut.

Konsep *green* adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk mengurangi pengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan dengan memperhatikan beberapa aspek yang disebut dengan *green level*. Menurut Karyono (2010:97), *green architecture* adalah arsitektur yang meminimalkan konsumsi sumber daya alam, termasuk energi, air, dan material, dan juga mengurangi pengaruh negatif terhadap lingkungan di sekitarnya. *Green architecture* adalah untuk mewujudkan kehidupan manusia yang berkelanjutan yang sesuai dengan tujuan utama perancangan objek yaitu memberikan wawasan mengenai teknologi ramah lingkungan yang mudah

diterapkan pada rumah tangga untuk mewujudkan keberlanjutan kehidupan manusia, karena rumah tangga adalah sebuah proses dimana manusia akan tumbuh dan berkembang di dalamnya.

Pemilihan lokasi perancangan di Kota Malang dengan pertimbangan Kota Malang adalah Kota Pendidikan yang di dalamnya terdapat banyak akademisi yang siap mengembangkan penelitian teknologi ramah lingkungan. Ada fakta lain bahwa Air Sungai di Kota Malang tidak layak untuk dikonsumsi, karena dalam kondisi tercemar berat (Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang, dilansir dari www.liputan6.com, 19 Mei 2017). Fakta selanjutnya adalah, volume timbunan sampah di Kota Malang tiap hari kian meningkat hingga 70-80 ton per hari (Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Malang, dilansir dari www.antaranews.com, 18 Juni 2016). Dari fakta tersebut, dapat ditarik kesimpulan mengenai urgensi akan teknologi ramah lingkungan yang digunakan untuk mengelola air sungai di Kota Malang, agar dapat layak konsumsi, serta diperlukan pula teknologi untuk mengolah sampah di Kota Malang, yang jumlahnya kian hari kian meningkat. Oleh karena itu, tepat apabila di Kota Malang didirikan sebuah wahana untuk penelitian dan pengembangan teknologi ramah lingkungan, karena manfaat dari teknologi tersebut akan langsung dirasakan oleh masyarakat Kota Malang pada khususnya, dan masyarakat luas pada umumnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada perancangan ini adalah, didapatkan beberapa data mengenai indeks pencemaran air yang cenderung meningkat yaitu sebesar 98%, dan indeks pencemaran udara meningkat sebesar 3%, serta di dukung oleh data peningkatan penggunaan energi fosil sebesar 2,9% tiap tahun, Kondisi air sungai di Kota Malang yang tercemar, serta peningkatan volume sampah di Kota Malang sebesar 70-80 ton per hari. Dari data tersebut dapat disimpulkan mengenai urgensi kebutuhan akan wahana untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan, dan juga wadah untuk memberikan wawasan kepada masyarakat, sehingga masyarakat secara langsung dapat merasakan dampak positif dari teknologi tersebut, serta mendapatkan wawasan mengenai teknologi ramah lingkungan. Pendekatan *green architecture* merupakan pendekatan perancangan yang meminimalkan pengaruh negatif terhadap lingkungan, sehingga pendekatan tersebut selaras dengan tujuan dari objek perancangan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perancangan ini adalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang pusat edukasi teknologi ramah lingkungan yang dapat dijadikan wahana pengembangan penelitian dan memberikan wawasan kepada masyarakat ?
2. Bagaimana menerapkan Pendekatan *Green Architecture* pada Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan ?

1.4 Tujuan Perancangan

1. Menyediakan pusat edukasi teknologi ramah lingkungan yang digunakan sebagai wahana penelitian dan pusat edukasi teknologi ramah lingkungan bagi masyarakat
2. Merancang pusat edukasi teknologi ramah lingkungan dengan pendekatan *green architecture*.

1.5 Manfaat Perancangan

Diharapkan, perancangan pusat edukasi teknologi ramah lingkungan ini memberikan dampak positif pada beberapa pihak, yaitu:

1. Bagi Masyarakat:

Objek perancangan bermanfaat untuk menggali wawasan mengenai teknologi ramah lingkungan, dan juga cara pembuatan serta penerapan dari teknologi ramah lingkungan.

2. Bagi Akademisi:

Objek perancangan bermanfaat untuk mendapatkan wawasan mengenai desain arsitektur yang ramah terhadap lingkungan, dan juga ragam teknologi alternatif yang diaplikasikan pada bangunan.

3. Bagi Peneliti:

Objek perancangan bermanfaat untuk media pengembangan penelitian teknologi ramah lingkungan yang hasilnya sangat bermanfaat bagi masyarakat.

4. Bagi Penulis:

Akan mendapatkan wawasan mengenai teknologi ramah lingkungan, dan juga menambah wawasan pada bidang perancangan arsitektur.

1.6 Batasan –Batasan Perancangan

Batasan pada perancangan ini bertujuan untuk membatasi perluasan pembahasan. Berikut adalah batasan-batasan perancangan yaitu:

1. Batasan Objek:

Perancangan pusat edukasi teknologi ramah lingkungan merupakan wahana pengembangan penelitian dan juga untuk memberikan wawasan teknologi ramah lingkungan bagi masyarakat. Cakupan teknologi ramah lingkungan yang dikembangkan adalah jenis teknologi ramah lingkungan yang mudah diterapkan oleh masyarakat, yaitu teknologi ramah lingkungan yang diaplikasikan untuk rumah tinggal.

2. Batasan Lokasi:

Lokasi perancangan berada di Kota Malang, sehingga faktor-faktor yang terkait dengan perancangan hanya dipengaruhi oleh budaya, aktivitas, sosial, dan iklim Kota Malang.

3. Batasan Tema:

Aplikasi tema *green architecture* terbatas pada pengolahan bentuk, ruang, dan tapak, yang didasarkan pada prinsip-prinsip *green architecture*.

4. Batasan Skala Layanan:

Pusat edukasi teknologi ramah lingkungan dikembangkan oleh pihak swasta, yang merupakan asosiasi dari perguruan tinggi Kota Malang

5. Batasan Pengguna:

Pengguna yang terkait dengan objek perancangan adalah masyarakat, peneliti yang mengembangkan teknologi ramah lingkungan, akademisi, staf dan karyawan yang terkait dengan pengelola pusat edukasi teknologi ramah lingkungan.

1.7 Pendekatan Rancangan

Pendekatan rancangan dalam perancangan ini adalah *green architecture*, karena tujuan dari perancangan objek adalah memberikan wawasan mengenai teknologi ramah lingkungan dan pengembangan teknologi ramah lingkungan, yang sejalan dengan tujuan dari *green architecture* adalah untuk mewujudkan objek arsitektur yang mewadahi aktivitas manusia untuk mencapai tingkat keberlanjutan.

Prinsip-prinsip *green architecture* menurut (Brenda dan Valle,1991) adalah:

1. Respect for user

Tema *green architecture* mengutamakan kenyamanan dan keamanan pengguna, yaitu kenyamanan dari sisi pencahayaan dan penghawaan.

2. Respect for site

Tema *green architecture* meminimalkan perubahan terhadap tapak yang juga berdampak pada perusakan lapisan tanah.

3. Working with climate

Memanfaatkan potensi lingkungan untuk meminimalkan penggunaan energi aktif.

4. Conserving energy

Mengaplikasikan desain pasif dan juga sumber energi alternatif

5. Minimise new resource

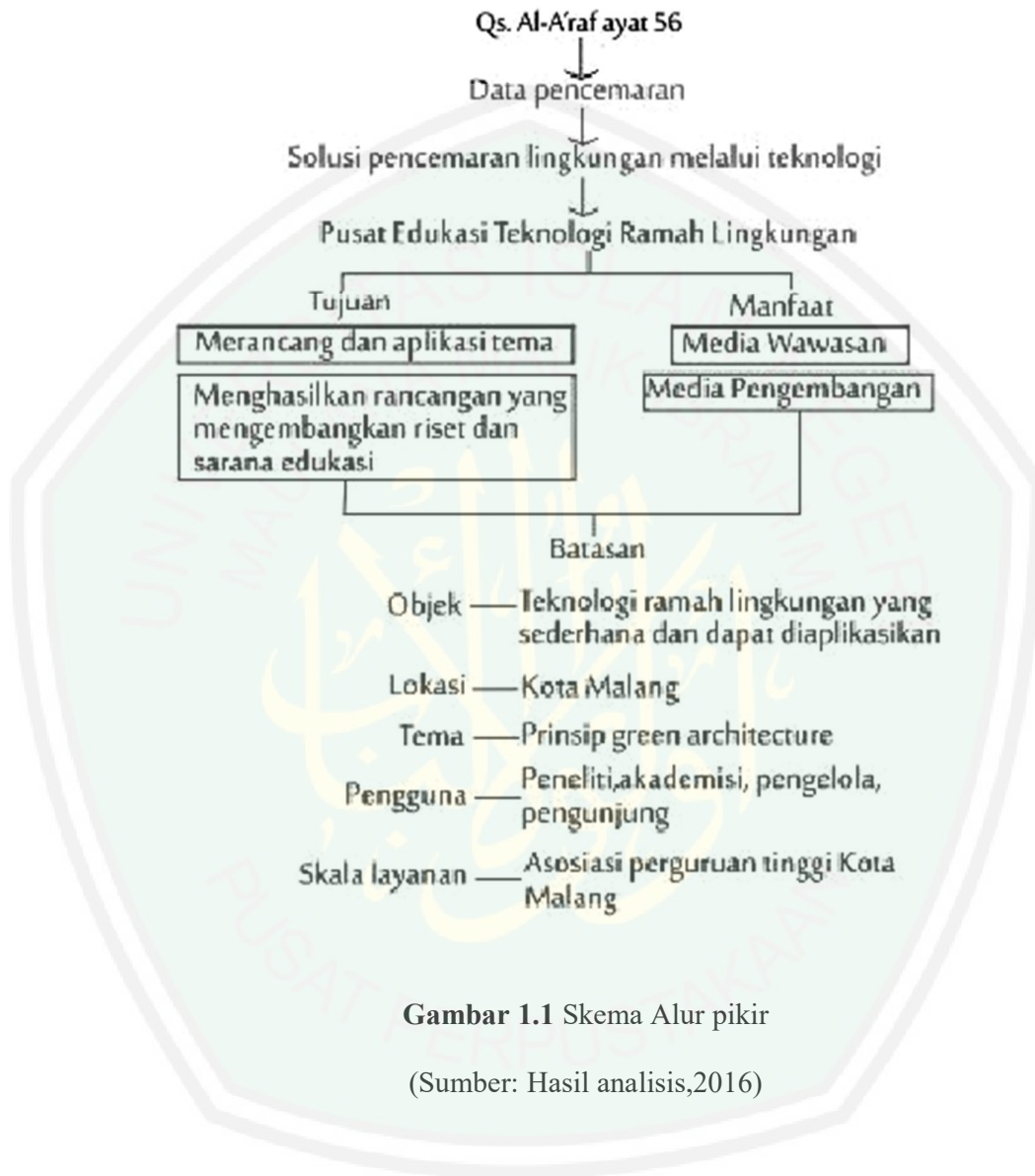
Meminimalkan penggunaan material baru (memanfaatkan material bekas)

6. Holism

Mengaplikasikan semua prinsip pada rancangan



1.8 Alur Pikir



BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi Objek Perancangan

Untuk mendapatkan pengertian secara istilah mengenai Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Dengan Pendekatan *Green Architecture*, maka dilakukan dengan cara mengetahui definisi terlebih dahulu dari masing – masing kata yang terdapat pada judul.

2.1.1 Definisi Pusat Edukasi

Menurut Mahmudi (2014), yang dimaksud dengan Pusat Edukasi adalah sebuah lembaga atau pusat yang memiliki peran untuk memperkuat fungsi penelitian.

2.1.2 Definisi Teknologi Ramah Lingkungan

Menurut Kardono (2010), teknologi ramah lingkungan adalah teknologi yang memproteksi lingkungan, mengurangi daya polutan. Sumber daya yang diaplikasikan dapat diterapkan secara berkelanjutan, mendaur ulang produk dan limbah, mengatasi sisa limbah dengan cara yang tepat (*waste management*)

2.1.3 Definisi Pendekatan

Menurut KBBI, pendekatan berasal dari kata dekat dengan imbuhan pe- dan –an yang memiliki arti sebuah proses atau cara atau perbuatan mendekati (berdamai, bersama, bersahabat, dan sebagainya. Secara ilmiah berarti teori suatu bidang ilmu untuk mendekati suatu permasalahan. Mendekati suatu permasalahan

dalam konteks ini adalah sebagai metode atau cara untuk menyelesaikan permasalahan.

2.1.4 Definisi *Green Architecture*

Menurut Karyono (2010: 97), *green architecture* adalah desain arsitektur yang meminimalkan konsumsi sumber daya alam dan energi yang tidak terbarukan. *Green architecture* adalah solusi atau alternatif untuk menghasilkan suatu rancangan yang berkelanjutan.

Berdasarkan berbagai pengertian diatas, maka yang dimaksud dengan Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Dengan Pendekatan *Green Architecture* adalah, sebuah wadah atau tempat yang menjadi rujukan masyarakat sekitar dalam mencari wawasan mengenai teknologi ramah lingkungan. Dan teknologi tersebut dibasiskan untuk rumah tangga dan sebagai wadah penguat fungsi penelitian. Didalamnya terdapat pelaku penelitian mengenai teknologi ramah lingkungan. Dan wadah tersebut menerapkan rancangan arsitektur yang meminimalkan penggunaan sumber daya alam dan energi yang tidak terbarukan.

Berdasarkan definisi diatas maka didapatkan bahwa Pusat Edukasi teknologi ramah lingkungan dengan pendekatan *green architecture* dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Cakupan Objek Perancangan

Tujuan dan Fungsi	Tujuan dari objek perancangan adalah untuk memberikan wawasan kepada masyarakat mengenai teknologi ramah lingkungan yang dapat diterapkan untuk aktivitas rumah tangga, dan sebagai bakti kampus di Kota Malang kepada masyarakat sekitar. Fungsi dari objek penelitian adalah pengembangan penelitian di bidang pengembangan teknologi ramah lingkungan.
Pelaku dan Pengguna	Pelaku objek perancangan adalah para peneliti dari berbagai kampus di Kota Malang yang ingin berperan aktif dalam pengembangan teknologi ramah lingkungan berbasis rumah tangga. Pengguna objek perancangan adalah masyarakat sekitar objek perancangan dalam skala sempit dan masyarakat seluruh Kota Malang hingga luar kota dalam skala luas.
Parameter desain	Parameter desain dan prinsip yang digunakan adalah parameter <i>green architecture</i> , karena <i>green architecture</i> merupakan pendekatan penyelesaian permasalahan pada objek perancangan

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

2.2 Teori - Teori Pendukung Objek Perancangan

Objek pada proposal ini adalah sesuatu yang berkaitan dengan wadah pembelajaran dan penelitian atau Pusat Edukasi teknologi yang orientasinya adalah tercapainya keseimbangan ekologi dengan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Fungsi dari pengkajian objek adalah untuk mendapatkan informasi mengenai substansi atau objek perancangan yang terkait dengan data yang mendukung fungsi objek perancangan.

2.2.1 Tujuan Pusat Edukasi

Menurut Mahmudi (2014), Tujuan dari pembentukan Pusat Edukasi adalah untuk pengembangan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dengan berbagai bidang keilmuan yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat sehingga masyarakat dapat merasakan manfaat dari penelitian yang dilakukan oleh pelaku Pusat Edukasi. Yang utama dari adanya Pusat Edukasi adalah Pusat Edukasi tersebut dapat diterima oleh masyarakat luas dan penelitian yang terdapat pada Pusat Edukasi tersebut tidak merugikan masyarakat dan lingkungan sekitar.

2.2.2 Kriteria Pusat Edukasi

Adapun persyaratan sebuah Pusat Edukasi menurut Mahmudi (2014) adalah:

1. Terdapat Pusat Pelayanan Penelitian
2. Minimal terdapat sepuluh peneliti dalam lembaga tersebut
3. Adanya rencana penelitian tahunan
4. Adanya rencana publikasi
5. Adanya rencana penyelenggaraan even ilmiah (seminar, simposium, lokakarya, kongres, pameran, eksibisi, dll)

6. Adanya rencana pengembangan kerjasasma

2.2.3 Teori Pendukung Penerapan Kriteria Pusat Edukasi

2.2.3.1 Teori Pendukung Kegiatan Penelitian

1.) Laboratorium Penelitian

Menurut Permendiknas No. 24 tahun 2007, yang dimaksud dengan laboratorium adalah ruang untuk pembelajaran secara praktek yang memerlukan peralatan khusus. Berdasarkan standar internasional laboratorium atau ISO/IEC 17025 : 2005, terdapat dua macam jenis laboratorium yaitu laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi. Laboratorium pengujian yaitu laboratorium yang digunakan untuk melakukan proses penelitian, sedangkan laboratorium kalibrasi adalah laboratorium yang digunakan untuk melakukan penilaian terhadap hasil atau produk penelitian untuk dapat menentukan efektivitas dari produk tersebut dengan mengetahui kelebihan dan kekurangan hasil penelitian tersebut sebelum dipublikasikan. Dikutip dari ISO/IEC 17025 : 2005, bahwa sebuah laboratorium setidaknya memiliki 5 hal berikut:

1. Mempunyai personel manajerial dan teknis ruang
2. Terbebas dari kepentingan dan pengaruh komersial
3. Memiliki struktur organisasi manajemen laboratorium
4. Memiliki perlindungan kerahasiaan informasi
5. Memiliki manajemen teknis

Menurut Riandi (2010), desain suatu laboratorium didasarkan pada tujuan dari pembuatannya, sehingga pengukuran suatu laboratorium didasarkan pada alat – alat peraganya serta kapasitas peneliti di dalam ruangan tersebut. Selain itu hal

yang mempengaruhi desain sebuah laboratorium adalah jenis dan tata letak laboratorium. Riandi (2010) mengemukakan bahwa terdapat dua fasilitas yang harus terdapat pada laboratorium yaitu fasilitas umum dan fasilitas khusus. Fasilitas umum adalah fasilitas yang terdapat pada laboratorium dan dapat digunakan oleh semua pemakai laboratorium seperti ventilasi, air, bak cuci, aliran listrik, dan hal lain yang merupakan kebutuhan pemakai.

Sedangkan fasilitas khusus adalah fasilitas yang terdapat pada laboratorium dan fasilitas tertentu sebagai penunjang aktivitas laboratorium dan hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu (petugas khusus) dan untuk dapat menggunakannya harus melakukan perijinan terlebih dahulu. Fasilitas khusus seperti peralatan mebelair dan peralatan khusus seperti alat peraga, lemari penyimpanan alat peraga, alat pemadam kebakaran, P3K, dan lainnya yang bersifat memerlukan perijinan terlebih dahulu. Berikut adalah beberapa fasilitas penting yang harus terdapat pada sebuah laboratorium:

1. Kelengkapan Peralatan penunjang penelitian

Merupakan hal yang paling penting untuk melakukan sebuah penelitian, karena tanpa adanya alat penunjang tersebut, penelitian tidak dapat dilakukan.

2. Utilitas Penunjang

Utilitas penunjang yang harus ada adalah terkait utilitas kelistrikan (penerangan, stop kontak, dll), utilitas air yang difungsikan untuk membersihkan atau mencuci untuk kepentingan penelitian dan kebersihan pemakai, utilitas persampahan, hal ini adalah bak sampah, untuk menjaga laboratorium agar tetap bersih dan memudahkan pengolahan sampah.

3. Kualitas Ruangan

Ruangan yang digunakan untuk penelitian harus memiliki pencahayaan yang baik dan sistem penghawaan yang baik, karena terkait dengan kenyamanan pengguna dalam proses penelitian.

4. Peralatan keamanan laboratorium

Peralatan keamanan laboratorium difungsikan untuk antisipasi pada hal – hal yang mungkin dapat saja terjadi pada laboratorium yaitu kebakaran dan cedera pada pengguna. Antisipasi yang disiapkan adalah P3K dan pemadam kebakaran.

Pusat Edukasi teknologi ramah lingkungan membutuhkan suatu laboratorium yang dapat menunjang aktivitas penelitian yang berkaitan dengan hasil penelitian berupa teknologi ramah lingkungan yang aplikasinya berbasis pada rumah tangga. Oleh karena perancangannya didasarkan pada lingkungan, maka diperlukan suatu jenis laboratorium yang difungsikan khusus untuk meneliti limbah selama proses penelitian berlangsung tujuannya adalah untuk mengurangi dampak pencemaran yang dihasilkan oleh kegiatan penelitian dan untuk menangani limbah tersebut. Menurut Kardono (2008), laboratorium yang berbasis kepada lingkungan hidup adalah laboratorium yang sedikit menghasilkan limbah hasil penelitian, dengan kata lain, bagaimana laboratorium tersebut menangani limbah yang dihasilkan selama proses penelitian berlangsung. Kriteria laboratorium yang baik menurut Kardono (2008) adalah:

1. Kelengkapan peralatan
2. Kemampuan dari operator laboratorium tersebut
3. Memiliki SOP atau analisis baku

4. Kemampuan mengontrol mutu (*Quality Control*)

Kebutuhan jenis laboratorium yang dibutuhkan pada objek perancangan disesuaikan dengan jenis divisi yang diperlukan. Kebutuhan divisi penelitian disesuaikan dengan kebutuhan teknologi ramah lingkungan sederhana yang mudah diaplikasikan. penyediaan alat peraga disesuaikan dengan divisi yang dibutuhkan. Kebutuhan akan teknologi ramah lingkungan untuk rumah tangga disesuaikan dengan aktivitas rumah tangga setiap hari secara umum yang memerlukan energi aktif yaitu seperti memasak, aktivasi peralatan elektronik, penerangan, kebutuhan air (mencuci, mandi, dan menyiram tanaman), dan penanggulangan sampah. Berkaitan dengan hal tersebut maka tim peneliti yang dibutuhkan adalah:

a. Divisi teknik lingkungan

Difungsikan untuk meneliti teknologi ramah lingkungan terutama pengolahan limbah rumah tangga menjadi energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan kembali.

b. Divisi teknik elektronika

Melakukan penelitian terhadap energi listrik terbarukan yang dapat diterapkan pada skala rumah tangga.

c. Divisi teknik mesin

Melakukan penelitian terhadap peralatan rumah tangga yang bersifat bergerak seperti teknologi pembersih rumah tangga yang ramah lingkungan.

d. Divisi teknik kimia

Melakukan penelitian dan juga kalibrasi terhadap hasil penelitian yang menghasilkan reaksi kimia untuk mengurangi pengaruh negatif teknologi hasil riset terhadap lingkungan.

Dari pembagian ketiga jenis divisi tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis laboratorium yaitu:

1. Laboratorium Fisika, diperuntukkan untuk teknik mesin dan elektronika
2. Laboratorium Kimia, diperuntukkan untuk teknik lingkungan dan teknik kima.
3. Laboratorium Biologi, diperuntukkan untuk teknik lingkungan.

2.2.3.2 Teori Pendukung Kriteria Penyelenggaraan Even Ilmiah

1.) Auditorium

Menurut Febrita (2011), yang dimaksud dengan auditorium adalah suatu tempat yang dijadikan media berkumpul bagi penonton untuk menyaksikan pertunjukan tertentu. Auditorium dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

- a. *Speech auditorium* yaitu auditorium yang memiliki fungsi utama yaitu untuk penunjang kegiatan perckapan, seperti seminar, perkuliahan, konferensi, dll.
- b. *Music auditorium* yaitu auditorium yang memiliki fungsi utama untuk menunjang kegiatan pementasan musik.
- c. *Multi function auditorium* yaitu auditorium yang memiliki fungsi serbaguna, misalnya untuk pementasan drama, musik, pidato, dll.

Dari berbagai jenis auditorium diatas, maka jenis auditorium pada objek perancangan adalah *speech auditorium* karena untuk menunjang kegiatan seminar pada objek rancangan.

Hal yang mempengaruhi sebuah auditorium adalah dengung. Perbedaan dari jenis auditorium menyebabkan perbedaan pula pantulan suara yang dihasilkan. Hal ini yang mempengaruhi efektivitas sebuah auditorium. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan akustik yang tepat yang sesuai dengan kriteria auditorium. Pengaturan akustik akan diperjelas lebih lanjut pada teori arsitektur.

2.2.3.3 Teori Pendukung Kriteria Publikasi

1.) Ruang Pameran atau Peragaan

Pameran atau *exhibition* merupakan aktivitas atau kegiatan untuk memamerkan suatu karya yang bertujuan untuk mengkomunikasikan karya tersebut kepada masyarakat (id.wikipedia.org). Terdapat tiga jenis pameran yaitu:

- a. *Temporary Exhibition*, Merupakan jenis pameran yang memamerkan karya dalam kurun waktu tertentu.
- b. *Permanent Exhibition*, Merupakan jenis pameran yang memamerkan karya secara tetap (tidak terbatas waktu).
- c. *Travelling Exhibition*, Merupakan pameran yang bersifat keliling, dan biasanya terdapat diluar bangunan.

Berdasarkan draft Perencanaan Pusat Informasi Pengembangan Permukiman dan Bangunan (PIP2B) Dirjen Cipta Karya, ruang pameran termasuk kedalam kategori ruang pelayanan informasi. Ruang pameran dipisahkan menjadi dua kategori yaitu (PIP2B,2008: 19) :

a. Ruang Pameran Outdoor

Ruang pameran outdoor merupakan ruang pameran yang terdapat diluar bangunan atau di tempat terbuka. Untuk pameran outdoor, minimal harus dapat menampung pengunjung sebanyak 500 orang.

b. Ruang Pameran Indoor

Ruang pameran indoor merupakan ruang pameran yang terletak di dalam bangunan. Untuk pameran indoor, minimal harus dapat menampung 200 orang pengunjung.

Ruang pameran yang terdapat pada objek perancangan termasuk kedalam kategori ruang pameran indoor, karena dilakukan di dalam bangunan dan hal ini untuk faktor keamanan alat peraga. Pada (PIP2B,2008: 20), persyaratan ruang pada ruang pameran indoor adalah:

- a. Memiliki *ceiling* yang tinggi atau *void* dengan *ceiling* >1 lantai.
- b. Dapat menampung materi – materi pameran yang bersifat temporer dan eventual seperti pameran dan seminar.
- c. Menghasilkan desain yang hemat energi.
- d. kombinasi antara sistem pencahayaan dan penghawaan alami dan buatan.

2.) Ruang Arsip Penelitian

Pada Keputusan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia (ANRI) No.3 Tahun 2000, terdapat beberapa pengertian mengenai arsip yaitu:

a. Arsip

Arsip adalah naskah – naskah yang dibuat untuk kepentingan tertentu dan bersifat penting karena berisi rekam jejak kegiatan yang telah dilakukan.

b. Arsip Dinamis

Arsip dinamis adalah arsip yang digunakan secara langsung dalam perencanaan atau pelaksanaan.

c. Arsip Aktif

Arsip aktif merupakan arsip dinamis yang digunakan secara terus menerus diperlukan.

d. Arsip Inaktif

Arsip inaktif merupakan arsip dinamis yang frekwensi penggunaannya sudah menurun.

e. Arsip Statis

Arsip statis adalah arsip yang secara tidak langsung digunakan dalam perencanaan atau pelaksanaan.

f. Arsip Konvensional

Arsip konvensional adalah arsip yang informasinya disimpan dalam media kertas.

g. Arsip Media Baru

Arsip media baru adalah arsip yang informasinya disimpan dalam media *non* kertas seperti foto, video, rekaman suara, dll.

Ruang arsip yang dibutuhkan pada objek perancangan adalah arsip inaktif dengan media penyimpanan berupa arsip konvensional dan arsip media baru, karena ruang tersebut digunakan untuk menyimpan arsip penelitian yang frekwensi penggunaannya tidak terlalu intensif dan bersifat sewaktu – waktu arsip penelitian tersebut dapat digunakan kembali.

Prinsip – prinsip dari ruang arsip adalah:

1. Luas

Ruang arsip di desain luas agar dapat menampung berkas arsip dalam jumlah banyak.

2. Aman

Ruang arsip harus dapat menjamin keamanan dokumen dari orang – orang yang tidak berwenang, gangguan binatang, dan gangguan iklim tropis.

3. Mudah Diakses

Ruang arsip harus cepat dan mudah diakses agar mudah dicapai ketika dokumen arsip tersebut dibutuhkan.

Berikut adalah syarat – syarat ruang arsip:

- a. Lokasi ruang arsip harus jauh dari tempat yang membahayakan arsip
- b. Desain ruang dapat bertahan dari bahaya kebakaran dan cuaca
- c. Menggunakan bahan bangunan yang tidak mendatangkan rayap dan hewan perusak lainnya
- d. Tinggi ruangan disesuaikan dengan tinggi rak penyimpanan
- e. Beban muatan ruang didasarkan pada berat rak dan arsip
- f. Cahaya dan penerangan tidak menyilaukan
- g. Terdapat alat pemadam kebakaran
- h. terdapat petugas penjaga arsip untuk mencegah kehilangan dokumen arsip

2.2.4 Jenis Teknologi Ramah Lingkungan

Jenis teknologi ramah lingkungan yang merupakan konten dari objek perancangan merupakan teknologi ramah lingkungan yang sederhana dan dapat diaplikasikan pada rumah tinggal, karena teknologi tersebut menjawab urgensi masyarakat Kota Malang akan kebutuhan teknologi ramah lingkungan yang dapat meningkatkan kualitas hidup mereka. Jenis teknologi terdapat 3 jenis yaitu, teknologi pembaruan energi, teknologi pengolah limbah, dan teknologi pengelolaan air.

A. Teori Yang Terkait Dengan Penggunaan Energi Terbarukan

Penerapan penggunaan energi terbarukan yang akan diterapkan dalam rancangan terdapat dua pilihan pemanfaatan sumber energi yaitu pemanfaatan energi cahaya dan energi angin karena lokasi perancangan berada di Kota Malang dan beriklim tropis yang memiliki potensi penyinaran matahari selama 12 jam dan intensitas angin yang cukup kencang rata – rata 10 - 30 km per jam.

1. Pemanfaatan Energi Cahaya

Pemanfaatan energi cahaya dilakukan dengan alat yang bernama panel surya. Panel surya terdiri atas sel – sel surya yang disusun bersebelahan. Keunggulan dari sel surya adalah mudah diterapkan untuk rumah tangga yaitu dengan cara dipasang di atas atap rumah. Radiasi sinar matahari rata – rata di Indonesia adalah 4,5 kWh/m²/hari dan daya maksimal yang dihasilkan oleh sel surya adalah 250 Watt/m² dalam sehari (Bachtiar, 2010).

Keuntungan menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah:

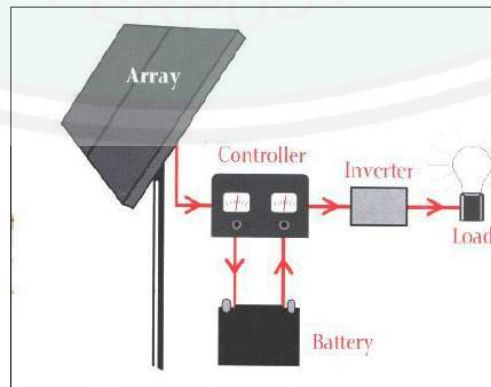
1. Kapasitas sumber daya energi tidak terbatas (energi sinar matahari), sangat optimal untuk negara tropis seperti Indonesia.
2. Biaya perawatan mudah dan murah.
3. Sistem bekerja tanpa bergerak sehingga aman tidak memberi beban yang berat pada struktur atap.
4. Tidak menimbulkan suara (tidak menyebabkan kebisingan)
5. Instalasi cukup mudah
6. Biaya relatif mahal di awal namun untuk keberlanjutannya lebih murah dibandingkan dengan biaya berlangganan listrik.

Sistem kerja dari PLTS adalah, radiasi dari sinar matahari diterjemahkan oleh *solar cell* dan diubah menjadi listrik lalu diteruskan kedalam *inverter* yang dikendalikan oleh *controller* agar aliran menjadi stabil lalu disalurkan ke peralatan listrik rumah tangga. Secara skematik sistem kerja dari PLTS adalah;



Gambar 2.1 Skema konversi energi pada panel surya

(Sumber: Bachtiar, 2010)

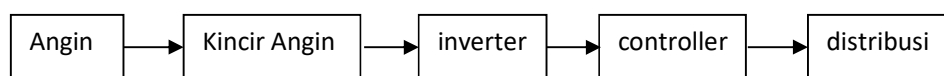


Gambar 2.2 Skema Penyaluran Listrik Pada PLTS

(Sumber: Bachtiar, 2010)

2. Pemanfaatan Energi Angin

Pemanfaatan sumber energi angin atau yang disebut dengan PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu/angin) menggunakan alat berupa kincir angin. Terdapat dua jenis kincir angin yaitu, kincir angin turbin vertikal dan kincir angin turbin horisontal. Kincir angin yang memungkinkan diterapkan pada rancangan adalah kincir angin dengan model turbin vertikal karena tidak memerlukan kecepatan angin yang besar untuk memutar kincir angin. Angin pada turbin vertikal menggunakan konsep mengalirkan udara ke dalam rongga yang dikelilingi oleh baling – baling. Hal ini berbeda dengan turbin horizontal, karena untuk memutar kincir turbin horizontal diperlukan kecepatan angin yang besar oleh karena itu, kincir angin sumbu horizontal juga memerlukan menara untuk penerapannya. Daya yang dihasilkan oleh sebuah turbin angin vertikal rata – rata adalah 6 Watt (Putranto, 2011). Cara kerja dari sebuah PLTB hampir mirip dengan PLTS yaitu kincir berputar dan menggerakkan turbin atau kumparan, gesekan antarkumparan tersebut akan menghasilkan daya listrik yang selanjutnya ditampung pada *inverter* lalu distabilkan oleh *controller* selanjutnya disalurkan kedalam peralatan listrik di dalam rumah. Secara skematik sistem kerja dari PLTB adalah;



Gambar 2.3 Skema konversi energi pada kincir angin

(Sumber: Putranto, 2011)



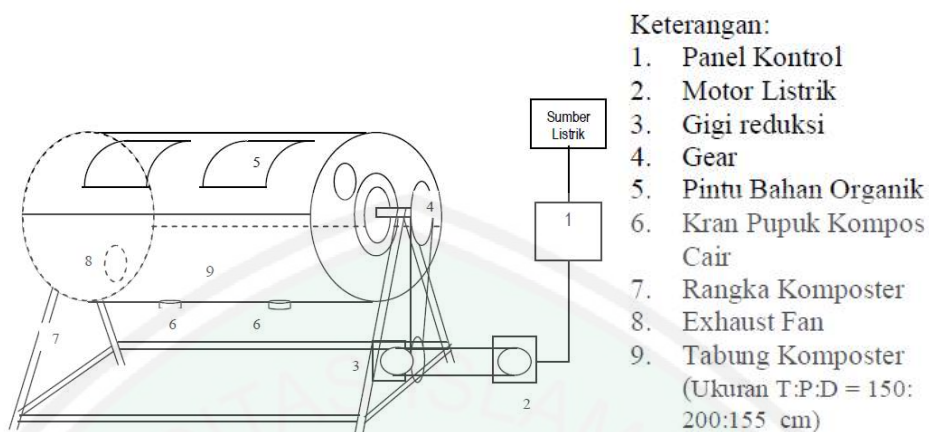
Gambar 2.4 Kincir Angin Turbin Vertikal

(Sumber: Putranto, 2011)

B. Teori Teknologi Pengolahan Limbah

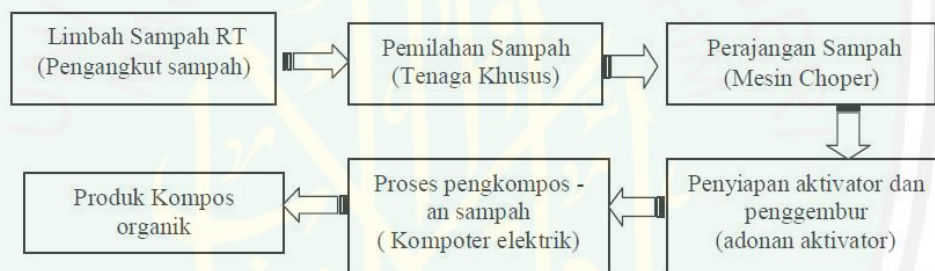
Sampah merupakan masalah utama karena setiap aktivitas rumah tangga menghasilkan sampah, sehingga jumlah sampah kian meningkat. Penumpukan sampah akan mengakibatkan permasalahan seperti permasalahan bau dan pencemaran air yang disebabkan oleh cairan *Lechase*. Salah satu teknologi tepat guna yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan alat yang dapat mengubah sampah organik menjadi pupuk kompos (Heru & Mutaqin, 2013).

Cara kerja dari alat ini adalah memotong sampah organik menjadi berukuran kecil lalu mesin diputar untuk mengaduk dan menghasilkan proses anaerob sehingga dapat menghasilkan *output* berupa pupuk kompos cair. Untuk menggerakkan alat tersebut diperlukan daya listrik sebesar 380/220 Volt. Daya tampung dari komposter elektrik tersebut mencapai 1 ton dan waktu yang diperlukan untuk menghasilkan pupuk kompos adalah 15 menit.



Gambar 2.5 Model Komposter Listrik

(Sumber: Heru & Mutaqin, 2013)



Gambar 2.6 Skema Pembuatan Kompos

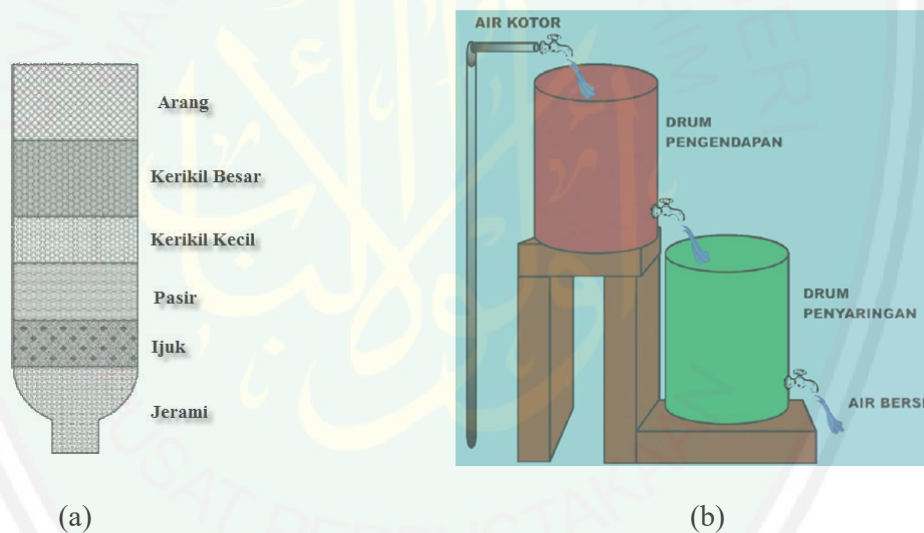
(Sumber: Heru dan Mutaqin, 2013)

C. Teknologi Pengolahan Air

Teknologi pengolahan air merupakan teknologi yang penting dalam aktivitas rumah tangga, karena air merupakan sumber kehidupan, dan setiap makhluk hidup termasuk juga manusia sangat membutuhkan air. Kebutuhan akan air bersih merupakan prioritas dalam aktivitas rumah tangga, oleh karena itu, prinsip terpenting dalam pengolahan air adalah bagaimana menjernihkan air.

Menurut <http://www.ipapedia.web.id> (2016), berikut adalah sistem kerja alat penjernih air:

1. Penyaringan, difungsikan untuk menyaring air yang tercampur dengan padatan seperti lumpur, batu, atau kayu.
2. Pengendapan, difungsikan untuk memisahkan air dengan partikel padat menggunakan gaya gravitasi dan masa jenis.
3. Absorpsi, difungsikan untuk menyerap kandungan – kandungan berbahaya yang terdapat pada air.
4. Adsorpsi, difungsikan untuk menyerap ion – ion yang terdapat pada air



Gambar 2.7 (a) Bahan yang terdapat pada alat penjernih air

(b) Sistem alat penjernih air

(Sumber: <http://2bp.blogspot.com> & <http://bp.blogspot.com>)

Berdasarkan kajian objek perancangan diatas, maka ringkasan kajian objek perancangan akan dijelaskan dengan tabel di bawah ini:

Tabel 2.2 Ringkasan kajian objek perancangan

Masalah	Metode	Hasil
Kriteria Objek Perancangan	Teori Mahmudi (2014) mengenai pembentukan Pusat Edukasi	Kriteria Pusat Edukasi: • Terdapat Pusat Pelayanan Penelitian • Minimal terdapat sepuluh peneliti dalam lembaga tersebut • Adanya rencana penelitian tahunan • Adanya rencana publikasi • Adanya rencana penyelenggaraan even ilmiah (seminar, simposium, lokakarya, kongres, pameran, eksibisi, dll) • Adanya rencana pengembangan kerjasama

Kebutuhan objek perancangan	Teori pendukung kriteria objek perancangan	Data pendukung mengenai kebutuhan objek perancangan secara fungsional dan mendukung kriteria objek perancangan yaitu: 1.) Ruang laboratorium, dibagi menjadi 3 jenis yaitu; lab. Kimia, lab. Fisika, dan lab. Biologi 2.) Ruang pameran berupa ruang pameran indoor dan bersifat tetap. 3.) Auditorium berjenis <i>speech auditorium</i> 4.) Ruang arsip inaktif
Jenis Teknologi Ramah Lingkungan	Putranto (2011) Heru & Mutaqin (2013) www.ipapedia.web.id	1. Teknologi Pembaruan Energi 2. Teknologi Pengolah Limbah 3. Teknologi Penjernih Air

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

2.3 Teori - Teori Yang Relevan Dengan Pendekatan Rancangan

Setelah mendapatkan teori objek yang membahas secara fungsi, maka diperlukan teori pendekatan untuk mendapatkan kajian mengenai desain perancangan yang didasarkan pada parameter dan prinsip pendekatan. Pada perancangan ini menggunakan pendekatan *green architecture* oleh karena itu, desain objek perancangan berdasarkan parameter dan prinsip pendekatan *green architecture*.

2.3.1 Definisi dan Sejarah Pendekatan

Vitruvius memandang bahwa arsitektur itu memiliki tiga aspek yaitu aspek fungsi (*utilitas*), aspek kekuatan (*firmitas*) dan aspek keindahan (*venustas*), sehingga gagasan tersebut yang dipakai oleh arsitek – arsitek generasi mendatang. Hal yang tidak disebutkan oleh Vitruvius adalah konsepsi kesatuan bangunan dengan lingkungan sekitar yang mengakibatkan bermunculan praktik arsitektur yang hanya memandang bahwa arsitektur adalah sebuah seni dan keindahan saja tanpa memikirkan keadaan lingkungan sekitar (Karyono, 2010: 18). Kejadian ini berlangsung secara terus – menerus sehingga berbagai persoalan yang ada pada lingkungan sebagian besar merupakan hasil dari karya arsitektur. Pemikiran mengenai pertumbuhan kota yang tidak terkendali dan banyaknya isu mengenai permasalahan lingkungan diawali pada kongres PBB pada tahun 1987 yang diselenggarakan di Brundtland Norwegia. Isi dari kongres tersebut adalah bahasan mengenai perlunya pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*).

Berdasarkan kongres tersebut, muncullah berbagai pemikiran mengenai arsitektur yang diawali oleh arsitek Inggris Brenda dan Vale pada tahun 1991 yang menulis buku berjudul "*Green Architecture: Design For Sustainable Future*."

Menurut Karyono (2010: 14-15), menyatakan bahwa Semakin banyaknya lahan terbuka hijau yang ditransformasi menjadi permukiman yang padat serta pembangunan infrastruktur yang tidak terbendung, akan menyebabkan penurunan daya dukung lingkungan untuk mendukung aktivitas manusia (*activity support*), sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan. Penggunaan material yang tidak ramah lingkungan (material fabrikasi yang tidak dapat di daur ulang), isu pemanasan global yang disebabkan oleh peningkatan kadar CO₂ yang berasal dari efek rumah kaca (penempatan material kaca yang tidak optimal) sehingga memerlukan bantuan alat pendingin ruangan yang tidak ramah lingkungan dan boros energi, pembangunan yang memakan lahan terbuka hijau, dan berbagai macam isu lainnya yang terkait lingkungan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem.

Disitulah inti dari pemikiran *green architecture*, dimana sebuah karya arsitektur harus meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (*environmentally friendly*), karena pada hakikatnya, bangunan merupakan suatu wadah atau tempat manusia berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, oleh karena itu, arsitektur tidak boleh menjadi pembatas interaksi tersebut namun, arsitektur harus menjembatani aktivitas tersebut sehingga manusia dapat merasakan manfaat dari potensi lingkungan sekitar untuk mencapai interaksi manusia dengan alam yang berkelanjutan. Sehingga keberadaan arsitektur tidak menimbulkan suatu permasalahan yang berkepanjangan, karena arsitektur pasti akan selalu dibutuhkan manusia, sepanjang kehidupan manusia berlangsung, maka arsitektur akan senantiasa dibutuhkan karena manusia membutuhkan wadah atau naungan untuk

melangsungkan kehidupannya. Untuk mengembalikan keseimbangan lingkungan, maka kehadiran arsitektur juga harus dapat menyelesaikan permasalahan sehingga dalam konteks ini, arsitektur adalah penyelesai masalah bukanlah pelaku yang membuat masalah menjadi berkepanjangan.

Berikut adalah cakupan dari *green architecture*:

a. *Renewable Energy Building*

Renewable Energy Building atau *zero energy building* atau bangunan yang tidak mengonsumsi energi yang dalam konteks ini tidak mengonsumsi energi yang berasal dari Sumber Daya Yang Tidak Dapat Diperbarui (energi listrik yang bersumber dari PLN). Konsep dari *renewable energy building* ini adalah penerapan dari teknologi alternatif yang difungsikan untuk pemanfaatan sumber daya yang terdapat pada lingkungan sekitar seperti penggunaan panel surya untuk memanfaatkan radiasi sinar matahari, pemanfaatan angin untuk memutar turbin.

b. *3R Building*

Prinsip 3R atau singkatan dari *Reuse*, *Reduce*, dan *Recycle*, merupakan sebuah prinsip dimana memanfaatkan kembali benda yang tidak dapat terurai secara biologis seperti sampah plastik, botol bekas dan sebagainya. Seandainya tidak dapat dimanfaatkan kembali, maka bahan tersebut akan di daur ulang yang dijadikan bahan baku untuk memproduksi bahan lain yang sejenis atau yang tidak sejenis namun dengan bahan dasar yang sama. Tujuan dari konsep 3R adalah mengurangi penumpukan barang bekas atau pemanfaatan kembali barang bekas menjadi sesuatu yang fungsional. Konsep 3R ini diterapkan oleh arsitek Indonesia

yaitu Ridwan Kamil dalam merancang rumah tinggalnya yang terbuat dari botol bekas yang dimanfaatkan untuk mengisi material dinding.

c. *Renewable Materials*

Renewable Materials atau penerapan material yang dapat diperbarui adalah menerapkan material yang ramah lingkungan dan jumlahnya tidak terbatas dalam perancangan dan perancangan arsitektur. Prinsipnya hampir sama dengan 3R, namun renewable material lebih spesifik mengenai material yang dimanfaatkan kembali atau apabila rusak, jumlahnya tidak terbatas dan dapat diperbarui sedangkan 3R adalah pemanfaatan kembali barang bekas dan materialnya bebas. Penerapan *renewable material building* yang diterapkan di Indonesia adalah seperti penerapan material bambu yang diterapkan pada berbagai rancangan villa bambu di Bali.

d. *Environmental Friendly Constructions*

Environmental Friendly Constructions atau Konstruksi Yang Ramah Lingkungan adalah sebuah konsep konstruksi yang memperhatikan lingkungan sekitarnya. Misalnya dalam pemilihan jenis pondasi yang tidak merusak lingkungan, pemilihan bahan – bahan konstruksi yang ramah lingkungan, dan aktivitas konstruksi yang ramah lingkungan dengan menggunakan alat – alat yang tidak merusak lingkungan. Contoh penerapan dari Konstruksi ramah lingkungan adalah menerapkan pondasi *Caisson* dalam perancangan bangunan karena sistem dari aplikasi pondasi *caisson* ini dengan melakukan pengeboran bukan melalui sistem tumbukan yang dilakukan pada aplikasi pondasi tiang pancang yang merusak lapisan tanah. Namun untuk menerapkan pondasi *caisson* pada rancangan

harus mendatangkan ahli dari luar negeri terlebih dahulu. Untuk perhitungan biaya konstruksi, pondasi ini lebih murah dari pondasi tiang pancang karena untuk melakukan tumbukan tiang pancang pada satu titik, memerlukan biaya yang relatif mahal (Sedayu, 2015).

e. *Energy Saving Building* atau *Low Embodied Energy*

Energy Saving Building atau Bangunan Hemat Energi, merupakan sebuah konsep perancangan yang mengedepankan sisi desain pasif (*passive design*) dalam desain. Perbedaan dengan konsep *zero energy building* adalah, pada konsep perancangan ini, lebih mengutamakan desain yaitu desain yang memanfaatkan sinar matahari secara langsung untuk pencahayaan dan pemanfaatan angin dengan cara sistem ventilasi silang (*cross ventilation*) untuk pendinginan ruangan sedangkan pada *green architecture* lebih mengutamakan penerapan teknologi alternatif.

f. *Waste Management Building*

Waste Management Building atau Pengaturan Pembuangan Limbah Pada Bangunan adalah sebuah konsep dimana titik fokus dalam perancangan arsitektur tersebut adalah pada sisi pengaturan utilitas yaitu sistem pengaturan limbah cair dari aktivitas manusia. Tujuan dari konsep ini adalah untuk meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan dari proses anaerob yang terjadi pada tempat buangan (*septic tank*), karena proses tersebut akan menghasilkan gas CO_2 dan CH_4 yang dapat menyebabkan pemanasan global karena terjadinya peningkatan suhu. Sistem dari *waste management building* adalah pemanfaatan kembali limbah yang berasal dari aktivitas manusia. Contoh dari penerapan ini adalah pemanfaatan limbah cair

manusia yang diolah menjadi pupuk kompos, pemanfaatan air hujan yang diolah menjadi air minum, atau biogas (masih dalam tahap penelitian).

2.3.2 Prinsip Pendekatan *Green Architecture*

Prinsip-prinsip *green architecture* telah disebutkan secara jelas dalam buku *Green architecture Design For Sustainable Future*, karya Brenda dan Robert Vale, 1991. Prinsip-prinsip tersebut adalah:

1. Perhatian terhadap pengguna (*Respect For User*)

Aspek manusia adalah hal yang sangat diperhatikan, karena sejatinya arsitektur dirancang untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam melakukan kegiatannya. Sehingga disebut “bangunan mati,” apabila tidak ada manusia yang menghuni disebabkan oleh ketidaknyamanan rancangan arsitektur tersebut. Poin yang diperhatikan adalah bagaimana manusia merasa aman dan nyaman ketika berada di dalam suatu bangunan. Kaitannya dengan *green architecture* adalah lebih kepada pengaturan ruang-ruang yang membentuk kelancaran sirkulasi udara di dalam ruangan (*Indoor Air Quality*), karena hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Sisi yang selanjutnya adalah bagaimana bangunan arsitektur tersebut memenuhi segala apa yang dibutuhkan oleh manusia yang berada di dalamnya, dari sisi kebutuhan air, kebutuhan cahaya, kemudahan akses ruang yang menghemat penggunaan energi mereka untuk berjalan.

2. Perhatian terhadap tapak (*Respect For Site*)

Aspek yang diperhatikan selanjutnya adalah aspek tapak, karena tapak merupakan alas bagi sebuah bangunan. Bagaimana menghasilkan sebuah rancangan yang dapat meminimalkan pengaruh buruk terhadap tapak agar terbentuk koneksi mutualisme (bangunan dan tapak saling memberikan pengaruh positif). Poin penting adalah bagaimana rancangan arsitektur meminimalkan pengaruh buruk ketika proses konstruksi hingga bangunan tersebut berdiri.

3. Bekerja dengan iklim (*Working With Climate*)

Letak geografis akan berpengaruh terhadap iklim setempat. Sehingga agar bangunan dapat berfungsi dengan optimal, maka bangunan tersebut harus dapat menyesuaikan dengan iklim setempat. Misalnya, pada iklim tropis dan iklim dingin menghasilkan rancangan yang berbeda. Kaitannya dengan iklim, pada daerah yang berada pada iklim tropis, memiliki keuntungan lebih karena mendapatkan intensitas penyinaran matahari yang lebih panjang dari iklim yang lain, karena matahari merupakan sumber energi cahaya terbesar yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi penggunaan sumber energi cahaya aktif.

4. Penghematan energi (*conserving energy*)

Penghematan energi merupakan aspek yang penting, mengingat bahwa dominasi energi yang digunakan pada saat ini bersumber dari sumber daya yang tidak dapat diperbarui. Penghematan energi juga mempengaruhi

faktor ekonomi istilahnya dapat menekan pengeluaran secara signifikan (*cost push*), demikian bahwa *green architecture* berusaha menghadirkan rancangan yang ekonomis dan berkelanjutan.

5. Mengaplikasikan material berkelanjutan (*minimise new resource*)

Suatu bangunan pada suatu masanya dapat beralih fungsi, hal tersebut dipengaruhi oleh fleksibilitas waktu dan kebutuhan. Agar tetap mendapatkan predikat berkelanjutan, maka bangunan tersebut hendaknya mengaplikasikan material-material yang dapat digunakan kembali (*reusable materials*), misalnya lebih memilih menerapkan dinding bata daripada beton, dengan pertimbangan bahwa material beton merupakan material yang hanya dapat digunakan satu kali saja.

6. Rancangan yang dapat menerapkan semua prinsip *green architecture* secara lengkap (*Holism*)

Dengan menerapkan semua prinsip – prinsip *green architecture*, maka sebuah rancangan arsitektur akan dapat dikatakan bahwa rancangan tersebut adalah *green architecture* design, mengetahui bahwa banyak kriteria yang harus dipenuhi agar bangunan tersebut dapat dikatakan sebagai *green architecture*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, tidak memenuhi salah satu kriteria maka bangunan tersebut masih belum dianggap sebagai bagian dari *green architecture*, karena setiap kriteria tersebut saling terkait dan tidak dapat dipisahkan.

2.3.3 Teori Pendukung Penerapan Prinsip Pendekatan

Berdasarkan kajian pendekatan diatas, maka ringkasan kajian objek perancangan akan dijelaskan dengan tabel di bawah ini:

Tabel 2.3 Ringkasan kajian pendekatan perancangan

Masalah	Metode	Hasil
Prinsip pendekatan rancangan	Brenda dan Valle (1991)	1. Respect for user 2. Respect for site 3. Conserving energy 4. Working with climate 5. Minimise new resource 6. Holism

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

2.4 Teori – Teori Arsitektur Yang Relevan Dengan Objek Perancangan

Teori arsitektur difungsikan untuk mendapatkan data terkait penerapan elemen arsitektural yang mendukung penerapan fungsi bangunan hingga pengaturan selubung bangunan yang mendukung penerapan parameter dan prinsip pendekatan rancangan.

2.4.1 Teori Arsitektur Pendukung Fungsi dan Kriteria Objek Perancangan

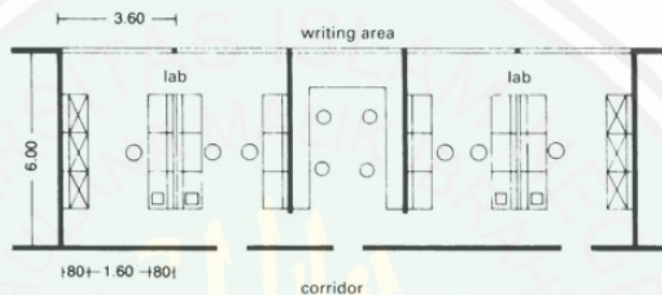
A. Ukuran Standar

A. Standar Ukuran Pendukung Fungsi Utama

1. Ruang Laboratorium

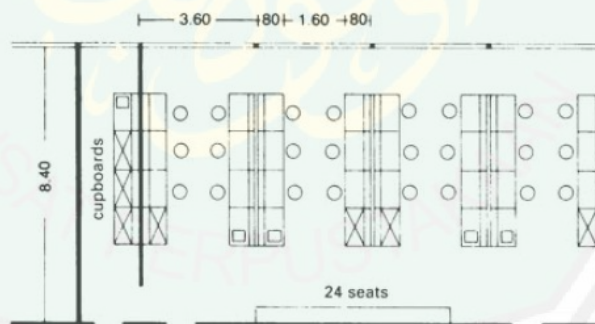
a. Pola ruang

Pola ruang berfungsi untuk penataan fasilitas pendukung penelitian, agar memudahkan jalannya proses penelitian. Laboratorium pada objek perancangan dibedakan menjadi tiga jenis laboratorium yaitu laboratorium penelitian, pengajaran, dan laboratorium gambar.



Gambar 2.8 Denah laboratorium penelitian

(Sumber: Neufert, 1996)



Gambar 2.9 Denah laboratorium pengajaran

(Sumber: Neufert, 1996)

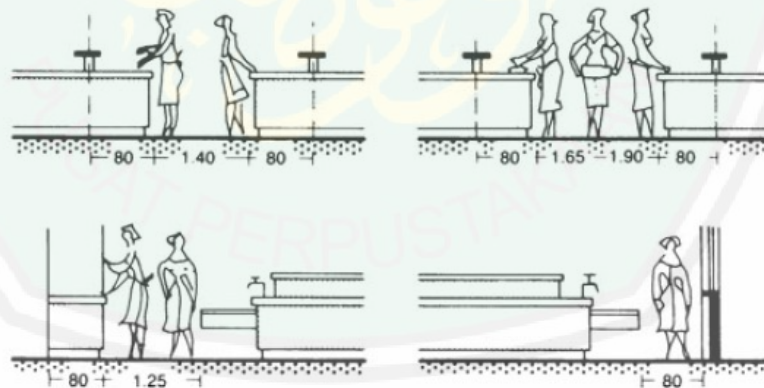


Gambar 2.10 Contoh layout lab Power Research Universitas Newcastle

(Sumber: Griffin, 2005)

b. Sirkulasi

Pengukuran jarak antarpengguna berfungsi untuk memudahkan sirkulasi di dalam ruang laboratorium. Selain itu juga sebagai penentu jarak antarmebelair.

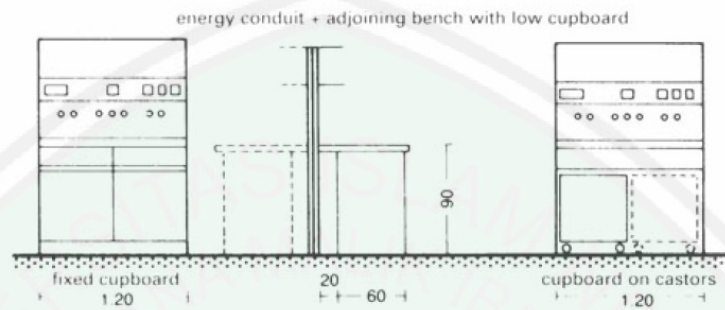


Gambar 2.11 Ruang gerak pengguna laboratorium

(Sumber: Neufert, 1996)

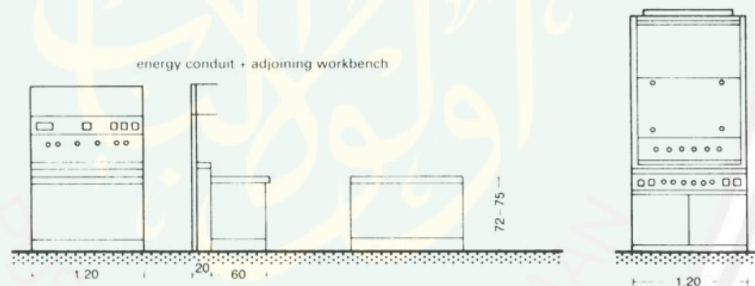
c. Mebelair

Mebelair merupakan fasilitas penunjang penelitian yang harus terdapat pada laboratorium. Fungsi dari kajian ukuran mengenai mebelair adalah untuk mengetahui jangkauan mebelair dengan pengguna.



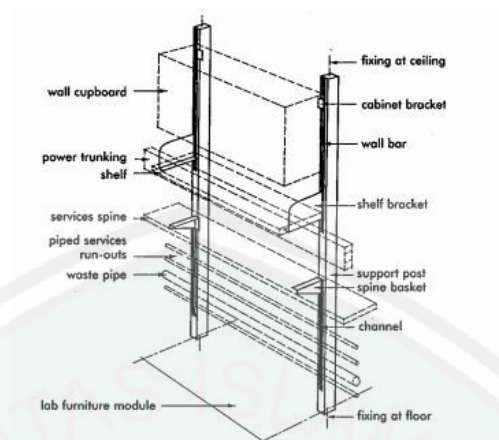
Gambar 2.12 Ukuran tinggi meja kimia dan fisika

(Sumber: Neufert, 1996)



Gambar 2.13 Ukuran tinggi meja fisika

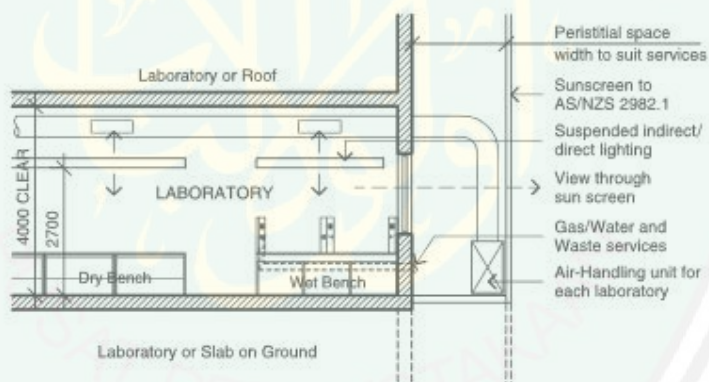
(Sumber: Neufert, 1996)



Gambar 2.14 Model rak fabrikasi untuk lab

(Sumber: Pickard, 2002)

d. Penghawaan



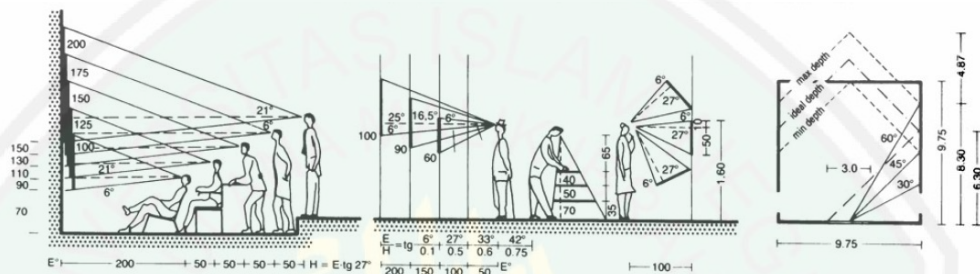
Gambar 2.15 Sistem penghawaan laboratorium

(Sumber: Griffin, 2005)

2. Ruang Pameran

a. Jarak pandang

Agar memberikan kenyamanan pada pengunjung pameran, maka diperlukan ukuran yang tepat dalam hal jarak pandang. Karena pameran merupakan fasilitas yang menyajikan materi visual.

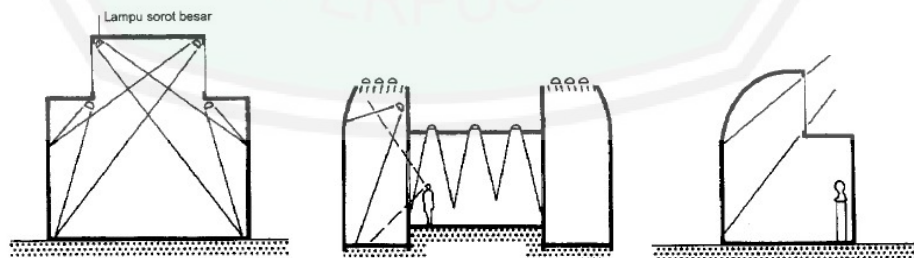


Gambar 2.16 Jarak pandang pengunjung ruang pameran

(Sumber: Neufert, 1996)

b. Sistem pencahayaan

Sistem pencahayaan pada ruang pameran merupakan penggabungan antara pencahayaan buatan (artificial lighting) sebagai elemen pendukung dan pencahayaan alami (daylighting). Pencahayaan buatan diperlukan untuk memberikan aksen pada materi yang disajikan dalam ruang pameran.

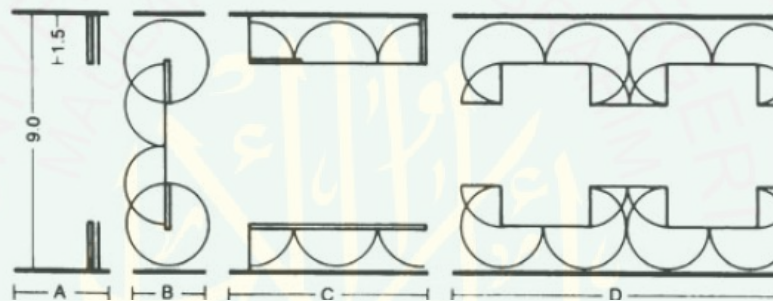


Gambar 2.17 Pencahayaan dalam ruang pameran

(Sumber: Neufert, 1996)

c. Tata ruang

Tata ruang disesuaikan dengan pola sirkulasi yang akan diterapkan pada ruang pameran. Pola sirkulasi yang akan diterapkan pada objek perancangan adalah pola linier, tujuannya agar pengunjung dapat menikmati seluruh materi yang disajikan pada ruang pameran.



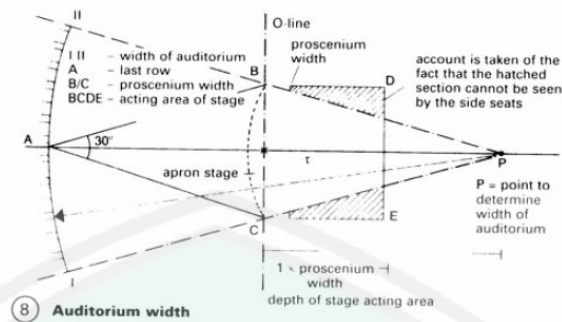
Gambar 2.18 Contoh denah ruang pameran dengan partisi lipat

(Sumber: Neufert, 1996)

3. Auditorium

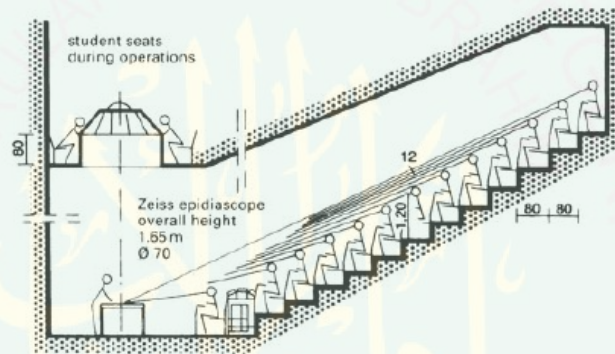
a. Tinggi dan lebar auditorium

Kajian ukuran tinggi dan lebar auditorium berfungsi agar dapat mendesain laboratorium yang sesuai dengan standar. Fungsinya juga untuk memberikan kenyamanan pada pengguna. Untuk lebar auditorium disesuaikan dengan jenis dan kebutuhan laboratorium, karena akan disesuaikan dengan kapasitas pengguna, namun yang dapat dijadikan acuan adalah pengaturan sudut ruangan untuk efektivitas penglihatan.



Gambar 2.19 Ukuran lebar auditorium

(Sumber: Neufert, 1996)

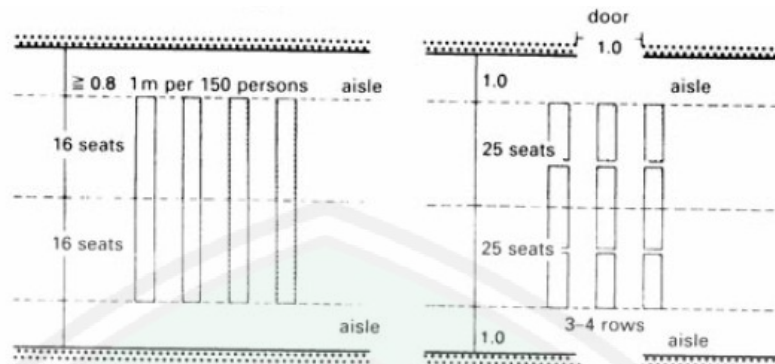


Gambar 2.20 Ukuran tinggi auditorium

(Sumber: Neufert, 1996)

b. Barisan audiens

Pengaturan barisan audiens difungsikan untuk memudahkan pengaturan sirkulasi pada auditorium dan untuk kenyamanan audiens. Barisan audiens dibagi menjadi dua jenis yaitu 16 baris dan 25 baris.

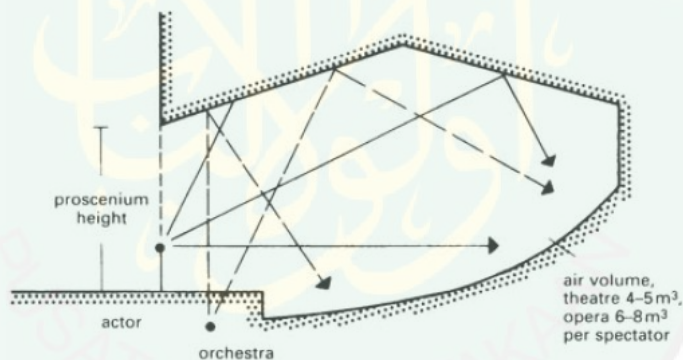


Gambar 2.21 Barisan audiens pada auditorium

(Sumber: Neufert, 1996)

c. Pantulan bunyi

Kajian mengenai pantulan bunyi difungsikan untuk efektivitas desain ruangan auditorium, agar tidak terjadi gangguan suara yang tidak diinginkan.

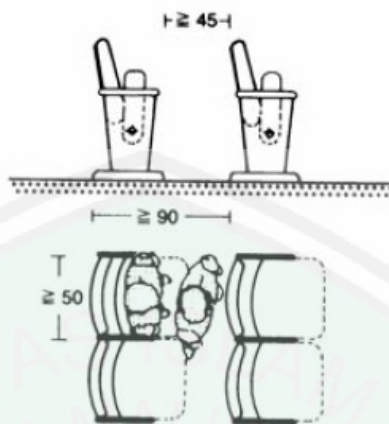


Gambar 2.22 Arah pantulan bunyi dengan desain langit – langit yang berbeda

(Sumber: Neufert, 1996)

d. Sirkulasi

Kajian mengenai sirkulasi adalah untuk mengetahui ukuran atau ruang gerak pengunjung di dalam auditorium agar tidak merasakan terlalu sempit atau terlalu melebar.



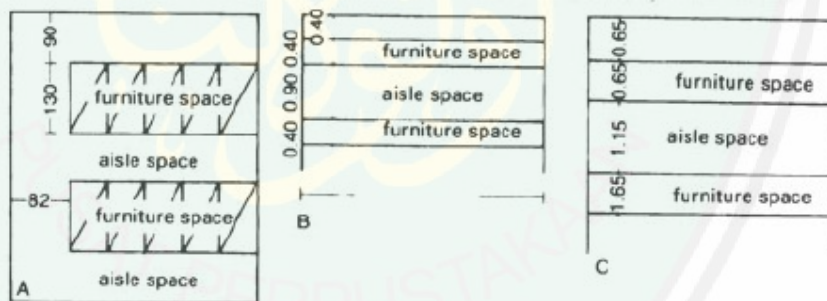
Gambar 2.23 Ruang gerak audiens

(Sumber: Neufert, 1996)

B. Standar Ukuran Pendukung Fungsi Sekunder

1. Ruang Arsip Penelitian

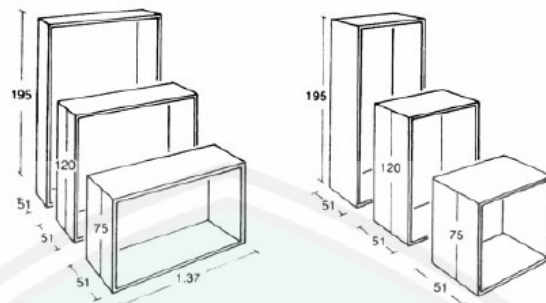
a. Tata ruang



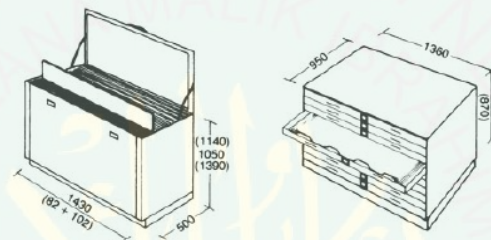
Gambar 2.24 Tata ruang arsip

(Sumber: Neufert, 1996)

b. Mebelair



(a)

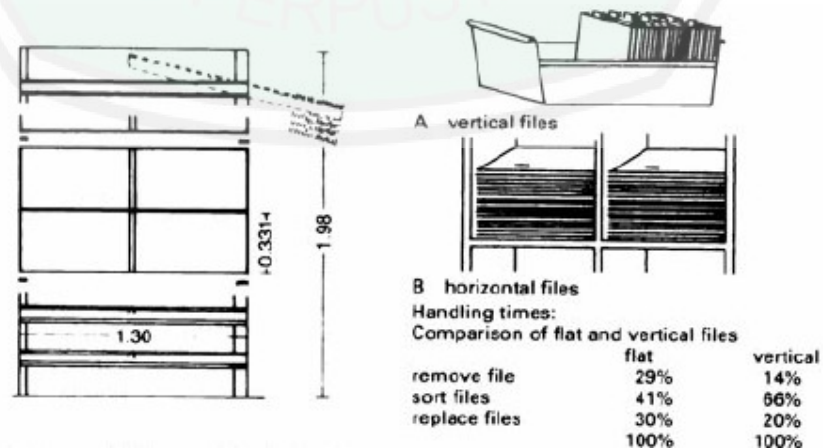


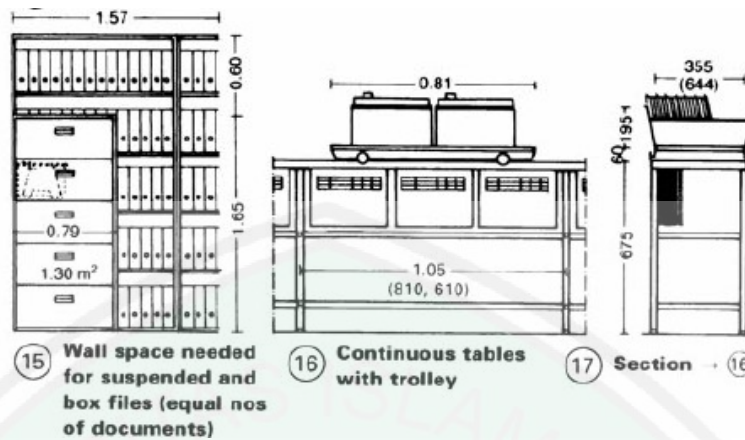
(b)

Gambar 2.25 Ukuran mebelair ruang arsipa. lemari ruang arsip dokumen *non* gambar

b. lemari penyimpan arsip gambar

(Sumber: Neufert, 1996)

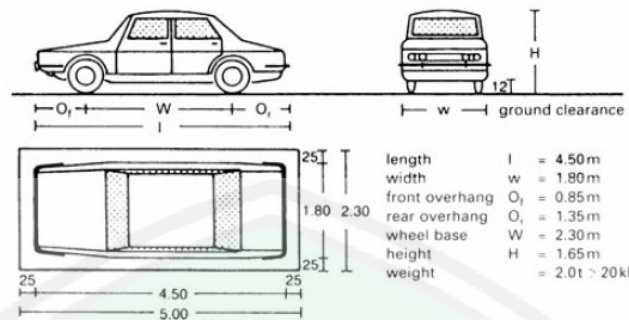




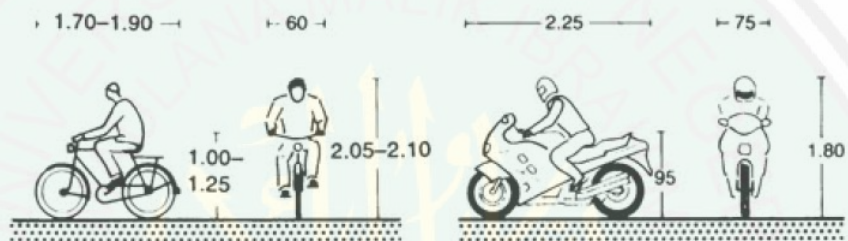
Gambar 2.26 Ukuran rak arsip

(Sumber: Neufert, 1996)

- C. Standar Ukuran Pendukung Fasilitas Penunjang
 - 1. Fasilitas Parkir
 - a. Ukuran kendaraan



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.27 Ukuran kendaraan

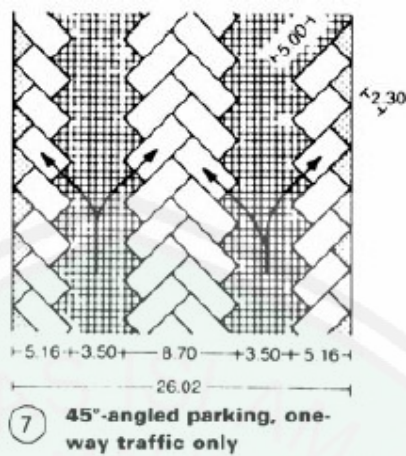
a. Mobil

b. Sepeda

c. Bus

(Sumber: Neufert, 1996)

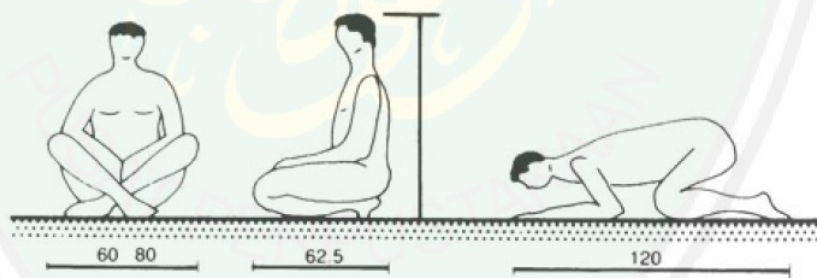
b. Sirkulasi parkir



Gambar 2.28 Sirkulasi parkir kendaraan 45 derajat

(Sumber: Neufert, 1996)

2. Fasilitas Beribadah

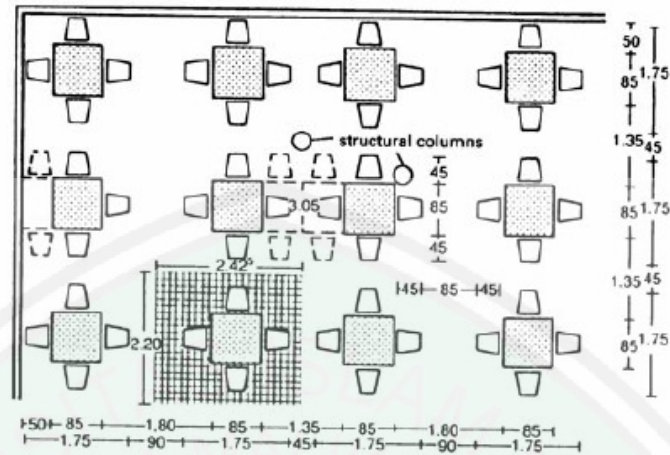


Gambar 2.29 Ukuran gerak orang sholat

(Sumber: Neufert, 1996)

3. Cafetaria

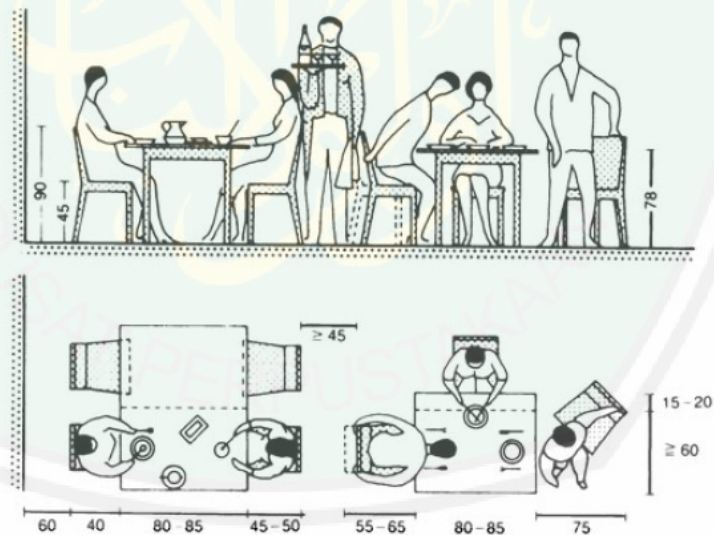
a. Tata ruang

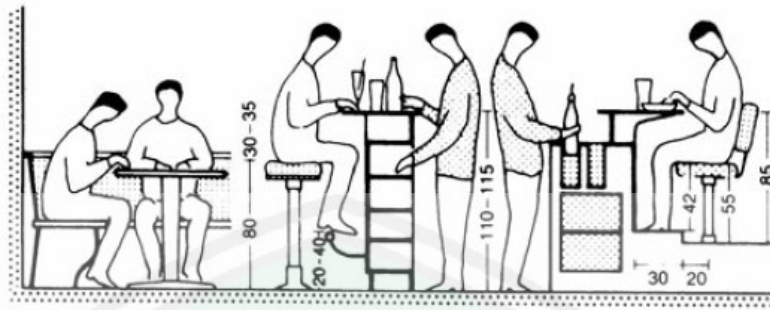


Gambar 2.30 Denah cafetaria

(Sumber: Neufert, 1996)

b. Sirkulasi





Gambar 2.31 Ukuran ruang gerak pengunjung cafeteria

(Sumber: Neufert, 1996)

2.4.2 Teori Arsitektur Pendukung Penerapan Parameter dan Prinsip Pendekatan

2.4.2.1 Teori Pengolahan Tapak

Dalam pengolahan tapak, sebaiknya lebih mempertahankan kondisi tapak dengan tidak memodifikasi tapak kecuali apabila sangat diperlukan memodifikasi tapak, seperti tanah rawa atau tanah dengan daya dukung rendah. Karena dengan banyak melakukan modifikasi terhadap tapak, maka akan memerlukan banyak energi untuk menggerakkan alat yang diperlukan untuk memodifikasi tapak. Cara yang paling efisien dengan meminimalkan modifikasi tapak adalah dengan cara menghindari lokasi yang rawan terjadi bencana alam seperti tanah longsor. Disisi lain, pemilihan tapak hendaknya dekat dengan jalur transportasi umum untuk meminimalkan penggunaan kendaraan pribadi. (Karyono, 2010: 136 – 137)

2.4.2.2 Teori Arsitektur Yang Berkaitan Dengan Penghematan Energi

Penghematan energi diperlukan untuk meminimalkan penggunaan energi aktif. Penggunaan energi dilakukan untuk mendapatkan kenyamanan termal di dalam bangunan dengan memanfaatkan energi cahaya dan angin. Berdasarkan hal ini, yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan desain pasif, yaitu desain bangunan yang memanfaatkan energi cahaya dan angin yang berasal dari lingkungan sekitar. Berikut adalah desain pasif yang dapat diterapkan pada rancangan:

A. Studi Penerapan Pencahayaan Alami Pada Bangunan

Cahaya merupakan suatu elemen yang penting bagi kehidupan manusia, karena dengan adanya cahaya manusia dapat melihat dengan jelas keindahan dunia, menikmati pemandangan alam dan sebagainya. Dengan adanya cahaya, manusia dapat mengukur dengan jelas ukuran benda – benda yang berada di hadapannya. Selain itu juga, cahaya dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Menurut Mediastika (2012: 157 – 158) manfaat dari sinar matahari pagi adalah:

1. Membantu produksi vitamin d, menekan kolesterol, dan mengurangi resiko kanker
2. Memperkuat sistem kekebalan tubuh dan merangsang detoksifikasi
3. Meningkatkan sirkulasi darah
4. Mencegah diabetes
5. Merangsang produksi serotonin dan melatonin, dan mengurangi depresi
6. Bermanfaat untuk kulit dan perut

Untuk mencapai tingkat efisiensi pencahayaan, diperlukan kesesuaian kebutuhan cahaya dengan aktivitas di dalamnya. Misalnya untuk ruang dapur maka

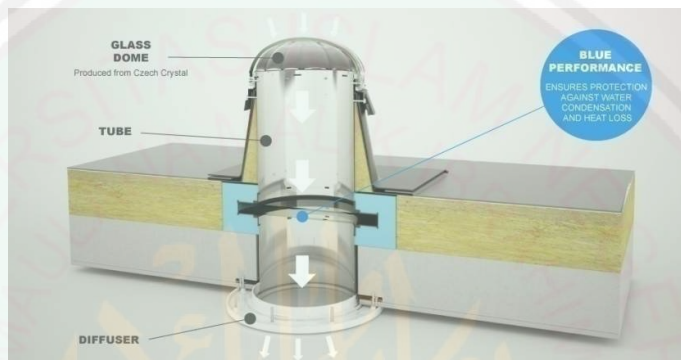
diperlukan pencahayaan yang lebih terang daripada ruang keluarga. Kesesuaian tersebut yang menentukan tingkat kebutuhan pencahayaan alami yang akan berpengaruh terhadap penempatan kaca dan bukaan. Pertimbangan selanjutnya adalah antisipasi tingkat kesilauan, karena selain meningkatkan suhu di dalam ruangan, silau juga menyebabkan rasa tidak nyaman pada penglihatan. Silau umumnya disebabkan oleh penyaluran sinar matahari secara langsung (*direct sunlight*) melalui bidang transparan seperti kaca. Untuk mereduksi silau diperlukan beberapa cara, antara lain;

- 1.) Menghindari masuknya cahaya matahari secara langsung melalui bidang transparan

Cahaya matahari yang masuk secara langsung kedalam ruangan dapat menghasilkan tingkat silau yang tidak nyaman, dan dapat meningkatkan suhu di dalam ruang. Hal ini dapat direduksi menggunakan media pemantul. Pada beberapa negara seperti di Singapura, optimalisasi cahaya dapat digunakan dengan model *light pipe*, yaitu sebuah tabung yang ditempatkan pada struktur atap yang difungsikan untuk memasukkan cahaya pada ruangan. Bentuk tabung difungsikan untuk memperhalus cahaya yang masuk. Terdapat dua jenis dari *light pipe* yaitu *light pipe* berbentuk lurus dan berbentuk bengkok. *Light pipe* berbentuk lurus memiliki tingkat terang yang lebih besar daripada *light pipe* bengkok, karena sistem kerja *light pipe* bengkok adalah memasukkan cahaya dengan cara memantulkan cahaya terlebih dahulu pada bagian yang bengkok.

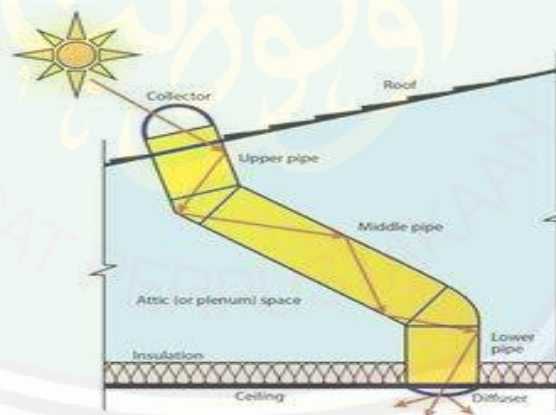
Pemilihan jenis *light pipe* disesuaikan dengan jenis dan kebutuhan pencahayaan di dalam ruang. Alternatif selanjutnya adalah dengan cara lorong

cahaya, yaitu sebuah lorong yang berisikan cermin atau media pemantul cahaya. Cara kerjanya adalah dengan cara memantulkan cahaya matahari pada kanopi pemantul terlebih dahulu, lalu pantulan cahaya diarahkan pada media pemantul yang terdapat di dalam lorong, selanjutnya media pemantul menyebarkan cahaya dan memasukkannya ke dalam ruang.



Gambar 2.32 Light pipe model lurus

(Sumber: <http://www.3.imimg.com/>)



Gambar 2.33 Light pipe model bengkok

(Sumber: <http://www.lightway.cz/>)

- 2.) Menggunakan kanopi atau tritisan

Kanopi atau tritisan juga berfungsi untuk mengalau sinar matahari secara langsung. Prinsip kerja dari kanopi atau tritisan adalah mereduksi sinar matahari pada kemiringan tertentu. Selanjutnya cahaya tersebut dipantulkan pada plafon untuk dibendarkan kedalam ruangan. Untuk cahaya yang tidak tereduksi, maka cahaya tersebut akan dipantulkan pada perkerasan yang selanjutnya dipantulkan kembali pada plafon.



Gambar 2.34 Kanopi dapat mereduksi cahaya matahari secara langsung

(Sumber: <http://www.az276019.vo.msecnd.net/>)

B. Studi Penerapan Penghawaan Alami Pada Bangunan

Penghawaan merupakan elemen paling penting pada sebuah bangunan karena berkaitan dengan kenyamanan respirasi pada manusia. Pemanfaatan penghawaan alami merupakan pilihan yang tepat karena akan meningkatkan efisiensi dari penghawaan untuk mengurangi tingkat penggunaan energi aktif. Menurut Mediastika (2012: 188), tingkat kenyamanan penghawaan pada manusia bergantung pada:

1.) Suhu dan kelembaban udara

Semakin tinggi tingkat suhu dan kelembaban, maka semakin besar kebutuhan akan penghawaan. Karena suhu dan kelembaban yang tinggi membuat

manusia tidak nyaman, sehingga diperlukan kelancaran penghawaan di dalam ruang.

2.) Tingkat kesehatan manusia

Tingkat kesehatan manusia juga memengaruhi kebutuhan akan penghawaan. Misalnya untuk orang yang sedang mengalami penyakit demam, maka dibutuhkan penghawaan yang sedang, karena apabila udara yang mengalir sangat banyak, maka orang yang sedang sakit tersebut merasa tidak nyaman dan merasa semakin dingin.

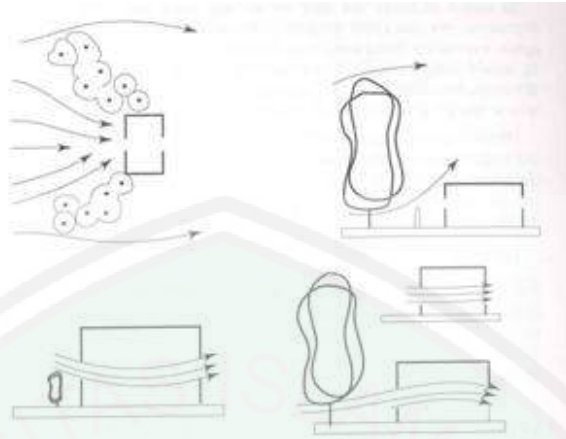
3.) Kegiatan manusia

Semakin padat aktivitas manusia, maka kebutuhan akan penghawaan juga semakin besar. Hal ini karena semakin padat aktivitas manusia maka akan meningkatkan suhu di dalam tubuh dan mengeluarkan keringat lebih banyak. Oleh karena itu diperlukan intensitas udara yang besar untuk menurunkan suhu tubuh.

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk optimalisasi penghawaan alami (Mediastika, 2012: 183 – 194):

1. Mengatur elemen lanskap

Lanskap juga berpengaruh terhadap efektivitas penghawaan karena berkaitan dengan respirasi yang dilakukan oleh tanaman. Selain itu tanaman tertentu juga memiliki fungsi untuk mengarahkan udara kedalam bangunan untuk kelancaran penghawaan.



Gambar 2.35 Pohon dapat membantu mengarahkan udara

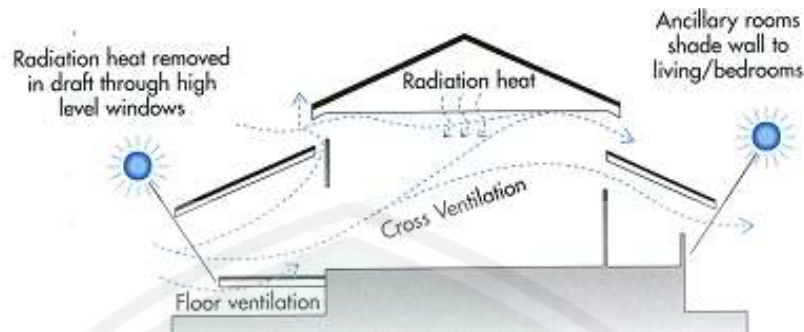
(Sumber: <http://www.new-learn.info/>)

2. Mengatur Ketinggian Pagar

Pagar yang memiliki ketinggian terlalu masif juga dapat mengganggu kelancaran penghawaan. Oleh karena itu sebaiknya pertimbangan menggunakan pagar dan mengatur ketinggiannya harus didasari pada kelancaran proses penghawaan.

3. Sistem *Cross Ventilation*

Cross Ventilation merupakan sistem penghawaan yang paling efektif karena dengan prinsip memasukkan udara dingin melalui inlet dan mengeluarkan udara panas melalui outlet. Cara menentukan cross ventilation adalah dengan mengetahui arah angin yang dikatkan dengan proses perencanaan denah ruang. Agar *cross ventilation* menjadi optimal, maka diperlukan jendela yang menghubungkan ruang luar dan ruang dalam.



Gambar 2.36 *Cross ventilation*

(Sumber: <http://www.soe-townsville.org/>)

2.4.2.3 Teori Penggunaan Material

Material merupakan elemen yang tidak dapat dipisahkan dengan arsitektur, karena agar terbentuk suatu bangunan, harus diketahui terlebih dahulu material apa yang akan digunakan. Manusia akan senantiasa berhadapan dengan material, seperti material cat untuk finishing bangunan, material kayu untuk kusen jendela, dan sebagainya. Memilih material yang tepat dan ramah lingkungan adalah suatu strategi untuk mencapai keberlanjutan. Pemilihan material pada dasarnya adalah pertimbangan yang subjektif, karena tidak dapat ditentukan harus menggunakan material apa saja namun hanya terdapat pedoman dalam memilih material yang ramah lingkungan seperti memilih kayu untuk diterapkan sebagai material karena kayu merupakan material alami, namun pada lokasi perancangan, untuk mendapatkan material kayu cukup sulit, maka pemilihan material kayu tersebut menjadi tidak efisien (Siagian, 2005).

Berikut adalah pedoman dalam pemilihan material yang memperhatikan aspek lingkungan:

1.) Memilih Material Yang Dapat Dipakai Kembali

Menerapkan material yang dapat dipakai kembali atau reuse material adalah suatu usaha untuk mengurangi tingkat timbunan material di lingkungan. Misalnya, terdapat suatu bangunan yang akan diratakan dengan tanah karena bangunan tersebut sudah lama tidak berpenghuni, dan kondisi bangunan yang tidak memungkinkan untuk dihuni kembali. Setelah bangunan diratakan, maka akan terdapat sisa – sisa bongkahan material. Material seperti bata, kayu yang masih utuh merupakan material yang dapat digunakan kembali. Dari contoh diatas, maka yang dimaksud dengan material yang dapat digunakan kembali adalah memilih material dengan pertimbangan jangka panjang misalnya memilih menggunakan material batu kali daripada material beton untuk pengerjaan pondasi, dengan pertimbangan batu kali dapat digunakan kembali untuk pengerjaan pondasi lagi, sewaktu bangunan tersebut sudah tidak berfungsi kembali. Namun pertimbangan tersebut juga harus didasarkan pada kekuatan struktur dan tipe bangunan, karena batu kali termasuk bagian dari struktur pondasi.

2.) Memilih Material Yang Aman Bagi Kesehatan Manusia

Material yang dipilih harus aman bagi kesehatan manusia, dengan memilih material yang emisinya tidak mempengaruhi kesehatan manusia. Seperti lebih memilih kalsiboard daripada gypsumboard untuk plafon, karena gypsumboard mengandung asbestos yang dapat mengganggu kesehatan paru – paru manusia.

3.) Memprioritaskan Material Alami

Material alami merupakan material yang sangat minim menghasilkan emisi negatif dan dapat diperbarui, misalnya dengan cara penanaman kembali untuk material kayu. Material alami juga merupakan material yang paling baik untuk mereduksi radiasi, terutama radiasi yang ditimbulkan oleh panas matahari.

4.) Material Mudah Didapatkan dan Murah dari Segi Perawatan

Agar efisien, memilih material harus mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitar. Dengan memperhatikan kelimpahan material yang ada di lingkungan sekitar dan material tersebut digunakan dalam perancangan, merupakan suatu bentuk penghematan. Dengan catatan bahwa jumlah material tersebut berjumlah sangat banyak dan mudah untuk diperbarui.

5.) Pertimbangan Durabilitas Material

Memilih material yang memiliki kekuatan dalam jangka waktu yang lama merupakan hal yang tepat, karena akan mengurangi resiko permasalahan dan penghematan dalam segi perawatan karena jangka waktu yang panjang dari daya tahan atau keawetan dari material tersebut.

6.) Aspek Produksi Yang Ramah Lingkungan

Ramah lingkungan bukan hanya berasal dari pengaruh material tersebut terhadap bangunan, namun juga dari aspek produksinya. Seperti halnya kayu adalah material yang ramah lingkungan karena berasal dari alam, namun kayu juga tidak menjadi material yang ramah lingkungan, karena dalam aspek produksinya didapatkan secara ilegal, dan kayu tersebut tidak ditanami kembali. Maka jumlah kayu tersebut menjadi langka, sehingga material tersebut tidak memenuhi syarat

ramah lingkungan karena material yang ramah lingkungan adalah material yang dapat diperbarui karena jumlahnya yang tidak terbatas.

2.4.2.3 Teori Pengaturan Limbah Pada Bangunan

Air limbah sisa aktivitas manusia juga memungkinkan untuk dimanfaatkan kembali, karena jumlahnya banyak. Hal ini disebabkan oleh aktivitas keseharian manusia yang setiap hari pasti menghasilkan limbah terutama limbah cair. Air limbah sisa aktivitas manusia dikategorikan menjadi dua yaitu *Greywater* dan *Blackwater*. *Greywater* adalah air limbah yang dihasilkan dari sisa cucian seperti cuci piring, cuci baju, cuci kendaraan, dan sebagainya.

Sedangkan *blackwater* adalah air limbah yang berasal dari sistem ekskresi manusia yang berasal dari wc. Air limbah yang dapat dimanfaatkan kembali adalah air limbah yang berjenis *greywater* karena *greywater* tidak keruh sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan namun pemanfaatannya untuk aktivitas sederhana seperti menyiram tanaman. *Greywater* tidak memungkinkan dimanfaatkan untuk air minum karena mengandung zat – zat kimia yang berbahaya, tetapi untuk mengolah menjadi air minum diperlukan proses filtrasi yang panjang. *Blackwater* tidak dapat dimanfaatkan kembali karena terlalu keruh dan padat, sehingga hal yang mungkin dilakukan adalah limbah *blackwater* tersebut disalurkan pada *septic tank* agar terjadi proses penyerapan secara biologis (Mediastika, 2013: 217).

Berdasarkan kajian arsitektur diatas, maka ringkasan kajian objek perancangan akan dijelaskan dengan tabel di bawah ini:

Tabel 2.4 Ringkasan kajian arsitektur

Masalah	Metode	Hasil
Teori arsitektur pendukung kriteria objek perancangan	Data arsitek (Neufert, 1996)	Pemenuhan kriteria secara fungsional: 1.) Studi ukuran pendukung fungsi utama 2.) Studi ukuran pendukung fungsi sekunder 3.) Studi ukuran pendukung fungsi penunjang
Teori arsitektur pendukung parameter perancangan	Karyono (2010) Mediastika (2012) Siagian (2005)	Data pendukung mengenai kebutuhan kriteria parameter pendekatan perancangan dengan pengaturan selubung bangunan: 1.) pengolahan tapak, dengan cara mempertahankan potensi tapak. 2.) Penerapan pencahayaan alami pada bangunan, dengan cara penggunaan kanopi. 3.) Penerapan

		penghawaan alami pada bangunan dengan cara <i>cross ventilation</i> dan pengaturan vegetasi 4.) Penerapan material, dengan cara menggunakan material lokal. 5.) Pengaturan limbah, dengan cara pemanfaatan air hujan dan greywater.
--	--	--

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

2.5 Kajian Integrasi Keislaman

Teori integrasi keislaman difungsikan sebagai kontrol atau kendali pada proses perancangan. Tujuannya adalah agar menghasilkan desain arsitektur yang berlandaskan pada kaidah islam dan untuk mencapai nilai kemanfaatan yang lebih besar daripada nilai *mudharatnya*.

2.5.1 Kajian Integrasi Keislaman

Integrasi keislaman merupakan gagasan utama dalam proses perancangan, karena Islam adalah “*Rahmatan Lil Alamin*”, dimana islam adalah sebagai sumber rujukan atas issue, dan juga Islam sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dengan kata lain, islam adalah sebagai sumber inspirasi (*Islam as inspiration*). Rancangan ini sebagai tanggapan atas permasalahan lingkungan, sehingga bagaimana memecahkan permasalahan dengan arsitektur, merupakan inti dari perancangan ini.

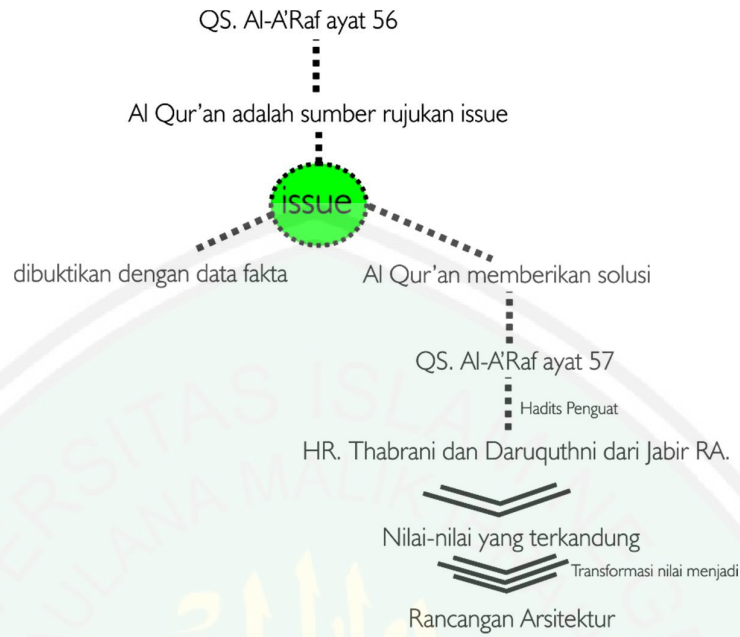
Integrasi keislaman akan memudahkan dalam pemecahan masalah, karena islam adalah petunjuk bagi manusia (*al huda*), yang berisi tentang ulasan masalah dan penyelesaiannya (*problem solving*).

Allah telah menugaskan pada manusia agar menjaga keseimbangan lingkungan melalui Firman Allah dalam QS. Al-A'raf ayat 56-58, yang isinya adalah, *"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo'alah kepadanya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik. Dan Dia-lah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan) hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu kami turunkan hujan di daerah itu. Maka kami keluarkan dengan sebab hujan itu berbagai macam buah-buahan. Seperti itulah kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran. Dan tanah yang baik, tanam-tanamannya tumbuh dengan seizin Allah, dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur."* Menurut (tafsir Ibnu Katsir *Online*), makna dari ayat tersebut adalah larangan Allah SWT yang ditujukan kepada manusia berupa larangan untuk berbuat kerusakan, karena akibat dari kerusakan tersebut akan membahayakan hamba Allah lainnya. Pada ayat ke-57 tersebut merupakan solusi dari ayat 56, karena berdasarkan kajian menggunakan Tafsir Ibnu Katsir, didapatkan makna bahwa kebaikan Allah akan datang kepada orang yang berbuat baik dan mengajak kepada kebaikan.

Diketahui bahwa fungsi hadits adalah sebagai penjelas Al Qur'an (Bayan at Ta'kid) (Utami,2015), maka dari itu sabda Nabi Muhammad SAW yang menjelaskan QS.Al-Raf ayat 57 tersebut pada HR. Thabrani dan Daruquthni dari Jabir RA, yang isinya adalah, *“Orang yang beriman adalah orang yang bersikap ramah dan tidak akan ada kebaikan bagi seorang yang tidak bersikap ramah. Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang paling baik bagi sesama”*, dari hadits diatas, yang disebut dengan berbuat baik adalah orang yang bersikap ramah, karena bersikap ramah merupakan sikap untuk berbuat baik bagi sesama. Disini, konsepsi ramah bukan hanya mengarah kepada aspek sosial (hablumminannas), namun juga terkait dengan aspek lingkungan dan budaya, dimana sikap ramah merupakan budaya Indonesia dan ciri khas islam, serta pada aspek ramah terhadap lingkungan adalah menjaga keseimbangan lingkungan, dengan tidak merusak atau memberikan dampak negatif yang lebih besar dari dampak positif kepada lingkungan. Sehingga ketika QS. Al-A'raf dan HR. Thabrani dan Daruquthni dari Jabir RA tersebut dikaji, akan terdapat beberapa poin penting yaitu:

- Berbuat baik
- Bersyukur
- Bersikap ramah

Berikut adalah skema dari islam adalah sumber rujukan dan *as problem solver*, sebagai implementasi dari konsepsi *islam as rahmatan lil alamin*.



2.5.2 Penerapan Nilai-Nilai Integrasi Keislaman Pada Rancangan

Tabel 2.6 Keterkaitan masalah, hasil, dan integrasi keislaman

No	Poin-Poin Kajian Keislaman	Aplikasi Pada Rancangan
1	Berbuat baik	<i>Design as around inspiration</i> , yaitu menghasilkan rancangan yang dapat digunakan sebagai inspirasi bangunan sekitar untuk menghadirkan karya arsitektur yang ramah terhadap lingkungan
2	Bersyukur	Pembentukan suasana penyatuan dengan alam (<i>integration with nature</i>), agar pengguna merasakan kedekatan dengan

		alam, dan mengagumi keindahan ciptaan Allah SWT, sehingga memunculkan rasa syukur dengan sendirinya
3	Bersikap ramah	Mewujudkan karya arsitektur yang ramah terhadap pengguna (pembentukan aktivitas sosial, kenyamanan, dan keamanan pengguna), serta ramah terhadap lingkungan (memanfaatkan potensi energi lingkungan dengan <i>passive design</i> , dan juga memanfaatkan potensi-potensi yang ada pada lingkungan), sehingga meminimalkan dampak buruk terhadap lingkungan, karena meminimalkan penggunaan sumber daya energi yang tidak terbarukan.

(Sumber: Hasil analisis, 2017)

2.6 Studi Banding

Studi banding dilakukan untuk melakukan komparasi dan analisis terhadap bangunan yang sudah terbangun dengan teori – teori yang telah didapatkan.

2.6.1 Studi Banding Objek Perancangan

Studi banding objek perancangan berfungsi untuk mengetahui tingkat pemenuhan kriteria sebuah Pusat Edukasi pada bangunan yang telah terbangun.

National Taiwan Science Education Center (NTSEC)

- Lokasi Objek : Distrik *Shilin*, *Shishang Road* 189, Kota Taipei
Ibukota Negara Taiwan
- Fungsi Objek : Pusat Edukasi Ilmu Sains
- Luas Lahan : 71.965 m²
- Luas Bangunan : 19.873 m²

- Tahun Peresmian : 1956



Gambar 2.37 Tampak atas NTSEC

(Sumber: google maps)



Gambar 2.38 Tampak NTSEC

(Sumber: <http://ntsec.edu.tw>)

Kajian kriteria Pusat Edukasi pada NTSEC

1. Pengguna dan Aktivitas

NTSEC merupakan sebuah Pusat Edukasi ilmu sains yang ditujukan untuk segala usia mulai dari anak – anak hingga dewasa. Pengguna pada NTSEC adalah peneliti dan pengunjung yang saling berkolaborasi, sehingga pengunjung ikut serta dalam penelitian. Jumlah peneliti di NTSEC berjumlah lebih dari 100 orang. Aktivitas yang dilakukan oleh pengguna adalah melakukan penelitian (untuk

peneliti dan pengunjung), melakukan peragaan alat – alat peraga sains (untuk pengunjung), dan bermain permainan sains pada science playground.

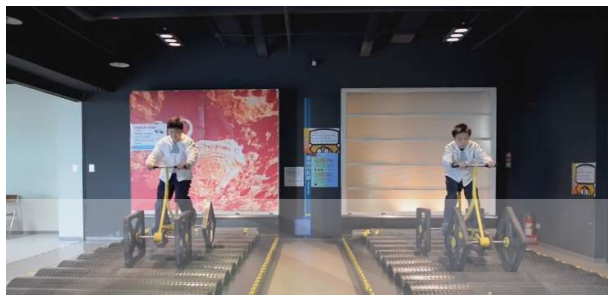
2. Fasilitas

- a) *Science Playground*, difungsikan untuk tempat bermain sains untuk pengunjung anak – anak agar belajar sains lebih menyenangkan.
- b) *Exhibition Area*, difungsikan untuk tempat peragaan alat – alat sains yang dilakukan oleh pengunjung yang dibantu oleh petugas.
- c) *Research Lab*, merupakan ruang khusus yang difungsikan untuk penelitian.
- d) *3D Theatre*, merupakan bioskop 3 dimensi yang menampilkan pembelajaran ilmu sains.
- e) *Cafetaria*, digunakan untuk tempat beristirahat bagi pengunjung.
- f) Auditorium, digunakan untuk kegiatan tahunan Pusat Edukasi.
- g) *Parking Area*



Gambar 2.39 Suasana laboratorium

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)



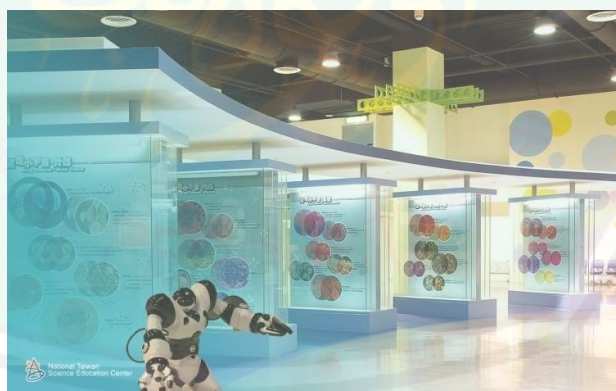
Gambar 2.40 *Science playground*

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)



Gambar 2.41 *Cafetaria*

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)



Gambar 2.42 Ruang pameran NTSEC

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)

3. Kegiatan Pusat Edukasi

NTSEC secara rutin melakukan kegiatan tahunan yang diberi nama Taiwan *International Science Fair* (TISF) yang berfungsi untuk mempublikasikan dan mengenalkan ilmu – ilmu sains terbaru kepada masyarakat lokal maupun mancanegara. TISF juga dilaksanakan sebagai bentuk kerjasama antara NTSEC dengan berbagai sekolah dan berbagai universitas lokal dan mancanegara.



Gambar 2.43 Taiwan *International Science Fair*

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)

4. Sistem Tata Ruang

Pada NTSEC, terdapat perbedaan penzoningan tiap masing – masing keilmuan untuk memudahkan pengunjung dalam mengidentifikasi jenis keilmuan yang terdapat pada ruang peragaan tersebut. Pola sirkulasi pada NTSEC menggunakan pola radial.



Gambar 2.44 Pola sirkulasi NTSEC

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)

5. Aksesibilitas dan Transportasi

Akses menuju NTSEC cukup mudah karena dilalui oleh jalur transportasi umum seperti kereta listrik dan bus kota selain itu pengunjung juga dapat menaiki sepeda yang telah disediakan pemerintah pada *shelter* yang terletak di beberapa titik. Untuk transportasi yang ada pada bangunan adalah transportasi vertikal yaitu tangga, eskalator dan lift.



shelter sepeda

Gambar 2.45 Transportasi pada NTSEC

(Sumber:<http://ntsec.edu.tw>)

Berdasarkan kajian diatas, maka *National Taiwan Science Education Center* (NTSEC) telah memenuhi segala aspek kriteria Pusat Edukasi karena telah memenuhi fungsi. Yaitu penelitian dan peragaan yang ditunjang oleh fasilitas pendukung dan jumlah peneliti yang telah memenuhi kriteria, serta dalam hal kegiatan tahunan dan kerja sama.

2.6.2 Studi Banding Pendekatan Perancangan

Studi banding pendekatan perancangan difungsikan untuk mengetahui parameter dan prinsip pendekatan yang telah diterapkan pada bangunan yang telah terbangun. Pada studi banding pendekatan, akan melakukan kajian penerapan elemen arsitektural terkait penerapan parameter pendekatan pada bangunan objek studi banding.

Singapore National Library (SNL)

- Lokasi Objek : Jalan Victoria No.100 Kompleks Bugis Junction, Singapura
- Fungsi Objek : Perpustakaan Nasional
- Luas Lahan : 44.087 m²
- Luas Bangunan : 11.304 m²
- Tahun Peresmian : 1960
- Kategori Penilaian : *Platinum Award* (Parameter *Green Mark*)



Gambar 2.46 Tampak atas SNL

(Sumber: google maps)



Gambar 2.47 Tampak SNL

(Sumber: <http://architectureweek.com>)

Studi Penerapan Prinsip Pendekatan *Green Architecture* Pada Singapore National Library

A. Respect For User

Singapore national library merupakan rancangan arsitektur yang ramah terhadap pengguna. Hal tersebut dibuktikan dengan perhatian desain terhadap kenyamanan pengguna, dengan menghadirkan ruang-ruang yang

nyaman bagi pengguna dari segi pencahayaan dan penghawaan, serta pengaturan jalur-jalur akses yang ramah terhadap pengguna seperti ramp dan juga elevasi tangga yang nyaman untuk dilalui.



(a)



(b)

Gambar 2.48 (a) Teras SNL (b) Community Area

(Sumber: <http://architectureweek.com>)

B. Respect For Site

Desain SNL memperhatikan desain lanskap, hal ini ditunjukkan dengan luasan yang digunakan untuk bangunan hanya 40% dari total luas lahan. Sisanya sebanyak 50% digunakan untuk ruang terbuka hijau. Selain itu, pada SNL juga menerapkan banyak vegetasi yang digunakan untuk memperbaiki kualitas udara pada tapak.



Gambar 2.49 Vegetasi pada SNL

(Sumber:<http://architectureweek.com>)

C. Working With Climate

Desain SNL merupakan desain yang dominasi menerapkan desain pasif, dimana desain tersebut berusaha meminimalkan penggunaan cahaya dan pendingin ruangan aktif. Hal tersebut ditunjukkan dengan optimalisasi pencahayaan pada setiap sudut ruang. Optimalisasi pencahayaan dengan cara menerapkan kanopi pada fasad dan *blind glass* pada atap. Untuk penghawaan alami, pada SNL terdapat *skycourt* yaitu ruang kosong dan hanya terdapat tanaman yang terletak ditengah bangunan.



(a)

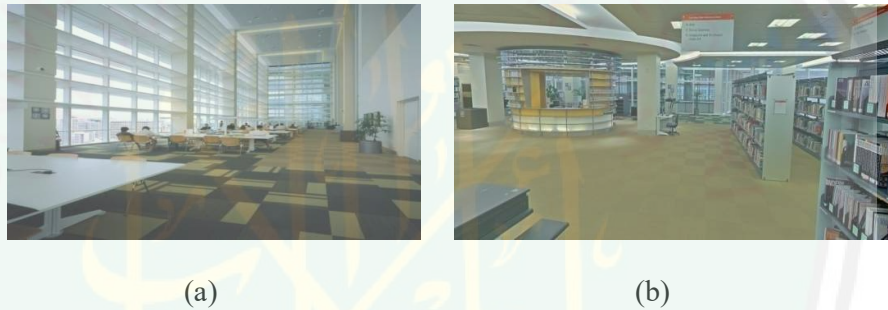
(b)

Gambar 2.50 (a) *Skylight* (b) Kanopi

(Sumber:<http://architectureweek.com>)

D. Conserving Energy

Singapore national library merupakan rancangan yang hemat energi, karena dapat memanfaatkan sumber energi cahaya secara optimal melalui pengolahan bentuk yang menyesuaikan dengan arah rotasi matahari. Untuk mengurangi penggunaan energi pendingin aktif, maka diaplikasikan *skycourty* yang juga berfungsi untuk memperbaiki kualitas ruang dalam dan juga sebagai shading terhadap panas matahari. Fungsi kanopi pada selubung juga berfungsi untuk memperhalus pantulan sinar matahari, sehingga panas matahari dapat tereduksi.



Gambar 2.51 (a) Ruang Baca (b) Ruang Perpustakaan

(Sumber: <http://architectureweek.com>)

E. Minimise New Resource

Dari sisi material yang digunakan, SNL banyak mengaplikasikan material baja yaitu yang digunakan pada sirip bangunan dan kusen. Dan juga mengaplikasikan ACP (Alumunium composite panel) untuk pelapis dinding. Material baja dan ACP merupakan material-material yang dapat digunakan kembali (*reuse*), karena berbahan logam dan tahan terhadap panas dan rapuh.

2.7 Alur Pikir Proses Perancangan (*State Of The Art*)

2.7.1 Keterkaitan Antara Masalah, Hasil, dan Integrasi Keislaman

Tabel 2.6 Keterkaitan masalah, hasil, dan integrasi keislaman

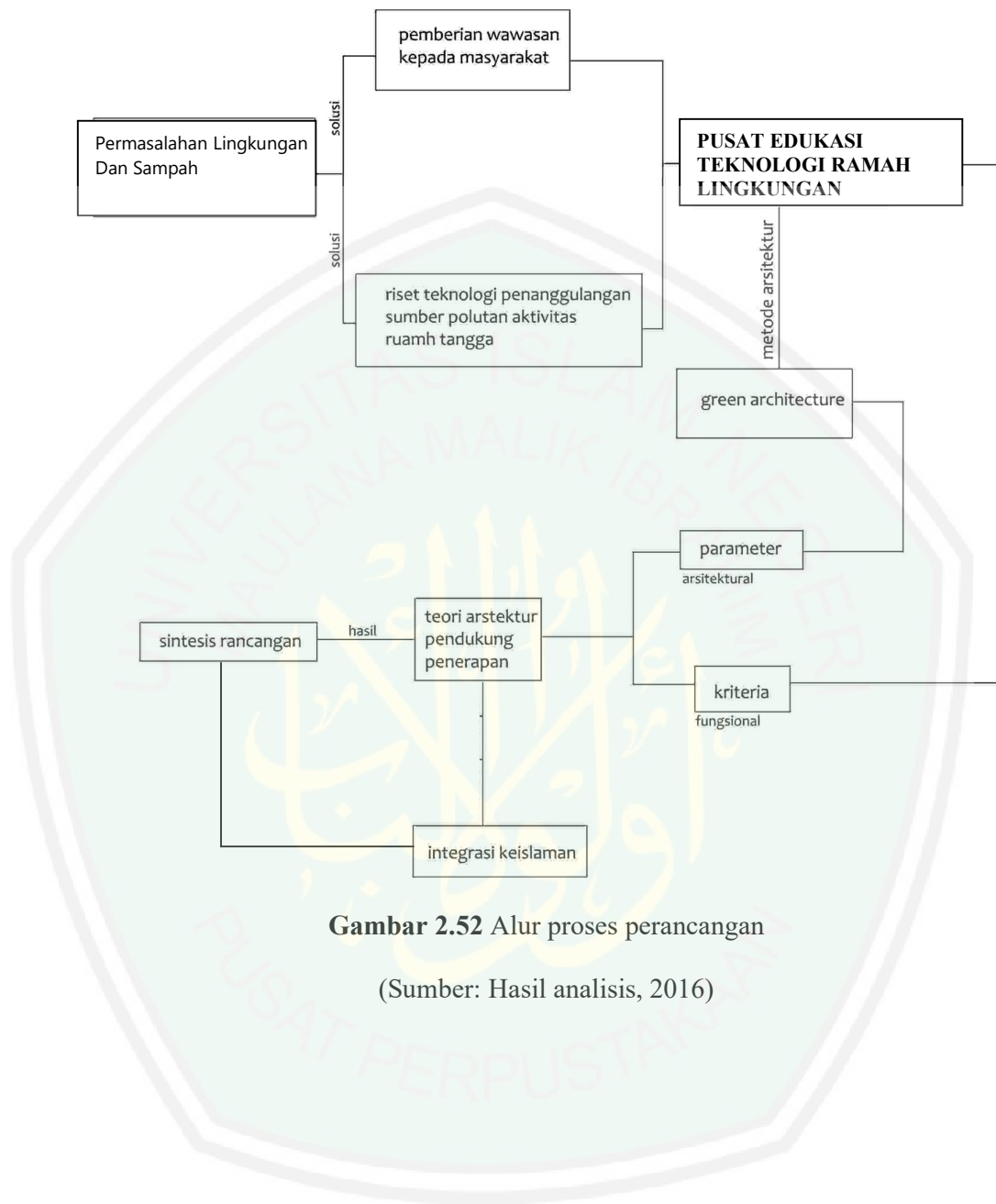
No	Masalah	Hasil	Integrasi Keislaman
1	Kebutuhan Fungsional Objek Perancangan	1.) Ruang laboratorium, dibagi menjadi 3 jenis yaitu; lab. Kimia, lab. Fisika, dan lab. Biologi 2.) Ruang pameran berupa ruang pameran indoor dan bersifat tetap. 3.) Auditorium berjenis speech auditorium 4.) Ruang arsip inaktif	-
2	Penerapan Prinsip <i>Green Architecture</i> Pada Rancangan	1) Prinsip <i>Respect For User</i> : Dengan menghadirkan rancangan yang memperhatikan kenyamanan pengguna termasuk disabilitas, dan juga memperhatikan kenyamanan	QS. Al-A'raf ayat 56-58 dan HR. Thabrani dan Daruquthni dari Jabir RA.

		termal dalam ruang, kemudahan dan kenyamanan akses, kenyamanan penghawaan, kenyamanan audial, dan kenyamanan pencahayaan. 2) Prinsip <i>Respect For Site</i>: Mengolah tapak dengan meminimalkan pengaruh buruk terhadap tapak. 3) Prinsip <i>Working With Climate</i>: Menghasilkan rancangan yang memanfaatkan potensi iklim, untuk meminimalkan penggunaan penerangan dan penghawaan aktif, serta memanfaatkan hujan untuk meminimalkan pengguna air bersih untuk keperluan irigasi pada tapak. 4) Prinsip <i>Conserving Energy</i>: Mengaplikasikan sumber energi alternatif terbarukan,	
--	--	--	--

		untuk mengurangi penggunaan energi fosil. 5) Prinsip <i>Minimise New Resource</i>: Memanfaatkan material-material yang mudah didapatkan atau material bekas yang masih dapat di daur ulang. 6) Prinsip <i>Holism</i>: Menghasilkan rancangan yang dapat mengaplikasikan semua prinsip green architecture.	
--	--	--	--

(Sumber: Hasil analisis, 2016)

2.7.2 Alur Pikir Proses Perancangan



Gambar 2.52 Alur proses perancangan

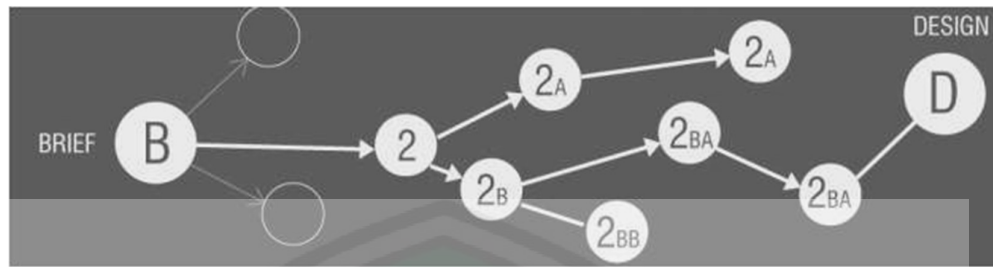
(Sumber: Hasil analisis, 2016)

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Metode Perancangan

Metode perancangan diperlukan sebagai langkah atau tahapan dalam proses perancangan. Inti dari metode perancangan adalah dapat membantu perancang dalam menyelesaikan permasalahan (*from blackbox into glassbox*). Metode perancangan pada perancangan ini menggunakan konsep “*Islam as the way* atau *Islam as inspiration*”, yaitu Islam adalah sebagai sumber inspirasi, dimana rancangan adalah implementasi dari integrasi keislaman. Tujuan dari hal ini adalah proses pencapaian konsepsi *Islam as Rahmatan Lil Alamin*, yang menitikberatkan pada optimalisasi kemanfaatan daripada kemudharatan. Sehingga dalam proses merancang, terdapat sebuah kombinasi antara metode perancangan arsitektur dengan integrasi keislaman. Metode perancangan yang diusulkan pada seminar ini adalah Metode investigative yang merupakan pemecahan permasalahan menggunakan opsi-opsi solusi yang dikaji menggunakan prinsip tema rancangan. Sehingga opsi yang dipilih, dikembangkan dengan cara mengkombinasikan beberapa opsi lain, agar semua nilai prinsip dapat diaplikasikan secara maksimal pada opsi tersebut. Metode ini dikembangkan oleh Yehuda E. Kalay pada tahun 1985 (Samudro, 2017). Selain itu, metode ini juga dikembangkan oleh pakar *green architecture* yaitu Dr.Kenneth Yeang (Richards,2009). Sehingga diharapkan, penerapan tema *green architecture* pada rancangan dapat maksimal.



Gambar 3.1 Alur metode investigative

(Sumber: Samudro,2017)

3.2 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

3.2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk mengumpulkan informasi yang terkait dengan objek perancangan, dan membantu dalam penyelesaian permasalahan dalam proses perancangan. Terdapat dua data yang dikumpulkan pada seminar ini, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang terkait secara langsung terhadap objek perancangan. Pada objek perancangan, data primer berupa data tapak. Data tersebut diperlukan untuk mendapatkan data - data fakta yang terdapat pada tapak, seperti kondisi eksisting tapak dan kondisi masyarakat (topografi) pada wilayah sekitar objek perancangan. Data tersebut diperlukan karena akan mempengaruhi proses perancangan. Untuk mendapatkan data tersebut, digunakan teknik berupa observasi atau pengamatan secara langsung dengan cara merekam fakta – fakta yang terdapat pada *site* dengan bantuan alat berupa kamera dan alat tulis.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang secara tidak langsung terkait dengan objek perancangan, namun data tersebut merupakan data pendukung yang mempengaruhi proses perancangan, dan membantu dalam penyelesaian permasalahan. Data sekunder pada seminar ini adalah data – data penunjang yang mendukung aspek fungsional, aspek arsitektural, dan integrasi keislaman. Data tersebut diperlukan untuk mencari solusi dalam menyelesaikan permasalahan pada tahap *programming* (tahap *issue* dan *planning*), dan selanjutnya data tersebut akan diolah dan digunakan sebagai bahan pada tahap analisis dan sintesis. Teknik yang dilakukan untuk mendapatkan data sekunder adalah teknik studi literatur dan studi banding.

- a. Studi literatur, merupakan data secara statistik dan teoritik. Studi literatur didapatkan dengan cara mengumpulkan data atau referensi yang terkait dengan elemen pendukung perancangan yaitu elemen fungsional dan elemen arsitektural.
- b. Studi banding, merupakan data yang bersumber dari bangunan yang sudah ada sebelumnya (sudah terbangun), yang sejenis dengan objek perancangan secara fungsional atau secara arsitektural, yang digunakan untuk membandingkan atau mengkaji efektivitas bangunan tersebut dengan parameter yang dikaji pada studi literatur.

3.2.2 Teknik Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan diolah dengan menguji kelayakan dan efektivitasnya terhadap kebutuhan perancangan. Pengolahan data didasarkan pada poin – poin pada tahap *planning*, sehingga teknik pengolahan data menggunakan teknik seleksi data, yaitu mengumpulkan data yang paling perlu dan yang akan diterapkan pada rancangan. Olahan data tersebut kemudian disimpulkan dalam bentuk Kerangka Pendekatan Perancangan. Teknik pengolahan yang dilakukan dalam perancangan ini adalah, dengan cara menyeleksi semua data yang diperoleh dan memilih data yang paling tepat atau sesuai dengan poin – poin kebutuhan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Dengan Pendekatan *Green Architecture*. Lalu data – data yang diperlukan tersebut diolah dalam bentuk Kerangka Pendekatan Perancangan. Lalu Kerangka Pendekatan Perancangan tersebut digunakan sebagai acuan dalam tahap selanjutnya yaitu tahap analisis.

3.3 Teknik Analisis

Analisis diperlukan untuk memfilter atau mengolah data. Teknik analisis yang diterapkan pada seminar ini adalah teknik analisis kuantitatif, yaitu melakukan analisis berdasarkan teori yang didapatkan, dengan kata lain bahwa pengujian kelayakan dan kebutuhan data didasarkan pada teori yang telah didapatkan. Berikut adalah tahapan analisis dalam seminar ini:

1. Studi kelayakan (SWOT), merupakan tahapan dasar sebelum merancang, yang berisi analisis terhadap kelayakan objek dan tapak. Hal tersebut

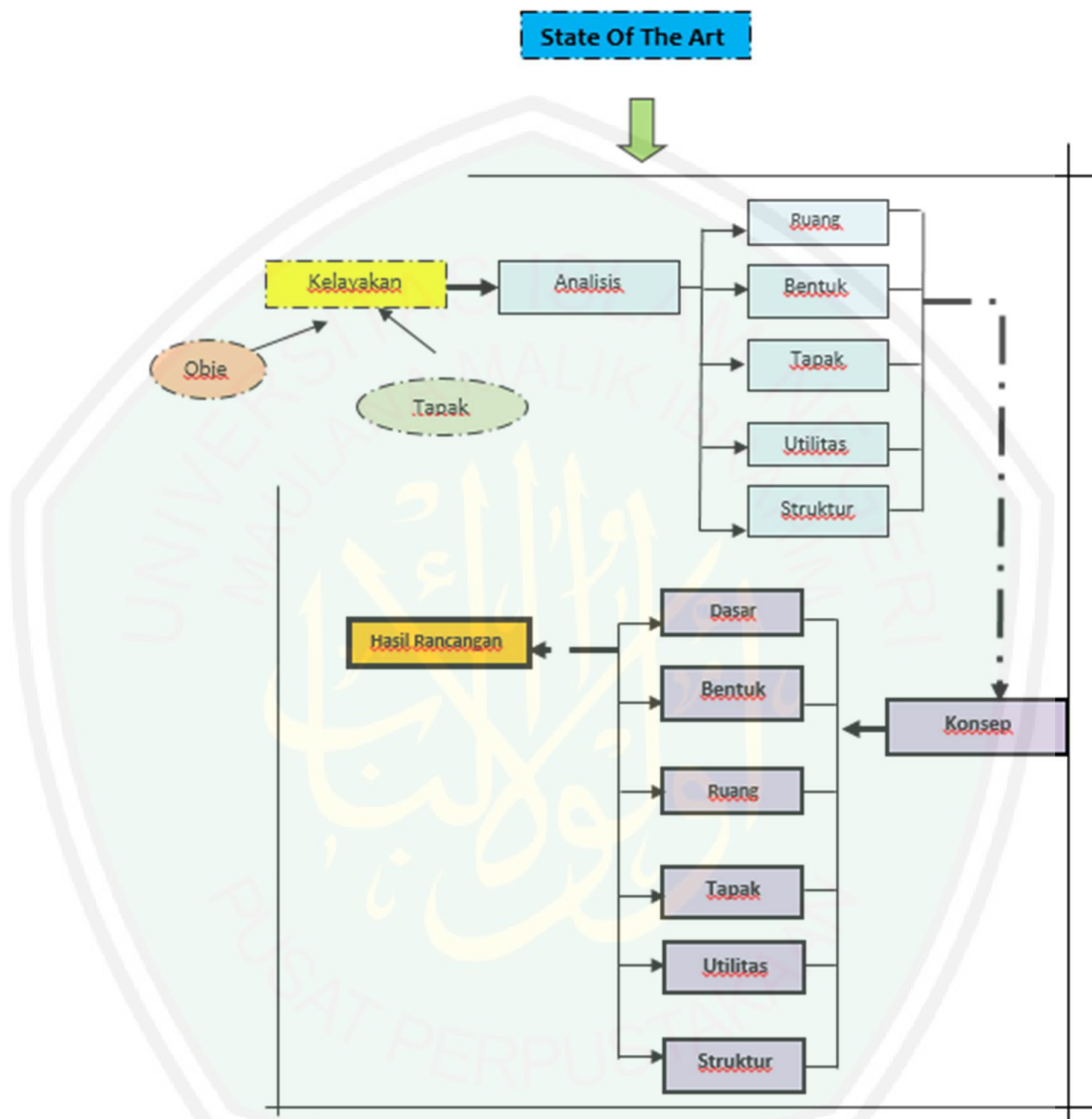
diperlukan untuk memberikan solusi terhadap kesesuaian tapak terhadap objek perancangan.

2. Analisis ruang, merupakan tahapan analisis untuk menentukan kebutuhan ruang yang diperlukan pada objek perancangan. Hasil dari analisis ruang berupa kebutuhan ruang, dimensi ruang, *bubble diagram*, dan *block plan*.
3. Analisis bentuk, difungsikan untuk menggali ide bentuk yang merupakan tahap lanjutan dari analisis ruang. Ide bentuk merupakan bentuk 3 dimensi dari pola – pola ruang yang telah ditentukan pada analisis ruang.
4. Analisis tapak, merupakan proses memasukkan bentuk dasar yang berasal dari program ruang kedalam tapak. Analisis tapak diperlukan untuk mengkaji kesesuaian bentuk dengan kondisi tapak, dan untuk mengkaji kebutuhan dan pengolahan tapak. Hasil dari analisis tapak adalah data tapak, analisis eksisting tapak (bentuk tapak, topografi, potensi tapak, vegetasi, view, kebisingan, aksesibilitas dan sirkulasi), dan analisis iklim (matahari, hujan, angin, suhu, dan kelembaban).
5. Analisis utilitas, digunakan untuk menentukan sistem utilitas pada tapak secara skematik, dan aplikasi pada tapak dan bangunan. Hasil dari analisis utilitas adalah utilitas mekanikal, elektrik, transportasi, dan persampahan.
6. Analisis struktur, digunakan untuk menganalisa jenis struktur yang akan diterapkan pada rancangan, yang disesuaikan dengan kondisi tapak, serta.

3.4 Teknik Sintesis

Sintesis merupakan hasil (*output*) dari tahap analisis yang telah dipilih dan digabungkan untuk diaplikasikan pada rancangan. Sintesis pada seminar ini berupa konsep dan hasil rancangan. Tahapan dalam merumuskan sintesis adalah dengan melakukan seleksi terhadap analisis lalu dirumuskan dalam bentuk konsep. Konsep yang dihasilkan berupa konsep dasar perancangan, konsep tapak perancangan yang berbasis *green architecture*, konsep ruang yang memenuhi semua aspek fungsi yaitu ruang laboratorium, peragaan, dan fasilitas penunjang, konsep struktur yang ramah lingkungan, konsep utilitas yang berbasis *green architecture*, dan konsep bentuk yang dapat mengoptimalkan energi. Selanjutnya konsep - konsep tersebut digunakan sebagai acuan dalam menghasilkan rancangan final yaitu Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan, namun konsep tersebut tidak sepenuhnya dapat diaplikasikan dan masih memungkinkan dapat terjadinya perubahan.

3.5 Alur Pola Pikir Metode Perancangan



Gambar 3.2 Diagram alur perancangan

(Sumber: Hasil Analisis, 2016)

BAB IV

GAMBARAN LOKASI PERANCANGAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Tapak Perancangan

4.1.1 Lokasi Tapak

Lokasi tapak objek perancangan terletak di Jalan Tidar No. 34-40, Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun Kota Malang. Tapak objek perancangan memiliki luasan sebesar 5.720 meter persegi. Lokasi tapak merupakan jalur lintas angkutan umum yaitu jalur Arjosari Tidar (AT) sehingga akan memudahkan bagi pengunjung. Dalam hal aksesibilitas, lokasi tapak mudah diakses karena tidak terlalu jauh dari Jalan raya utama yaitu perempatan Jalan Galunggung. Dengan lokasi tapak yang strategis, akan memudahkan pengguna dan pengunjung dalam mengakses tapak, sehingga diharapkan akan memperlancar aktivitas yang ada di dalam tapak. Untuk menuju ke tapak mudah dilakukan dengan naik kendaraan umum atau menggunakan kendaraan pribadi, akses yang paling mudah adalah melalui Jalan Galunggung dan Jalan Dieng.



Gambar 4.1 Lokasi dan batas tapak objek perancangan

(Sumber: Google maps, 2016)

4.1.2 Kondisi Tapak

Lokasi tapak berbatasan dengan permukiman warga di bagian selatan, timur, dan barat, serta di bagian utara merupakan kompleks pertokoan tidar. Tidak terlalu jauh dari tapak, sekitar 500 meter di sebelah Barat merupakan Kampus STIKI (Sekolah Tinggi Ilmu Komputer dan Informatika Indonesia), hal tersebut menandakan bahwa lokasi tapak memiliki tiga fungsi utama yaitu permukiman, pendidikan, dan perdagangan (Hal tersebut akan diperjelas pada bab selanjutnya).

Kondisi topografi sekitar tapak adalah, mayoritas masyarakat setempat beraktivitas sebagai pegawai dan juga pedagang. Hal tersebut juga dibuktikan

dengan banyaknya tempat perniagaan di sekitar tapak seperti tempat makan, bengkel, minimart, toko, percetakan, dan kantor.

Kondisi tanah pada tapak merupakan jenis tanah datar (tidak memiliki kontur) dan termasuk tanah urug karena tanah merupakan tanah kavling, sehingga untuk tanah tidak memerlukan perlakuan khusus seperti *cut* atau *fill*. Utilitas pada tapak berasal dari tiang listrik untuk elektrikal dan saluran drainase yang terdapat pada sebelah utara dan selatan tapak untuk utilitas penunjang mekanikal. Vegetasi yang terdapat pada tapak didominasi oleh rumput gajah, namun ada beberapa pohon seperti pohon pisang, pohon mahoni, dan pohon tanjung yang terletak di bagian utara tapak. View terbaik pada tapak merupakan view yang bersumber dari arah sebelah barat, karena view berupa gunung Panderman.

Kondisi kebisingan terbesar berasal dari Jalan Tidar (sebelah utara tapak), karena merupakan jalan akses utama menuju ke Tidar, sehingga volume kendaraan cukup banyak yang melalui tapak, sedangkan kebisingan rendah berasal dari sebelah selatan tapak, karena sebelah selatan tapak merupakan permukiman warga, oleh karena itu volume kendaraan yang melintas dan kecepatan kendaraan tidak sebesar kendaraan yang melintas di sebelah utara tapak.

Tapak memiliki curah hujan yang tinggi karena berada pada iklim tropis basah. Curah hujan tahunan pada tapak rata – rata adalah 2094 mm per tahun, dengan suhu rata – rata 23,8 derajat Celcius, serta tingkat kelembaban sebesar 80 - 95% (climate-data.org & accuweather.com, 2016). Untuk tingkat penyinaran matahari, tapak mendapatkan intensitas penyinaran sepanjang hari selama 12 Jam penuh.



Pohon tanjung

Gambar 4.2 Pandangan dari arah barat melalui sebelah utara tapak

(Sumber: google streetview, 2016)



Pohon mahoni

Gambar 4.3 Pandangan dari arah timur melalui sebelah utara tapak

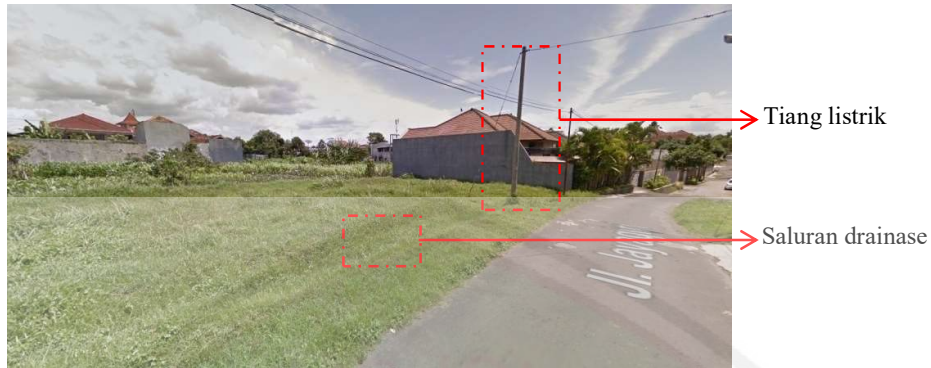
(Sumber: google streetview, 2016)



Rumput gajah

Gambar 4.4 View kedalam tapak melalui sebelah selatan tapak

(Sumber: google streetview, 2016)

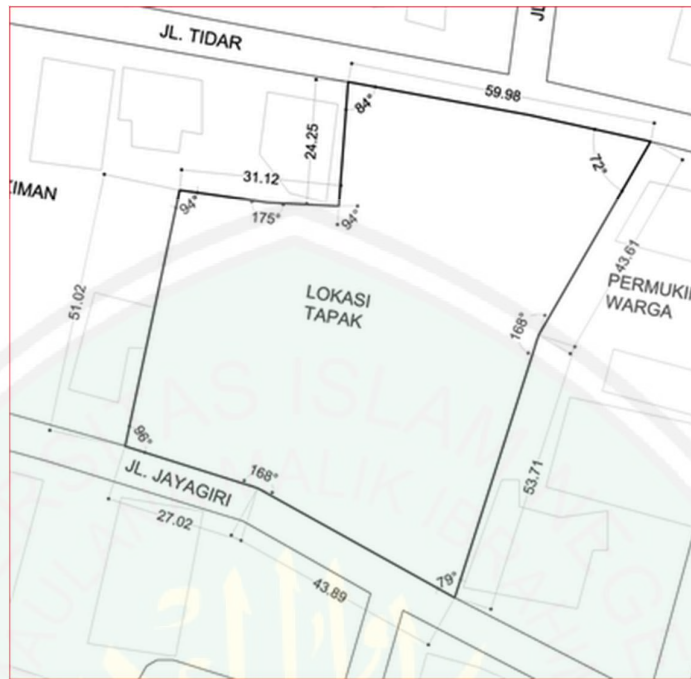


Gambar 4.5 View kedalam dari arah sebelah timur melalui sebelah selatan tapak

(Sumber: google streetview, 2016)

4.1.3 Dimensi Tapak

Dilihat dari bentuk geometris, tapak memiliki bentuk yang tidak beraturan dan memiliki ukuran yang berbeda-beda pada tiap sisi. Tapak memiliki luas sebesar 5.716,71 meter persegi, dan keliling sebesar 334,58 meter. Detail dimensi pada tiap sisi tapak terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.6 Dimensi tapak

(Sumber: google maps, 2016 dan autoCAD)

4.2 Kebijakan Tata Ruang Lokasi Perancangan

Tapak berada di wilayah Kota Malang, sehingga peraturan terkait lokasi tapak perancangan diatur dalam Rencana Tata Ruang Kota (RTRK) Kota Malang yang terdapat dalam Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2011, yang masa berlakunya dari tahun 2010 hingga 2030. Dalam pasal 20 ayat 5, dijelaskan bahwa kawasan Jalan Dieng dan terusan Dieng dan meliputi sebagian kawasan Sukun (tapak termasuk dalam kawasan tersebut), diperuntukkan untuk kawasan industri, fasilitas umum, perumahan, pendidikan, pertanian, perdagangan dan jasa, olahraga, dan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Oleh karena itu, secara peruntukkan

lahan, tapak telah memenuhi kriteria tersebut karena objek perancangan termasuk kedalam kategori bangunan penyedia layanan pendidikan.

4.3 Syarat/Ketentuan Lokasi Objek Perancangan

Ketentuan yang terdapat pada lokasi atau objek perancangan merupakan hal yang harus diperhatikan agar bangunan yang akan dirancang pada tapak sesuai dengan rencana pemerintah daerah. Dijelaskan pada pasal 69 ayat 1 - 3 Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2011, dijelaskan bahwa:

1. Pada zona pendidikan harus terdapat sistem drainase terbuka
2. Mengalokasikan minimal 20% dari luas lahan untuk Ruang Terbuka Hijau
3. Ukuran Koefisien Dasar Bangunan (KDB) sebesar 50 – 60%
4. Ukuran Koefisien Lantai Bangunan (KLB) sebesar 0,5 – 1,8%
5. Dan Tata Letak Bangunan (TLB) adalah 1 – 4 lantai.

4.4 Analisis Kelayakan Tapak

Analisis kelayakan tapak digunakan untuk menilai tingkat kelayakan tapak berdasarkan beberapa aspek, semakin besar nilai strength (kekuatan) dan opportunity (kesempatan), maka tapak akan semakin layak digunakan untuk lokasi perancangan. Berikut ini adalah tabel Analisis Kelayakan Tapak.

Tabel 4.1 Analisis Kelayakan Tapak

No	Aspek Yang Dinilai	Strength	Weakness	Opportunity	Threat
----	--------------------------	----------	----------	-------------	--------

1	Aksesibilitas	Mudah diakses dari berbagai arah			
		(dari arah tidar, galunggung, dan dieng, serta dilalui oleh angkutan kota jalur Arjosari-Tidar(AT)	-	Kemudahan untuk pencapaian pengunjung	-
2	Keamanan	Merupakan daerah dengan permukiman yang rapat	Pada bagian utara merupakan jalur terbuka, dan agak jauh dari kantor polisi (Polsek	Masalah keamanan dapat diatasi dengan menyediakan sekuritas yang memadai dengan menyediakan petugas keamanan dan kamera cctv	Apabila penjagaan lemah, akan berdampak pada keamanan

			Lowokwaru)		
3	Kesesuaian Regulasi	Sesuai dengan Perda Kota Malang (layak digunakan sebagai sarana edukasi sesuai rencana pemerintah Kota Malang)	-	tidak terdapat masalah mengenai legalitas	-
4	Penyediaan Air Bersih	Didapatkan dari Air PAM, selain itu juga terdapat sumber (memungkinkan dengan sumur bor)	-	tidak terdapat permasalahan dalam penyediaan air bersih (jumlah air melimpah)	-

	Penyediaa	Sumber listrik	Sewaktu-	Untuk	
5	n Peneranga n	berasal dari PLN	dapat terjadi pemadama n listrik	mengantisipasi pemadaman, dapat diselesaikan dengan penyediaan genset	-
6	Kondisi Tanah	Kondisi tanah padat karena bekas tanah kebun (bukan tanah urug dan persawahan)	-	Dapat menghemat pekerjaan pondasi, karena pencapaian tanah keras tidak terlalu dalam	-
		tidak terlalu jauh dengan tempat		Tidak terdapat	
7	Kebersihan	pembuangan sampah sementara (TPS),	-	masalah untuk penanganan sampah	-

		lokasinya disebelah candi badut			
8	Sirkulasi	Sirkulasi kendaraan yang melintas ke arah barat tidak terlalu padat	Lalu lintas ke arah timur terjadi kepadatan pada jam-jam kerja dan pulang kerja	Pengaturan sirkulasi dalam ruang untuk menghindari penumpukan kendaraan	Pengaturan sirkulasi dalam tapak yang kurang tepat, akan mengakibatkan kemacetan semakin parah
9	Akses Sarana Kesehatan	Akses kesehatan terdekat adalah klinik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang,	-	Kemudahan akses kesehatan ketika sewaktu-waktu pada kondisi darurat	-

10	View	Terdapat potensi view terbaik di sebelah barat yaitu view gunung Panderman	View sekitar di dominasi oleh view permukiman warga dan pertokoan yang kurang menarik	Menghadirkan view kedalam atau memanfaatkan potensi view pada bagian barat dengan memaksimalkan bukaan pada sisi barat bangunan	-

(Sumber: analisis, 2017)

4.5 Kesimpulan

Berdasarkan kajian diatas, pemilihan tapak diprioritaskan karena kemudahan akses menuju ke tapak, karena tapak dilalui oleh jalur kendaraan umum yaitu jalur Arjosari – Tidar (AT), dan juga mudah dijangkau dari akses manapun terutama dari arah timur yaitu melalui Jalan Galunggung dan Jalan Dieng. Lokasi tapak juga sudah memenuhi Rencana Tata Ruang Kota Malang yang peruntukan lokasi tapak juga diperuntukkan untuk kawasan pendidikan, hal tersebut juga didukung oleh institusi kampus pendidikan di dekat lokasi yaitu kampus STIKI.

Selain itu, apabila dilihat dari hasil Analisis Kelayakan, maka lokasi tapak dikatakan “**Layak**” digunakan untuk lokasi tapak objek perancangan.



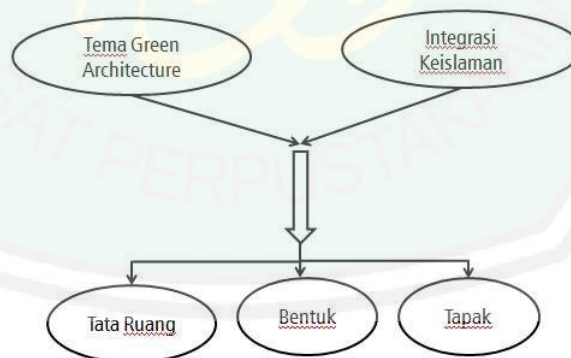
BAB V

ANALISIS PERANCANGAN

5.1 Ide/Gagasan Analisis

Ide/gagasan dalam melakukan analisis didasarkan pada nilai-nilai dari *green architecture* dan juga nilai keislaman. Adapun nilai dari *green architecture* adalah ramah terhadap pengguna, ramah terhadap tapak, meminimalkan konservasi energi, Memanfaatkan iklim, Meminimalkan penggunaan material baru dan aplikasi teknologi baru untuk melestarikan teknologi dan material yang sudah ada.

Keberhasilan aplikasi *tema green architecture* didasarkan pada aplikasi nilai pada tiga hal (tata ruang, pengolahan bentuk, dan pengolahan tapak), sehingga untuk keberhasilan penerapan tema dan integrasi keislaman, maka dalam pengolahan tiga hal tersebut juga mengaplikasikan nilai-nilai dari QS. Al-A'raf ayat 56-58.



Gambar 5.1 Skema aplikasi prinsip pada 3 aspek

(Sumber: Hasil analisis,2017)

5.2 Analisis Fungsi

Analisis fungsi dibutuhkan untuk menganalisis kebutuhan ruang-ruang fungsional agar bangunan dapat mengakomodasi ruang-ruang yang dibutuhkan oleh pengguna. Disamping itu juga, analisis fungsi juga berfungsi sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan bentuk bangunan secara arsitektural.

5.2.1 Pertimbangan Analisis Fungsi

Berbagai pertimbangan dibawah ini bertujuan untuk memperhatikan beberapa aspek dalam memutuskan dan menentukan kesimpulan dari analisis fungsi.

A. Pertimbangan Pengguna

Pengguna merupakan elemen yang paling penting, karena suatu bangunan dapat dikatakan hidup apabila terdapat aktivitas di dalam bangunan tersebut. Sekain itu, perancangan *arsitektur* dikatakan berhasil apabila telah mengakomodasi kebutuhan pengguna dengan tepat.

B. Pertimbangan Kebutuhan Fungsional

Selain pengguna, aspek yang diperhatikan dalam analisis fungsi adalah tingkat kebutuhan di dalam ruang, karena hal tersebut akan menentukan tingkat privasi suatu ruang. Selain itu pula, hal tersebut berfungsi agar suatu ruang dapat memberikan kenyamanan bagi pengguna, karena kenyamanan pengguna adalah, ketika suatu ruang dapat berfungsi sesuai dengan tujuan ruang tersebut, dan sesuai dengan aktivitas pengguna di dalam ruangan tersebut.

5.2.2 Kelompok Usia Pengguna

A. Pengguna Anak-Anak

Pengguna anak-anak merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan, karena terkait kenyamanan dan keamanan pengguna. Usia anak-anak berkisar antara 6 tahun hingga 10 tahun. Pengguna usia anak-anak difungsikan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan aksesibilitas dan sirkulasi di dalam ruang. Jangan sampai, pengguna anak-anak mengalami kesulitan ketika mengakses suatu ruang, dan terdapat hal-hal yang membahayakan mereka.

B. Pengguna Dewasa

Pengguna dewasa merupakan pengguna pada umumnya. Disini, usia remaja juga dikategorikan juga sebagai pengguna dewasa, karena dianggap sudah memiliki nalar dan mengerti terhadap prosedur yang disampaikan.

C. Pengguna Manula

Pengguna manula berkisar antara usia 55 tahun keatas. Pengguna tersebut merupakan pengguna yang juga harus mendapatkan perhatian, karena manula memiliki keterbatasan energi (tidak se enerjik ketika masih muda), oleh karena itu, hal tersebut digunakan sebagai pertimbangan aksesibilitas ruang-ruang di dalam bangunan.

5.2.3 Jenis Pengguna

A. Eksekutif

Pengguna eksekutif merupakan pengguna yang mendapatkan perlakuan istimewa, karena dianggap sebagai orang yang penting. Kelompok pengguna eksekutif pada objek perancangan adalah staf (direktur, sekretaris, manager, dan tamu undangan).

B. Karyawan

Karyawan merupakan pengguna yang bekerja sesuai dengan tugas masing-masing, dan berfungsi agar aktivitas di dalam bangunan berjalan dengan baik.

B.1. Karyawan Umum

Karyawan umum adalah pekerja yang bertugas utama, yakni menjalankan aktivitas penting di dalam bangunan, pada perancangan ini, karyawan umum adalah karyawan yang bertugas untuk mengaktifkan kegiatan eksibisi.

B.2. Karyawan Kebersihan

Karyawan kebersihan merupakan karyawan yang bertugas untuk menjaga kebersihan di dalam bangunan dan area *site*. Pertimbangan dari pengguna ini adalah penyediaan ruang khusus untuk menyimpan peralatan kebersihan, dan juga jalur sirkulasi petugas kebersihan.

B.3. Karyawan Keamanan

Karyawan keamanan merupakan karyawan yang bertugas untuk menjaga keamanan di dalam dan di luar bangunan. Pertimbangan dari pengguna ini adalah penyediaan ruang khusus untuk petugas keamanan, dan juga jalur akses petugas keamanan, agar memudahkan pengawasan pada tiap-tiap bagian, untuk

meningkatkan keamanan, sehingga memberikan kenyamanan bagi pengguna lainnya.

B.4. Teknisi

Teknisi merupakan karyawan yang bertugas untuk menjaga dan mengontrol komponen-komponen utilitas. Pada objek perancangan, teknisi bertugas untuk menjaga agar komponen mekanikal dan elektrikal senantiasa berjalan dengan baik. Pertimbangan dari pengguna ini adalah penyediaan ruang khusus teknisi, ruang penyimpanan peralatan teknisi, serta jalur akses teknisi menuju ruang mekanikal dan elektrikal, sehingga apabila terdapat permasalahan ME, teknisi dengan cepat dapat mengatasi permasalahan tersebut.

C. Peneliti

Peneliti merupakan pengguna yang menjalankan aktivitas penelitian dan menghasilkan inovasi-inovasi terbaru. Peneliti merupakan pengguna yang juga diperhatikan, karena mengingat tujuan utama dari objek perancangan adalah eksibisi dan penelitian, maka peneliti harus mendapatkan wadah yang cukup dan tepat, sehingga mendapatkan kenyamanan dalam melakukan kegiatan penelitian. Pertimbangan dari pengguna ini adalah menyiapkan ruang-ruang penting, seperti laboratorium, ruang arsip penelitian, ruang uji coba (workshop), serta ruang penyimpanan peralatan pendukung penelitian.

D. Pengunjung

Pengunjung merupakan individu atau sekelompok orang yang berkunjung, karena kepentingan dan tujuan untuk mendapatkan wawasan dan hiburan.

D.1 Umum

Pengunjung umum merupakan pengunjung pada umumnya, yang tidak memerlukan perlakuan khusus, karena dianggap dapat menjalankan prosedur dengan baik.

D.2 Anak-Anak

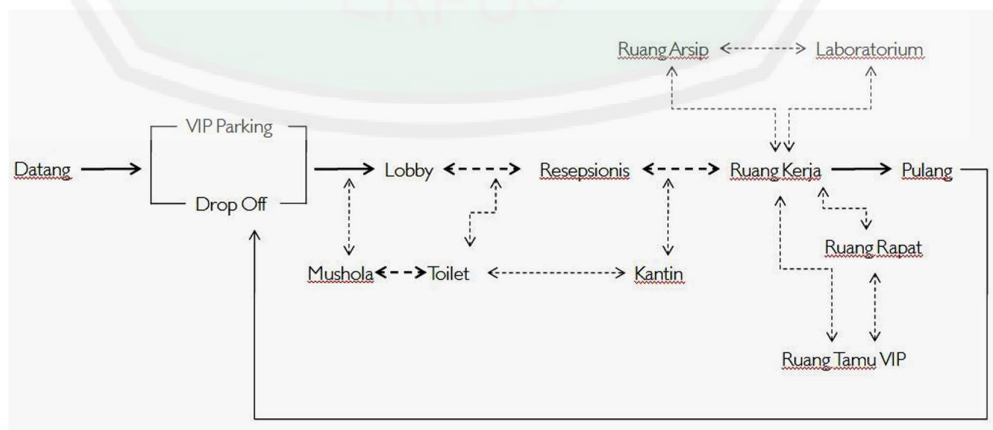
Pengunjung anak-anak merupakan pengunjung yang memerlukan perhatian khusus, terutama dalam aksesibilitas dan aman dari benda-benda yang membahayakan.

D.3 Difabel

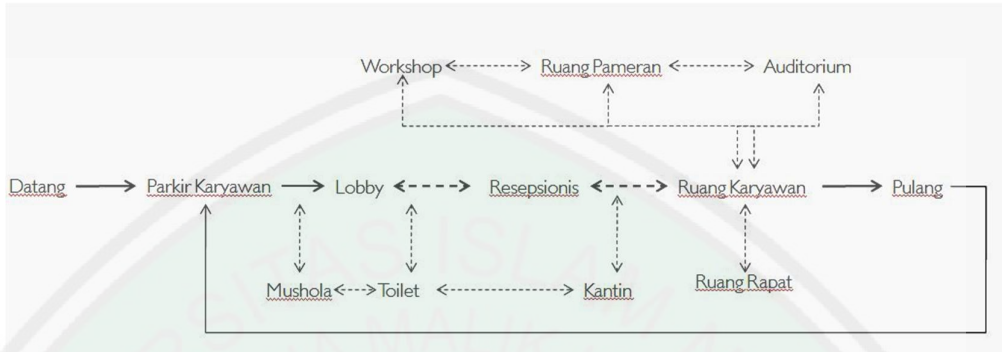
Pengunjung difabel merupakan pengunjung yang membutuhkan perlakuan khusus, terutama dalam hal aksesibilitas, pengunjung difabel sangat membutuhkan kemudahan akses bagi dirinya.

5.2.4 Alur Sirkulasi Pengguna

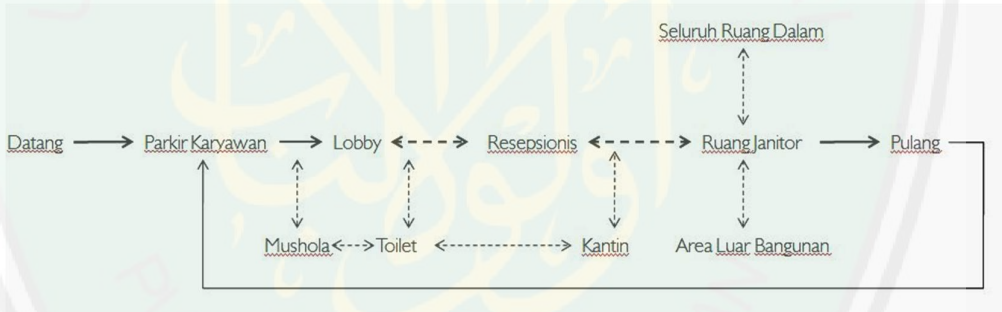
A. Pengguna Eksekutif



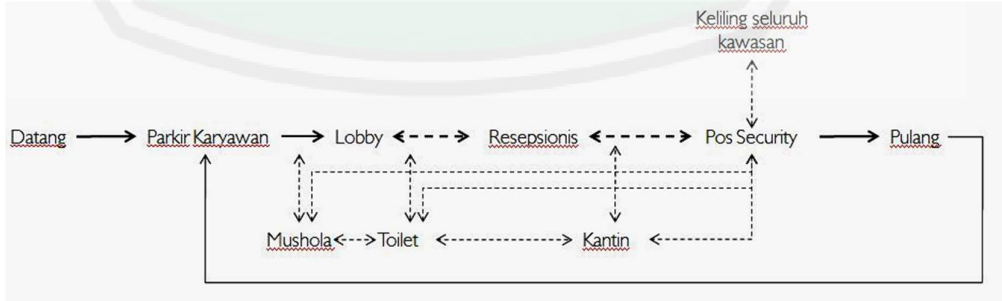
B. Karyawan Umum



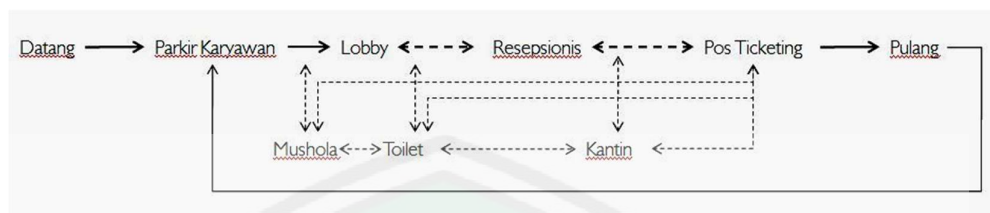
C. Karyawan Kebersihan



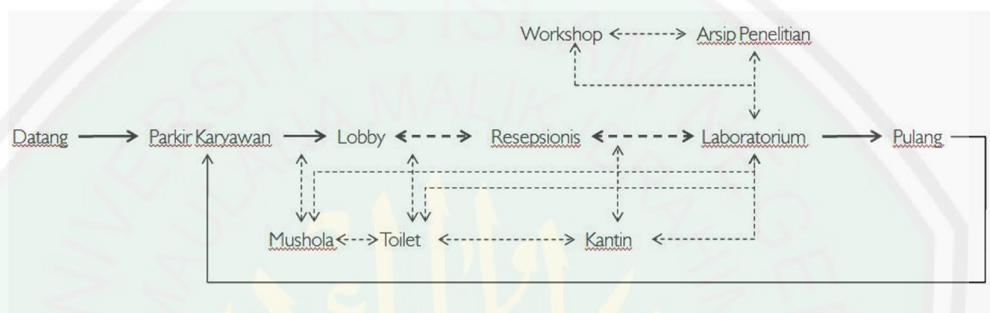
D. Karyawan Keamanan



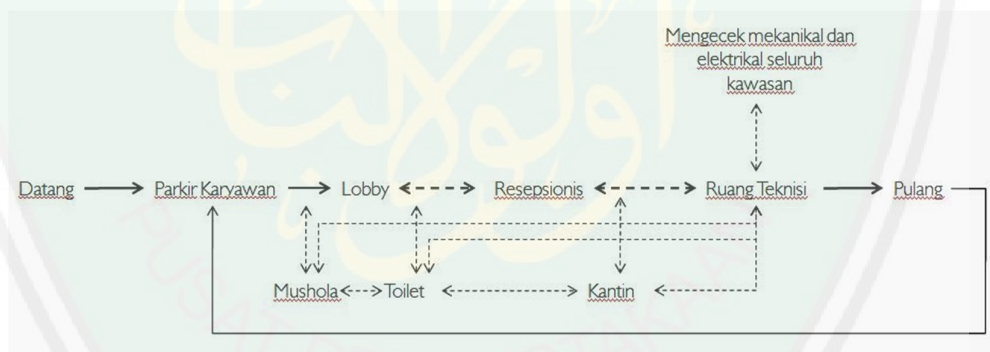
E. Karyawan Ticketing



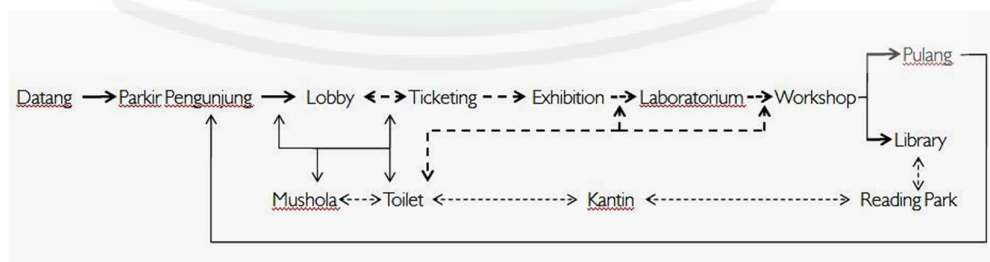
F. Peneliti



G. Teknisi



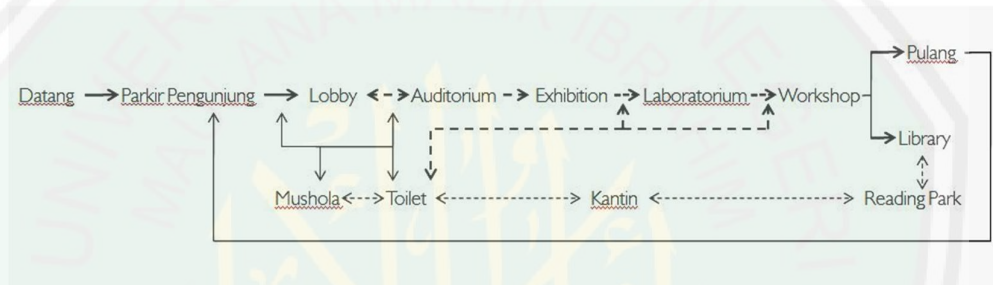
H. Pengunjung Umum



I. Pengunjung Difabel

Untuk pengunjung difabel, sirkulasinya sama dengan pengunjung umum, yang membedakan adalah akses transportasinya, yaitu mengakses menggunakan ramp atau eskalator khusus difabel, serta yang membedakan selanjutnya adalah khusus pengguna difabel menggunakan toilet khusus.

J. Pengunjung Studi



5.2.5 Kebutuhan Ruang Berdasarkan Sirkulasi Pengguna

Tabel 5.1 Kebutuhan Ruang

N O	Nama Ruang	Fungsi	Jumlah Ruang	Kebutuhan Fisik	Jenis Ruang
1	Parkir Pengun- g	Pemenuhan kebutuhan parkir pengunjung	2 (Kendaraan R2 dan R4)	Terdapat naungan dari hujan dan panas	Umum
2	Parkir VIP	Parkir khusus staf	2 (Kendaraan R2 dan R4)	Terdapat akses drop off dan	Privat

		kantor dan tamu		naungan untuk hujan dan panas	
3	Pos Satpam	Menaungi karyawan keamanan (security)	3 (dua pintu masuk dan satu untuk di dalam bangunan [quick response])	Penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan	Privat
4	Lobby	Ruang tunggu pengguna	2 (khusus pengunjung serta khusus staf dan karyawan	penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan, kemudahan akses	umum
5	Ticketing	Untuk memudahkan pengunjung mendapatkan tiket masuk	1 Ruang	penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan	privat
6	Resepsio nis	memberikan informasi kepada pengunjung	2 (khusus pengunjung serta khusus staf dan tamu)	penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan	umum

		serta mendata kedatangan tamu, karyawan dan staf(presensi kehadiran)			
7	Musholla	Sarana beribadah	2 (1 bangunan khusus umum [di luar bangunan] dan 1 ruang di dalam bangunan (untuk memudahkan staf dan karyawan)	penghawaan, pencahayaaaan, dan kebersihan	umum
8	Toilet umum	memudahkan untuk mengakses toilet	2 ruang per lantai bangunan (untuk laki-	penghawaan dan kebersihan	umum

			laki dan untuk perempuan)		
9	Toilet khusus disabilitas	memudahkan pengunjung difabel untuk mengakses toilet	2 ruang per lantai bangunan (untuk laki-laki dan untuk perempuan)	penghawaan dan kebersihan	khusus difabel
10	Kantin	merupakan fasilitas tambahan, berfungsi untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan	umum
11	Laboratorium	untuk aktivitas penelitian	5 (Lab biologi, lab fisika, lab kimia, lab gambar, lab komputerisasi)	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	semi privat (khusus peneliti dan pengunj

					ung studi
12	Ruang pameran	untuk memamerkan hasil karya penelitian dan memberikan wawasan kepada pengunjung	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	umum
13	Ruang karyawan	untuk memfasilitasi karyawan	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	privat (khusus karyawan)
14	Janitor	untuk menyimpan alat-alat kebersihan	1 ruang	kebersihan dan pencahayaan	privat (khusus karyawan kebersihan)

15	Ruang staf	ruang khusus staf kantor	9 (Direktur, wakil direktur, general manager, manager bidang keuangan, manager bidang marketing, manager bidang pengembangan dan sarpras, akuntan, sekretaris, HRD)	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	privat (khusus staf)
16	Ruang Tamu VIP	ruang khusus tamu undangan	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	privat (khusus staf dan tamu undangan)

17	Ruang workshop	ruang gerai kerja	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	umum
18	Ruang Teknisi	ruang kerja teknisi	2 ruang (untuk teknisi mekanikal dan teknisi elektrikal)	penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan	privat (khusus staf)
19	Health center	untuk ruang penyelamatan darurat	2 ruang (untuk instalasi dan untuk penyimpanan alat medis)	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	privat (khusus dokter, asisten, dan pasien darurat)
20	Perpustakaan Green Technology	membantu memberikan referensi seputar green technology dan	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	umum

		perkembangan nya			
21	Green Technology Bookstore	tempat untuk menjual buku referensi seputar green technology	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, dan kebersihan	umum
22	Ruang baca	tempat untuk memfasilitasi pembaca dan untuk menemukan inspirasi	2 ruang (duduk diatas rumpun dan gazebo)	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	umum
23	Hall atau aula	tempat untuk penyelenggara an kompetisi teknologi ramah lingkungan (Malang green	1 ruang	penghawaan, pencahayaan, kebersihan, dan keamanan	umum

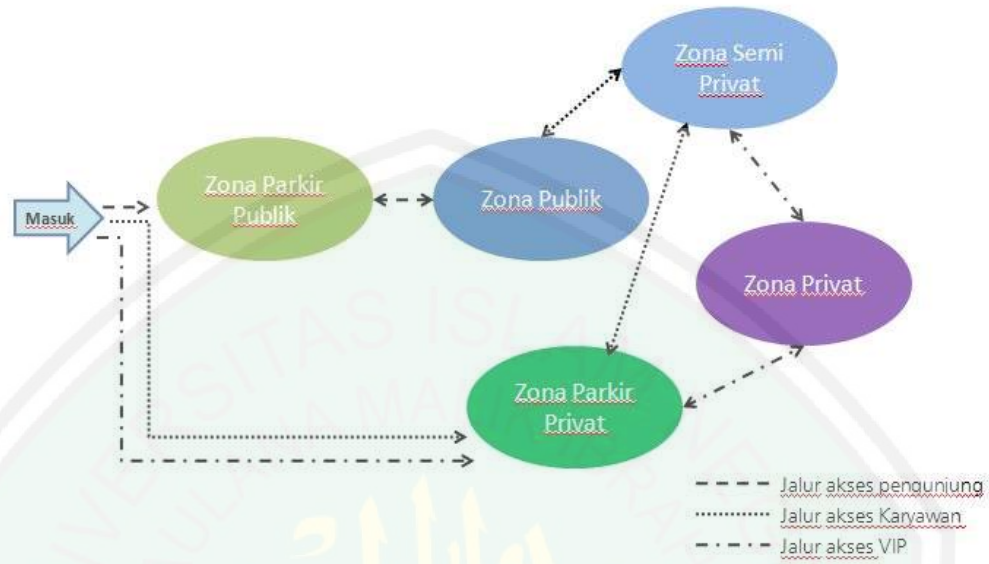
		technology fair)			
24	Gudang	tempat untuk menyimpan hasil karya penelitian	1 ruang	pencahayaannya dan kebersihan	privat
25	Ruang Arsip Penelitian	tempat untuk menyimpan dokumen hasil penelitian	1 ruang	penghawaan, pencahayaannya, kebersihan, dan keamanan	privat
26	Ruang Arsip Kantor	tempat untuk menyimpan dokumen kantor	1 Ruang	penghawaan, pencahayaannya, kebersihan, dan keamanan	privat

(Sumber: Hasil analisis, 2017)

5.2.6 Kedekatan dan Hubungan Ruang

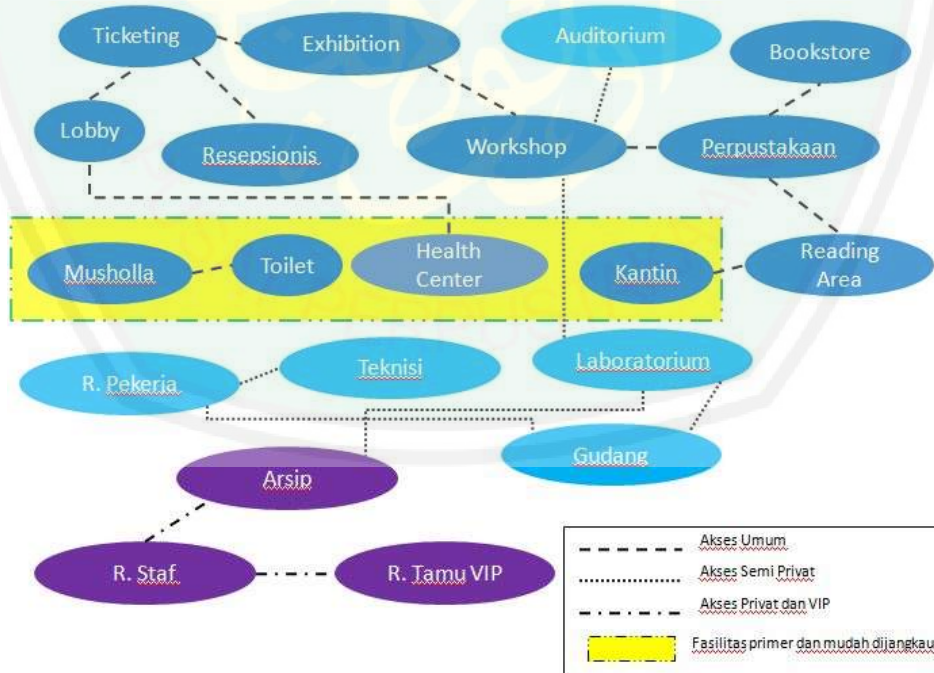
1. Zoning Kawasan Secara Makro

Pengaturan zoning dalam satu kawasan disesuaikan dengan jenis privasi ruang. Untuk zona publik merupakan zona yang paling mudah diakses karena terbuka untuk umum, sedangkan untuk ruang semi privat hingga privat hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu sesuai dengan aktivitas dan keperluannya.



Skema Zona Secara Makro Dalam Satu Kawasan

2. Kedekatan dan Hubungan Ruang Secara Mikro



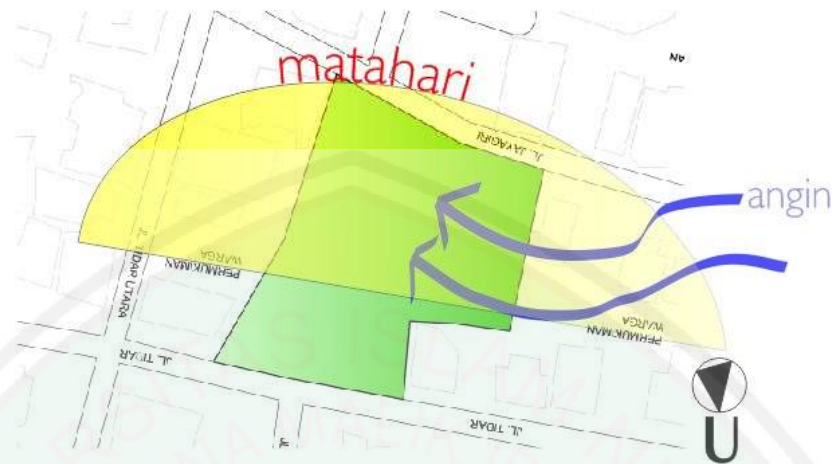
Skema kedekatan ruang secara mikro

Dari diagram diatas, zona publik digambarkan dengan warna biru muda, zona semi privat digambarkan dengan warna biru tua, dan untuk zona privat dan VIP digambarkan dengan warna ungu. Ada beberapa ruang yang berfungsi sebagai fasilitas penunjang yang mudah diakses dan keberadaanya diperlukan untuk memberikan kemudahan bagi pengguna. Ruang-ruang tersebut adalah toilet (untuk keperluan sanitasi), musholla (untuk kemudahan beribadah), dan kantin (untuk keperluan konsumsi pengguna), serta health center (untuk keperluan penanganan medis secara darurat).

3. Pengaturan Ruang Berdasarkan Pertimbangan Nilai Tema dan Integrasi Keislaman

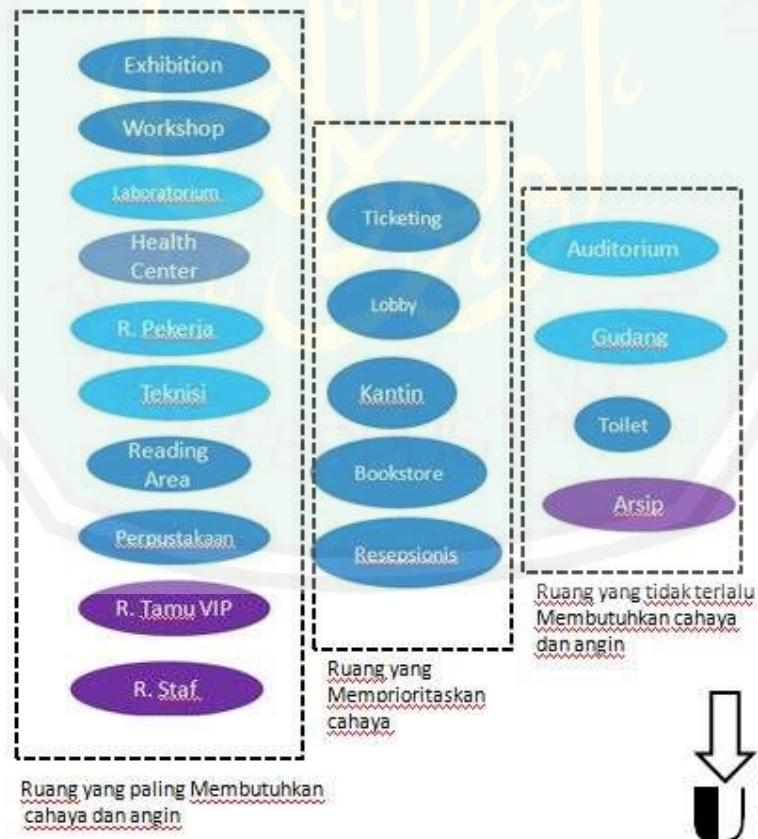
A. Pengaturan Tata Ruang Berdasarkan Kebutuhan Cahaya dan Sirkulasi Udara

Karena perancangan menggunakan pendekatan *green architecture*, maka penataan ruang pun didasarkan pada iklim sebagai pertimbangan dalam menghasilkan desain pasif, sesuai dengan prinsip *green architecture*.



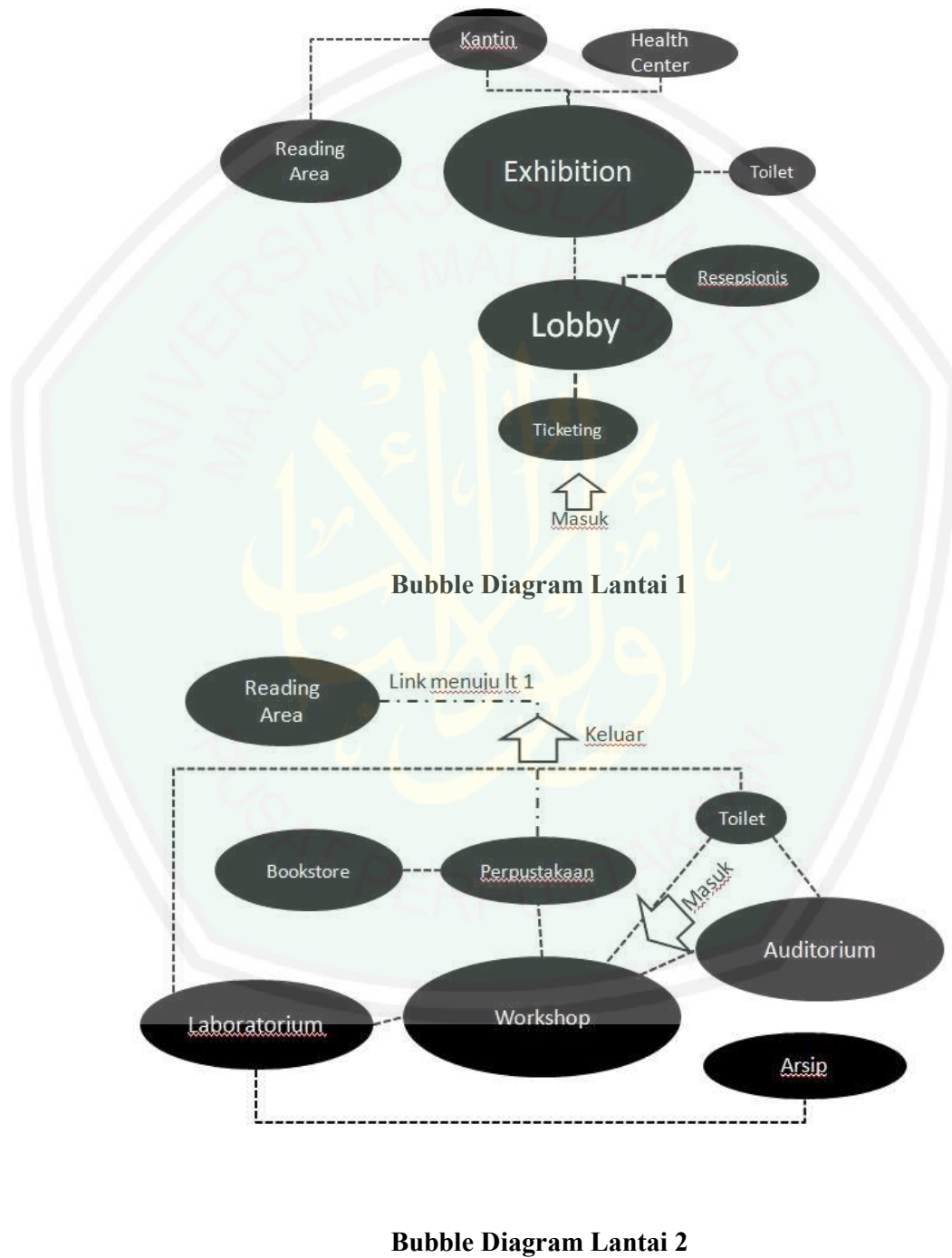
Gambar 5.2 Aliran angin dan pencahayaan pada tapak

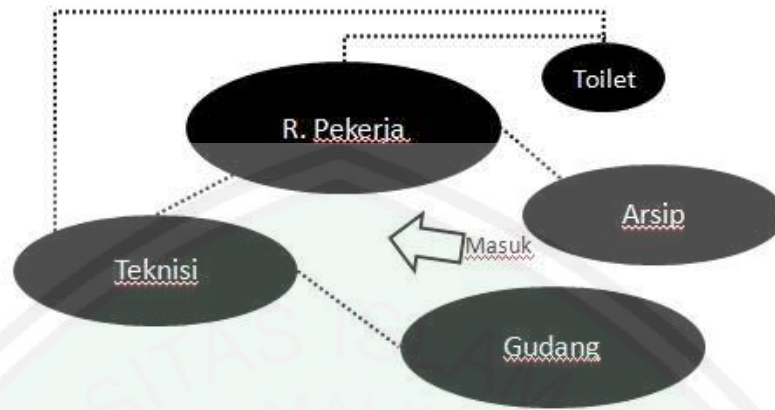
(Sumber: Hasil survey, 2016)



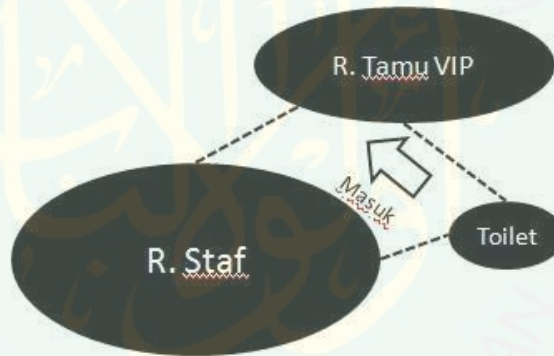
Gambar 5.3 Pengelompokan ruang-ruang sesuai dengan kebutuhan fisik

(Sumber: Hasil analisis,2017)





Bubble Diagram Lantai 3



Bubble Diagram Lantai 4

5.2.8 Dimensi Ruang

Tabel 5.2 Dimensi Ruang

NO	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Fasilitas Ruang	Dimensi Ruang	Kapasitas	Luas Ruang Total	Sumber
1	Pos Satpam	2	Meja, Kursi, Monitor	2m X 2m	2 orang	4m ² X 2 = 8m ²	Data Arsitek
2	Lobby	1	Kursi memanjang, televisi, mini garden	11m X 6m	60 orang	66m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
3	R. Ticketing	1	Meja, Kursi, Monitor	3m X 2m	3 orang	6m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
4	Resepsionis	1	Meja resepsionis, kursi, monitor	2m X 2m	2 orang	4m ²	Data Arsitek
5	Musholla	1 di luar (sebagai bangunan tersendiri),	lemari sajadah dan mukenah, lemari penyimpanan kitab, ruang inventaris musholla, ruang wudhu, lemari	14m X 11m	61 orang	154m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk

		1 di dalam bangunan	penitipan barang, ruang sholat dan mihrab (khusus untuk musholla diluar bangunan utama), sedangkan musholla di dalam bangunan hanya terdapat ruang sholat serta lemari penyimpanan mukena dan sajadah)				kapasitas pengguna)
6	Toilet Umum	tiap lantai terdapat 2 ruang toilet model memanjang dan disekat dengan partisi. 1 toilet untuk laki-laki dan 1 toilet untuk perempuan	urinoir, wastafel, closet duduk, kran untuk wudhu, bak air untuk menyiram	3,5m X 2m	3 orang	7m2 X 2 = 14m2	Data Arsitek
7	Toilet Khusus Disabilitas	tiap lantai terdapat 2 ruang toilet (1 toilet untuk laki-	closet duduk, reling, bak air untuk menyiram	2m X 1,6m	1 orang	3,2m2 X 4 = 12,8m2	Dimensi Manusia dan Ruang Interior

		laki dan 1 toilet untuk perempuan)					(Panero dan Zelnik)
8	Kantin	1	Meja makan, kursi, wastafel, meja penyajian, dapur	3,5m X 1,2m (Ruang Dapur) + 1,2m X 1,5m (per meja makan untuk 4 orang)	60 orang	4,2m ² + 1,8m ² (15) = 32m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
9	Health Center	1	Meja Dokter, kursi, ranjang pasien, lemari penyimpan alat medis, lemari penyimpanan obat, space khusus untuk meletakkan oksigen, lemari penitipan barang, meja komputer	3,5m X 6m	8 orang	21m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
10	Laboratorium Biologi	1	Meja penelitian model memanjang, kursi, lemari penyimpan buku, lemari penyimpan alat	5m X 9m	20 orang	45m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk

			laboratorium, lemari penitipan barang, wastafel				kapasitas pengguna)
11	Laboratorium Kimia	1	Meja penelitian model memanjang, kursi, lemari penyimpan buku, lemari penyimpan alat laboratorium, lemari penitipan barang, wastafel	5m X 9m	20 orang	45m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
12	Laboratorium Fisika	1	Meja penelitian model memanjang, kursi, lemari penyimpan buku, lemari penyimpan alat laboratorium, lemari penitipan barang, wastafel	7m X 8m	20 orang	56m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
13	Laboratorium Elektronika	1	Meja penelitian, kursi, lemari penyimpanan buku, lemari penyimpanan atk, lemari penitipan barang	6m X 7m	20 orang	42m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
14	Laboratorium Komputer	1	Meja komputer, kursi, lemari penitipan barang	6m X 7m	20 orang	42m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)

15	R. Pameran	1	display material (aneka teknologi ramah lingkungan), partisi, monitor tiap display	17m X 20m	80 orang	340m2	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
16	R. Karyawan	1	Model public workspace, meja rapat, meja komputer, kursi, lemari penitipan barang, lemari penyimpan dokumen	12m X 8m	60 orang	96m2	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
17	Janitor	1	gantungan alat kebersihan, space khusus untuk meletakkan alat-alat kebersihan	2m X 2m	-	4m2	Asumsi
18	R. Teknisi	1	Meja, kursi, monitor, lemari penitipan barang, lemari penyimpanan alat teknis	3m X 3m	6 orang	9m2	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
19	R. Staf	9	Lemari penyimpan dokumen, meja, kursi	3m X 3m	1 orang	9m2 X 9 = 81m2	Data Arsitek dan Asumsi (untuk

							kapasitas pengguna)
20	Perpustakaan	1	Lemari penitipan barang, rak buku, meja model memanjang untuk resepsionis perpustakaan, kursi	5m X 10m	30 orang	50m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
21	Book Store	1	Lemari penitipan barang, rak buku, meja kasir, kursi	5m X 8m	20 orang	40m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
22	Workshop	1	Lemari penitipan barang, meja model memanjang, kursi, lemari penyimpanan peralatan workshop	6m X 7m	20 orang	42m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
23	Reading Area	5 titik ruang baca (model gazebo terapung), dan juga model	meja baca	1,6m X 1,6m	4 orang	2,56m ² X 5 = 12,8m ²	Google.com

		duduk diatas rumput					
24	Aula	1	space lebar untuk display kompetisi teknologi ramah lingkungan	5m X 8m	30 orang	40m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
25	R. Arsip	2 (1 untuk arsip penelitian dan 1 untuk arsip kantor)	rak penyimpanan dokumen (hampir sama dengan model perpustakaan namun spesifik berisi arsip), meja baca arsip, kursi, lemari penitipan barang	3m X 6m	-	18m ² X 2 = 36m ²	Data Arsitek dan Jurnal Arsip Nasional
26	Gudang	1	space lebar untuk menyimpan karya teknologi ramah lingkungan	4m X 8m	-	32m ²	Data Arsitek
27	Auditorium	1	ruang kecil untuk penyimpanan alat presentasi (semacam proyektor, mic, kabel roll), meja pemateri, kursi	10m X 15m	80 orang	150m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)

28	Outdoor Stage	1	Panggung untuk acara event tahunan di luar bangunan	3m X 6m	10 orang	18m ²	Data Arsitek dan Asumsi (untuk kapasitas pengguna)
					Total Luasan Ruang	1498,6 m²	

(Sumber: Hasil Analisis, 2017)

5.3 Analisis Tapak

Analisis tapak merupakan tahapan pengujian bentuk dasar yang telah dihasilkan dari program ruang. Pada analisis tapak, akan didapatkan beberapa ide sebagai solusi atas permasalahan pada tapak. Sebagai pertimbangan, maka ide-ide tersebut akan dinilai berdasarkan prinsip-prinsip *green architecture*. Penarikan kesimpulan dapat terjadi dua kemungkinan, kemungkinan pertama yaitu kombinasi atas beberapa ide, dan kemungkinan kedua yaitu memilih salah satu ide terbaik.

5.3.1 Bentuk Dasar

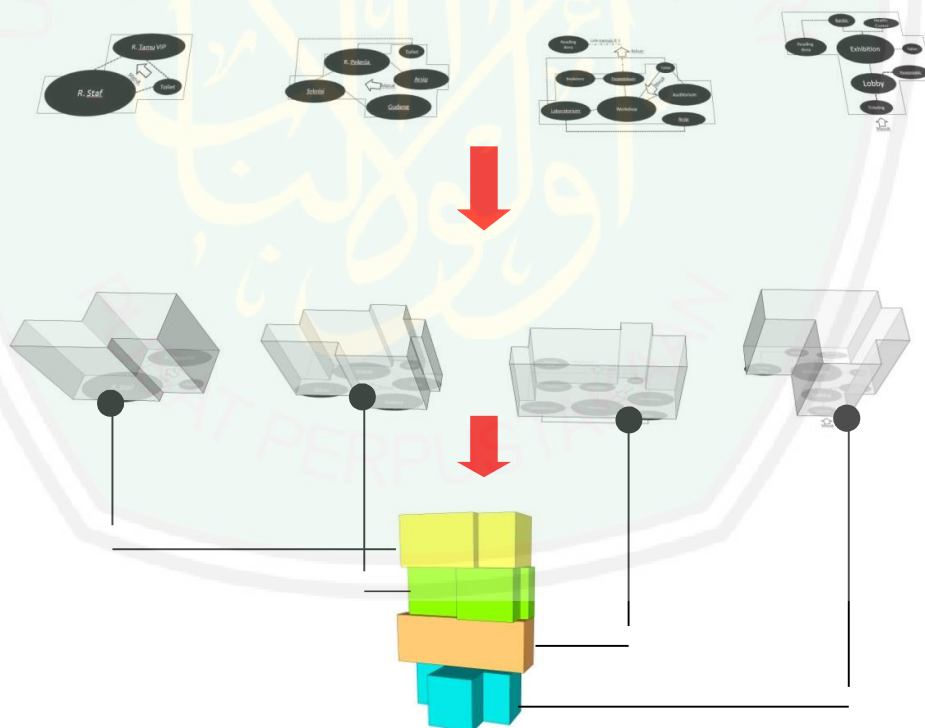
Bentuk dasar didapatkan dari penataan program ruang, agar pengujian bentuk menjadi optimal dan sesuai dengan kebutuhan fisik ruang. Terdapat 3 tahapan dalam menghasilkan bentuk dasar, yaitu:

Tahap 1, menghubungkan bubble diagram dengan outline

Tahap 2, extrude outline

Tahap 3, mengkombinasikan extrude secara vertikal

Selanjutnya telah terbentuk menjadi satu bagian, maka bentuk dasar telah siap diuji kedalam tapak.



5.3.2 Analisis Bentuk Tapak

Analisis bentuk tapak difungsikan untuk menyeleraskan bentuk dasar dengan tapak, karena bentukan tapak yang merupakan bentuk geometri yang tidak beraturan, maka terdapat 2 solusi untuk menyetarakan tapak, yaitu:

1. Menambah bentukan lengkung pada sisi belakang, dan mengurangi beberapa bagian agar selaras dengan bentuk tapak



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Tidak mengganggu sirkulasi pengguna (+)
Respect for site	Menyelaraskan terhadap bentukan tapak (+)
Working with climate	Bentukan menonjol bisa difungsikan untuk menempatkan skylight agar matahari dapat masuk karena berada pada posisi timur (+)

Conserving energy	Membantu mengurangi penggunaan energi penerangan aktif pada bangunan (+)
Minimise new resource	Material pengisi menggunakan material bata yang dapat digunakan kembali (reusable) (+)
Holism	Semua prinsip sebelumnya telah terpenuhi (+)

2. Merotasi bentuk dasar ke kiri sebesar 20 derajat agar selaras dengan tapak



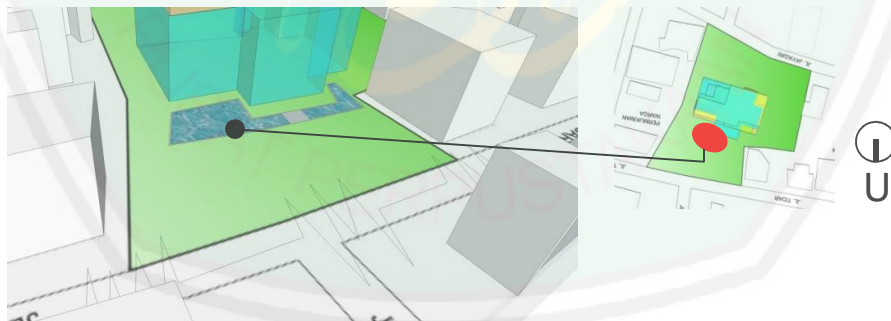
Prinsip	Penilaian
Respect for user	Tidak mengganggu sirkulasi pengguna (+)
Respect for site	Menyelaraskan bangunan terhadap bentuk tapak (+)

Working with climate	Mengorientasikan bangunan mengarah ke timur (+)
Conserving energy	Membantu mengurangi penggunaan energi penerangan aktif karena mengorientasikan bangunan pada sumber cahaya yaitu matahari (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

5.3.3 Analisis Kebisingan

Analisis kebisingan merupakan solusi untuk menyelesaikan permasalahan kebisingan pada bagian utara tapak. Berikut terdapat 4 solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, yaitu:

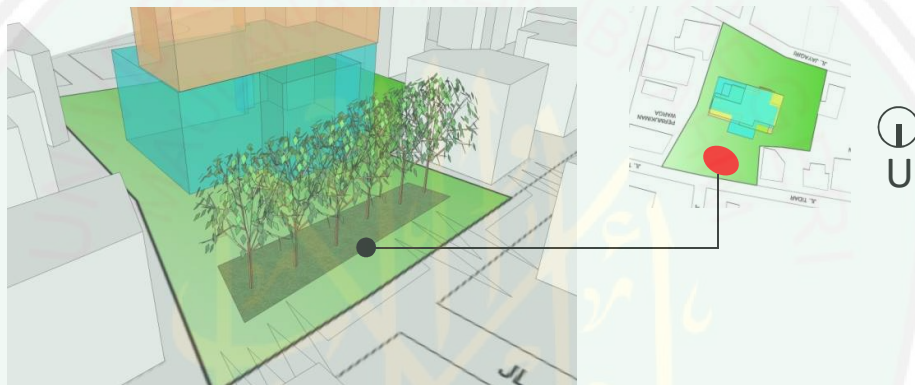
1. Kolam pada sisi depan bangunan



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan suhu kepada pengguna (+)
Respect for site	Mengurangi suhu panas pada tapak (+)

Working with climate	Dapat mereduksi panas matahari (+)
Conserving energy	Membantu mengurangi aplikasi energi pendingin aktif (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

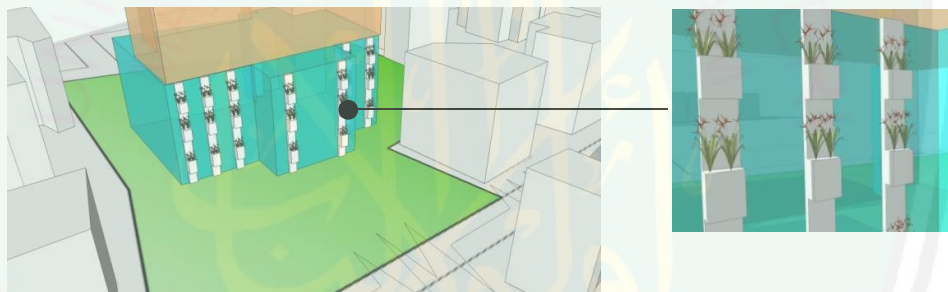
2. Taman pada bagian utara



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan kepada pengguna dan memperbaiki kualitas udara dalam bangunan (+)
Respect for site	Membantu memperbaiki kualitas udara pada tapak (+)
Working with climate	Dapat membantu sirkulasi udara dan juga shading terhadap panas matahari (+)

Conserving energy	Mengurangi penggunaan energi pendingin aktif pada bangunan (+)
Minimise new resource	Tanaman dapat dipertahankan walaupun bangunan beralih fungsi (sustainable) (+)
Holism	Semua prinsip sebelumnya telah terpenuhi (+)

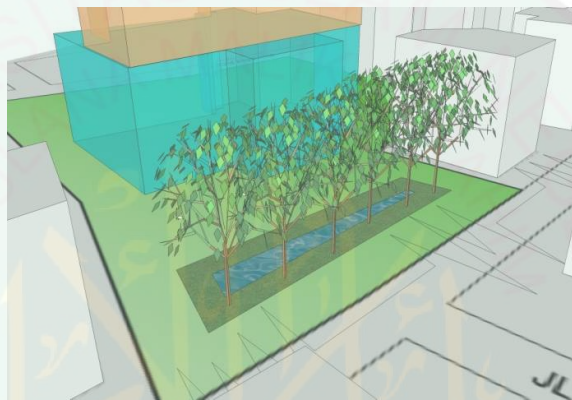
3. Vertical garden pada bagian depan bangunan



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan bagi pengguna (+)
Respect for site	Membantu memperbaiki kualitas udara pada tapak (+)
Working with climate	Memperbaiki kualitas udara dalam bangunan (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan energi pendingin aktif pada bangunan (+)

Minimise new resource	Dibuat dari bahan kayu bekas yang dapat digunakan kembali (reusable)(+)
Holism	Semua prinsip sebelumnya telah terpenuhi (+)

4. Kombinasi kolam dengan taman



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan temperatur dan audial kepada pengguna (+)
Respect for site	Tidak merusak tanah karena pembuatan kolam dilakukan dengan cara penggalian (+)
Working with climate	Dapat mereduksi panas matahari dan memperbaiki kualitas udara dalam tapak dan ruangan (+)

Conserving energy	Membantu mengurangi penggunaan energi pendingin aktif pada bangunan, karena elemen air juga berfungsi untuk mereduksi panas (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

5.3.4 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi

A. Penzoningan

1. Model Zoning 1



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Mebutuhkan waktu dalam proses sirkulasi, namun hal ini berfungsi untuk mengurangi penumpukan kendaraan (+)
Respect for site	Tidak mengganggu sirkulasi dalam site (+)

Working with climate	-
Conserving energy	Membutuhkan energi tambahan untuk proses sirkulasi (-)
Minimise new resource	-
Holism	-

2. Model Zoning 2



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Akan terjadi penumpukan kendaraan, karena proses sirkulasi berlangsung secara singkat (-)
Respect for site	Tidak mengganggu sirkulasi pada tapak (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Energi yang digunakan untuk proses sirkulasi relatif kecil (+)

Minimise new resource	-
Holism	-

3. Model Zoning 3



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Sirkulasi kendaraan R4 kurang nyaman (-)
Respect for site	Tidak mengganggu sirkulasi pada tapak (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Membutuhkan energi lebih untuk proses sirkulasi (-)
Minimise new resource	-
Holism	-

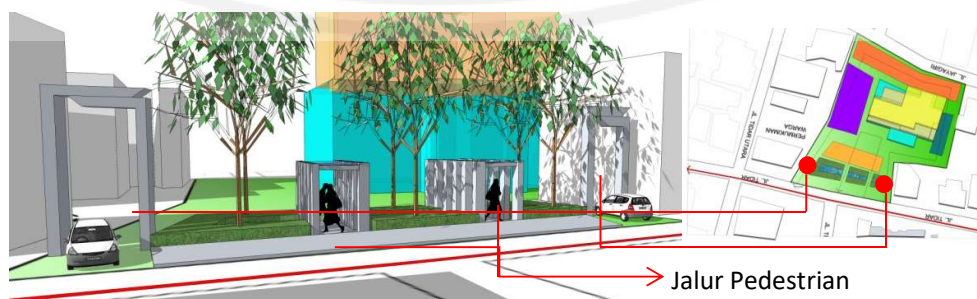
B. Letak Gerbang Masuk

1. Pintu masuk di sebelah Timur



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memudahkan pengguna, karena dominan berasal dari arah timur (+)
Respect for site	Tidak mengganggu sirkulasi dalam tapak (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Akses relatif tidak memerlukan banyak energi (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

2. Pintu masuk di sebelah barat dengan dua pintu masuk pedestrian



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Kurang memberikan kenyamanan bagi kendaraan yang mengakses dari sebelah timur (-)
Respect for site	Tidak mengganggu sirkulasi dalam tapak (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Akses relatif tidak memerlukan banyak energi (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

3. Pintu masuk di tengah



Prinsip	Penilaian
---------	-----------

Respect for user	Mudah diakses dari dua arah namun pejalan kaki yang mengakses kurang nyaman, karena bercampur dengan lalu lintas kendaraan bermotor (-)
Respect for site	Sirkulasi di dalam tapak tidak terganggu (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Energi yang dibutuhkan untuk mengakses relatif rendah (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

5.3.5 Analisis View



Gambar 5.4 Data view tapak

(Sumber: Hasil survey, 2016)

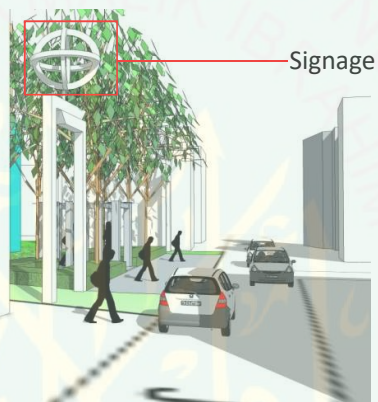
1. Air mancur di sebelah utara



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan audial bagi pengguna (+)
Respect for site	-
Working with climate	Mereduksi panas matahari (+)

Conserving energy	Energi yang digunakan untuk mengaktifkan alat, relatif kecil (+)
Minimise new resource	Alat air mancur dapat digunakan kembali (reuseable) (+)
Holism	-

2. Signage pada gerbang masuk



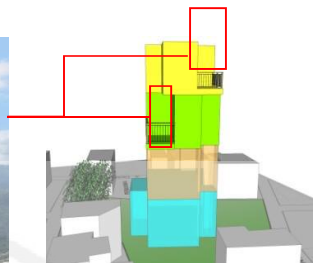
Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan petunjuk visual bagi pengguna yang akan mengakses (+)
Respect for site	-
Working with climate	-
Conserving energy	-
Minimise new resource	Material logam dapat digunakan kembali (reusable) (+)
Holism	-

3. Memberi bukaan lebar pada sisi barat bangunan



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan visual bagi pengguna (+)
Respect for site	-
Working with climate	Memaksimalkan pencahayaan dalam bangunan (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan energi penerangan aktif (+)
Minimise new resource	Material kaca dapat digunakan kembali (reusable) (+)
Holism	-

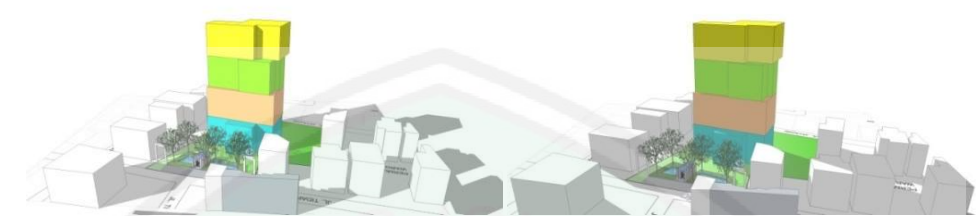
4. Menambahkan balkon pada sisi barat



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan visual bagi pengguna, karena dapat menikmati pemandangan (+)
Respect for site	-
Working with climate	Dapat difungsikan sebagai shading dari sinar matahari (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan penerangan aktif, karena juga berfungsi untuk memperpanjang pantulan sinar matahari (+)
Minimise new resource	Beberapa elemen seperti reling dapat digunakan kembali (reusable) (+)
Holism	-

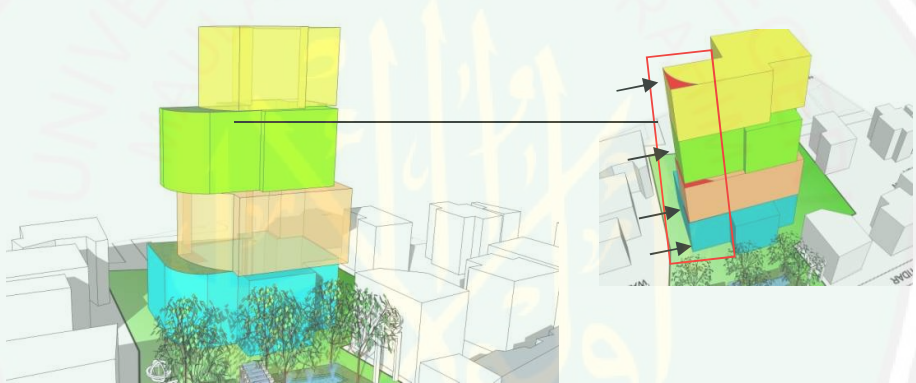
5.3.6 Analisis Iklim

A. Matahari



(a) Penyinaran pada pagi hari (b) Penyinaran pada sore hari

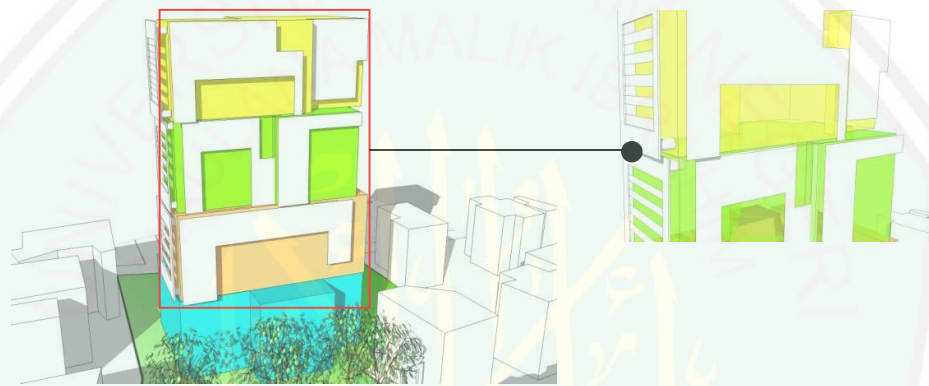
1. Mengurangi sisi timur bangunan menjadi bentukan lengkung



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan bagi pengguna (+)
Respect for site	-
Working with climate	Memanfaatkan bentukan lengkung untuk meratakan sinar matahari (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan penerangan aktif karena sisi yang melengkung berfungsi untuk memaksimalkan

	pencahayaan dengan menempatkan bukaan pada sisi tersebut(+)
Minimise new resource	-
Holism	-

2. Secondary skin



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan temperatur ruangan (+)
Respect for site	-
Working with climate	Mereduksi panas matahari dan memperhalus pantulan sinar matahari (+)
Conserving energy	-
Minimise new resource	Material plat logam dapat digunakan kembali (reusable material) (+)

Holism	-
--------	---

3. Shading



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan bagi pengguna (+)
Respect for site	-
Working with climate	Mereduksi silau sinar matahari (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan penerangan aktif (+)
Minimise new resource	Material plat metal dapat digunakan kembali (reusable material) (+)
Holism	-

4. Sky court

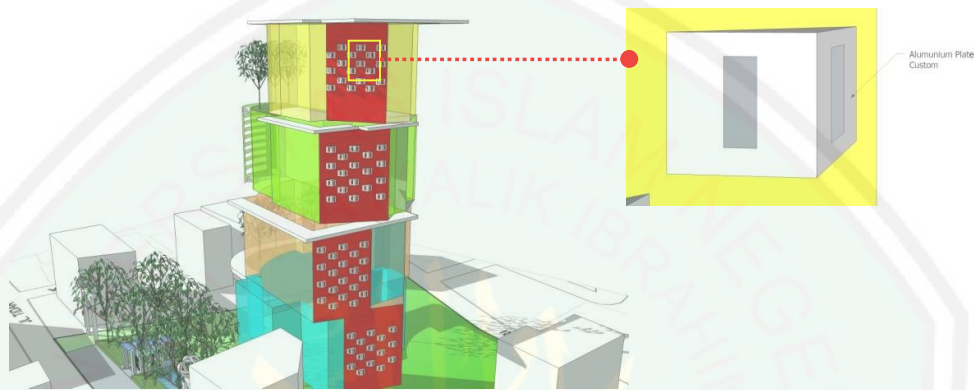


Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan temperatur dan visual kepada pengguna (+)
Respect for site	Memperbaiki kualitas udara pada tapak (+)
Working with climate	Memperbaiki kualitas udara dalam bangunan dan mereduksi panas matahari dan menstabilkan suhu (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan pendingin dan penerangan aktif, dan tidak memerlukan perawatan khusus karena mengaplikasikan tanaman yang pengairannya berasal dari hujan (+)
Minimise new resource	Vegetasi dapat digunakan kembali (reusable)

Holism	-
--------	---

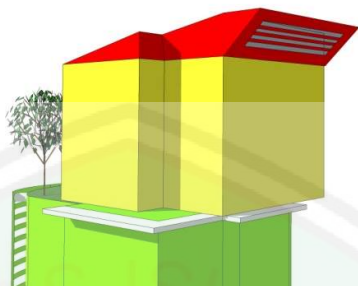
B. Angin

1. Menambahkan pori bangunan pada sisi barat



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan bagi pengguna (+)
Respect for site	-
Working with climate	Memanfaatkan aliran udara dari arah barat untuk cross ventilation (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan pendingin aktif (+)
Minimise new resource	Pembuatan dilakukan secara custom (-)
Holism	-

2. Wind catch roof



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan bagi pengguna (+)
Respect for site	-
Working with climate	Mengalirkan udara dari luar ke dalam melalui atap (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan pendingin aktif (-)
Minimise new resource	Material beton tidak dapat digunakan kembali (non reusable) (-)
Holism	-

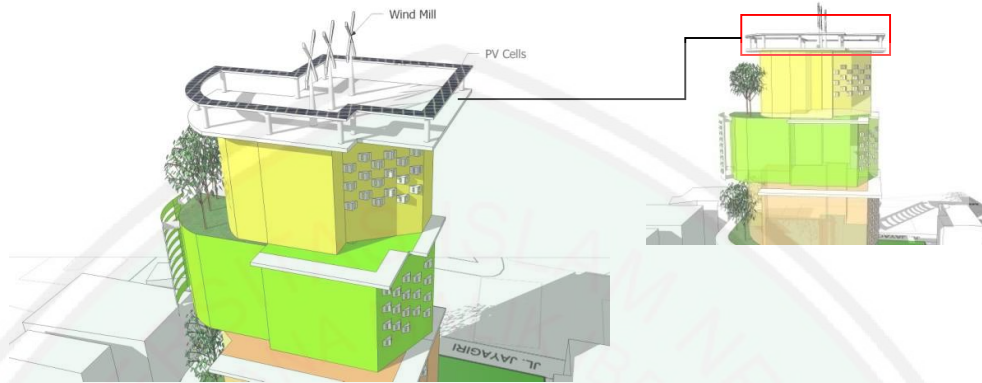
3. Kincir angin pada atap bangunan



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan kenyamanan pencahayaan (+)
Respect for site	-
Working with climate	Memanfaatkan potensi kecepatan angin pada tapak (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan energi penerangan aktif, karena kincir angin merupakan penyuplai energi listrik alternatif (+)
Minimise new resource	Kincir angin dapat digunakan kembali (reusable) (+)
Holism	-

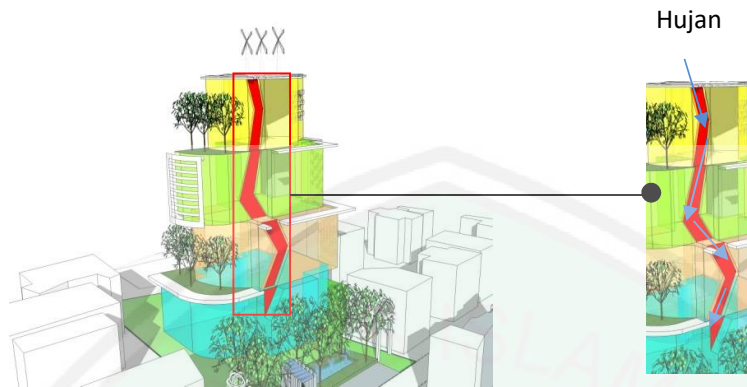
C. Hujan

1. Atap datar bercelah



Prinsip	Penilaian
Respect for user	-
Respect for site	-
Working with climate	Pengaturan aliran hujan agar tidak menumpuk pada atap serta juga sebagai tempat menempatkan sel surya (+)
Conserving energy	-
Minimise new resource	Material beton tidak dapat digunakan kembali (non reusable) (-)
Holism	-

2. Rainwater drainage pada fasad



Prinsip	Penilaian
Respect for user	-
Respect for site	Mengarahkan air hujan pada saluran hujan agar tidak menggenang (+)
Working with climate	Air hujan dimanfaatkan untuk drainase pasif pada bangunan (+)
Conserving energy	Meminimalkan penggunaan air bersih untuk drainase (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

3. Mode terasering pada fasad



Prinsip	Penilaian
Respect for user	-
Respect for site	Mengalirkan air hujan pada tangki penampung hujan dan untuk drainase pasif pada bangunan (+)
Working with climate	Air hujan dimanfaatkan untuk keperluan drainase (+)
Conserving energy	Mengurangi penggunaan air bersih untuk keperluan drainase (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

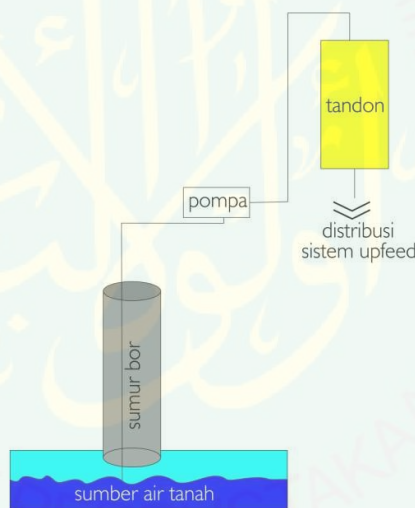
5.4 Analisis Utilitas

Utilitas merupakan salah satu hal yang terpenting dalam perancangan, karena bangunan akan berfungsi dengan baik apabila terdapat sistem utilitas. Berikut adalah sistem utilitas yang akan dianalisis dalam perancangan. Agar

aplikasi utilitas dapat tersusun secara rapi, maka digunakan shaft sebagai saluran utama pipa-pipa utilitas sanitasi.

5.4.1 Analisis Sanitasi Air Bersih

Sumber air bersih merupakan sumber yang melimpah pada tapak, karena kedalaman 15 meter dari permukaan tapak merupakan aliran air tanah yang mengalir dari pegunungan. Hal tersebut merupakan potensi besar, oleh karena itu dapat dimanfaatkan menggunakan sistem upfeed, yaitu membuat sumur bor, lalu air dipompa menuju penyimpanan air (tandon), yang selanjutnya dialirkan menggunakan sistem gravitasi.



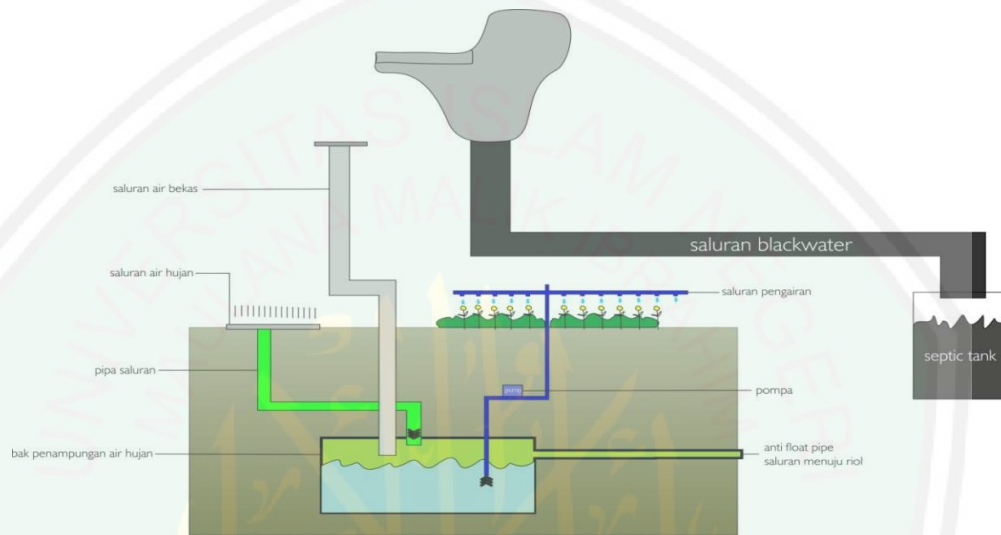
Gambar 5.5 Utilitas air bersih

(Sumber: Hasil Analisis, 2017)

5.4.2 Analisis Sanitasi Air Kotor

Untuk sanitasi air kotor dibagi menjadi 3 jenis yaitu, air bekas (*greywater*), air limbah padat (*blackwater*), dan air hujan. Dari ketiga jenis air tersebut, yang

masih dapat dimanfaatkan yaitu air bekas dan air hujan, sehingga kedua air tersebut dialirkan menuju bak penampungan air hujan untuk digunakan sebagai penyiram tanaman. Sedangkan *blackwater* akan langsung dialirkan menuju septic tank, yang selanjutnya dialirkan menuju riol kota.

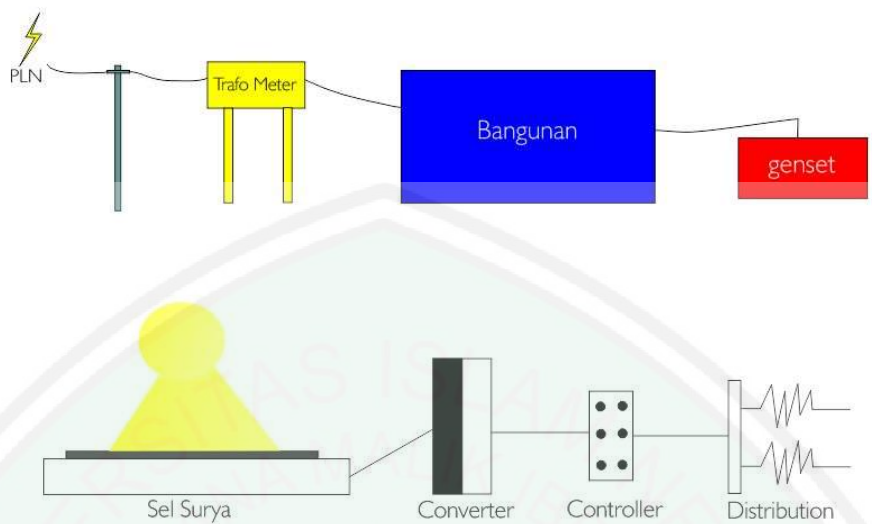


Gambar 5.6 Utilitas air kotor

(Sumber: Hasil Analisis, 2017)

5.4.3 Analisis Elektrikal

Untuk hal elektrikal, pada bagian depan dan belakang tapak dilalui oleh sumber listrik PLN, hal tersebut dibuktikan dengan adanya kabel PLN dan tiang-tiang listrik. Untuk mendukung agar kegiatan di dalam bangunan dapat berjalan dengan baik, maka untuk sumber listrik diakomodasi juga oleh genset (sumber listrik cadangan), serta untuk aktivasi beberapa lampu juga cukup ditopang oleh sel surya dan juga kincir angin yang ditempatkan pada atap bangunan.



Gambar 5.7 Utilitas listrik

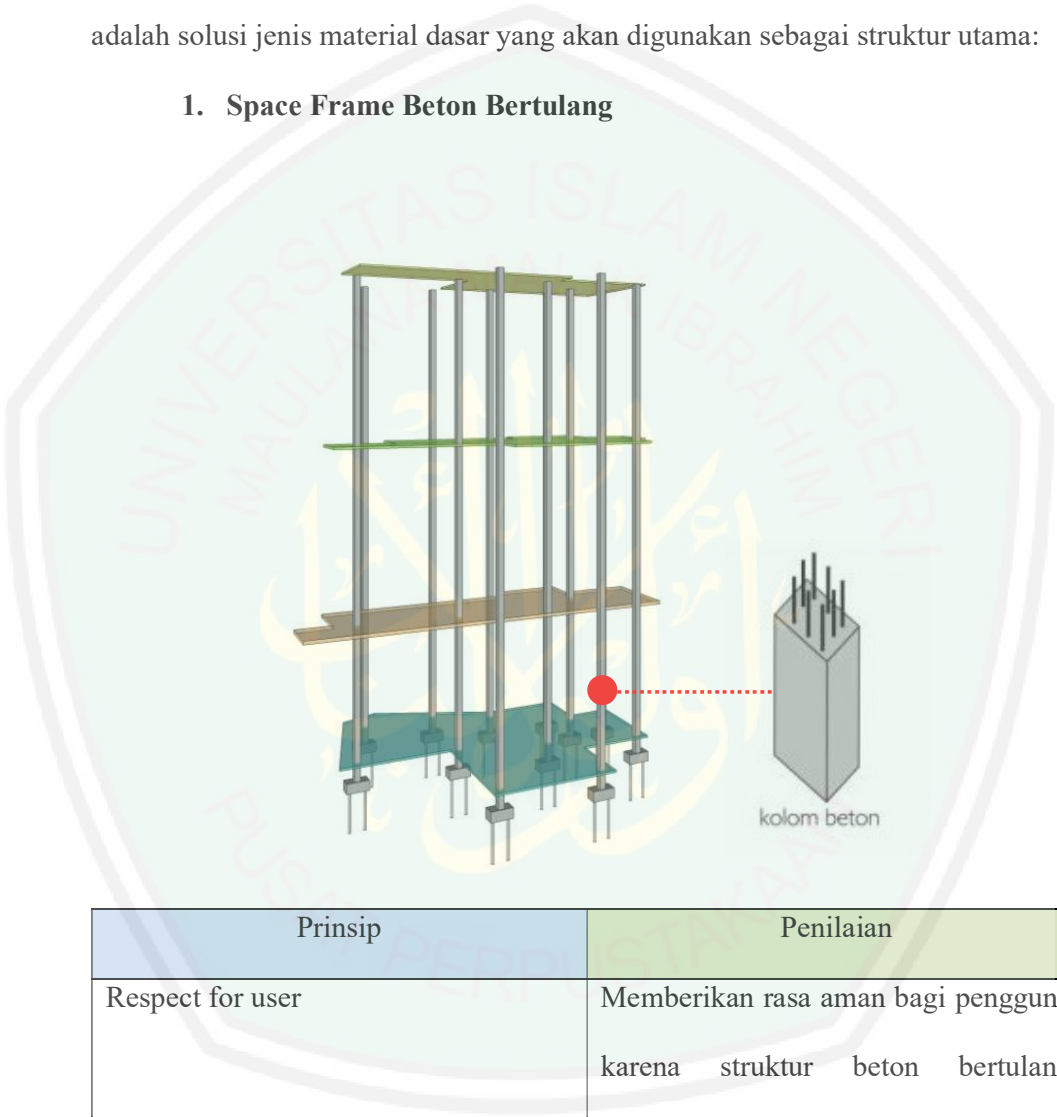
(Sumber: Hasil Analisis, 2017)

5.5 Analisis Struktur

5.5.1 Jenis Struktur

Struktur yang digunakan adalah struktur rangka batang konvensional (struktur space frame). Karena tipe rangka bangunan berbentuk portal. Berikut adalah solusi jenis material dasar yang akan digunakan sebagai struktur utama:

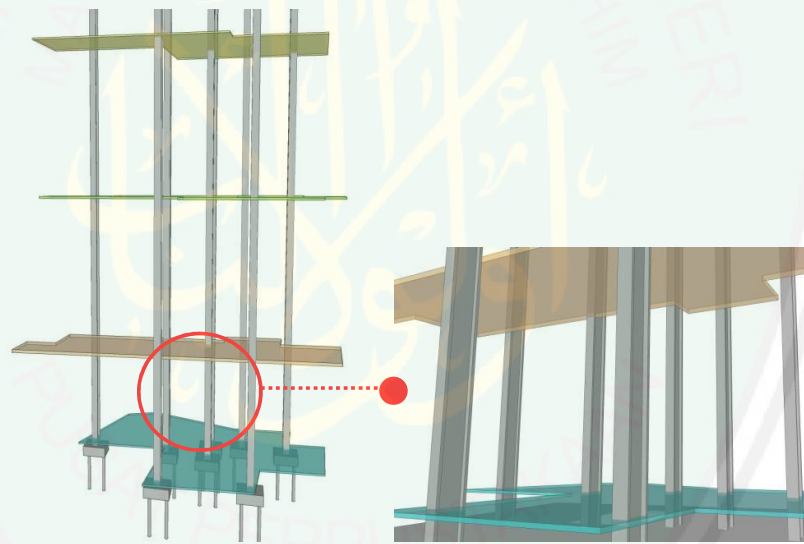
1. Space Frame Beton Bertulang



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan rasa aman bagi pengguna karena struktur beton bertulang merupakan struktur yang tahan terhadap tekanan dan tarikan (+)
Respect for site	-
Working with climate	-

Conserving energy	Instalasi relatif cepat, karena material mudah didapatkan dan banyak tenaga ahli yang menangani struktur beton bertulang (+)
Minimise new resource	Struktur beton yang telah digunakan tidak dapat digunakan kembali (-)
Holism	-

2. Space Frame Baja Wide Flange (WF)



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan rasa aman bagi pengguna karena baja merupakan struktur yang tahan terhadap tekanan dan tarikan (+)
Respect for site	-

Working with climate	-
Conserving energy	Instalasi relatif cepat karena dengan metode sambung (+)
Minimise new resource	Material baja dapat dipakai kembali (+)
Holism	-

5.5.2 Struktur Pondasi

Struktur pondasi merupakan struktur bagian bawah yang fungsinya adalah menopang beban di atasnya. Dimana struktur pondasi menghasilkan gaya reaksi secara vertikal. Struktur pondasi harus kuat dan disesuaikan dengan bangunan di atasnya. Pusat Studi Teknologi Ramah Lingkungan, merupakan bangunan yang dialokasikan untuk kegiatan penelitian yang memiliki 4 lantai dengan tinggi sekitar 17 meter. Berikut adalah ide solusi mengenai jenis pondasi yang akan diterapkan:

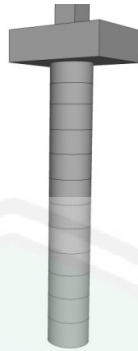
1. Pondasi Strauss Pile



Prinsip	Penilaian
---------	-----------

Respect for user	Memberikan rasa aman kepada pengguna karena penambahan strauss pada pondasi lajur berfungsi untuk menghindari deformasi struktur (+)
Respect for site	Ramah terhadap tapak, karena aplikasi strauss dilakukan dengan pengeboran hingga kedalaman yang ditentukan (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Instalasi relatif lebih cepat karena pengeboran yang dilakukan tidak terlalu lebar (+)
Minimise new resource	-
Holism	-

2. Pondasi Caisson



Prinsip	Penilaian
Respect for user	Memberikan rasa aman kepada pengguna karena pondasi caisson berbentuk sumuran yang di bor dengan kedalaman tertentu untuk menghindari deformasi struktur (+)
Respect for site	Ramah terhadap tapak karena instalasi dilakukan dengan cara pengeboran bukan dengan cara penumbukan (+)
Working with climate	-
Conserving energy	Pengeboran yang dilakukan relatif dalam, karena pondasi tersebut lebih sesuai untuk bangunan high rise (-)
Minimise new resource	-
Holism	-

BAB VI

KONSEP PERANCANGAN

6.1 Ide/Gagasan Konsep Perancangan

Dasar dari konsep desain adalah berdasarkan hadits Rasulullah yaitu, “Orang yang beriman adalah orang yang bersikap ramah dan tidak akan ada kebaikan bagi seorang yang tidak bersikap **ramah**. Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang paling baik bagi sesama” (HR. Thabrani dan Daruquthni, dari Jabir RA). Dari hadits tersebut terdapat makna besar yaitu untuk menjadi orang yang beriman adalah dengan menjadi orang yang baik bagi sesama, dengan cara bersikap **ramah** kepada sesama.



Gambar 6.1 Konsep ramah pada rancangan

(Sumber: Hasil analisis,2017)

Aplikasi konsep **ramah** pada rancangan berupa:

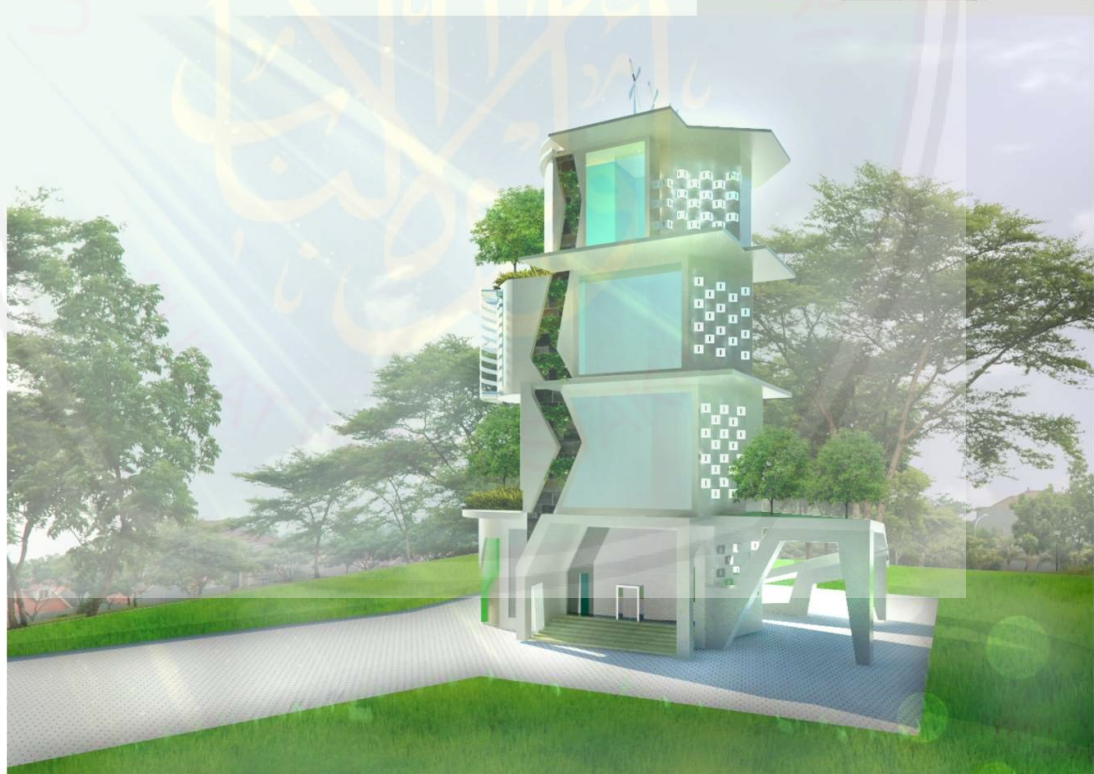
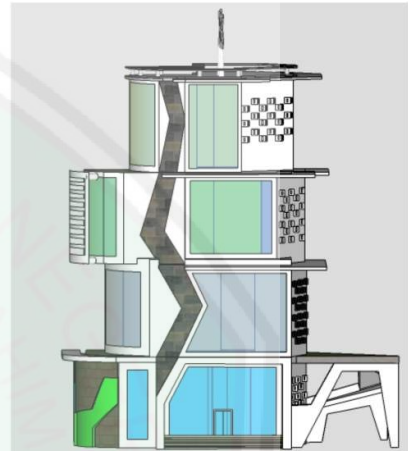
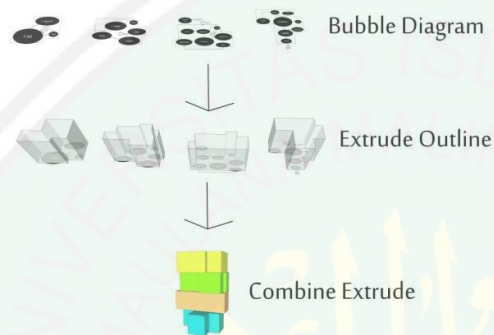
1. Desain yang **ramah terhadap lingkungan**, diwujudkan dengan pengolahan desain yang memanfaatkan energi lingkungan (cahaya dan angin), untuk mengurangi penggunaan energi aktif.
2. Desain yang **ramah terhadap sosial**, diwujudkan dengan perhatian terhadap pengguna dari sisi keamanan, kemudahan, dan kenyamanan, terutama keamanan bagi disabilitas dan anak-anak.
3. Desain yang **ramah terhadap budaya**, diwujudkan dengan menghadirkan desain yang sederhana, tidak kontras dengan lingkungan sekitar, serta menghadirkan sebuah komunitas sosial.

6.2 Konsep Bentuk dan Tampilan

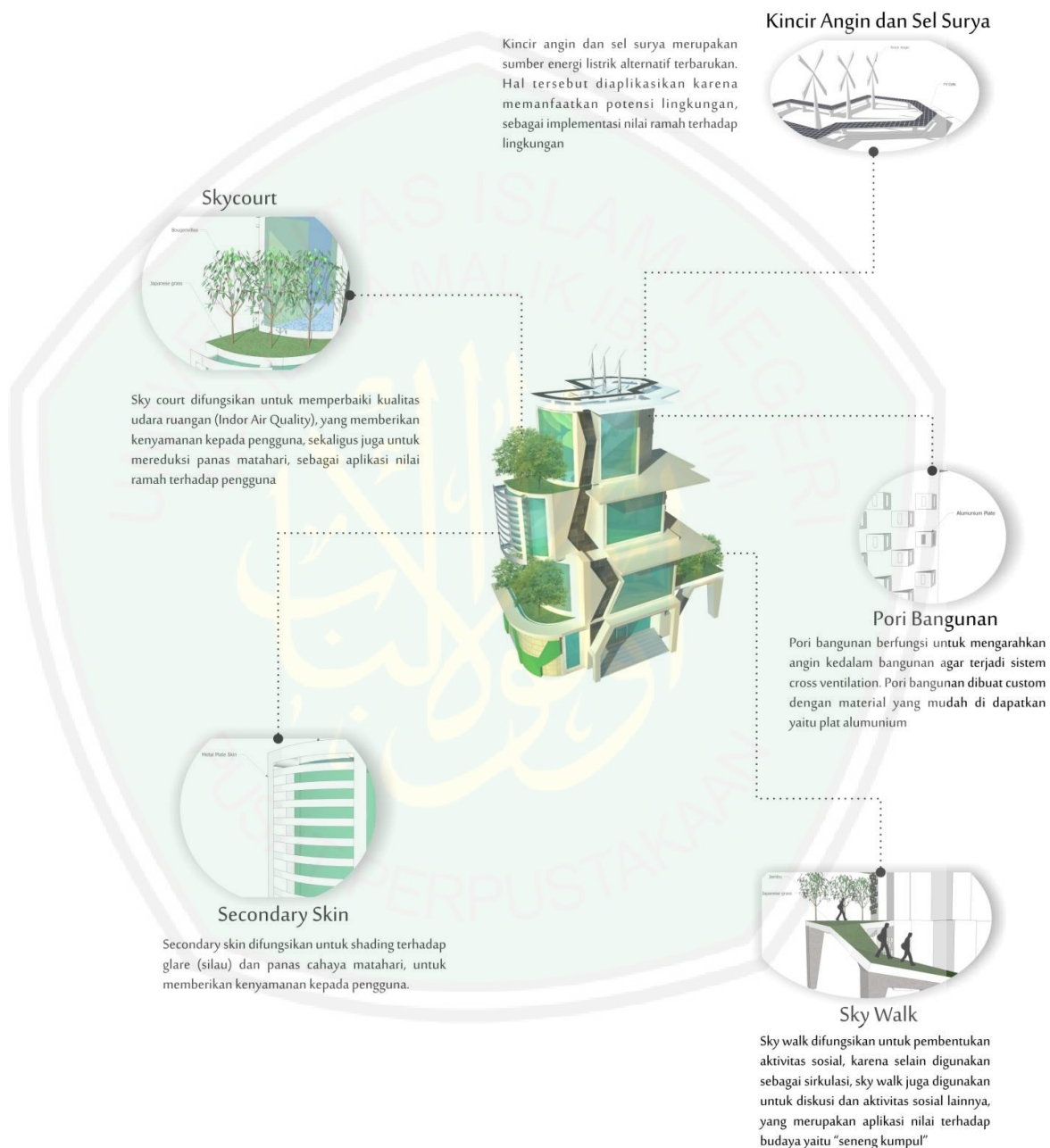
Konsep Bentuk dan Tampilan

Ide bentuk dasar berasal dari penataan ruang yang dihubungkan dengan outline sehingga membentuk geometri. Selanjutnya menggabungkan extrude tata ruang yang telah ditentukan pada bubble diagram. Hal tersebut agar tiap-tiap lantai dapat dilakukan analisis dengan maksimal. Fasad bangunan di desain sederhana agar tidak terlalu kontras dengan bangunan sekitar.

Basic Form



Konsep Bentuk dan Tampilan



6.3 Konsep Tapak

Konsep Tapak

Solusi Terhadap Kebisingan

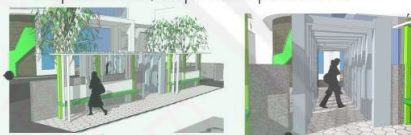
Untuk mengatasi masalah kebisingan pada tapak, diaplikasikan taman pada bagian utara tapak. Taman tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai ruang tunggu dan aktivitas sosial.



Taman

Solusi Terhadap Aksesibilitas

Untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna terutama pejalan kaki, maka diaplikasikan slasar yang terhubung dengan trotoar di sebelah utara, dan juga terdapat halte angkutan kota. Untuk keamanan pejalan kaki, maka pada sisi utara terdapat satu wilayah yang hanya dapat diakses oleh pejalan kaki saja. Serta untuk memudahkan pengguna yang memakai kendaraan bermotor, maka pintu masuk di tempat kan pada sisi timur, dan pintu keluar pada sisi barat.



Halte

Slasar



Solusi Terhadap Kepadatan Lalu Lintas

Untuk mengurangi penumpukan volume kendaraan, dilakukan dengan cara memperpanjang sirkulasi kendaraan di dalam bangunan dengan cara memutar bangunan terlebih dahulu, yaitu dengan mengaplikasikan basement, maupun menempatkan parkir VIP pada sisi belakang bangunan



Basement access

Solusi Terhadap View

Agar lokasi dapat terlihat dengan jelas, maka diaplikasikan signage. Untuk memanfaatkan potensi view di bagian barat, maka dilakukan dengan cara pemberian balkon pada bagian barat.



Signage

Konsep Tapak

Taman Teknologi Ramah Lingkungan

Taman teknologi ramah lingkungan merupakan taman yang di desain dengan mengaplikasikan teknologi ramah lingkungan seperti solar street light, reuse material kayu bekas untuk detailing tekstur, tempat sampah yang memiliki teknologi untuk menguraikan sampah plastik, dan reuse air hujan untuk drainase kolam. Taman ini memiliki banyak manfaat diantaranya adalah untuk membentuk aktivitas sosial, memperbaiki kualitas udara pada bangunan dan tapak, mereduksi kebisingan, serta sebagai sarana edukasi.

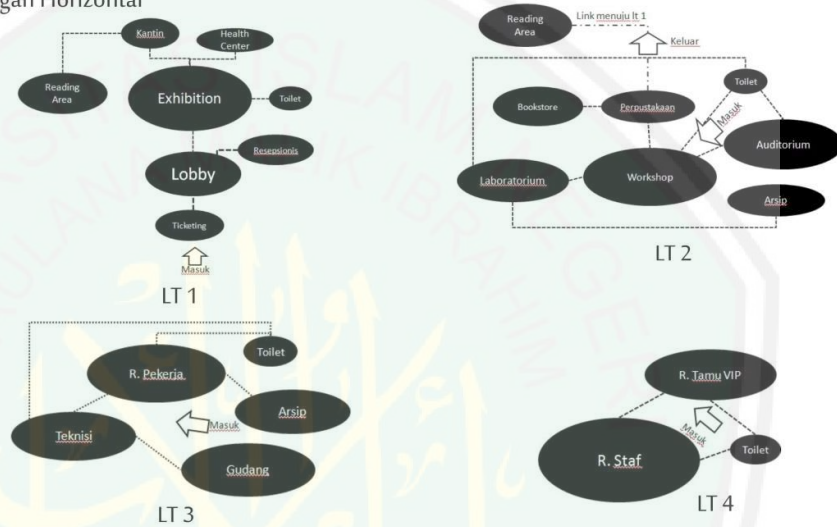


6.4 Konsep Ruang

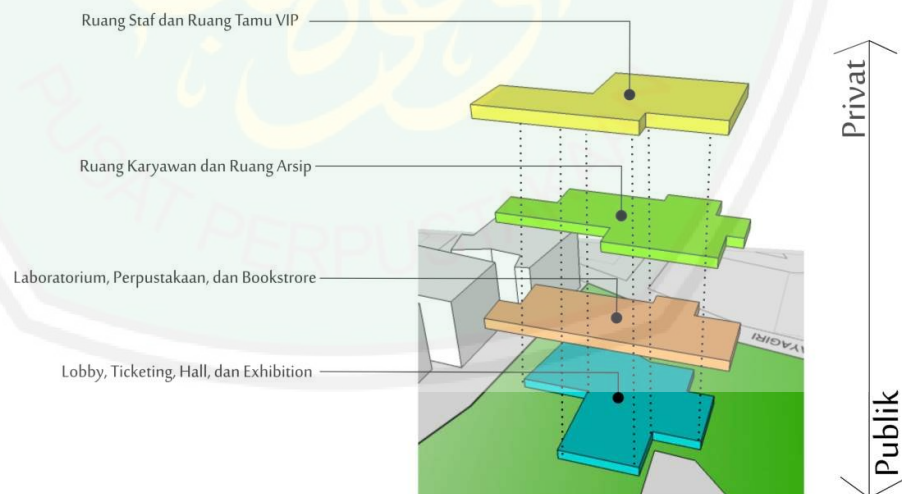
Konsep Ruang

Konsep tata ruang didasarkan pada kemudahan akses dan kelancaran sirkulasi bagi pengguna, selain itu juga ruang telah diatur sesuai dengan kebutuhan pencahayaan dan penghawaan, sehingga tiap ruang akan mendapatkan yang sesuai dengan kebutuhan ruang tersebut.

Pertimbangan Horizontal

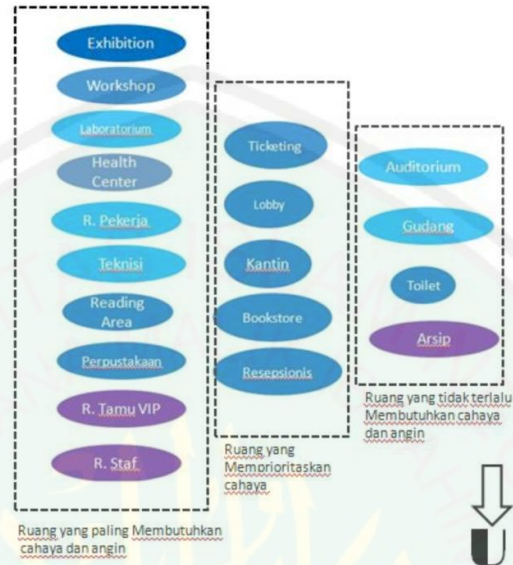


Pertimbangan Vertikal



Konsep Ruang

Tata Ruang Berdasarkan Kebutuhan Fisik Ruang



Interior Laboratorium



Interior ruang laboratorium ditata agar dekat dengan bukaan agar mengurangi penggunaan energi cahaya di dalam ruang. Yang merupakan aplikasi nilai terhadap lingkungan

Ruang pameran di desain agar dekat dengan bukaan agar hemat energi, serta pada ruangan tersebut terdapat reling untuk pengguna disabilitas. Hal tersebut merupakan implementasi nilai ramah terhadap pengguna



Dekat dengan bukaan agar hemat energi

Relling memudahkan pengguna disabilitas

6.5 Konsep Lanskap

Konsep Lanskap

Landscape Design

Elemen lanskap berfungsi untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna karena dapat berfungsi sebagai shading, noise reducer, dan juga sebagai aesthetic element. Selain itu juga, lanskap berfungsi untuk memperbaiki kualitas udara pada tapak dan dalam bangunan, karena dapat menyerap polusi udara, dan mengarahkan angin agar masuk kedalam bangunan.



6.6 Konsep Utilitas

Konsep Utilitas

Mechanical Plan

Terdapat pengolahan air bekas dan hujan yang ditampung pada irrigation water plan, hal tersebut untuk menghemat penggunaan air bersih dalam keperluan irigasi.

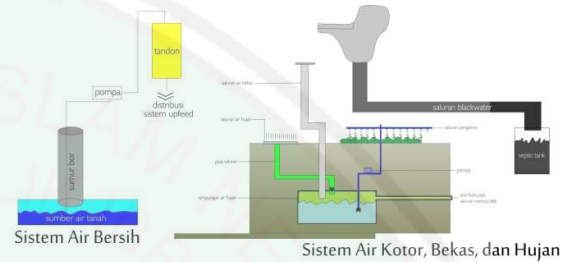
Skema Utilitas Air Bersih

Sumur Bor → Tandon → Distribusi

Skema Utilitas Air Kotor

WC → Septic tank → Riol

Air Bekas → Irrigation Water Tank → Distribusi
Hujan → Irrigation Water Tank → Distribusi



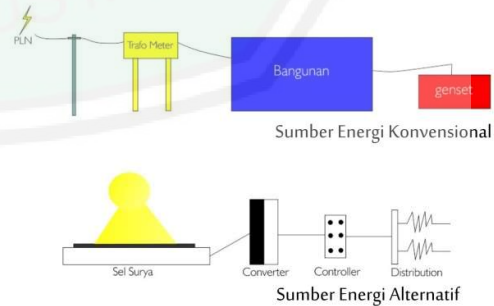
Power Plan

Selain menggunakan sumber energi listrik konvensional, juga menerapkan sumber energi cadangan berupa genset, dan juga sumber energi alternatif yang berasal dari kincir angin dan sel surya

Skema Utilitas Listrik

Jaringan PLN → Trafometer → Penerangan

Kincir Angin / Sel Surya → Converter → Baterai → Genset

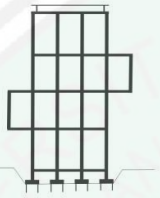


6.7 Konsep Struktur

Konsep Struktur

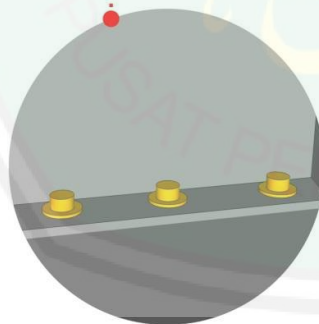
Struktur Utama

Struktur utama menerapkan struktur space frame dengan material baja, karena desain bangunan berbentuk portal, serta material baja merupakan material yang reusable.

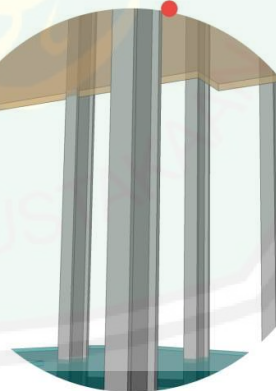
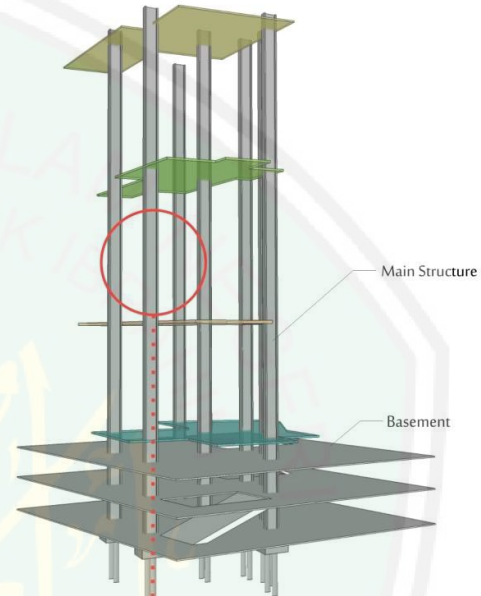


Struktur Pondasi

Karena tinggi bangunan mencapai 18 meter dan terletak pada tanah dangkal (pencapaian tanah keras sedalam 80 cm) maka menggunakan pondasi plat beton yang dikombinasi dengan Strauss pile



Detail Baut Sambungan



Kolom Baja Jenis WF

BAB VII

HASIL RANCANGAN

7.1 Hasil Rancangan Kawasan

Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan berlokasi di Jl.Tidar No. 34-40, Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun, Kota Malang. Lokasi tapak berada di area yang cukup padat permukiman, sehingga hampir di semua sisi, tapak berbatasan dengan permukiman warga. Kehadiran objek perancangan berfungsi untuk mewadahi kegiatan edukasi dan pengembangan teknologi ramah lingkungan yang didasarkan teknologi ramah lingkungan yang dapat diterapkan pada rumah tinggal. Luas tapak sebesar 5.720 meter persegi, dialokasikan 40% untuk area terbangun, dan 60% untuk area terbuka.

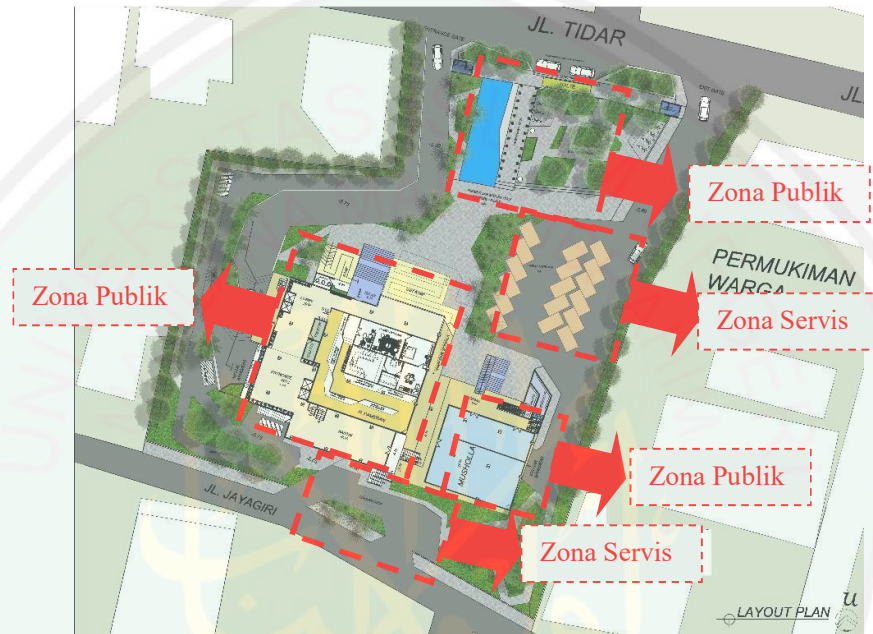


Gambar 7.1 Perspektif kawasan

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Fasilitas-fasilitas yang disajikan pada tapak seluas 5.720 meter persegi tersebut adalah fasilitas *leisure* (hiburan) seperti: *mini eco techno park*, dan *skate arena* yang terdapat pada bagian luar bangunan, serta fungsi utama yaitu untuk edukasi seperti: ruang pameran teknologi ramah lingkungan, ruang *workshop*, fungsi pengembangan berupa laboratorium, dan juga fungsi penunjang berupa mushola, kantin, dan perpustakaan. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk memberikan wawasan mengenai instalasi beragam teknologi ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan untuk rumah tinggal, serta untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan, mengetahui pentingnya penerapan teknologi ramah lingkungan terutama yang dapat diaplikasikan untuk rumah tinggal, karena tingkat polutan yang semakin hari semakin tidak terbendung jumlahnya, dan perubahan yang paling signifikan adalah dari rumah tinggal, apabila semua rumah tinggal menerapkan teknologi alternatif ramah lingkungan, maka perubahan positif pada lingkungan juga akan terjadi secara signifikan. Inspirasi dari perancangan ini bersumber dari QS. Al-A'raf ayat 56 yaitu: *"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo'alah kepadanya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan)."* Yaitu sebagai peringatan kepada manusia untuk berhenti merusak lingkungan, dan mengembalikan kondisi lingkungan kembali seimbang. Urgensi untuk merancang objek perancangan didasari dengan fakta-fakta mengenai pencemaran air sungai di Kota Malang yang tidak layak konsumsi, tingkat penumpukan sampah yang semakin meningkat jumlahnya, serta eksploitasi SDA yang tidak dapat diperbarui yang juga makin meningkat jumlahnya. Perancangan

Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan dirancang dengan mengaplikasikan prinsip-prinsip *green architecture*, karena sejalan dengan tujuan utama perancangan. Berikut adalah pembagian zona pada tapak.



Gambar 7.2 Layout Plan

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Dari gambar layout diatas, terlihat bahwa hamper keseluruhan zona pada tapak didominasi oleh zona publik. Berikut adalah detail zona pada kawasan:

- a.) Zona Publik : *eco techno park*, ruang pameran, kantin, *lobby*, dan musholla
- b.) Zona Servis : *loading dock*, dan area parkir *outdoor*.



Gambar 7.3 Site Plan

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Gambar diatas adalah gambar layout plan dan site plan Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan. Acuan dalam merancang didasarkan pada konsep “Ramah” yang prinsipnya merupakan integrasi antara prinsip-prinsip *green architecture* dan integrasi keislaman. Prinsip tersebut adalah: *Respect for user*, *respect for site*, *conserving energy*, *working with climate*, *minimise new resource*, dan *holism*. Berikut adalah skematik Konsep Ramah.

QS. Al-A'raf ayat 56

HR. Thabrani dan Daruquthni dari Jabir RA

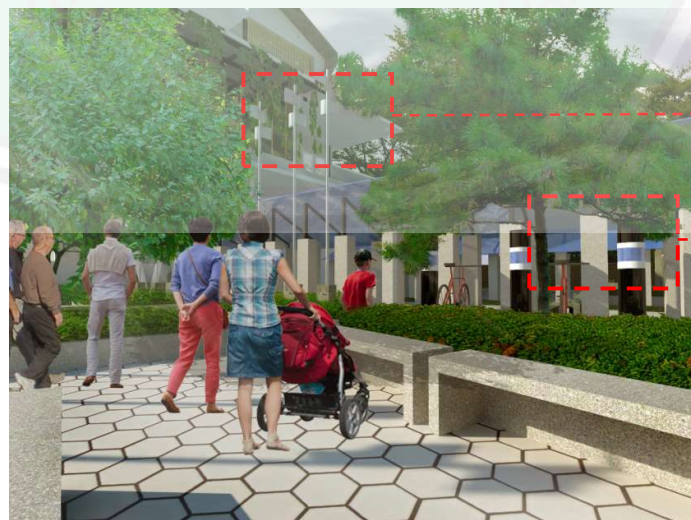
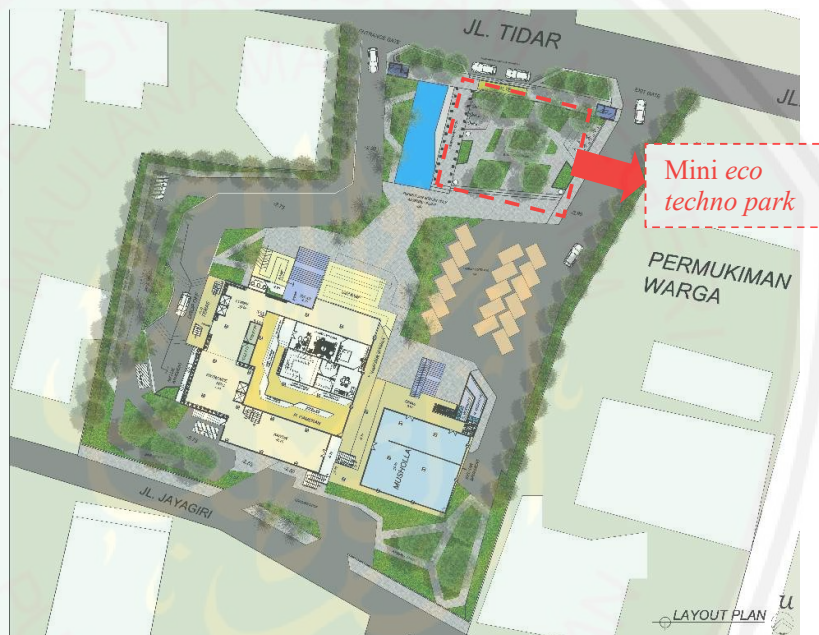


Berikut adalah fitur-fitur pada tapak sebagai implikasi dari penerapan prinsip-prinsip tersebut.

a.) *Mini eco techno park*

Mini eco techno park merupakan taman tematik yang berfungsi untuk mengenalkan teknologi ramah lingkungan kepada publik, serta juga berfungsi untuk membentuk kebiasaan positif. Hal tersebut dilakukan dengan memberikan fitur pada taman tersebut berupa sepeda kayu yang dapat menyalakan lampu dan dapat men-charge hp, tempat sampah yang dapat menguraikan sampah plastik secara langsung, serta kincir angin yang dapat diputar manual untuk menambah kapasitas daya listrik yang dapat digunakan untuk men-charge hp. Kehadiran *mini eco techno park* merupakan implikasi dari prinsip *nature exposed*,

conserving energy, working with climate, respect for user, respect for site, serta *minimise new resource* karena beberapa material yang diaplikasikan adalah material daur ulang seperti bata bekas bongkaran rumah yang diaplikasikan untuk tempat duduk yang difinish dengan plester semen agar tetap terlihat rapi. Serta merupakan implikasi dari nilai konsep ramah terhadap lingkungan dan sosial.

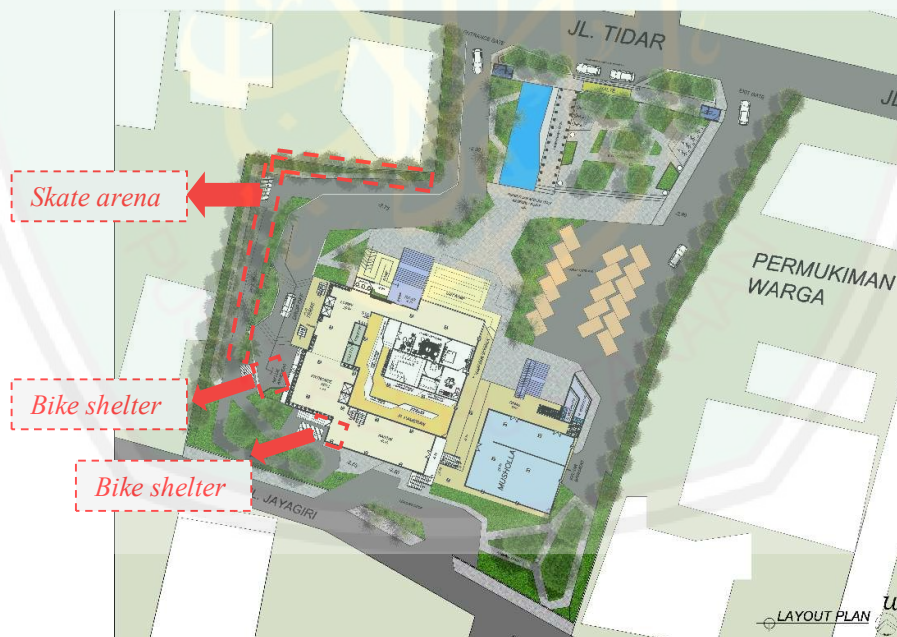


Gambar 7.4 *Mini eco techno park*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

b.) *Skate arena dan Bike shelter*

Skate arena merupakan mini arena skateboard yang digunakan untuk publik, fungsi dari arena ini adalah untuk terus menerus menggerakkan aktivitas pada tapak agar berkelanjutan. Serta kehadiran *bike shelter* berfungsi agar pengguna yang membawa sepeda ketika mengakses tapak merasa lebih nyaman karena dapat memarkirkan sepedanya dengan aman dan teduh. *Skate arena dan Bike shelter* merupakan implikasi dari prinsip *respect for user*, serta implikasi dari penerapan nilai konsep yaitu ramah terhadap sosial.





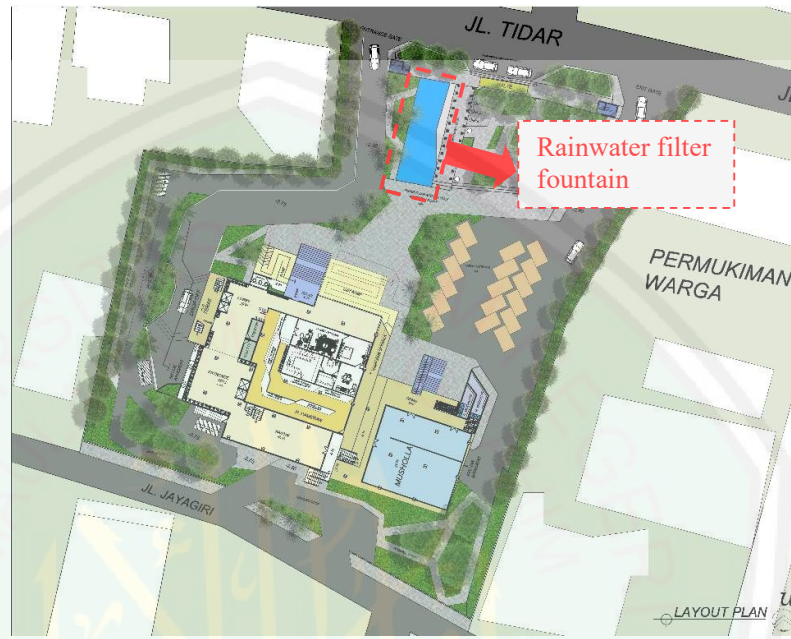
Gambar 7.5 *Skate arena dan Bike shelter*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

c.) *Rainwater filter fountain*

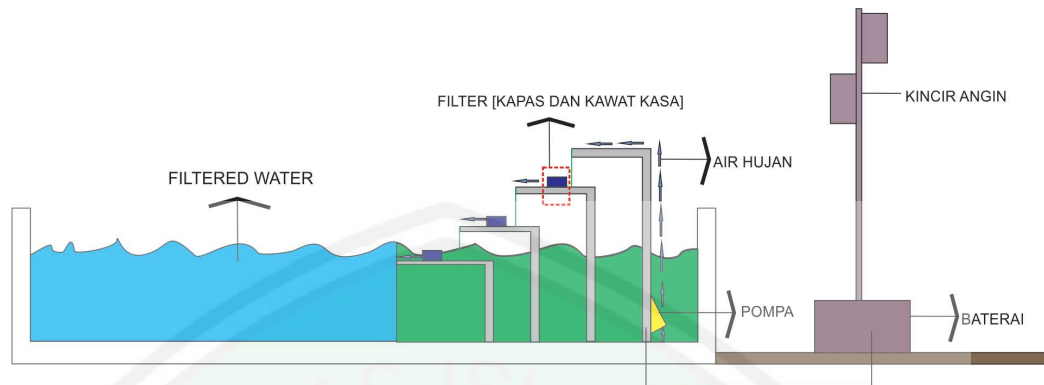
Rainwater filter fountain merupakan fitur air yang memanfaatkan air mancur sebagai penyaring kotoran air hujan, yang air tersebut digunakan untuk drainase lanskap. Fungsi lainnya adalah sebagai peredam kebisingan, mengurangi suhu panas dan pembentuk estetika. *Rainwater filter fountain* merupakan implikasi dari penerapan prinsip *working with climate, conserving energy, respect for user*, dan *respect for site*. Serta penerapan nilai ramah terhadap lingkungan. Karena *Rainwater filter fountain* membutuhkan energi listrik untuk menggerakkan pompa, maka digunakan sumber listrik yang berasal dari

kincir angin yang terdapat pada *mini eco techno park*, sehingga kedua fitur tersebut membentuk hubungan yang saling menguntungkan.



Gambar 7.6 *Rainwater filter fountain*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.7 Sistem konservasi air dan energi pada fountain

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

d.) *Drop off*

Drop off berfungsi untuk memudahkan dalam menurunkan pengunjung yang akan mengakses. *Drop off* ditempatkan pada sisi timur tapak karena sesuai dengan sistem sirkulasi linier pada tapak, serta juga untuk mengarahkan kendaraan untuk mengakses basement. *Drop off* merupakan implikasi dari prinsip *respect for user* dan juga nilai ramah terhadap sosial.



Gambar 7.8 *Drop off*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

e.) *Pedestrian entrance*

Pedestrian entrance berupa slasar yang digunakan untuk jalur masuk khusus pejalan kaki. Fitur ini memudahkan pejalan kaki dalam mengakses sehingga memberikan kenyamanan serta *view* sekeliling yang menarik berupa fountain dan *mini eco techno park*, *Pedestrian entrance* merupakan implikasi prinsip *respect for user* dan nilai ramah terhadap sosial.





Gambar 7.9 *Pedestrian entrance*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

f.) Halte

Halte berfungsi sebagai tempat sementara untuk menunggu kendaraan umum, hal ini akan memudahkan dan memberikan kenyamanan kepada pengunjung yang akan mengakses kendaraan umum. Halte merupakan implikasi dari prinsip *respect for user* dan nilai ramah terhadap sosial.



Gambar 7.10 Halte

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Sirkulasi pada kawasan menerapkan pola sirkulasi linear, hal tersebut berfungsi untuk mengurangi kepadatan kendaraan di dalam tapak, karena masing-masing kendaraan seperti memiliki lintasannya sendiri-sendiri.



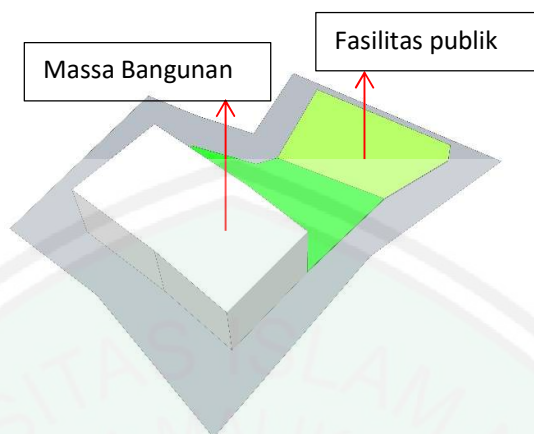
Gambar 7.11 Alur sirkulasi pada tapak

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

7.2 Hasil Bentuk Bangunan dan Rancangan Ruang

7.2.1 Perubahan Bentuk

Proses pembentukan bentuk pada Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan didasarkan pada konsep ramah, dimana pola bentuk dasar mengikuti bentuk tapak, sebagai implementasi nilai ramah terhadap lingkungan. Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan merupakan bangunan massa tunggal yang terdiri atas 4 lantai dan 1 lantai basement. Dibawah ini terlihat bahwa massa bangunan berdimensi 1/3 luas tapak, selebihnya didominasi oleh area luar.



Gambar 7.12 Tampak depan
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.13 Tampak samping

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.14 Perspektif eksterior

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

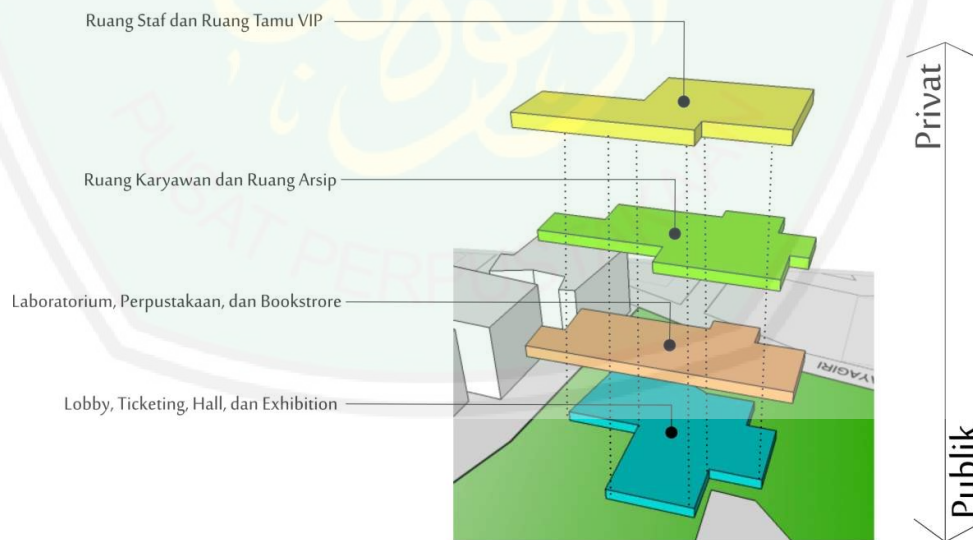
Acuan dalam perancangan fasad didasarkan dengan konsep ramah. Penerapan nilai *conserving energy* pada penerapan kincir angin, sel surya, dan rainwater pond pada atap. Penerapan material-material yang ramah lingkungan seperti bambu untuk *secondary skin*, pipa bekas bongkaran rumah untuk drainase *hanging plant*, bukaan kaca yang tidak masif, dan beberapa rongga pada lantai 2 yang merupakan penerapan dari nilai ramah terhadap lingkungan. Bentuk atap miring sebagai respons terhadap iklim tropis basah yang juga merupakan identitas dari arsitektur Kota Malang, dimana mendominasi penerapan atap miring dan gewel.

Dari seluruh aspek penerapan tersebut, fokus utama adalah untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna yang merupakan penerapan dari nilai

respect for user, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang merupakan implikasi dari prinsip *respect for site*. Desain yang sederhana dan tidak kontras serta simbolik rumah tinggal merupakan aplikasi dari nilai ramah terhadap budaya. Dengan demikian hasil rancangan final telah menerapkan seluruh aspek *green architecture*, dan konsep “ramah.”

7.2.2 Hasil Rancangan Ruang

Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan merupakan bangunan massa tunggal yang terdiri atas empat lantai dan dua lantai basement. Pembagian zona secara vertikal yaitu semakin keatas maka akan semakin privat. Lantai satu dan lantai dua difungsikan untuk aktivitas utama yaitu aktivitas edukasi dan pengembangan teknologi tamah lingkungan, lantai 3 untuk area semi-privat, yaitu ruang karyawan, auditorium, dan aula, serta lantai 4 merupakan area privat untuk VIP.

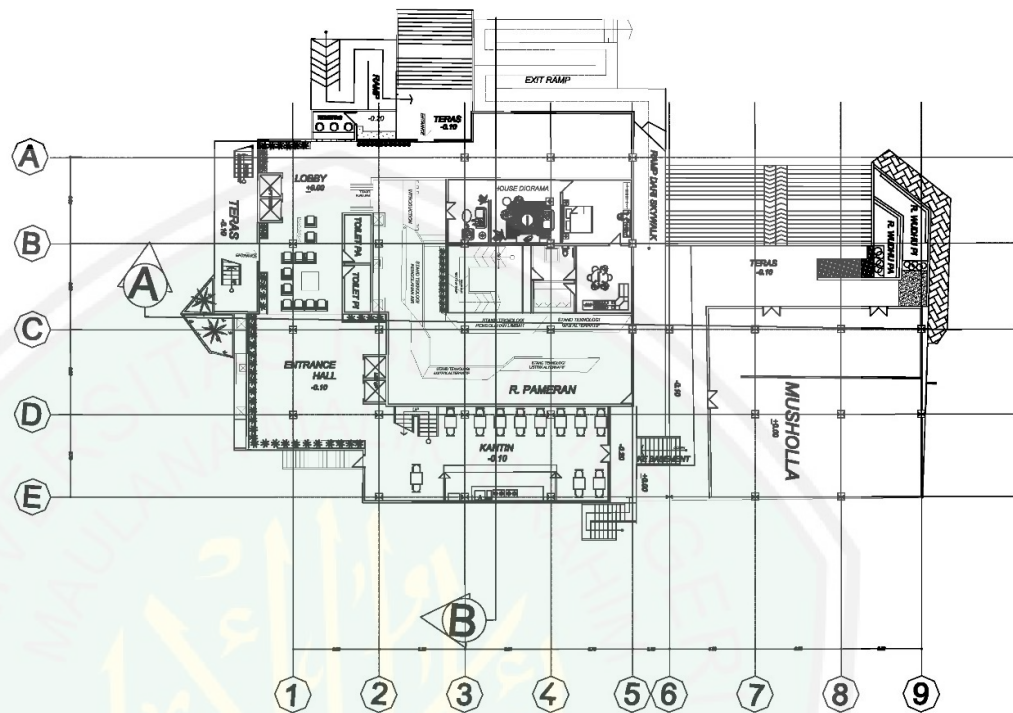


1.) Lantai 1

Lantai 1 difungsikan untuk mengakomodasi aktivitas-aktivitas yang bersifat publik, yaitu *lobby* yang difungsikan sebagai area berkumpul, ruang pameran yang berfungsi sebagai wadah utama dari objek perancangan yang berfungsi untuk edukasi, kantin dan mushola sebagai pemenuhan kebutuhan penunjang. Media transportasi vertikal pada lantai 1 yaitu dengan lift, ramp, dan tangga.

Berikut adalah ruang-ruang yang terdapat pada lantai 1:

- *Lobby*
- R. Ticketing
- R. Pameran
- Kantin
- Mushola



Gambar 7.15 Denah lantai 1

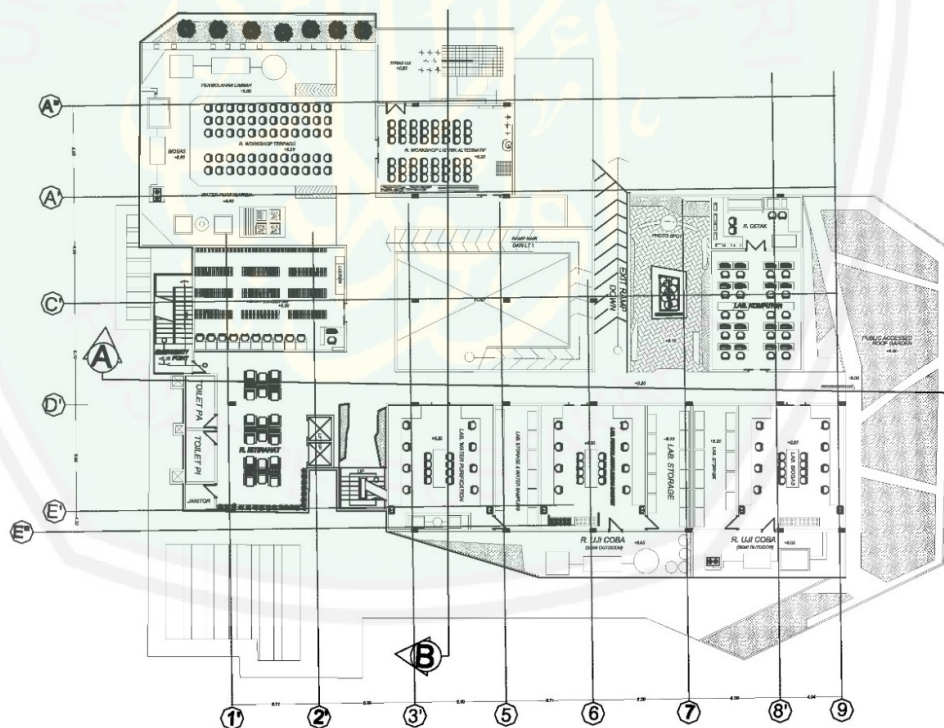
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

2.) Lantai 2

Lantai 2 juga difungsikan untuk mengakomodasi fungsi utama yaitu untuk mewadahi fungsi edukasi dan fungsi pengembangan yaitu dengan adanya ruang *workshop* dan ruang laboratorium. Serta adanya fungsi penunjang yaitu perpustakaan dan *Bookstore*, serta *skyview*. Media transportasi vertikal pada lantai 2 yaitu lift, tangga, dan ramp. Serta ditambah dengan fitur keselamatan berupa tangga darurat.

Berikut adalah ruang-ruang yang terdapat pada lantai 2:

- R. *Workshop* Terintegrasi
- R. *Workshop* Listrik Alternatif
- Lab. Water Purification
- Lab. Pengolahan Limbah Sampah
- Lab. Biogas
- Lab. Komputer
- *Library* dan *Bookstore*
- *Skyview*



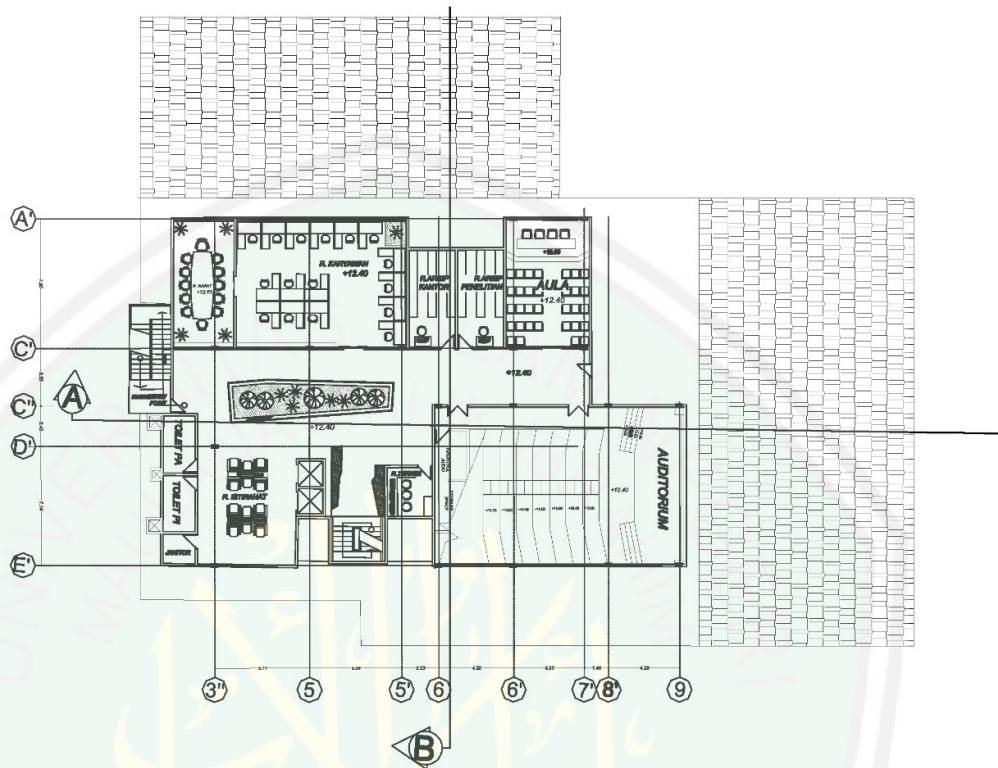
Gambar 7.16 Denah lantai 2

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

3.) Lantai 3

Lantai 3 difungsikan untuk mewadahi aktivitas yang sifatnya semi-privat, dengan adanya ruang karyawan, ruang arsip, aula, dan auditorium. Media transportasi vertikal pada lantai 3 yaitu lift dan tangga, serta adanya fitur keselamatan berupa tangga darurat. Berikut adalah ruang-ruang yang terdapat pada lantai 3:

- Auditorium
- Aula
- R. Karyawan
- R. Teknisi
- R. Arsip Kantor
- R. Arsip Penelitian



Gambar 7.17 Denah lantai 3

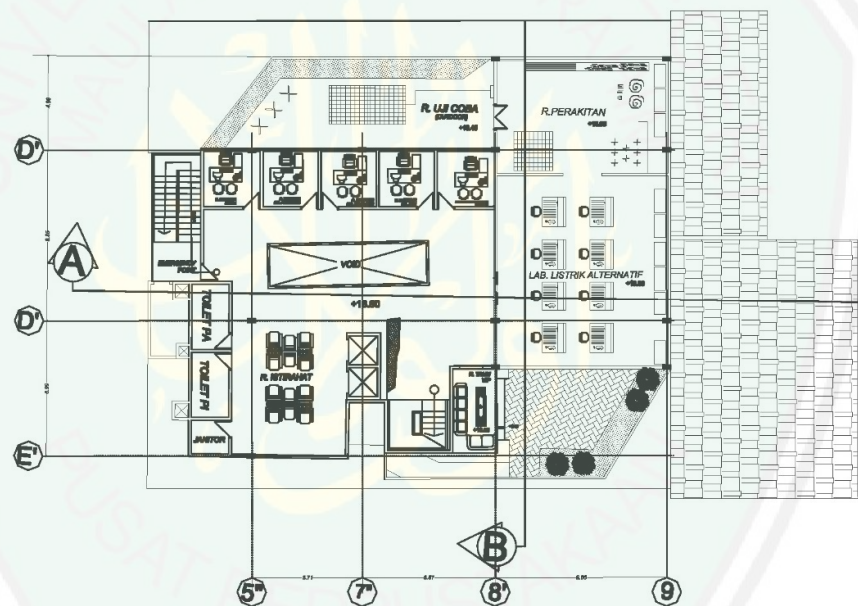
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

4.) Lantai 4

Lantai 4 difungsikan untuk mewadahi aktivitas yang bersifat privat dengan adanya ruang-ruang staf. Pada lantai 4 terdapat laboratorium listrik alternatif. Laboratorium tersebut sengaja ditempatkan pada lantai 4 agar penelitian dapat berjalan secara optimal dengan memanfaatkan sumber energi alami seperti cahaya dan udara pada lantai tertinggi. Media transportasi vertikal pada lantai 4 adalah lift dan tangga, serta terdapat fitur keselamatan berupa tangga darurat.

Berikut adalah ruang-ruang yang terdapat pada lantai 4:

- R. Direktur Bidang Pengembangan dan Kerjasama
- R. Direktur Bidang Sumber Daya Manusia
- R. Direktur Bidang Keuangan
- R. Direktur Bidang Penelitian
- R. Direktur Utama
- R. Tamu VIP



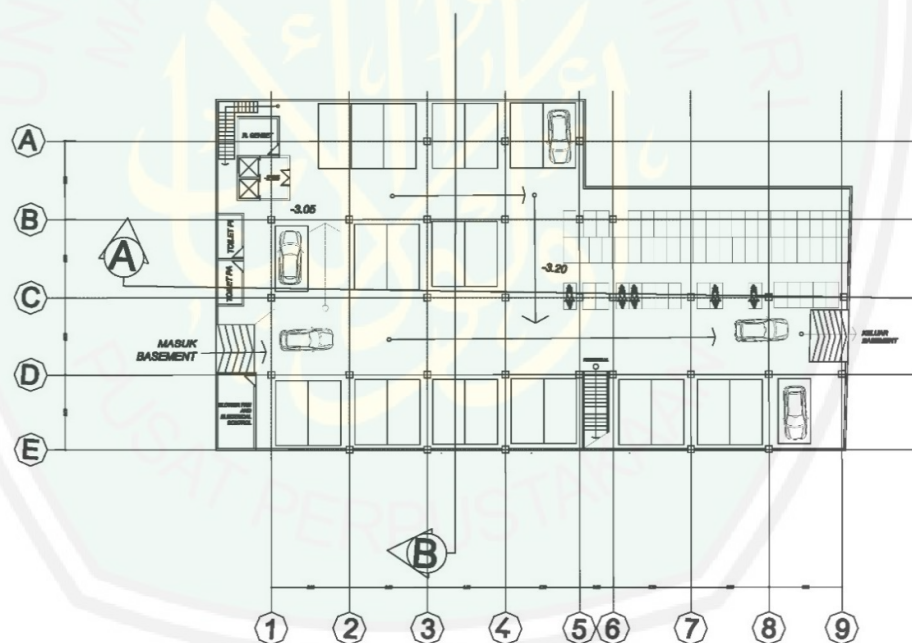
Gambar 7.18 Denah lantai 4

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

5.) Lantai Basement UG

Lantai Basement UG (*Underground*) difungsikan untuk parkir kendaraan Roda 4, serta difungsikan sebagai ruang induk kontrol elektrik. Media transportasi vertikal pada basement berupa lift, ramp dan tangga, lalu adanya fitur keselamatan berupa tangga darurat. Berikut adalah ruang-ruang yang terdapat pada Lantai Basement UG:

- *Car Parking Space*
- Ruang Kontrol Elektrikal
- Ruang Genset



Gambar 7.19 Denah lantai basement UG

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

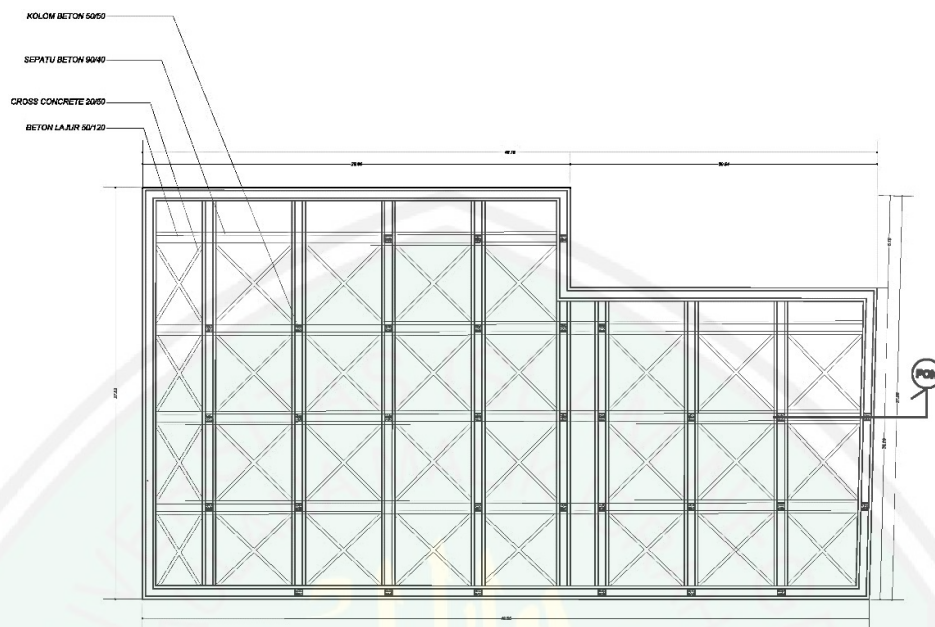
7.3 Hasil Rancangan Struktur

7.3.1 Rencana Pondasi

Pondasi yang diterapkan pada Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan adalah Pondasi Sarang Laba-Laba. Pondasi tersebut dipilih karena merupakan pondasi yang ramah lingkungan dan kuat untuk menopang beban bangunan hingga 6 lantai. Pondasi tersebut juga disesuaikan dengan kondisi tanah pada site yang memiliki kedalaman tanah keras rata-rata 1-2 meter dari permukaan tanah, dengan kondisi tanah padat. Sehingga hal tersebut memungkinkan untuk diterapkan pondasi yang galiannya tidak terlalu dalam agar tidak merusak lempeng tanah, oleh karena itu dipilih jenis pondasi sarang laba-laba. Berikut adalah spesifikasi pondasi yang diterapkan pada bangunan objek perancangan:

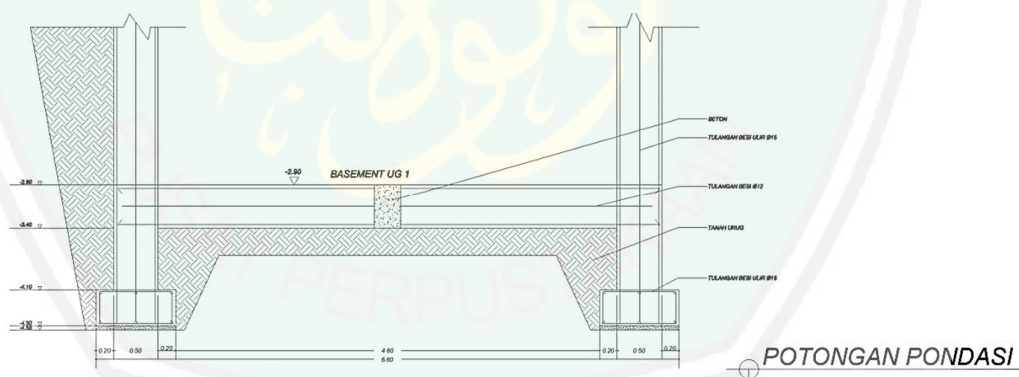
- Jenis pondasi sarang laba-laba (model *cross* beton)
- Material beton bertulang menerus
- Kedalaman 1,65 Meter (dari galian basement UG 1)
- Dimensi sepatu beton 45 X 70 cm
- Dimensi *cross* beton 30 X 50 cm
- Jenis tulangan besi ulir diameter 15 mm

Penerapan pondasi sarang laba-laba merupakan implikasi dari prinsip *respect for site* dan juga nilai ramah terhadap lingkungan.



Gambar 7.20 Denah rencana pondasi

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



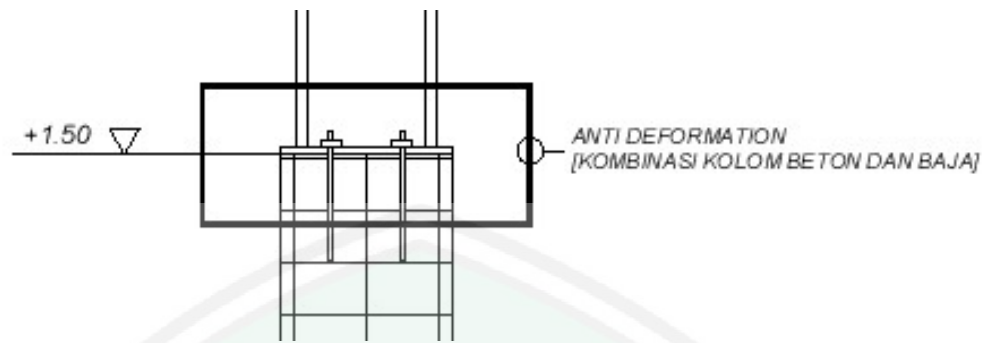
Gambar 7.21 Potongan pondasi

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

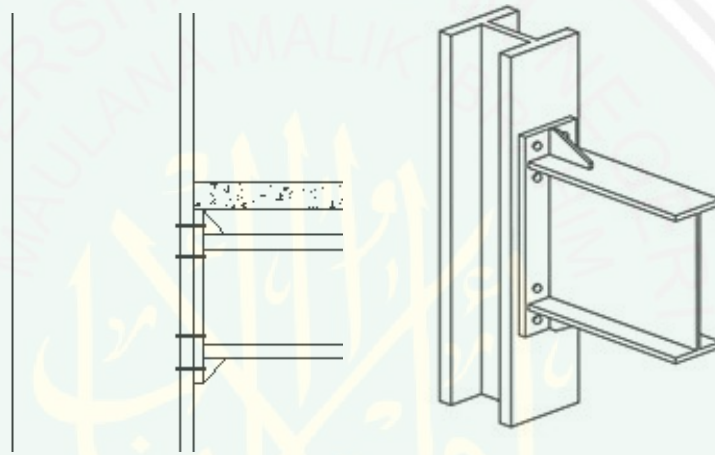
7.3.2 Rencana Balok dan Kolom

Struktur utama yang diterapkan pada bangunan objek perancangan adalah struktur *space frame hybrid*, yaitu kombinasi struktur beton bertulang dan baja. Kombinasi tersebut berfungsi untuk mengurangi perbesaran momen apabila struktur baja diterapkan sepenuhnya, karena perbesaran momen baja terjadi pada sambungan pondasi dengan kolom baja. Sehingga hal tersebut mengurangi kekuatan struktur. Struktur beton digunakan untuk penguat elemen bawah yaitu basement. Struktur beton tidak diterapkan secara sepenuhnya karena material beton tidak dapat digunakan kembali (*reuseable*), berbeda dengan baja yang merupakan material yang dapat digunakan kembali.

Jenis kolom beton yang digunakan memiliki dimensi 50 X 50 cm, dan balok beton yang digunakan untuk balok induk berdimensi 40 X 30 cm, sedangkan untuk balok anak beton berdimensi 15 X 20 cm. Untuk kolom baja menggunakan profil IWF 400, untuk balok induk baja menggunakan profil IWF 500, dan untuk balok anak baja menggunakan profil IWF 250. Sambungan yang diterapkan untuk menyambung kolom beton dan baja menggunakan angkur berjumlah 4 buah pada setiap kolom. Sedangkan sambungan yang digunakan untuk menyambung balok baja adalah sambungan 4ES (*four bolt stiffened*), yaitu sambungan siku yang di las dan ditambah dengan baut berjumlah 8 buah. Pemilihan struktur *space frame hybrid* merupakan penerapan dari prinsip *minimise new resource*.



(a)

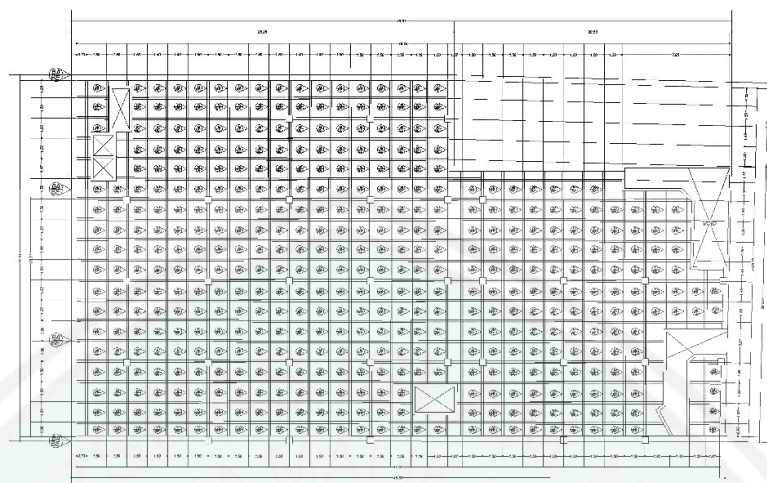


(b)

Gambar 7.22 (a) Sambungan Kolom Beton dan Baja

(b) Sambungan balok baja

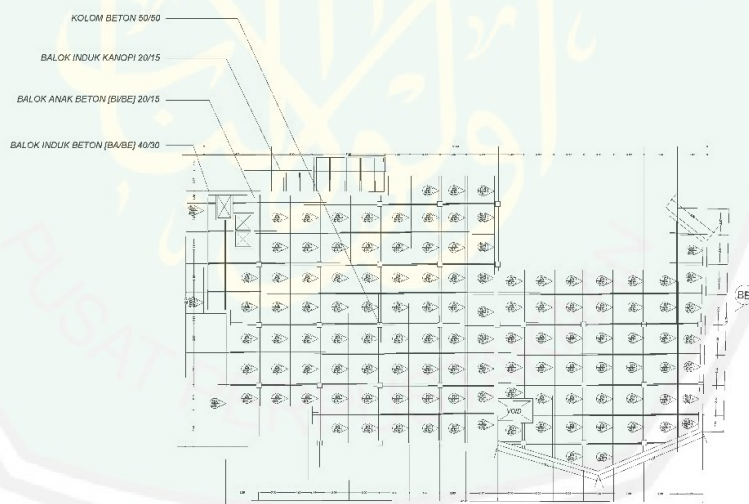
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



TYPE BALOK : BETON

Gambar 7.23 Denah rencana pembalokan Basement UG berjenis *waffle* beton

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



TYPE BALOK : BETON

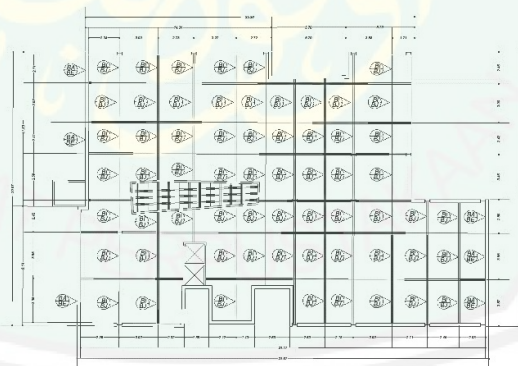
Gambar 7.24 Denah rencana pembalokan lantai 1 berjenis beton

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



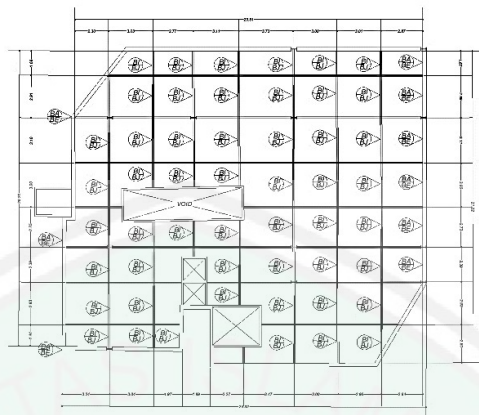
Gambar 7.25 Denah rencana pembalokan lantai 2 berjenis baja

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



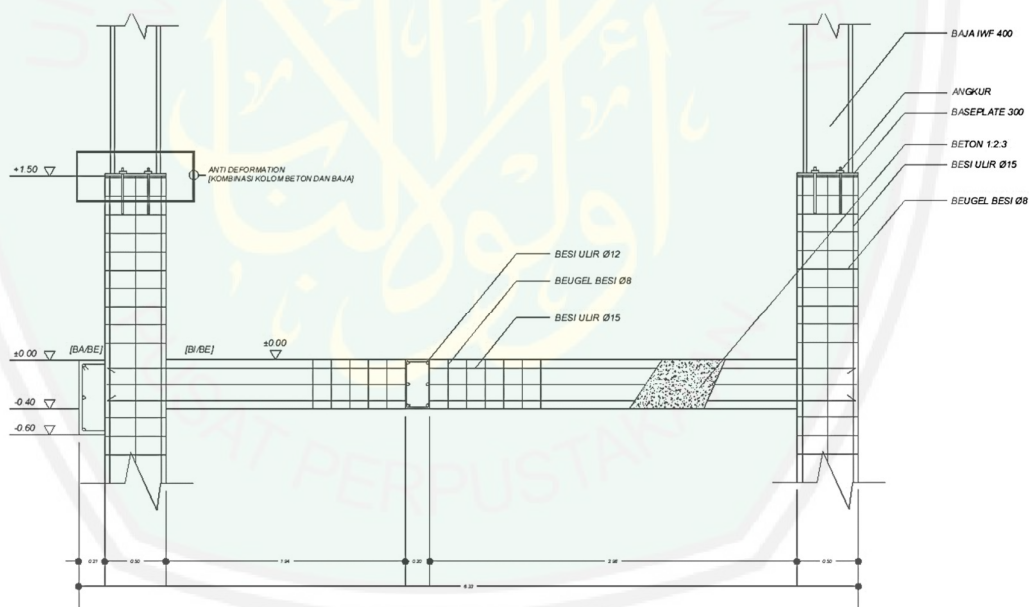
Gambar 7.26 Denah rencana pembalokan lantai 3 berjenis baja

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



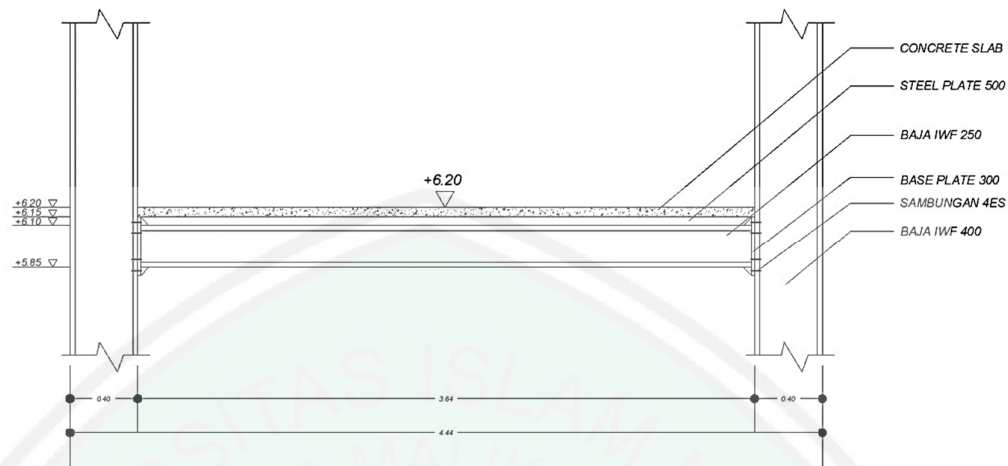
Gambar 7.27 Denah rencana pembalokan lantai 4 berjenis baja

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.28 Potongan pembalokan beton

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

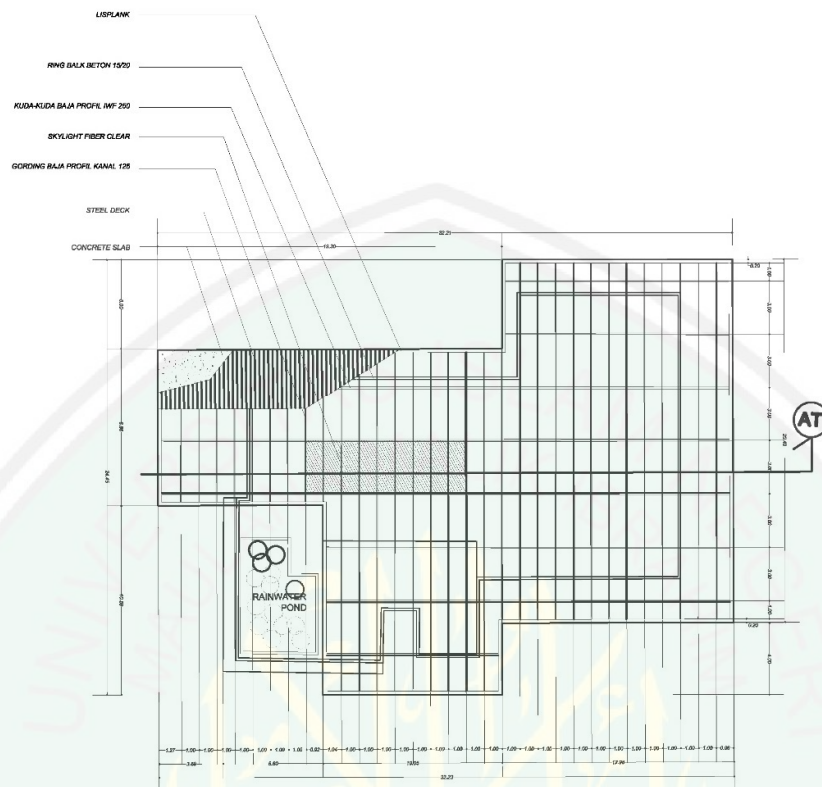


Gambar 7.29 Potongan pembalokan baja

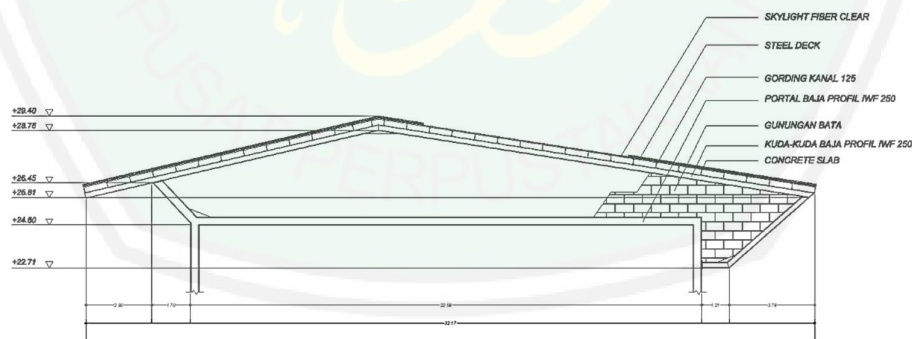
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

7.3.3 Rencana Atap

Jenis atap yang digunakan pada bangunan objek perancangan adalah berjenis atap miring dengan material penutup beton. Struktur yang digunakan untuk atap adalah struktur baja. Atap miring diaplikasikan karena disesuaikan dengan kondisi iklim tapak yaitu iklim tropis basah, yang memiliki ciri-ciri intensitas hujan yang intens, serta penyinaran matahari selama 12 jam. Kemiringan atap juga difungsikan untuk menopang sel surya, agar menyerap panas matahari semakin banyak. Penerapan jenis atap miring dengan struktur baja merupakan penerapan dari prinsip *working with climate* dan *minimise new resource*. Tipe baja yang diterapkan untuk kuda-kuda berjenis IWF 250, dan untuk gording berjenis kanal 125.



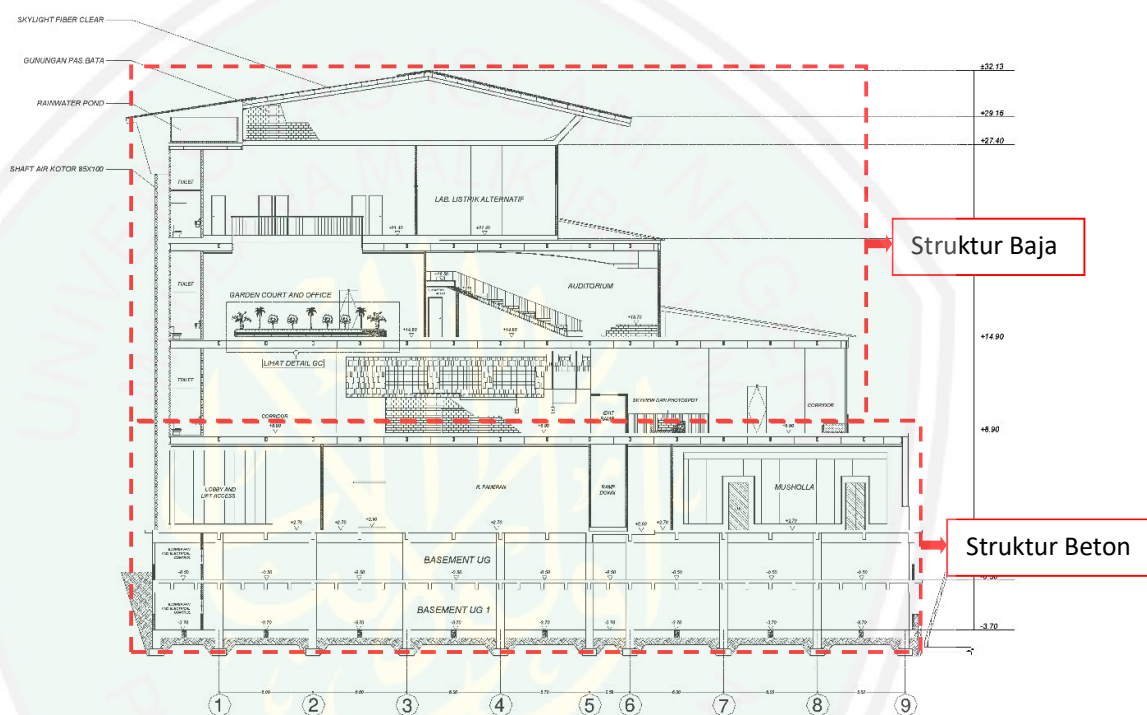
Gambar 7.30 Denah rencana atap
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.31 Potongan struktur atap
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

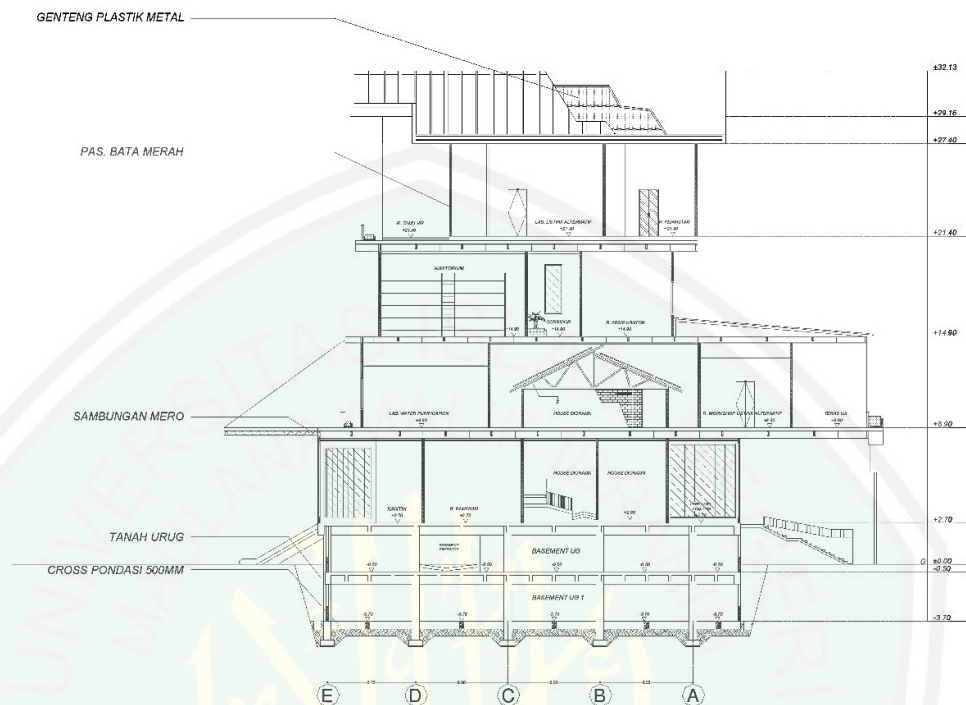
7.3.4 Potongan Bangunan

Berikut adalah gambar potongan melintang bangunan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan.



Gambar 7.32 Potongan melintang A

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



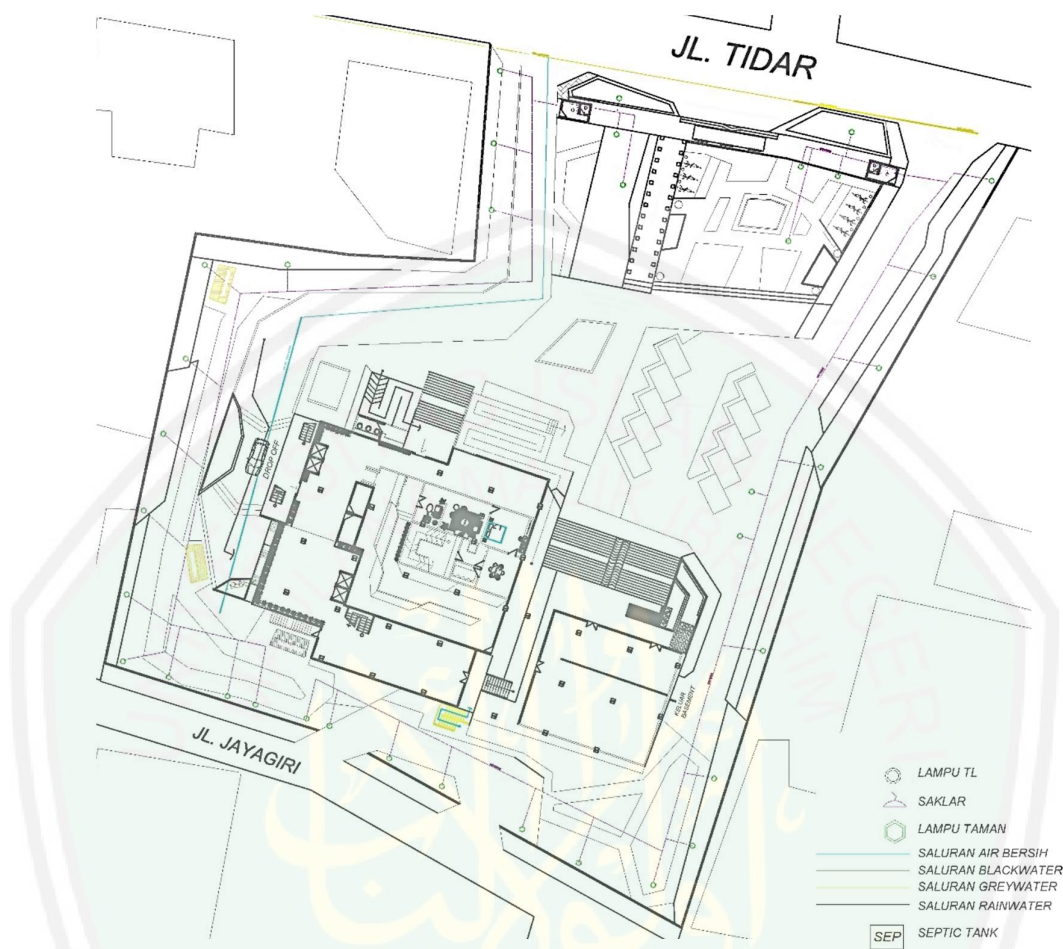
Gambar 7.33 Potongan melintang B

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

7.4 Hasil Rancangan Utilitas

7.4.1 Hasil Rancangan Utilitas Kawasan

Utilitas pada bangunan objek perancangan terdiri atas mekanikal dan elektrik. Mekanikal terdiri atas *plumbing* air bersih, *plumbing* air kotor, dan *pulmbing* air bekas kotor. Serta elektrik terdiri atas saluran elektrik, *cctv*, *sound*, dan *wifi*. Khusus untuk kawasan terdapat instalasi lampu taman pada sistem elektrik, dan untuk *plumbing* terdapat penyaluran ke riol.

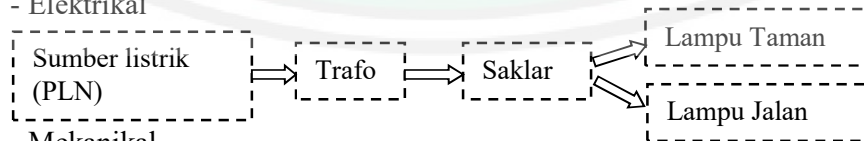


Gambar 7.34 Utilitas Kawasan

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

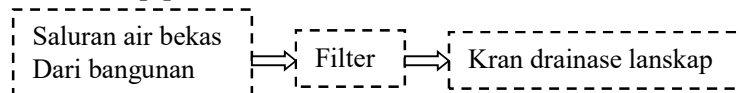
Secara skematik, berikut adalah penyaluran mekanikal dan elektrikal pada kawasan:

- Elektrikal

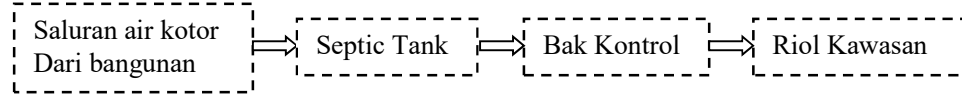


- Mekanikal

Sistem Perpipaan Air Bekas



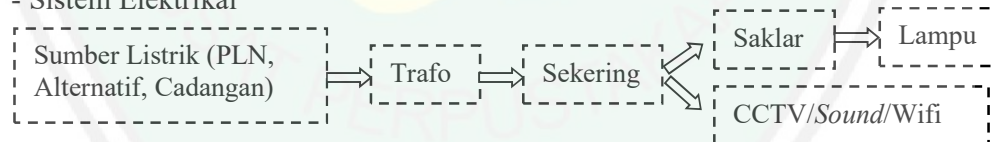
Sistem Perpipaan Air Kotor



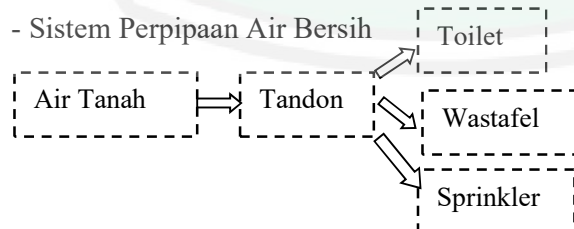
7.4.2 Hasil Rancangan Utilitas Tiap Lantai

Sistem *plumbing* pada masing-masing lantai dominan terletak di toilet yang memiliki desain tipikal. Distribusi *plumbing* air bersih non-toilet terdapat pada ruang laboratorium tepatnya pada wastafel, distribusi air hujan dari kolam hujan yang terdapat pada atap disalurkan untuk drainase lanskap pada bangunan, serta khusus untuk ruang *workshop*, terdapat saluran air kotor dari lantai 3 dan 4 yang disalurkan ke komponen pengolahan biogas, untuk diolah menjadi biogas. Untuk elektrikal pada bangunan, menggunakan lampu LED 30 W pada masing-masing titik, serta juga terdapat fitur tambahan elektrikal berupa CCTV, *sound* dan WIFI. Secara skematik, berikut adalah penyaluran mekanikal dan elektrikal pada bangunan:

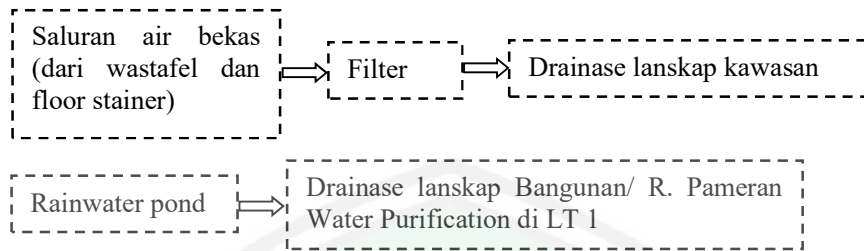
- Sistem Elektrikal



- Sistem Perpipaan Air Bersih



- Sistem Perpipaan Air Bekas

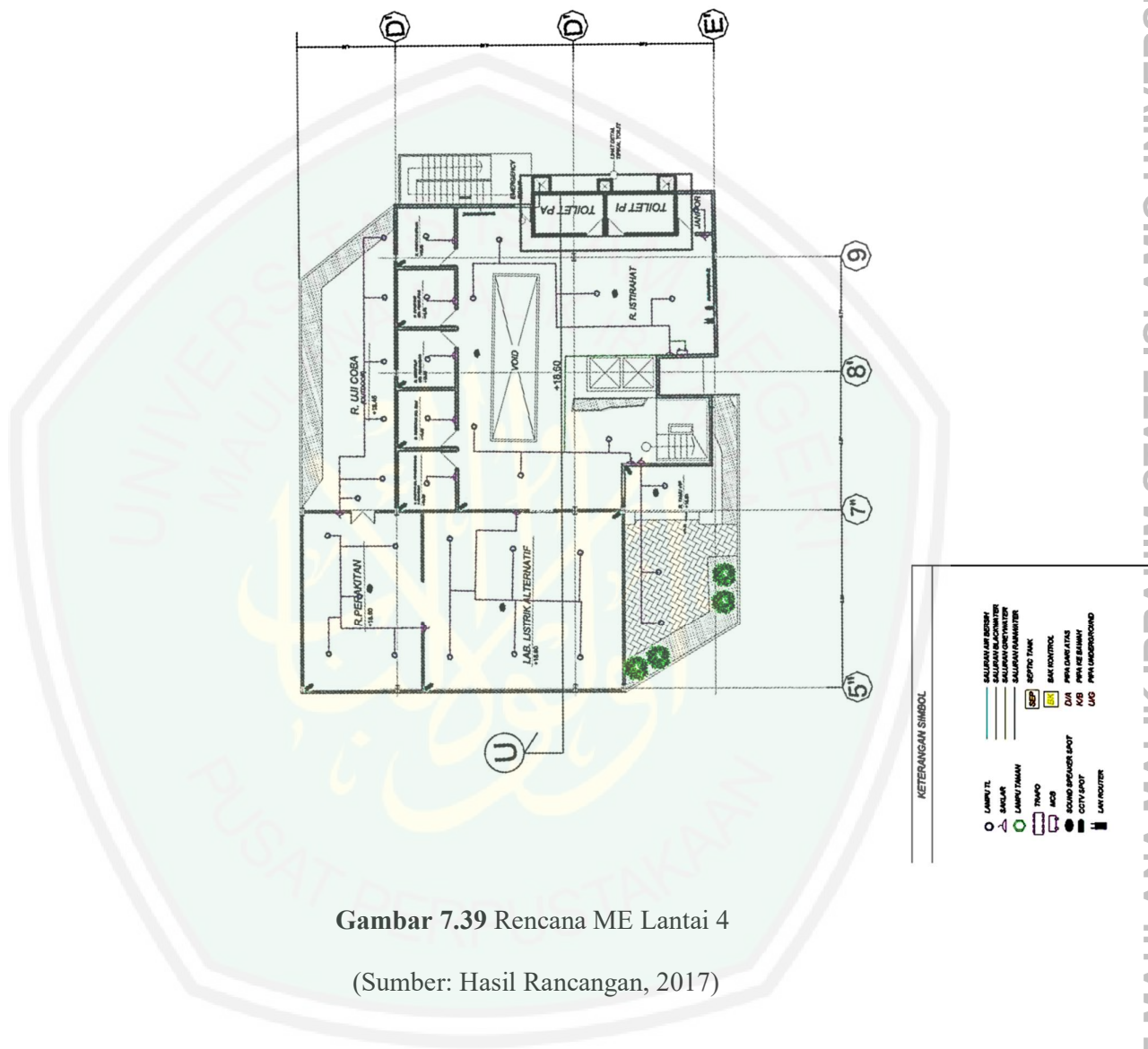


- Sistem Perpipaan Air Kotor



Halaman | 222

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

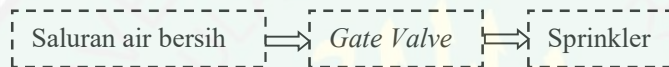


Gambar 7.39 Rencana ME Lantai 4
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

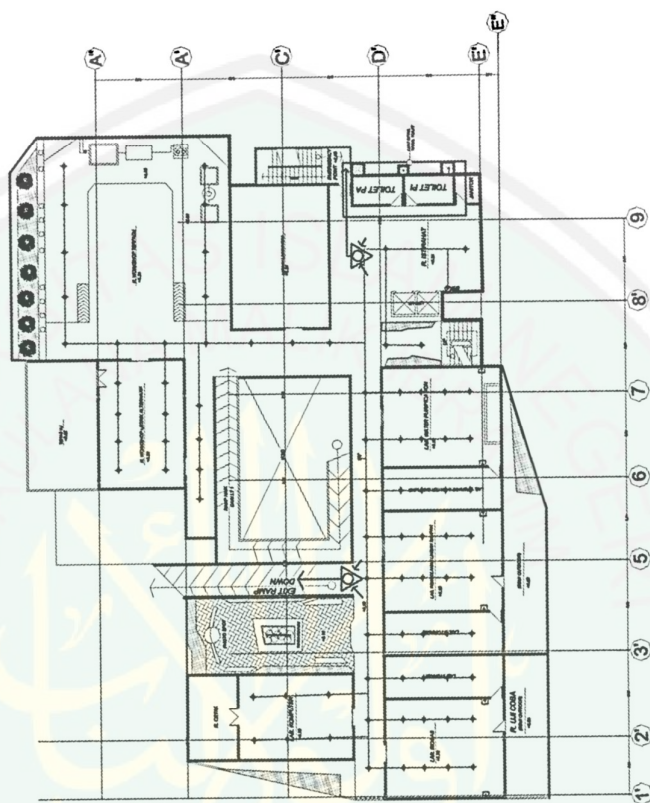
7.4.3 Hasil Rancangan Utilitas Anti Kebakaran dan Evakuasi Bencana

Untuk sistem utilitas anti kebakaran digunakan sprinkler berukuran 1", *Portable Fire Extinguisher* (PFE) seberat 6 KG ditempatkan pada titik yang mudah diakses, serta *Hydrant Box* yang diletakkan di luar bangunan, namun mudah diakses. Selain itu disediakan jalur evakuasi pada setiap lantai, untuk memudahkan evakuasi keluar bangunan ketika terjadi bencana. Untuk sistem keamanan tambahan, juga diterapkan *M-System* pada titik rawan yaitu pada ruang laboratorium. Berikut adalah skematik sistem anti kebakaran.



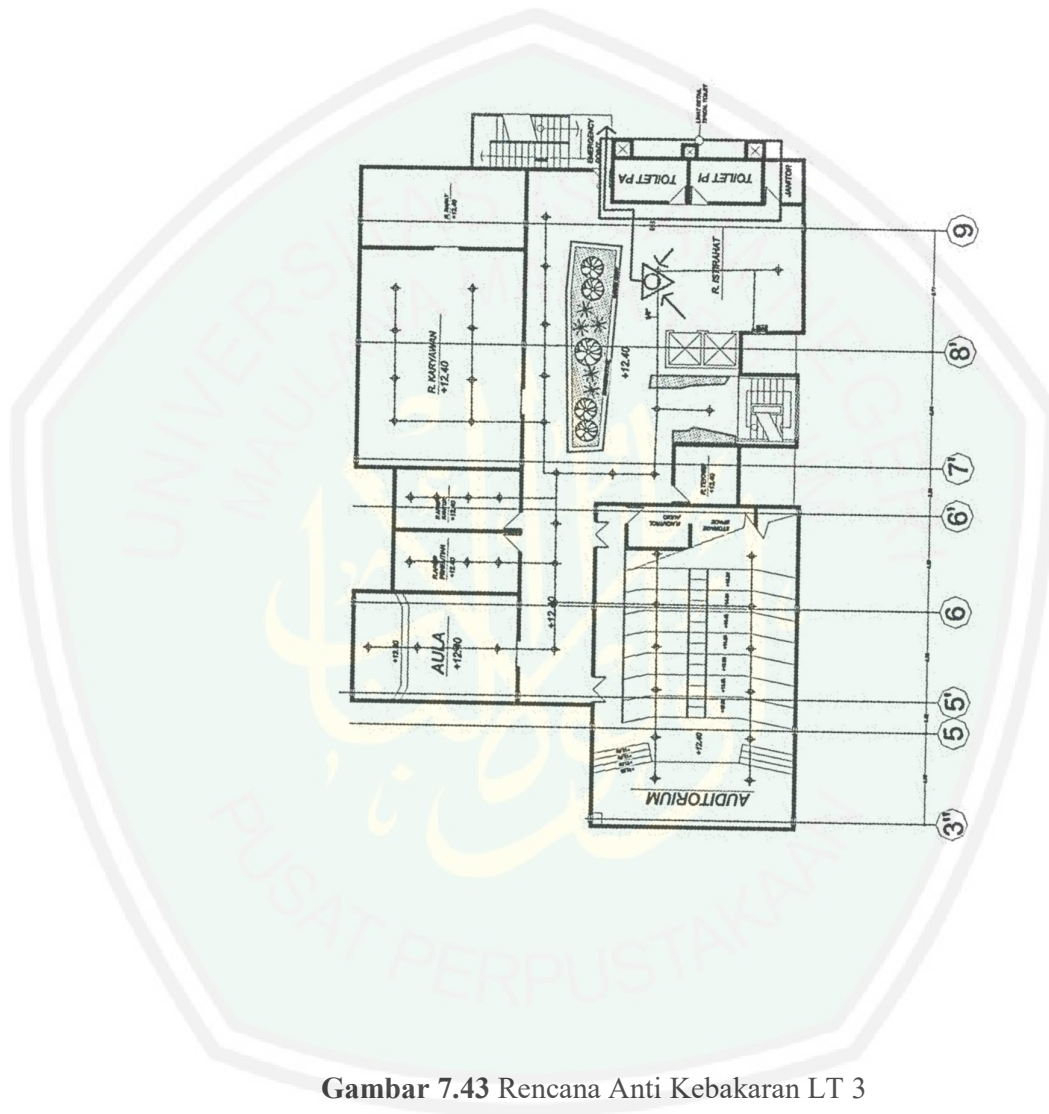
Gambar 7.41 Rencana Anti Kebakaran LT 1

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



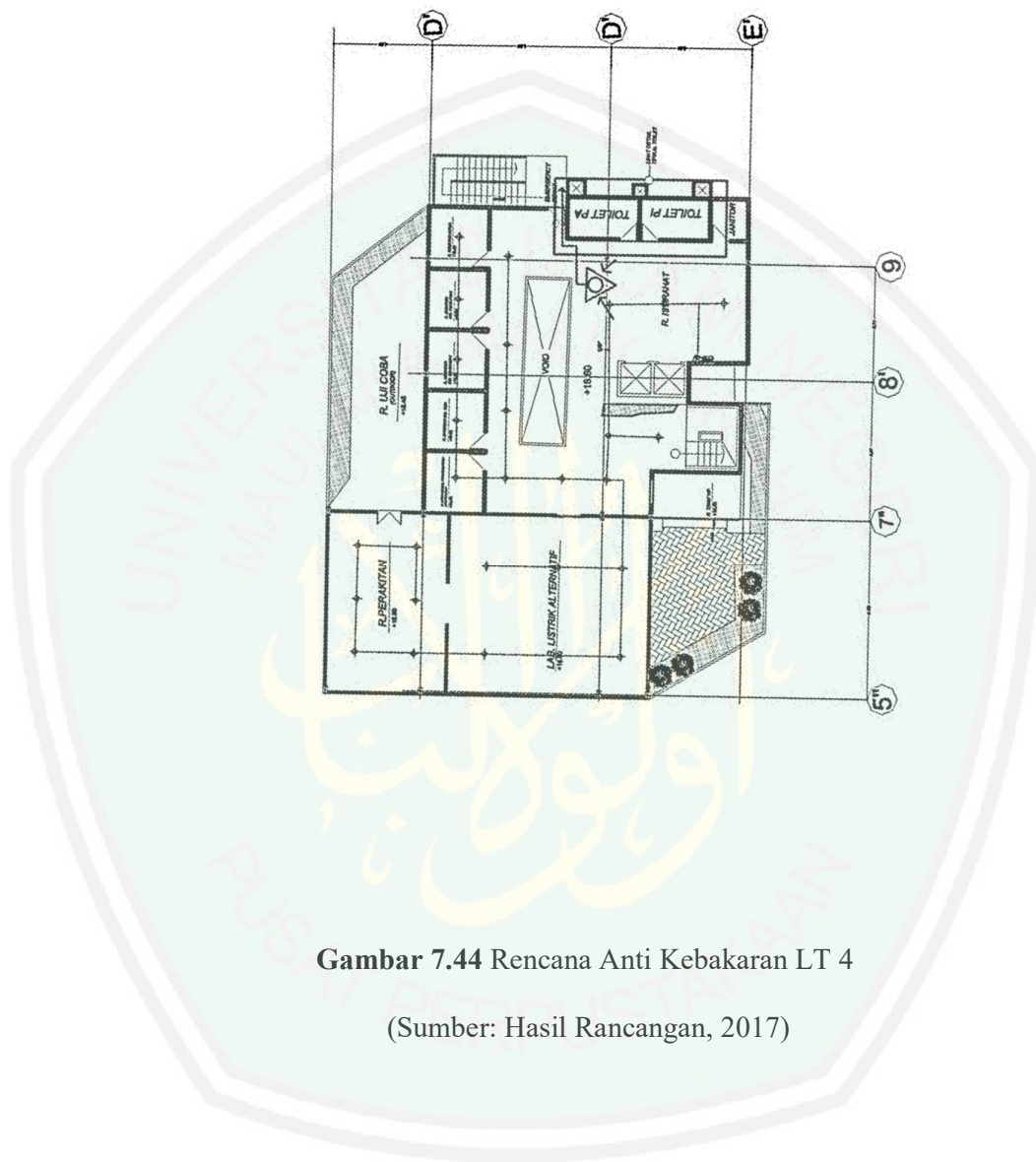
Gambar 7.42 Rencana Anti Kebakaran LT 2

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.43 Rencana Anti Kebakaran LT 3

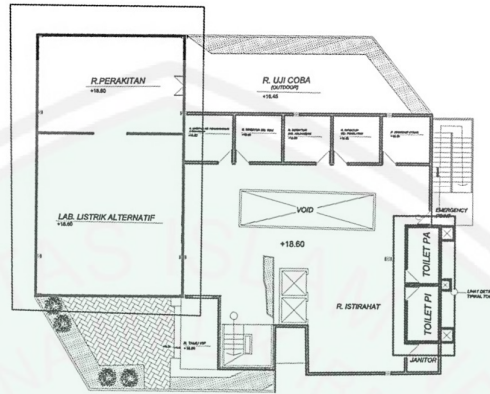
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.44 Rencana Anti Kebakaran LT 4

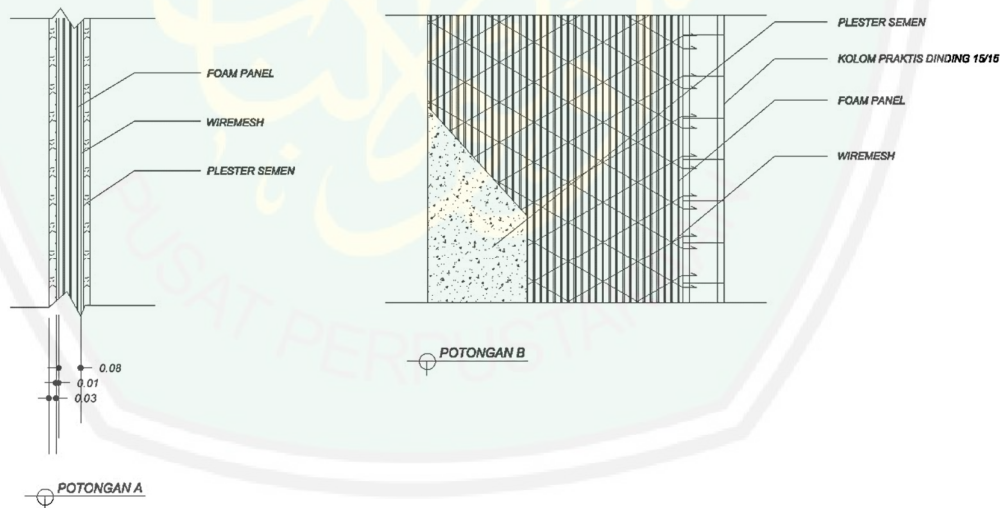
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.47 Instalasi *M-System* Pada LT 4

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)



Gambar 7.48 Detail *M-System*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

7.5 Hasil Rancangan Interior

Interior pada bangunan objek perancangan di desain secara modern, namun tetap beracuan kepada prinsip-prinsip *green architecture* untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna. Prinsip tersebut adalah maksimalisasi pencahayaan alami untuk penerangan interior, meminimalkan penggunaan AC, menerapkan material daur ulang dan ramah lingkungan, serta mengaplikasikan elemen alam pada interior.

Gambar dibawah ini adalah interior ruang pameran. Pada interior ruang pameran terdapat hiasan berupa tanaman untuk menghadirkan ekspos elemen alam, terdapat reling untuk memudahkan pengunjung disabilitas, serta aplikasi material kayu bekas kusen yang terdapat di bawah tanaman. Interior ruang pameran di desain dengan warna-warna yang dingin, agar berkesan sejuk dan nyaman.



Gambar 7.49 Interior ruang pameran

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Pada ruang *workshop*, hal yang paling menonjol adalah *finishing* plester yang tidak di finish dengan cat, agar ruangan terasa dingin, sehingga pengunjung bisa fokus dalam mempelajari pembuatan dan kinerja alat-alat ramah lingkungan, alasan lain adalah agar ruangan tetap terlihat bersih ketika ada noda bekas material pelatihan dapat dengan mudah dibersihkan. Karena ruang *workshop* sifatnya integratif dari 3 ruang *workshop* (penjernihan air, pengolahan limbah sampah, dan biogas), maka dipilih jenis kursi yang dapat diputar dan juga terdapat alas untuk menulis. Ruang *workshop* didesain terbuka tanpa kaca untuk memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami, serta untuk keamanan ketika terjadi kebocoran gas metan pada alat *workshop* biogas. Untuk estetika tambahan diterapkan elemen alam berupa tanaman gantung dan tanaman lavender yang digantung sebagai pewangi ruang alami.



Gambar 7.50 Interior ruang *workshop* terintegrasi

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Fitur tambahan yang terdapat pada bangunan objek perancangan adalah *skyview*, dimana pengunjung bisa menikmati melihat awan dan pemandangan sekitar dari lantai 2, serta terdapat *photospot* untuk berfoto. Elemen alam yang dihadirkan adalah air dan tanaman semak, serta menerapkan botol bekas untuk pot dan bambu yang ditempatkan pada spot foto. Finish plester yang tidak di *finishing* dengan cat serta ekspos material bata bekas bongkaran rumah menambahkan kesan natural pada area *skyview*.



Gambar 7.51 Interior *skyview*

(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

Pada bangunan objek perancangan juga terdapat diorama rumah tinggal yang berfungsi untuk edukasi visual penerapan teknologi ramah lingkungan pada rumah tinggal. Terlihat pada diorama terdapat lapisan dinding yang disobek untuk menunjukkan saluran-saluran *plumbing*. Diorama ditempatkan di tengah-tengah

lantai 2, fungsinya adalah sebagai pemandangan visual ketika mengakses seluruh ruang-ruang di lantai 2, sehingga hal tersebut menjadi daya tarik dan mudah diingat oleh pengunjung.



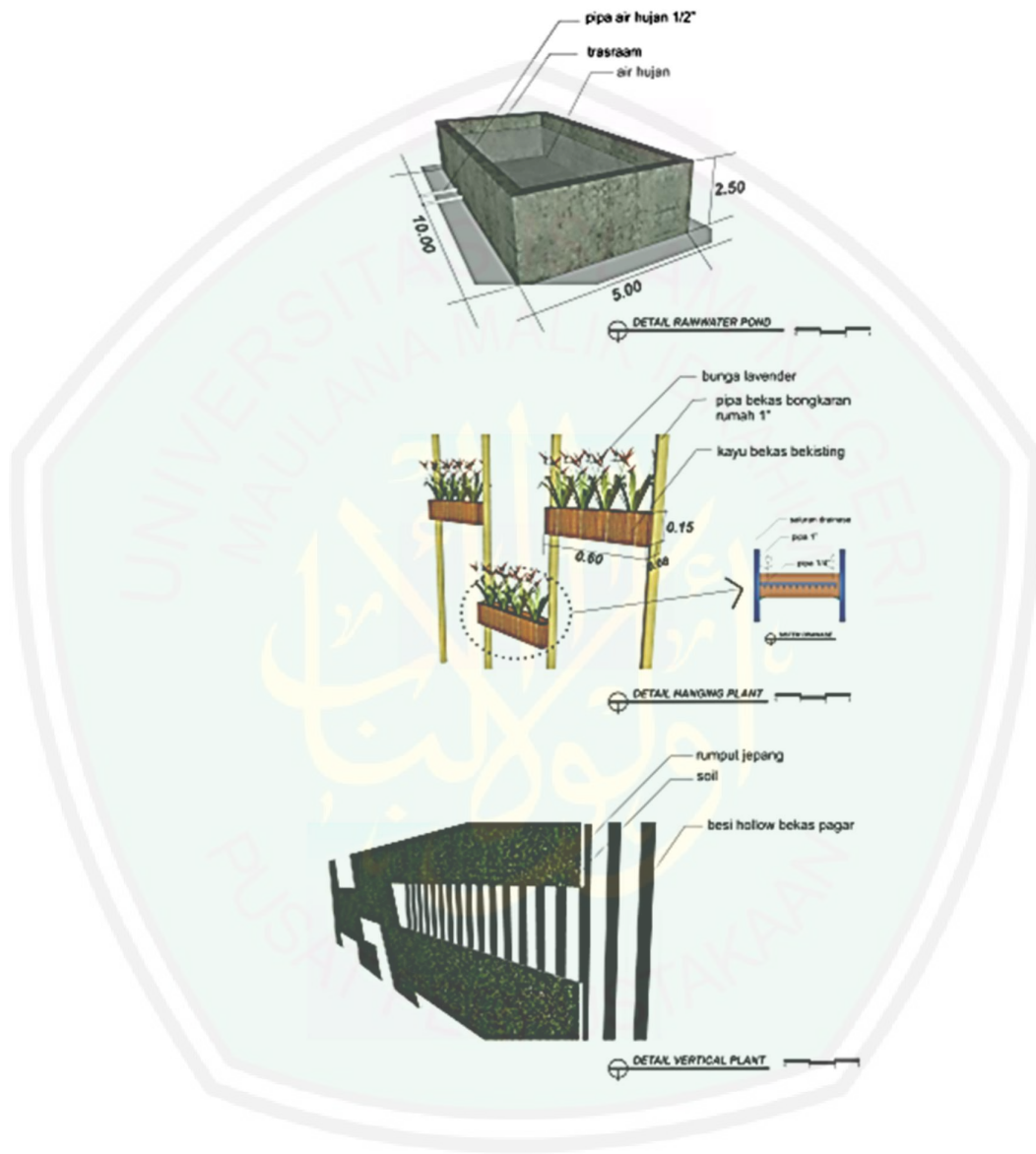
Gambar 7.52 Diorama view

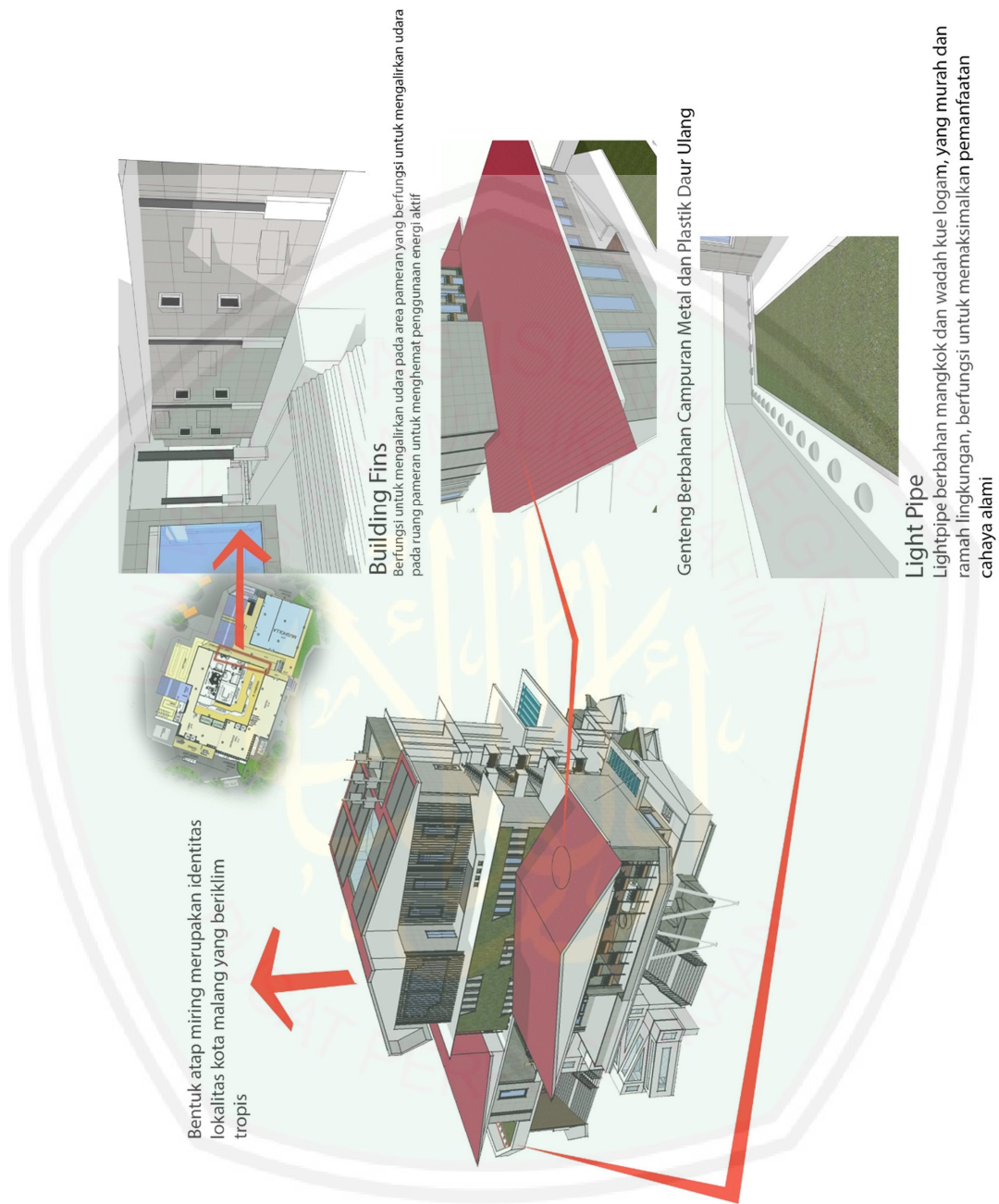
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

7.6 Hasil Rancangan Detail Arsitektur

Pada bangunan objek perancangan diterapkan elemen-elemen arsitektural penghias fasad seperti *secondary skin* yang terbuat dari material bambu, tanaman bunga lavender gantung yang penggantungnya terbuat dari pipa bekas bongkaran rumah, dan pot yang terbuat dari kayu bekas bekisting. Tanaman tersebut berfungsi sebagai pengharum alami. Terdapat pula *vertical plant*, yang tanamannya berjenis rumput jepang, yang penggantungnya terbuat dari besi bekas pagar. Fungsi dari *vertical plant* adalah ekspos elemen alam dan juga untuk mereduksi panas matahari dan memperbaiki kualitas udara ruangan. Dengan demikian, detail arsitektur

menerapkan prinsip *minimise new resource, respect for site, respect for user, serta working with climate.*





Gambar 7.54 Detail arsitektur

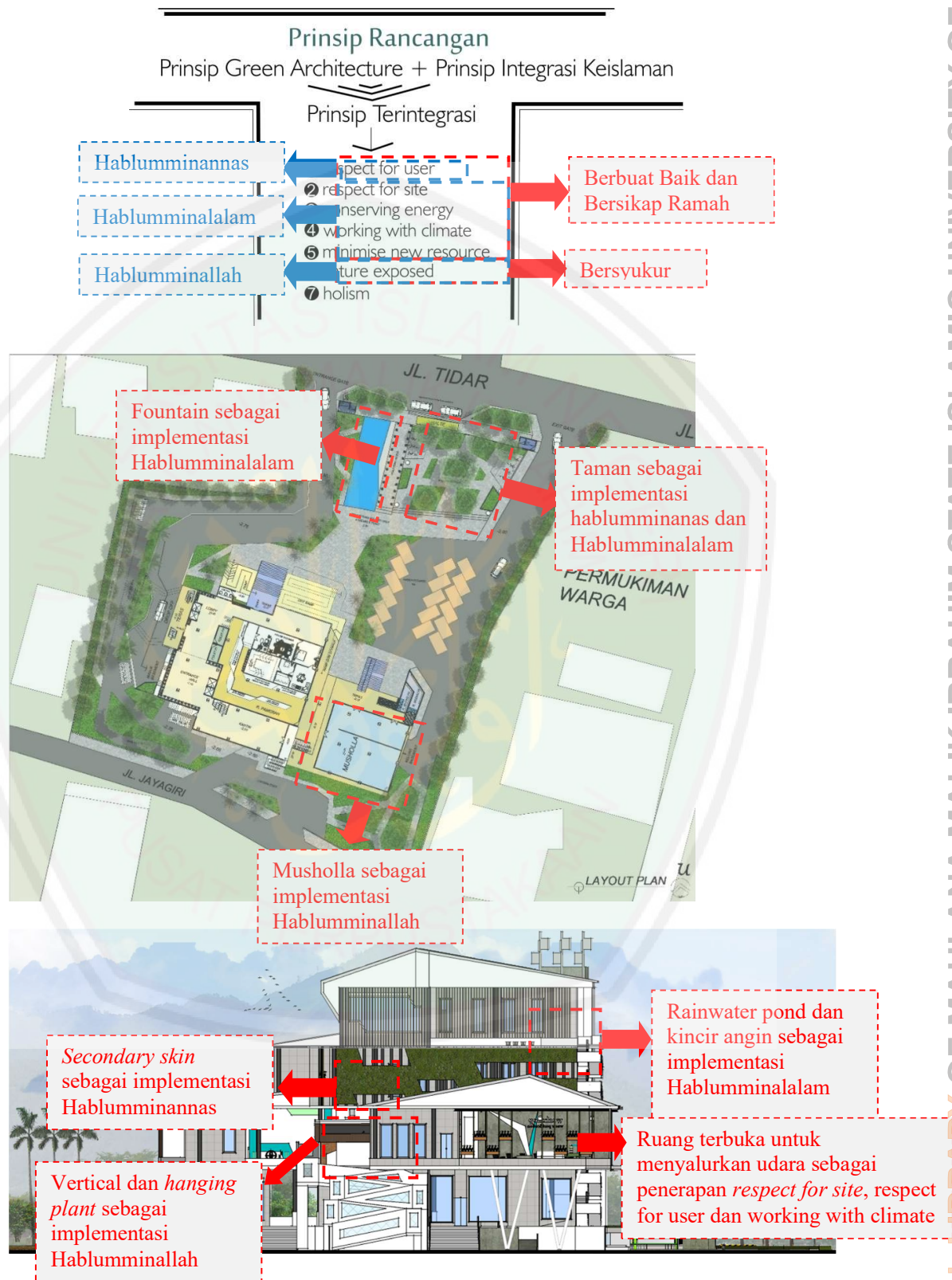
(Sumber: Hasil Rancangan, 2017)

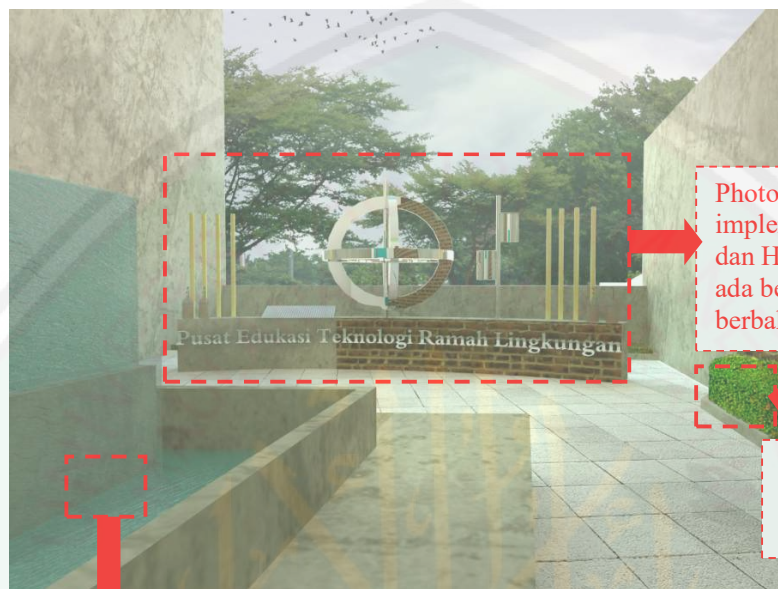
7.7 Kajian Integrasi Keislaman

Inspirasi dari Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan bersumber dari QS.Al-A'raf ayat 56 yang artinya, *"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdo'alah kepadanya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan)."* Ayat tersebut diperjelas dengan ayat selanjutnya yaitu QS.Al-A'raf ayat 57 yang artinya *"Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat dengan orang-orang yang baik."* Jadi sebagai manusia diperintahkan untuk menjaga kelestarian lingkungan, karena dengan menjaga lingkungan digolongkan kedalam golongan orang yang baik dan dirahmati Allah SWT. Hal tersebut dijelaskan lagi pada HR. Daruquthni dari Jabir RA, yang artinya, *"Orang yang beriman adalah orang yang bersikap ramah dan tidak akan ada kebaikan bagi seorang yang tidak bersikap ramah. Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang paling baik bagi sesama."* Terdapat 3 poin kata kunci dari kedua ayat dan hadis tersebut yaitu:

1. Bersyukur
2. Berbuat Baik
3. Bersikap Ramah

Poin nomor 2 dan 3 merupakan bagian dari prinsip-prinsip *green architecture*, sedangkan poin nomor 1 apabila diterjemahkan kedalam desain maka bersyukur adalah dengan cara mengagumi ciptaan Allah SWT dengan menghadirkan elemen-elemen alam, pada prinsip terintegrasi adalah poin *nature exposed*. Secara umum, rancangan yang dihasilkan sudah berupaya untuk mewujudkan semua prinsip-prinsip terintegrasi tersebut dari segi kawasan hingga rancangan interior.





Rainwater pond sebagai pembentuk estetika, yang sumber airnya berasal dari air hujan yang difilter, merupakan implementasi Hablumminalalam

Photospot sebagai penerapan implementasi Hablumminannas dan Hablumminalalam karena ada beberapa komponen berbahan daur ulang

Tanaman semak sebagai implementasi Hablumminallah

BAB VIII

PENUTUP

8.1 Kesimpulan

Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Di Kota Malang, merupakan suatu tempat yang digunakan untuk media penelitian dan pengembangan teknologi ramah lingkungan, dan juga digunakan sebagai media edukasi teknologi ramah lingkungan bagi masyarakat. Perancangan ini hadir sebagai jawaban atas urgensi kebutuhan masyarakat Kota Malang, akan pengembangan teknologi yang dapat menjawab permasalahan lingkungan saat ini, seperti pengolahan air sungai agar layak konsumsi, serta pengolahan sampah yang bertujuan agar volume penumpukan sampah di Kota Malang dapat ditanggulangi. Tujuan dari perancangan objek ini adalah untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan sederhana, yang mudah diaplikasikan, sehingga masyarakat secara langsung merasakan dampak positif berupa wawasan teknologi ramah lingkungan, serta dapat mengaplikasikan teknologi tersebut. Diharapkan, dengan adanya objek perancangan, dapat memperbaiki kualitas lingkungan Kota Malang dan juga kualitas hidup masyarakat Kota Malang pada khususnya.

Acuan dalam perancangan ini didasarkan pada QS. Al-A'raf [7] ayat 56, yaitu tugas manusia sebagai khalifah adalah untuk menjaga keseimbangan lingkungan, karena rahmat Allah terdapat pada orang yang baik, dan senantiasa mengajak untuk berbuat baik, kandungan QS. Al-A'raf [7] ayat 56 tersebut selaras

dengan tujuan objek perancangan yaitu mengajak masyarakat untuk memperbaiki kualitas lingkungan dengan penerapan teknologi ramah lingkungan.

Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan Di Kota Malang ini menerapkan pendekatan *green architecture*, karena pendekatan tersebut merupakan pendekatan perancangan yang berusaha menghasilkan desain yang dapat meminimalkan pengaruh negatif terhadap lingkungan. Prinsip-prinsip *green architecture*, yang diaplikasikan berdasarkan teori dari Brenda dan Valle, yaitu: *Respect for user, respect for site, conserving energy, working with climate*, dan *Holism*.

8.2 Saran

Saran dari penulis adalah agar semua orang lebih berwawasan lingkungan, karena manusia tidak dapat dipisahkan dari lingkungan, sehingga kualitas lingkungan sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia. Selain itu pula, Allah SWT senantiasa mengingatkan kita semua sebagai Kholifah di Bumi, yaitu untuk selalu menjaga kelestarian dan keseimbangan lingkungan. Dan juga sebagai manusia, hendaknya senantiasa mengajak kepada kebaikan, karena rahmat Allah SWT pada orang-orang yang baik dan senantiasa mengajak untuk berbuat kebaikan. Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan ini merupakan implementasi dari ajakan untuk berbuat baik kepada sesama, dan juga menjaga kelestarian lingkungan, karena menjaga kelestarian lingkungan merupakan tanggungjawab manusia sebagai kholifah. Pada hakikatnya sebuah teknologi dirancang untuk memudahkan aktivitas manusia, oleh karena itu teknologi dapat

mempengaruhi pola pikir manusia. Dengan teknologi ramah lingkungan, diharapkan dapat mempengaruhi pola pikir manusia yang lebih berwawasan lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Mulyandari, H. 2011. *Pengantar Arsitektur Kota*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Karyono, T. H. 2010. *Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Frick, H. 1996. *Arsitektur dan Lingkungan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kardono. 2010. *Teknologi Ramah Lingkungan: Kriteria, Verifikasi, dan Arah Pengembangan Dalam Lokakarya Teknologi Ramah Lingkungan Untuk Masa Depan Lebih Baik*. Jakarta: BPPT.
- Statistik Kementrian Lingkungan Hidup Tahun 2014*, diterbitkan Desember 2015. Jakarta: Pusat Data dan Informasi KLH.
- Bachtiar, M, (2010), *Prosedur Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan*, Jurnal Smartek Universitas Tadulako Palu.
- Mediastika, C. E. 2012. *Hemat Energi dan Lestari Lingkungan Melalui Bangunan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pickard, Q(ed). 2002. *The Architect's Handbook*. UK: Blackwell Science Publishing
- Siagian, I. S., (2005), *Bahan Bangunan Yang Ramah Lingkungan Salah Satu Aspek Penting Dalam Konsep Sustainable Development*, e-USU Repository, Universitas Sumatera Utara.
- Putranto, A. 2011. *Rancang Bangun Turbin Angin Vertikal Untuk Penerangan Rumah Tangga*. (Tugas Akhir Program Diploma 3). Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

- Mutaqin & Heru, T., (2013), *Pengelolaan Sampah Limbah Rumah Tangga Dengan Komposter Elektrik Berbasis Komunitas*, Jurnal Teknik Elektro FT UNY.
- Palaloi, S., (2014), *Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Pelanggan Rumah Tangga Kapasitas Kontrak Daya 450 VA*, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Yogyakarta 2014 ISSN: 1979 – 911X.
- Panero, J. & Zelnik, M. 1979. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Hardani, W. & Simarmata, L. (ed). Jakarta: Erlangga.
- Griffin, B. 2005. *Laboratory Design Guide Third Edition*. Oxford: Architectural Press.
- Neufert, E. 1996. *Data Arsitek*. Tjahjadi, Sunarto. Indarto, Purnomo Wahyu (ed). Jakarta: Erlangga
- Mukhlis, A. F. & Maslucha, L. 2007. *Arsitektur Islam Refleksi dan Transformasi Nilai Ilahiyah*. Malang: UIN Malang Press.
- Sedayu, A. 2015. *Materi Struktur Ramah Lingkungan*, Disampaikan Pada Materi Perkuliahan Matematika Semester Ganjil 2015/2016. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Samudro, H. 2017. *Materi Proses Desain*, Disampaikan Pada Materi Perkuliahan Pra-Tugas Akhir Semester Genap 2016/2017. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia *Online Daring*, <http://www.kbbi.web.id/>. Diakses 20 Maret 2016 pukul 19.00 WIB.
- <http://www.bps.go.id/>. Diakses 24 Februari 2016 pukul 2100 WIB.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Lingkungan/>. Diakses 21 Maret 2016 pukul 11.00 WIB.
- <http://www.architectaria.com/>. Diakses 27 Maret 2016 pukul 14.00 WIB.

<http://www.architectureweek.com/>. Diakses 28 Maret 2016 pukul 11.00 WIB.

<http://www.ntsec.gov.tw/>. Diakses 28 Maret 2016 pukul 10.30 WIB.

<http://www.ibnukatsironline.com/>. Diakses 29 Maret 2016 pukul 11.00 WIB.

<http://www.ecsite.eu/>. Diakses 28 Maret 2016 pukul 11.00 WIB.

<http://www.maps.google.com/>. Diakses 29 Maret 2016 pukul 09.45 WIB.





LAMPIRAN-LAMPIRAN



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Gat Gautama, M.T.

NIP : 19760418 200801 1 009

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

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno

Nim : 13660039

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah
Lingkungan Di Kota Malang Dengan Pendekatan
Green Architecture

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, 10 Januari 2018
Yang menyatakan,

Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elok Mutiara, M.T.

NIP : 19760528 200604 2 003

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

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno

Nim : 13660039

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah
Lingkungan Di Kota Malang Dengan Pendekatan
Green Architecture

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, 10 Januari 2018
Yang menyatakan,

Elok Mutiara, M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulia Eka Putrie, M.T.

NIP : 19810705 200501 2 002

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

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno

Nim : 13660039

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah
Lingkungan Di Kota Malang Dengan Pendekatan
Green Architecture

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, 10 Januari 2018
Yang menyatakan,

Yulia Eka Putrie, M.T.
NIP. 19810705 200501 2 002



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Arsyad Bahar, S.T.,M.Sc.

NIP : _

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

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno

Nim : 13660039

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah
Lingkungan Di Kota Malang Dengan Pendekatan
Green Architecture

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, 10 Januari 2018
Yang menyatakan,

Moh. Arsyad Bahar, S.T., M.Sc.
NIP. _



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

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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Baso Mappaturi, M.T.

NIP : 19780630 200604 2 001

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

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno

Nim : 13660039

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah
Lingkungan Di Kota Malang Dengan Pendekatan
Green Architecture

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, 10 Januari 2018
Yang menyatakan,

Andi Baso Mappaturi, M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001



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

FORM PERSETUJUAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno
Nim : 13660039
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan
Di Kota Malang Dengan Pendekatan *Green Architecture*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 10 Januari 2018
Dosen Pembimbing I,

Achmad Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



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

FORM PERSETUJUAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno
Nim : 13660039
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan
Di Kota Malang Dengan Pendekatan *Green Architecture*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 10 Januari 2018
Dosen Pembimbing II,

Elok Mutiara, M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003



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

FORM PERSETUJUAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno
Nim : 13660039
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan
Di Kota Malang Dengan Pendekatan *Green Architecture*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 10 Januari 2018
Dosen Penguji Utama,

Yulia Eka Putrie, M.T.
NIP. 19810705 200501 2 002



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

FORM PERSETUJUAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno
Nim : 13660039
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan
Di Kota Malang Dengan Pendekatan *Green Architecture*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 10 Januari 2018
Dosen Ketua Penguji,

Moh. Arsyad Bahar, S.T., M.Sc.
NIP. _



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

FORM PERSETUJUAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Dimas Bagus Tri Sutrisno
Nim : 13660039
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Edukasi Teknologi Ramah Lingkungan
Di Kota Malang Dengan Pendekatan *Green Architecture*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 10 Januari 2018
Dosen Penguji Agama,

Andi Baso Mappaturi, M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GALUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURJ,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

SITE PLAN

1 : 300

KODE

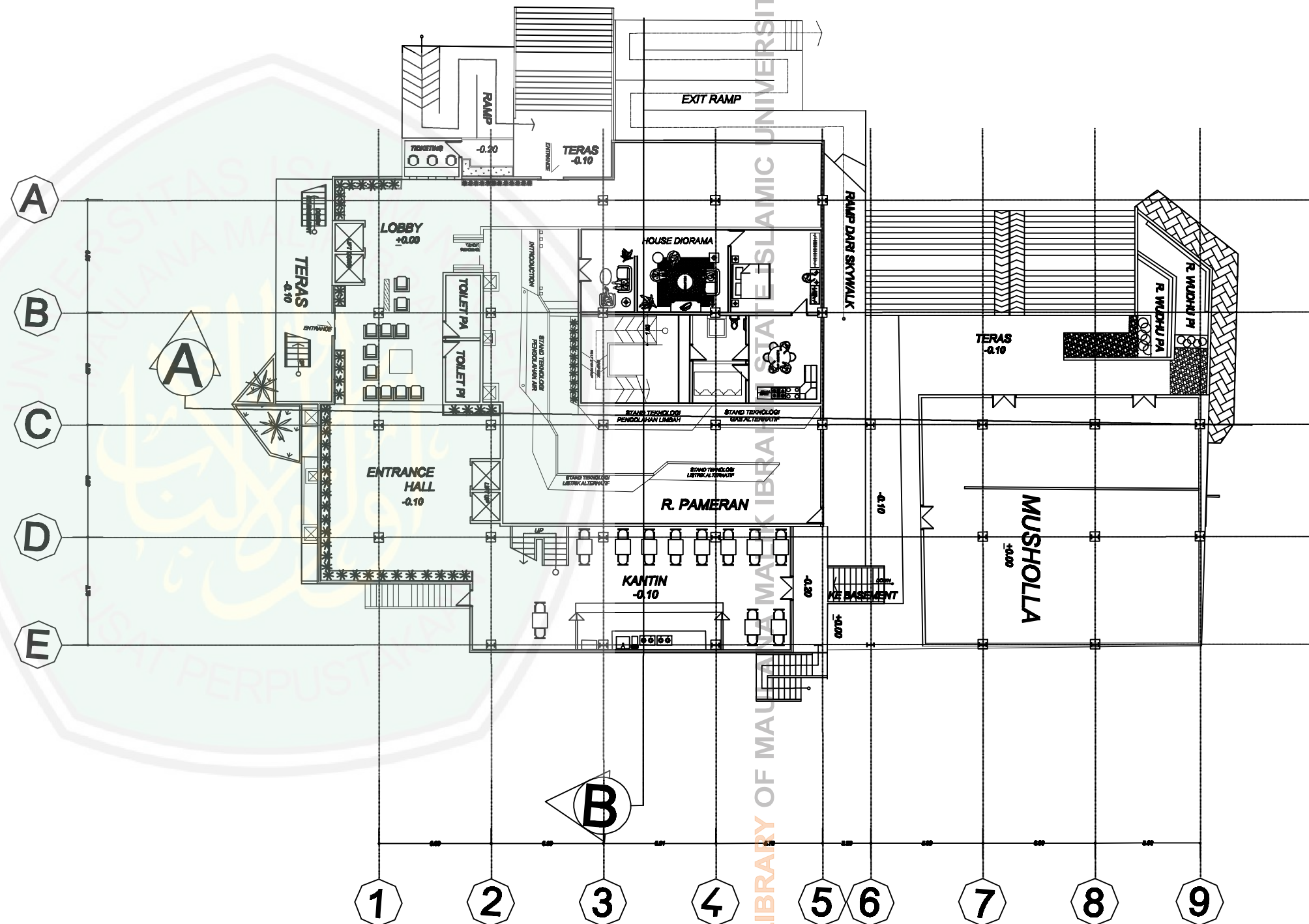
NOMOR

JUMLAH

ARS

SITE PLAN





DENAH LANTAI 1



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13060039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING III

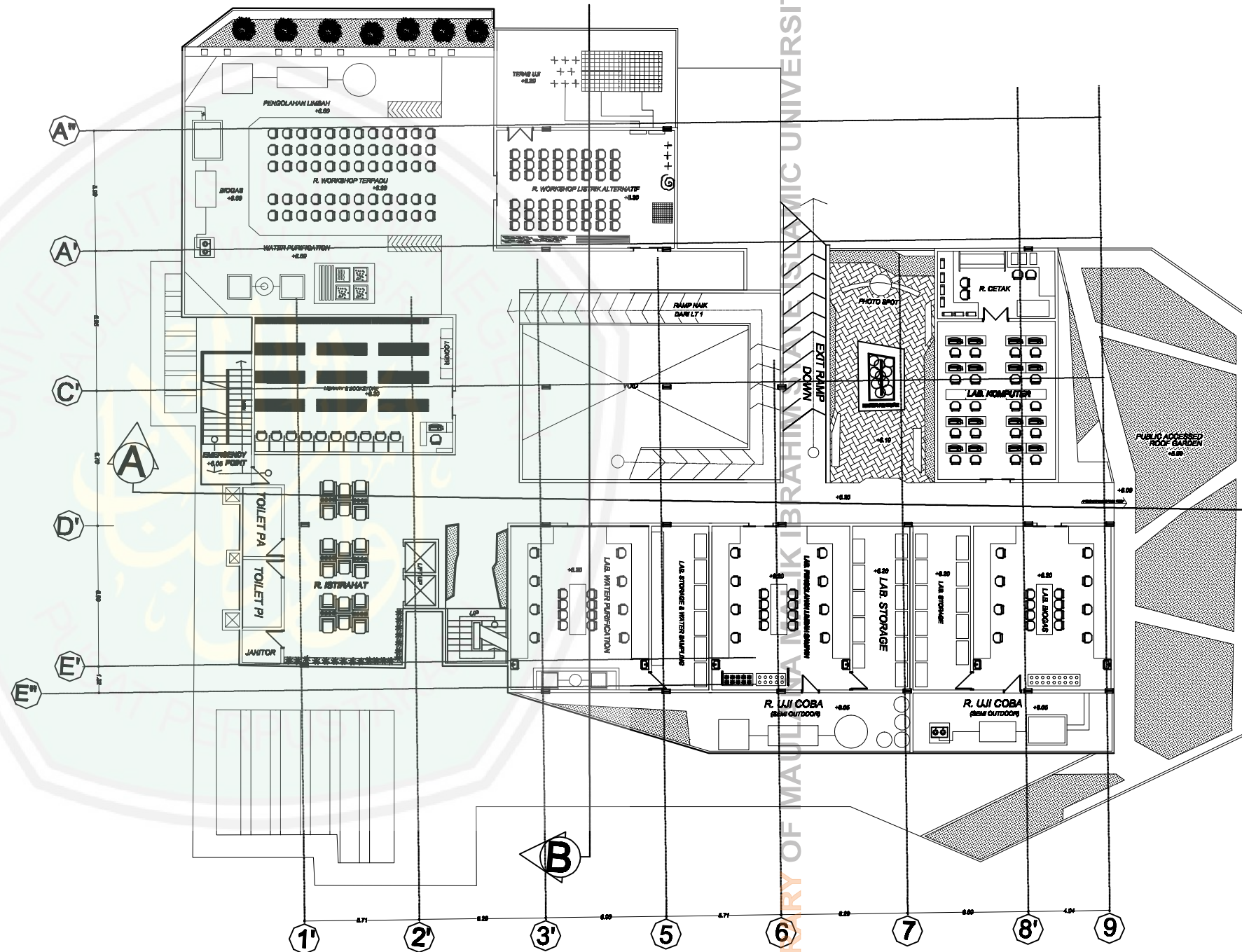
ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH	1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



DENAH LANTAI 2



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13060090

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURU,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

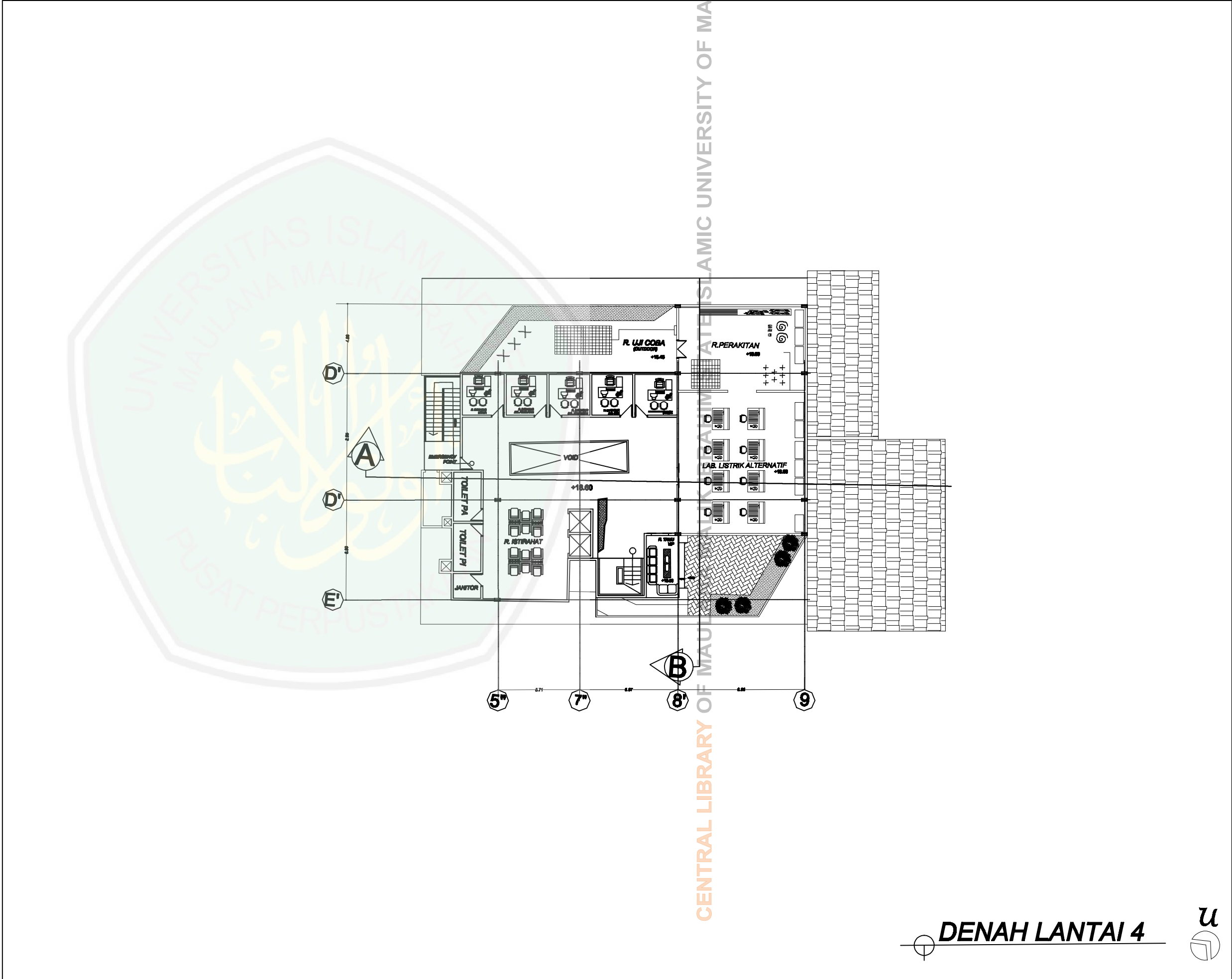
CATATAN

NO.	CATATAN

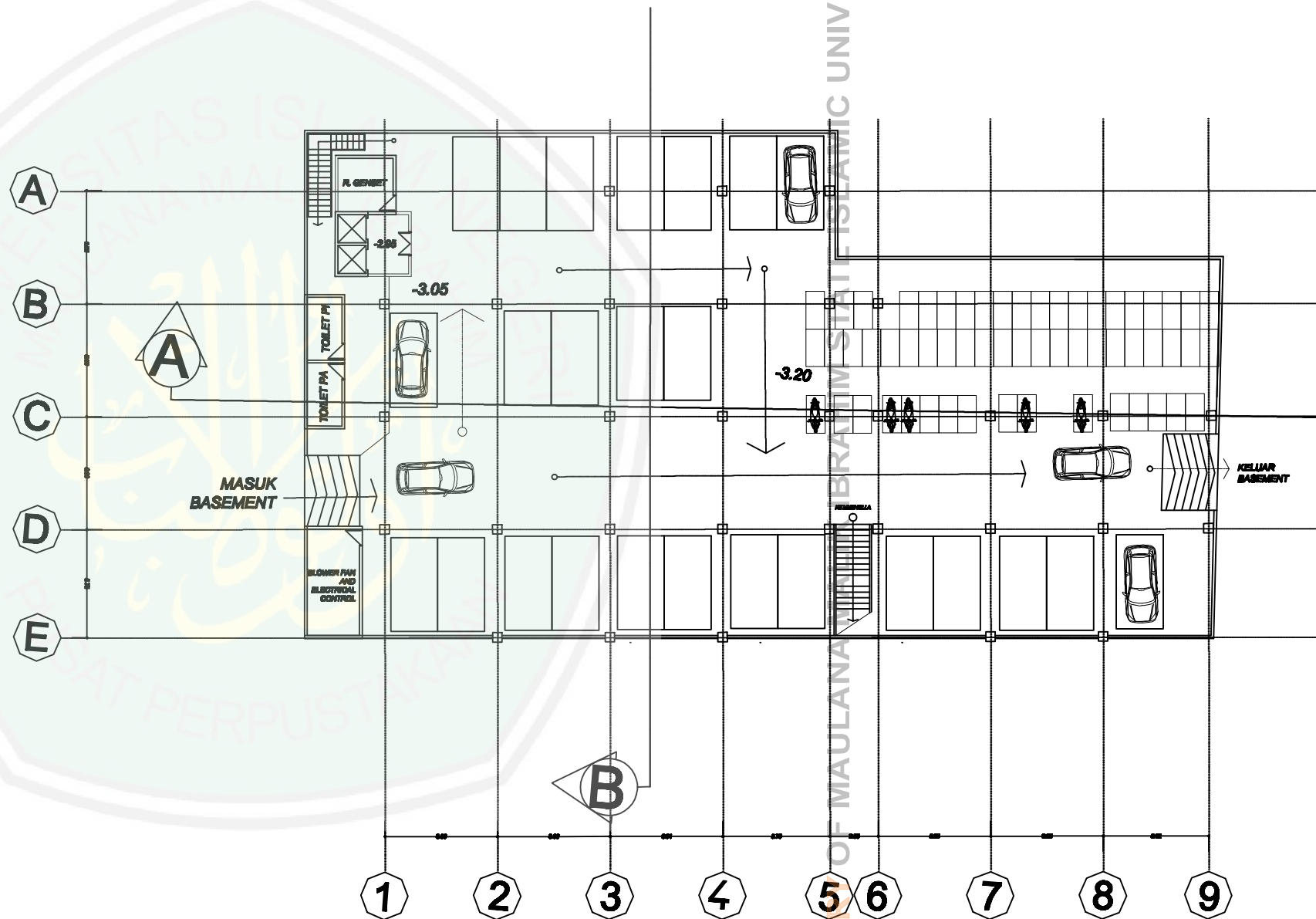
JUDUL GAMBAR **SKALA**

DENAH **1 : 200**

KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13080090		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
DENAH		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 **DENAH BASEMENT** 



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13080090

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

NO.	CATATAN
-----	---------

--	--

JUDUL GAMBAR

SKALA

DENAH

1 : 200

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



TAMPAK DEPAN



TAMPAK SAMPIING BARAT



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

TAMPAK

SKALA

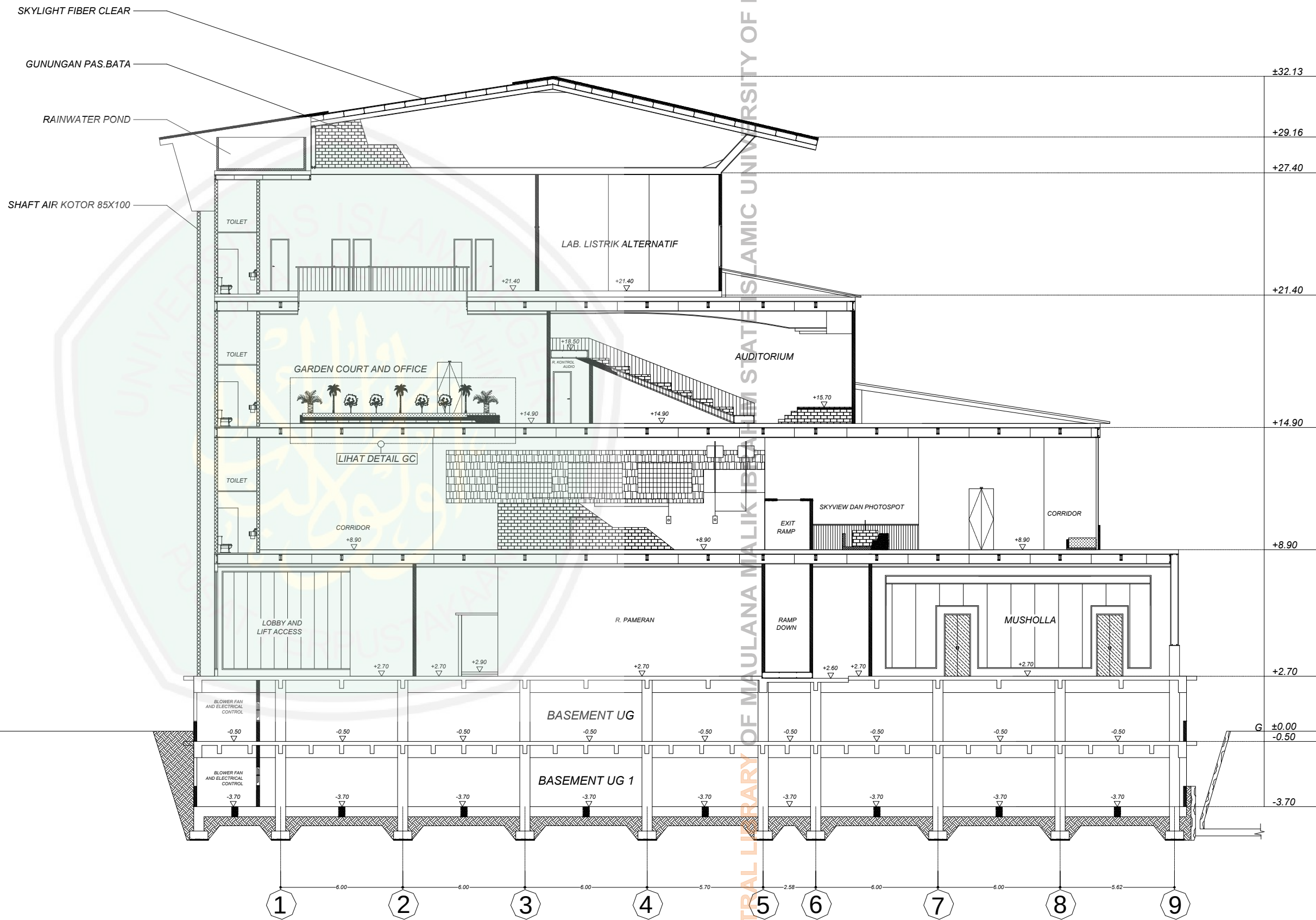
1 : 300

KODE

NOMOR

ARS

JUMLAH



POTONGAN A



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

POTONGAN

1 : 200

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS

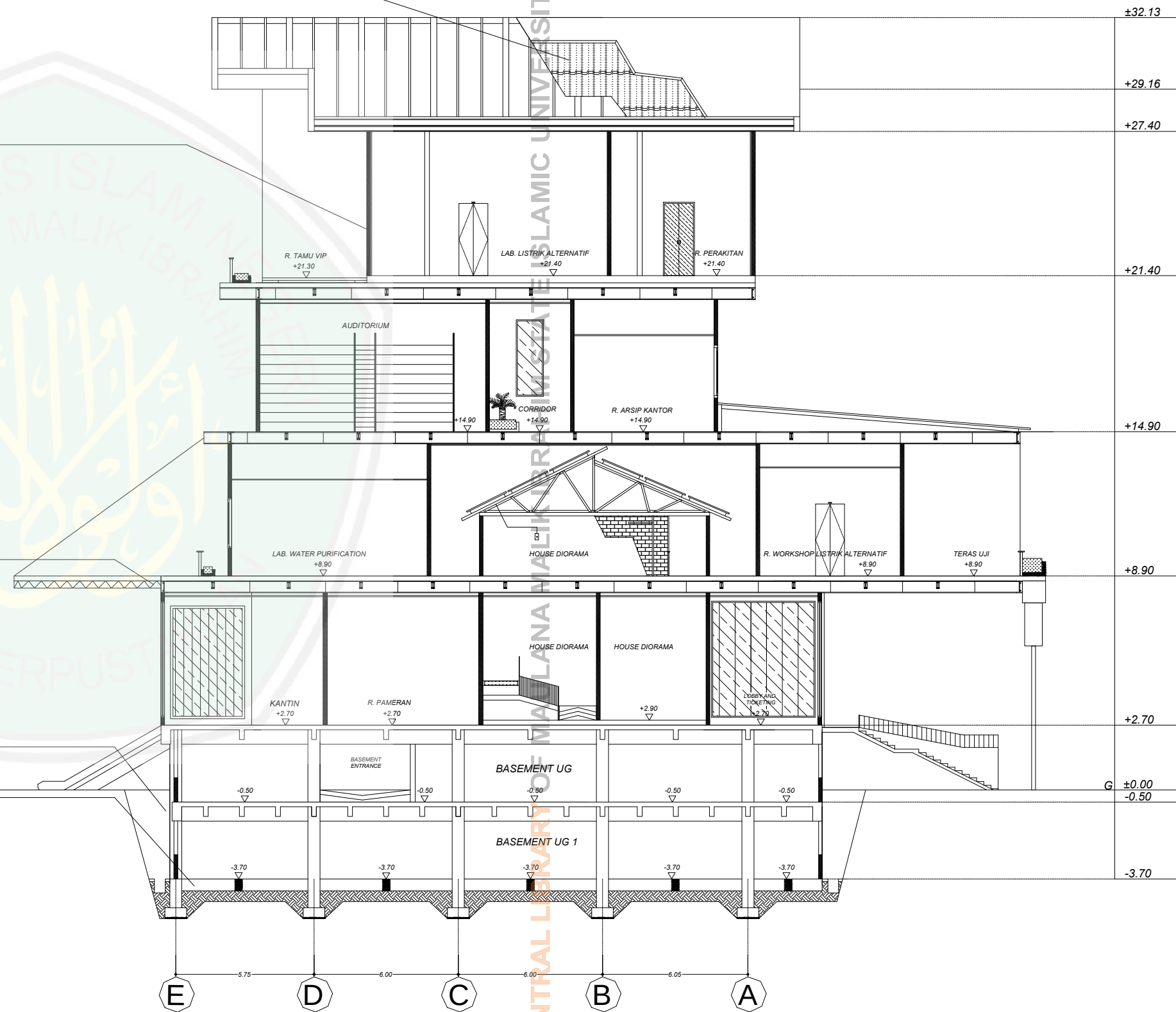
GENTENG PLASTIK METAL

PAS. BATA MERAH

SAMBUNGAN MERO

TANAH URUG

CROSS PONDASI 500MM



POTONGAN B



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

POTONGAN

1 : 200

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



PERSPEKTIF EKSTERIOR



PERSPEKTIF KAWASAN

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	NAMA MAHASISWA	NIM	TUGAS AKHIR	JUDUL TUGAS AKHIR	PEMBIMBING I	CATATAN		JUDUL GAMBAR	SKALA
	DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO	13660039		PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE	ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009	NO.	CATATAN	PERSPEKTIF EKSTERIOR	1 : 300
					PEMBIMBING II				
					ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003				
					PEMBIMBING AGAMA				
				ANDI BASO MAPPATUR,M.T. NIP. 19780630 200604 2 003					



ENTRANCE VIEW



SUASANA HALTE



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT
EDUKASI TEKNOLOGI
RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN
PENDEKATAN GREEN
ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARAM,T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATUR,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO.

CATATAN

JUDUL GAMBAR

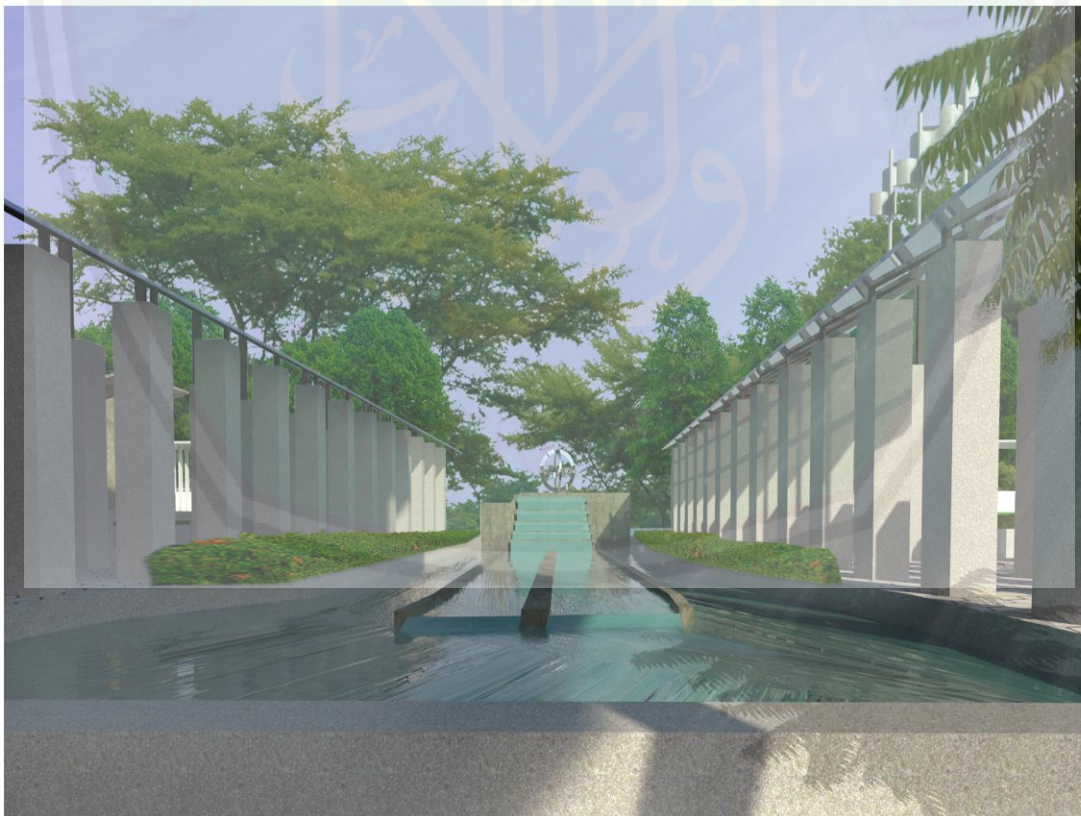
PERSPEKTIF
EKSTERIOR

SKALA

1 : 300



⊕ SUASANA DROP OFF



⊕ FOUNTAIN VIEW



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT
EDUKASI TEKNOLOGI
RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN
PENDEKATAN GREEN
ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATUR,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO.

CATATAN

JUDUL GAMBAR

PERSPEKTIF
EKSTERIOR

SKALA

1 : 300



SKATE ARENA



MINI ECO TECHNO PARK



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT
EDUKASI TEKNOLOGI
RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN
PENDEKATAN GREEN
ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATUR,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO.

CATATAN

JUDUL GAMBAR

PERSPEKTIF
EKSTERIOR

SKALA

1 : 300



RUANG PAMERAN



LAB CORRIDOR VIEW



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

NAMA MAHASISWA
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM
13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR
PERANCANGAN PUSAT
EDUKASI TEKNOLOGI
RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN
PENDEKATAN GREEN
ARCHITECTURE

PEMBIMBING I
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009
PEMBIMBING II
ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003
PEMBIMBING AGAMA
ANDI BASO MAPPATUR,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN
NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR
PERSPEKTIF
INTERIOR

SKALA
1 : 300



RUANG WORKSHOP



LABORATORIUM

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG	NAMA MAHASISWA	NIM	TUGAS AKHIR PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE	PEMBIMBING I	CATATAN NO. CATATAN	JUDUL GAMBAR PERSPEKTIF INTERIOR	SKALA 1 : 300
	DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO	13660039		ACHMAD GAT GAUTAMA M.T. NIP. 19760418 200801 1 009			
				PEMBIMBING II			
				ELOK MUTIARAM.T. NIP. 19760528 200604 2 003			
				PEMBIMBING AGAMA			
				ANDI BASO MAPPATURUM.T. NIP. 19780630 200604 2 003			



SKYVIEW AND PHOTOSPOT



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATUR,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

PERSPEKTIF INTERIOR

1 : 300

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

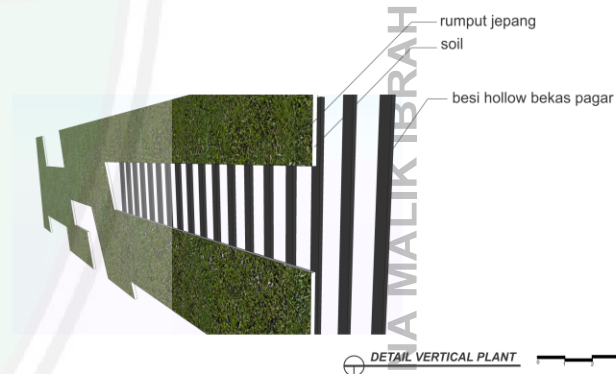
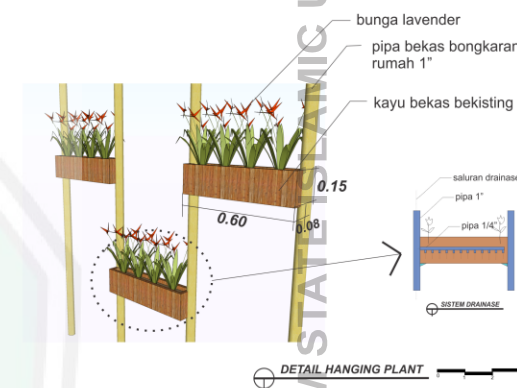
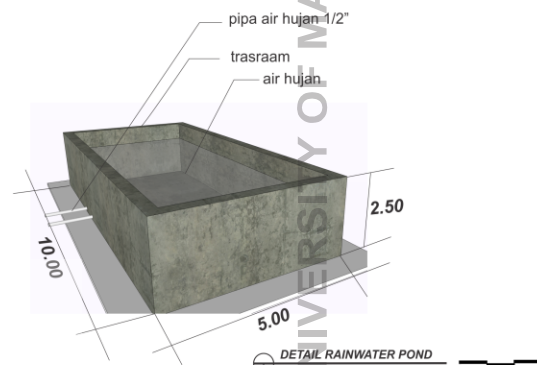
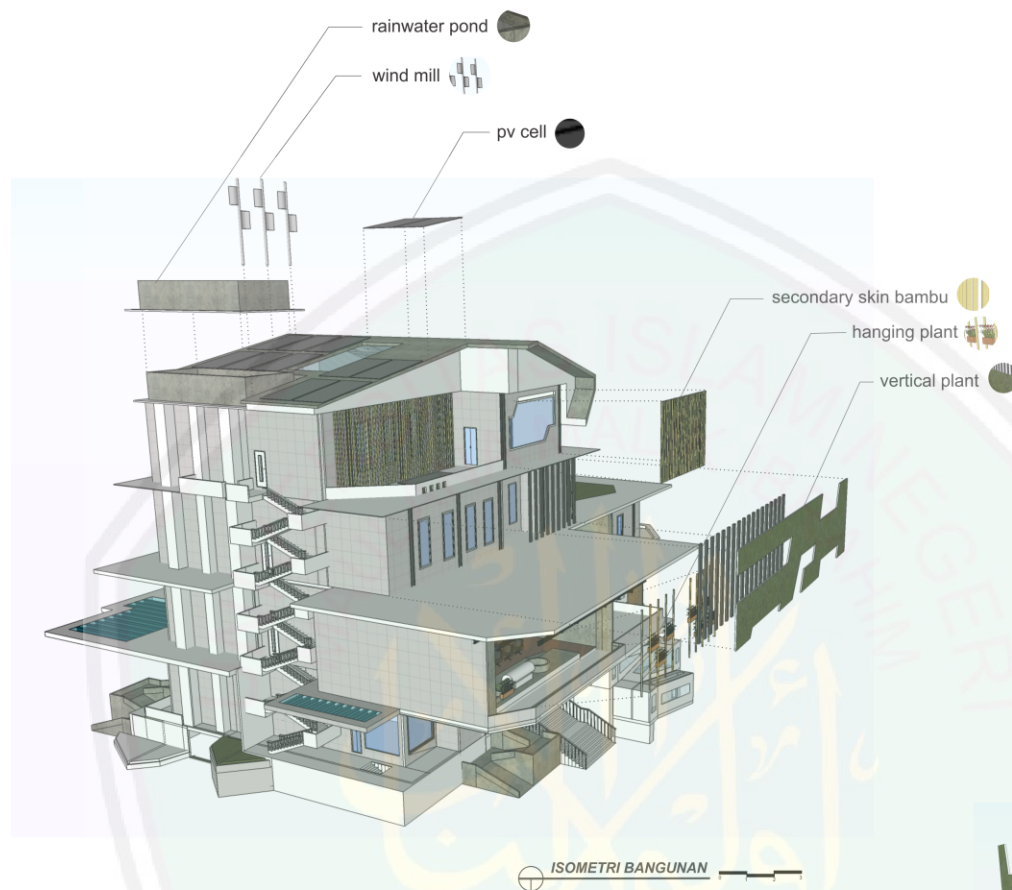
DETAIL ARSITEKTUR

SKALA

1 : 300

KODE NOMOR JUMLAH

ARS

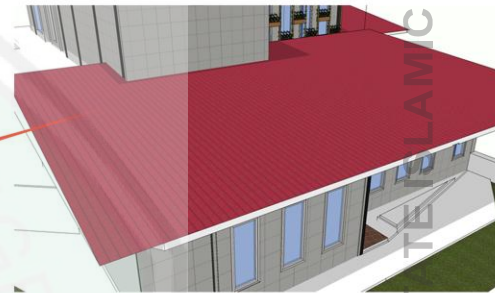


Bentuk atap miring merupakan identitas lokalitas kota malang yang beriklim tropis

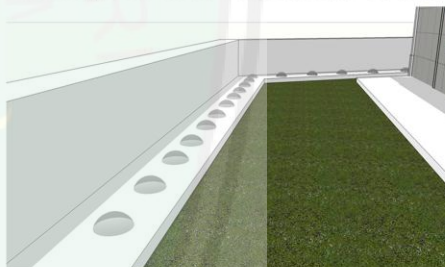


Building Fins

Berfungsi untuk mengalirkan udara pada area pameran yang berfungsi untuk mengalirkan udara pada ruang pameran untuk menghemat penggunaan energi aktif



Genteng Berbahan Campuran Metal dan Plastik Daur Ulang



Light Pipe

Lightpipe berbahan mangkok dan wadah kue logam, yang murah dan ramah lingkungan, berfungsi untuk memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami

DETAIL ARSITEKTUR



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

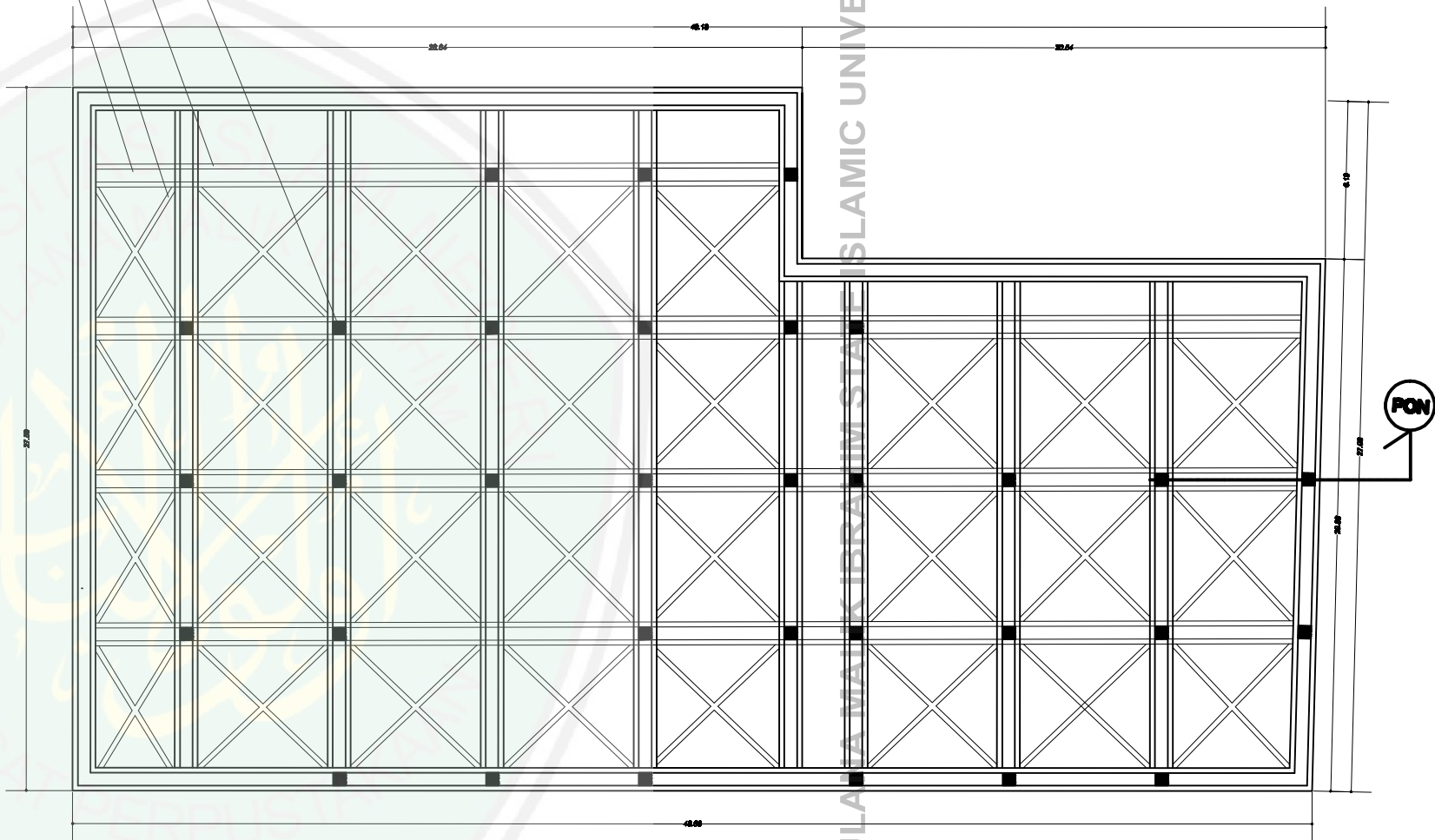
CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR SKALA
DETAIL ARITEKTUR 1 : 300

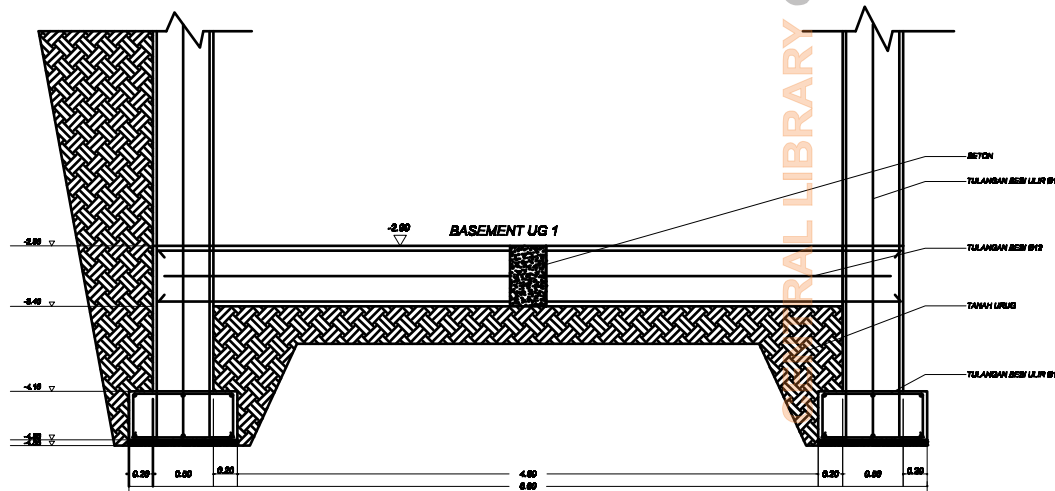
KODE NOMOR JUMLAH
ARS

KOLOM BETON 50/50
SEPATU BETON 90/40
CROSS CONCRETE 20/50
BETON LAJUR 50/120

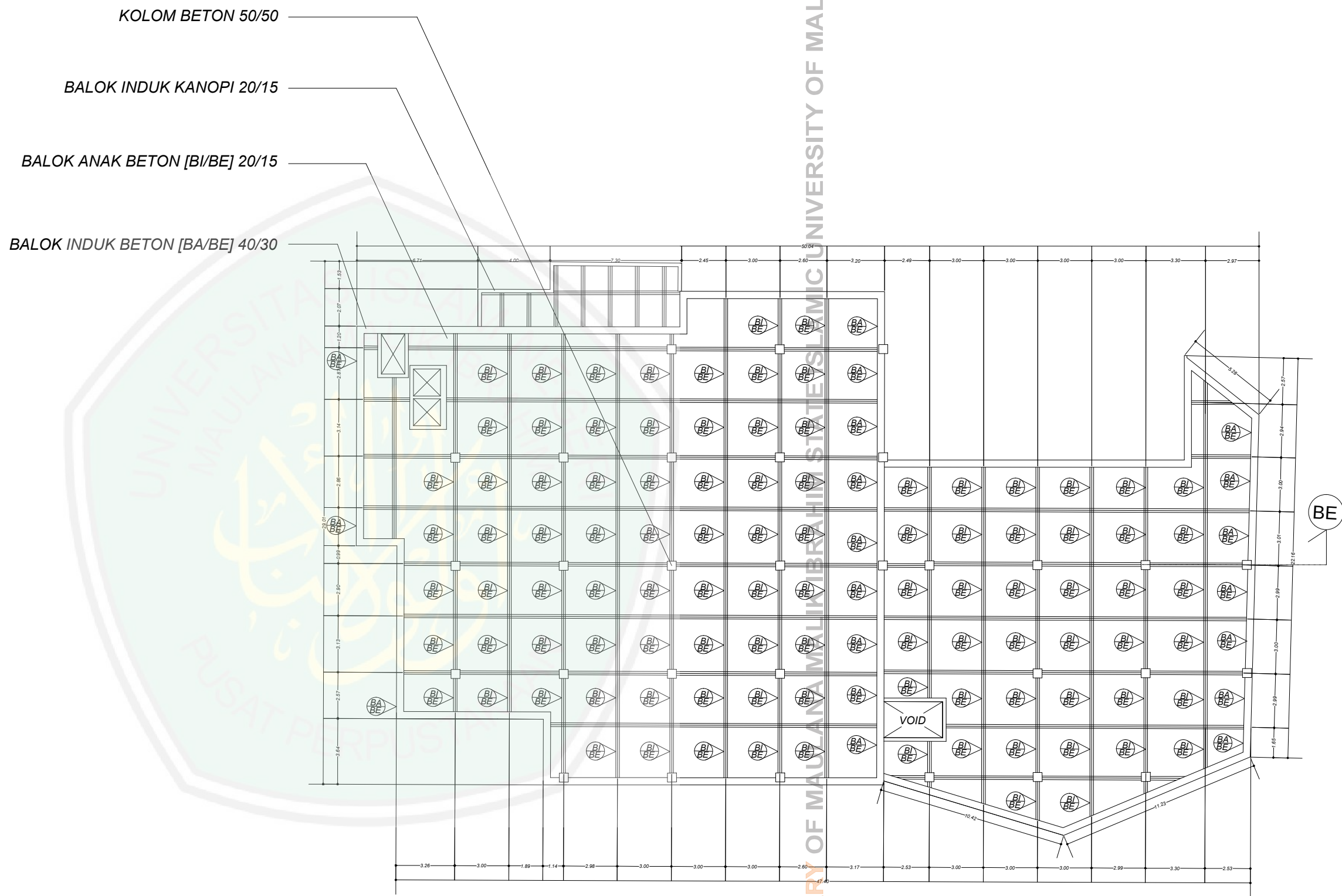


TYPE : SARANG LABA-LABA

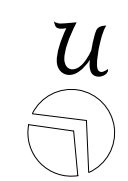
RENCANA RENCANA PONDASI



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13080099		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA STRUKTUR		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



RENCANA PEMBALOKAN LANTAI 1



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

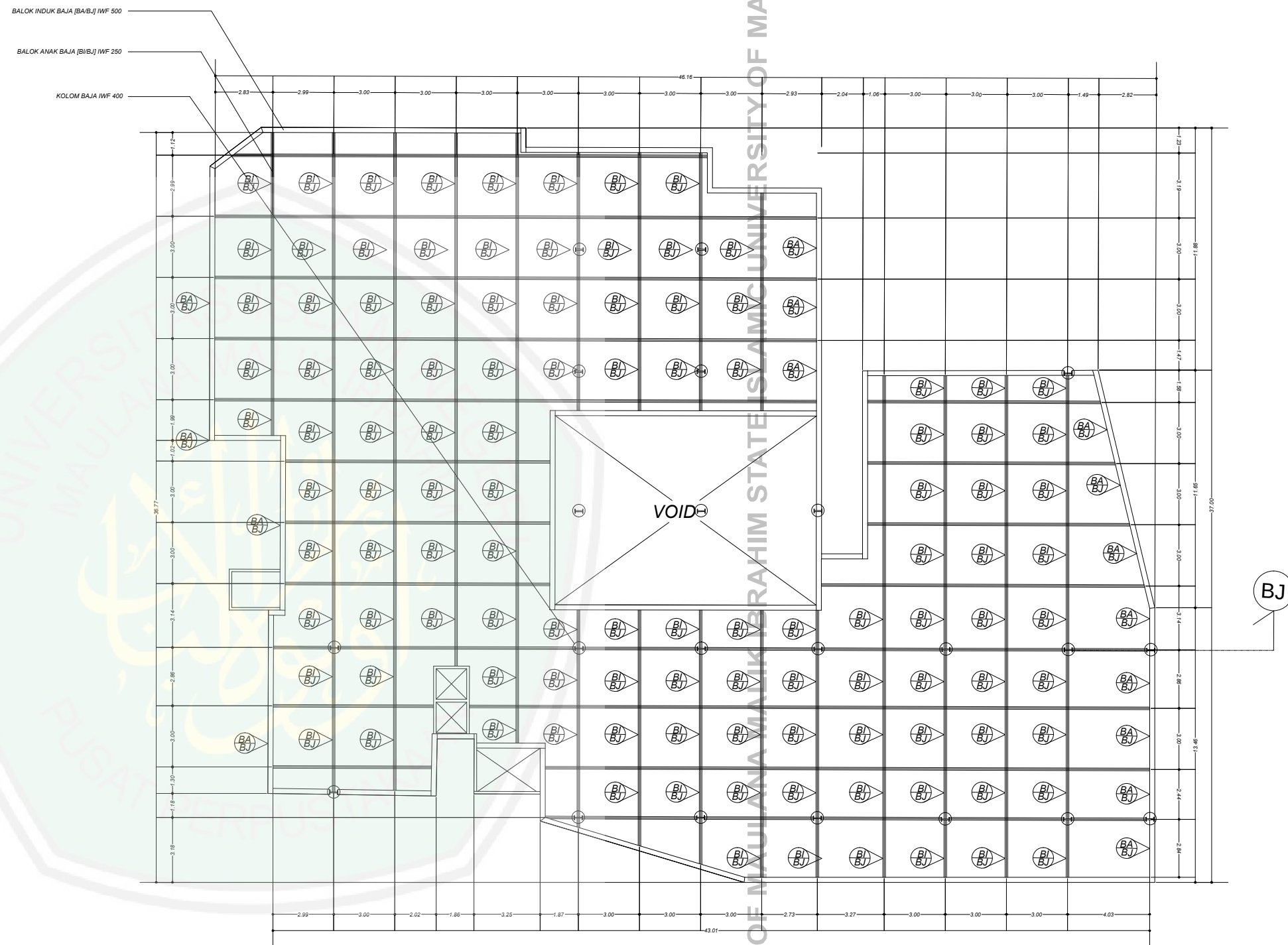
PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA STRUKTUR		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



TYPE BALOK : BAJA

RENCANA PEMBALOKAN LANTAI 2



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

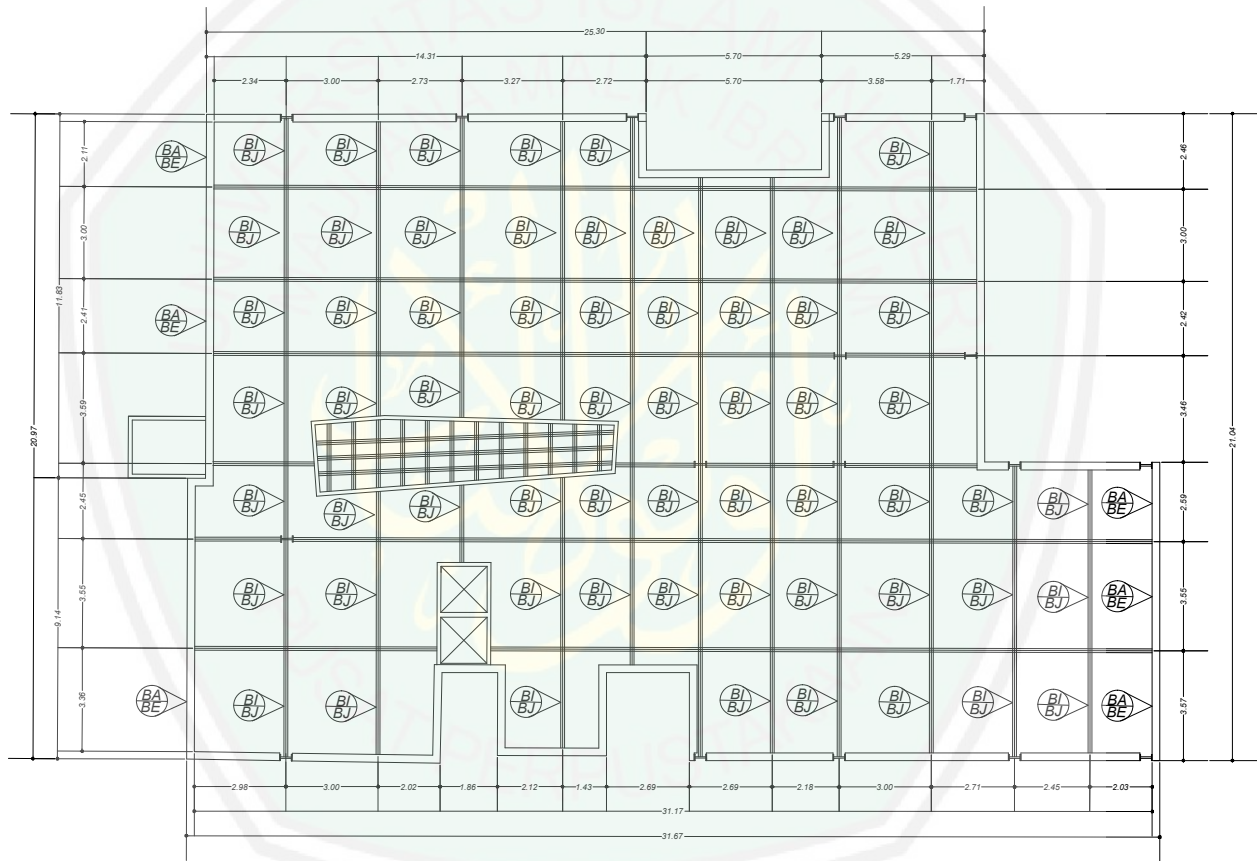
PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

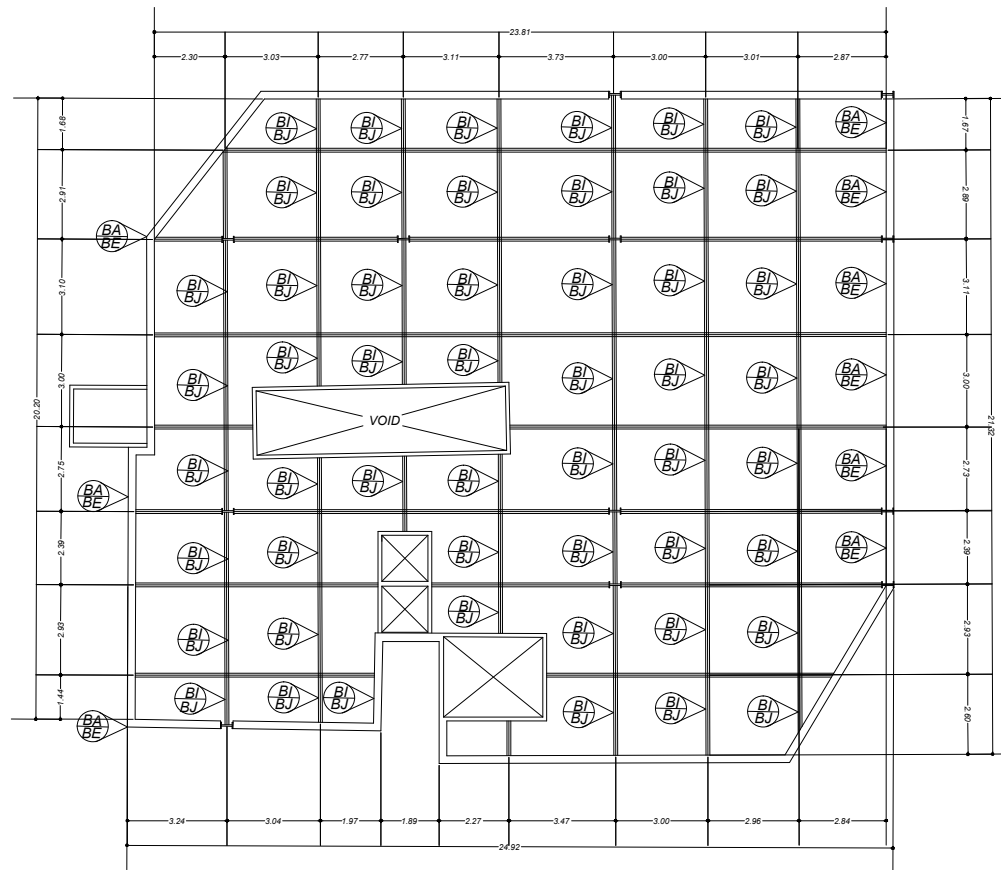
NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA STRUKTUR		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



TYPE BALOK : BAJA

RENCANA PEMBALOKAN LANTAI 3



TYPE BALOK : BAJA

RENCANA PEMBALOKAN LANTAI 4



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING III

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 001

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

RENCANA STRUKTUR

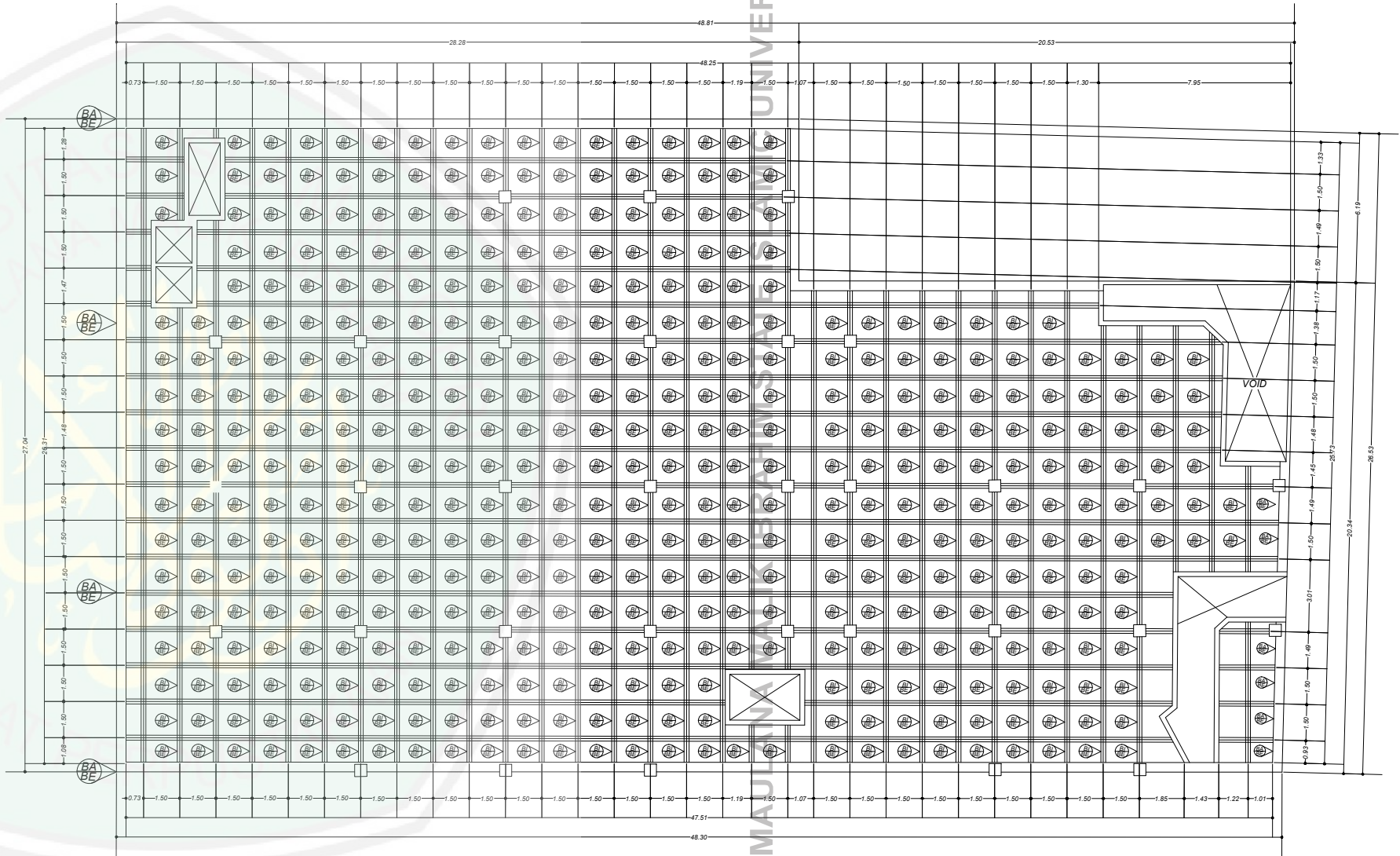
1 : 200

KODE

NOMOR

JUMLAH

ARS

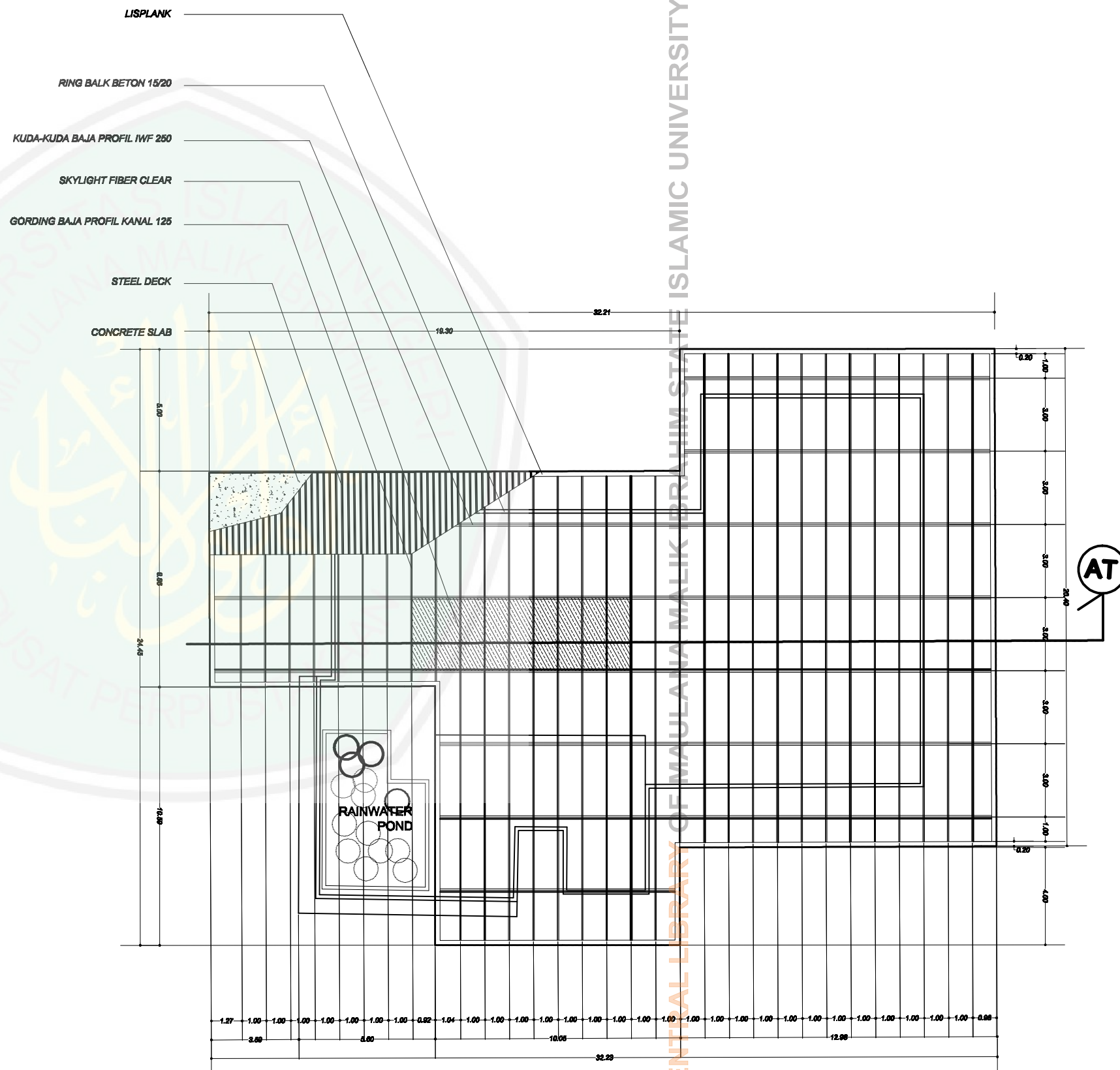


TYPE BALOK : BETON

RENCANA PEMBALOKAN BASEMENT UG

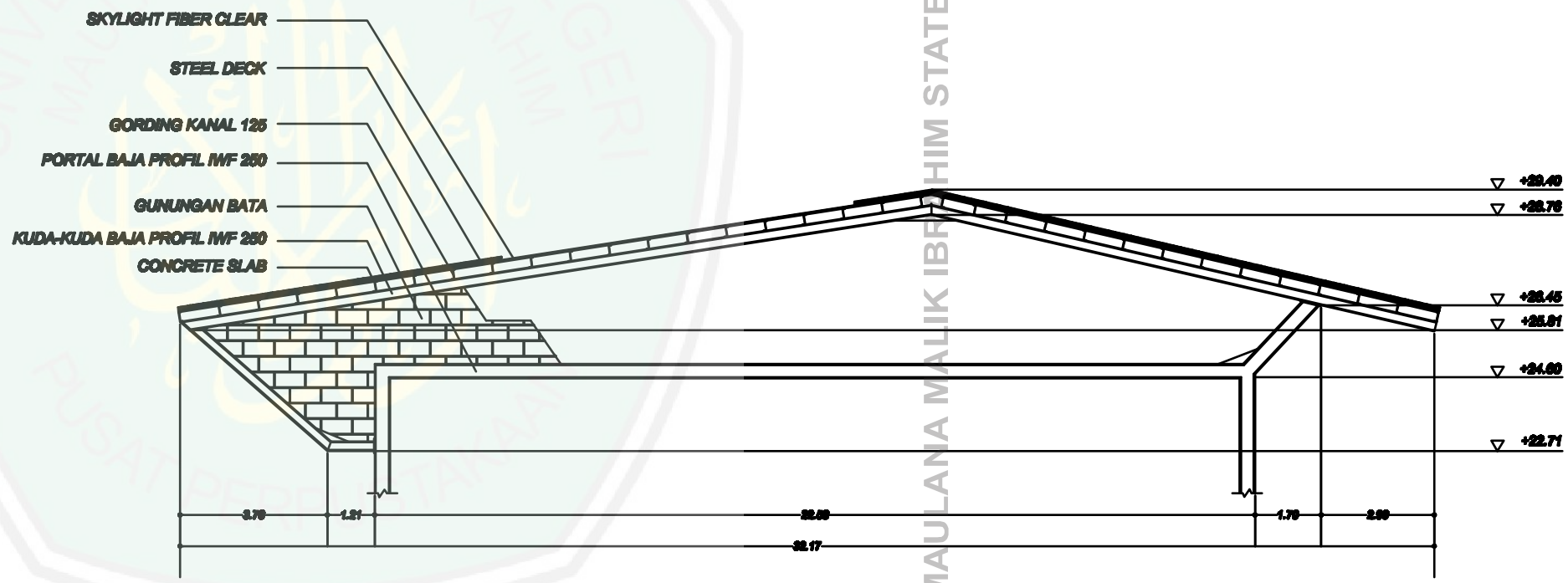


 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13660039		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA STRUKTUR		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



DENAH RENCANA ATAP

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13880039		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA ATAP		1 : 300
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



POTONGAN ATAP

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13880039		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA ATAP		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

DETAIL STRUKTUR

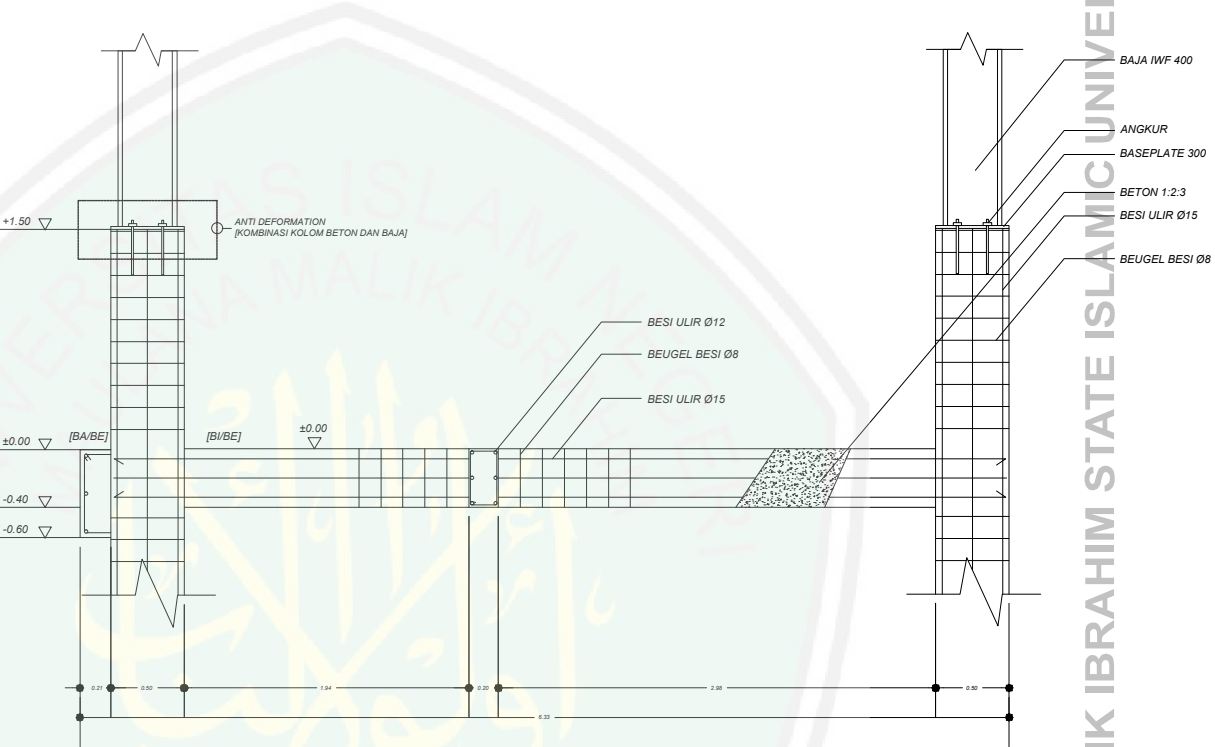
1 : 100

KODE

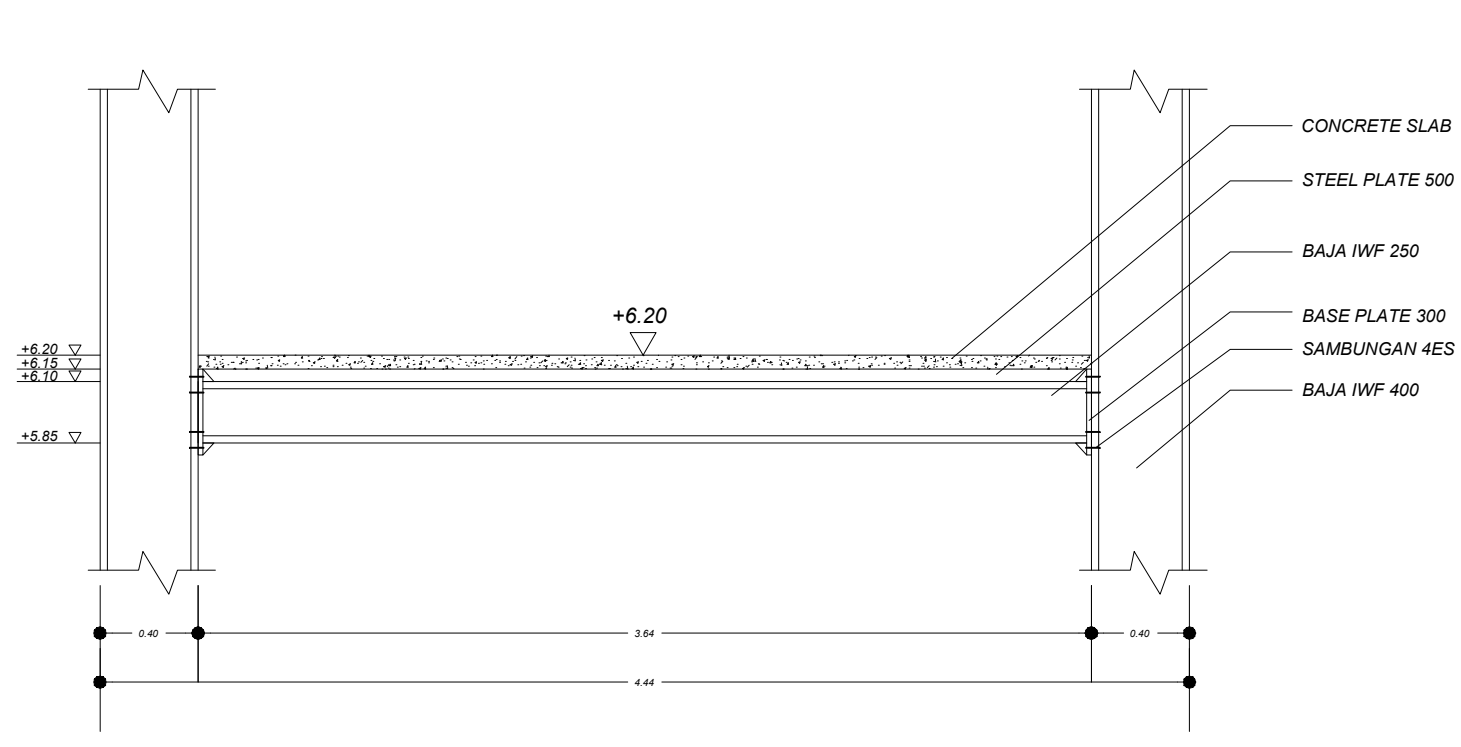
NOMOR

JUMLAH

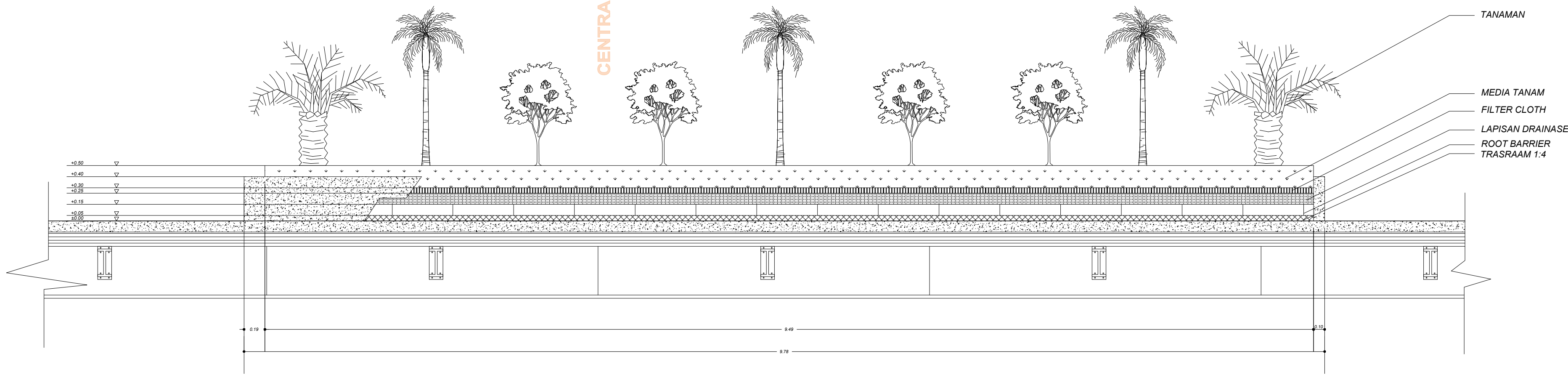
GAMKER



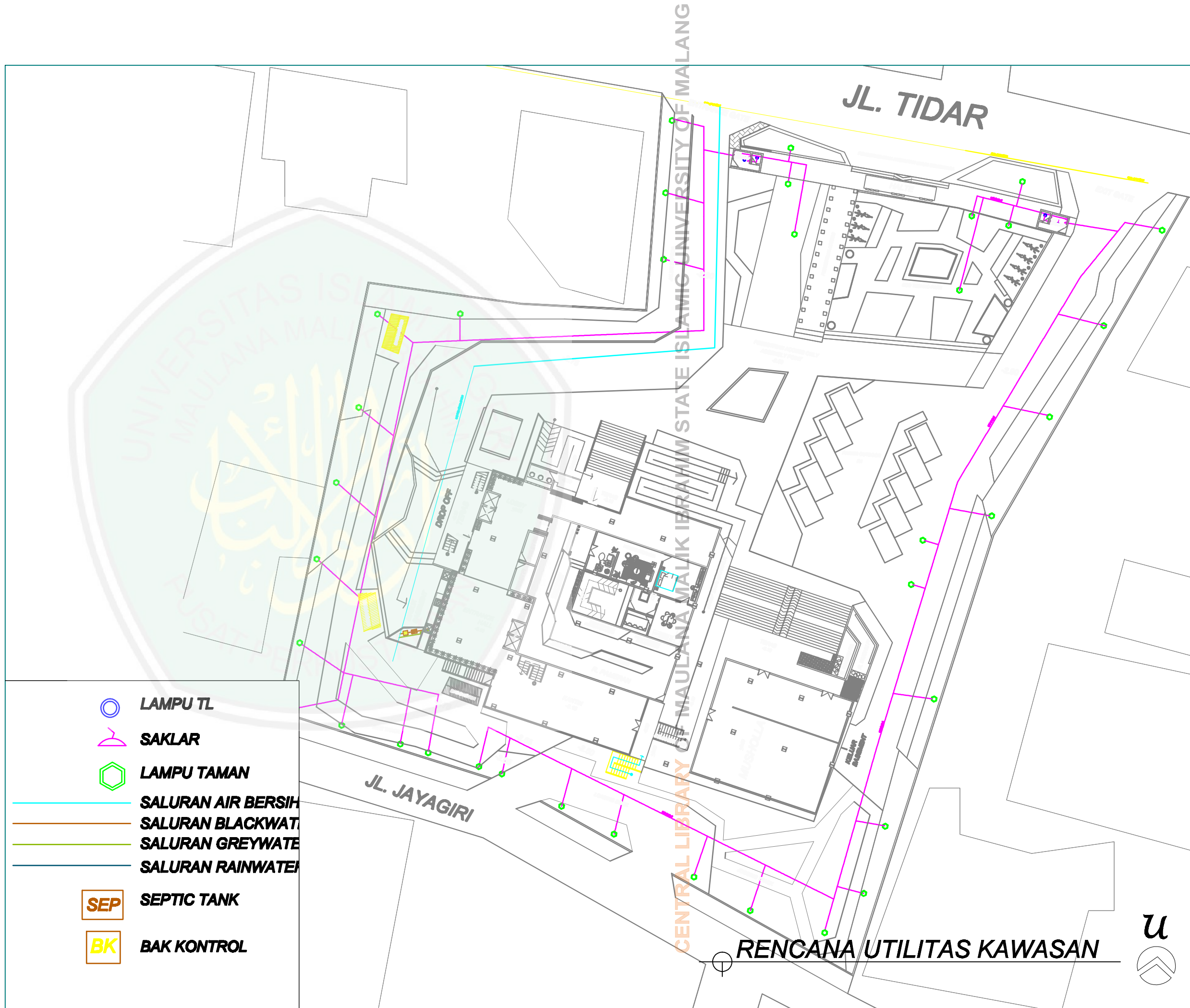
POTONGAN PEMBALOKAN BETON



POTONGAN PEMBALOKAN BAJA



DETAIL GC



- LAMPU TL
- SAKLAR
- LAMPU TAMAN
- SALURAN AIR BERSIH
- SALURAN BLACKWATER
- SALURAN GREYWATER
- SALURAN RAINWATER
- SEPTIC TANK
- BAK KONTROL

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13080039		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURU,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA UTILITAS KAWASAN		1 : 300
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

RENCANA UTILITAS
ME

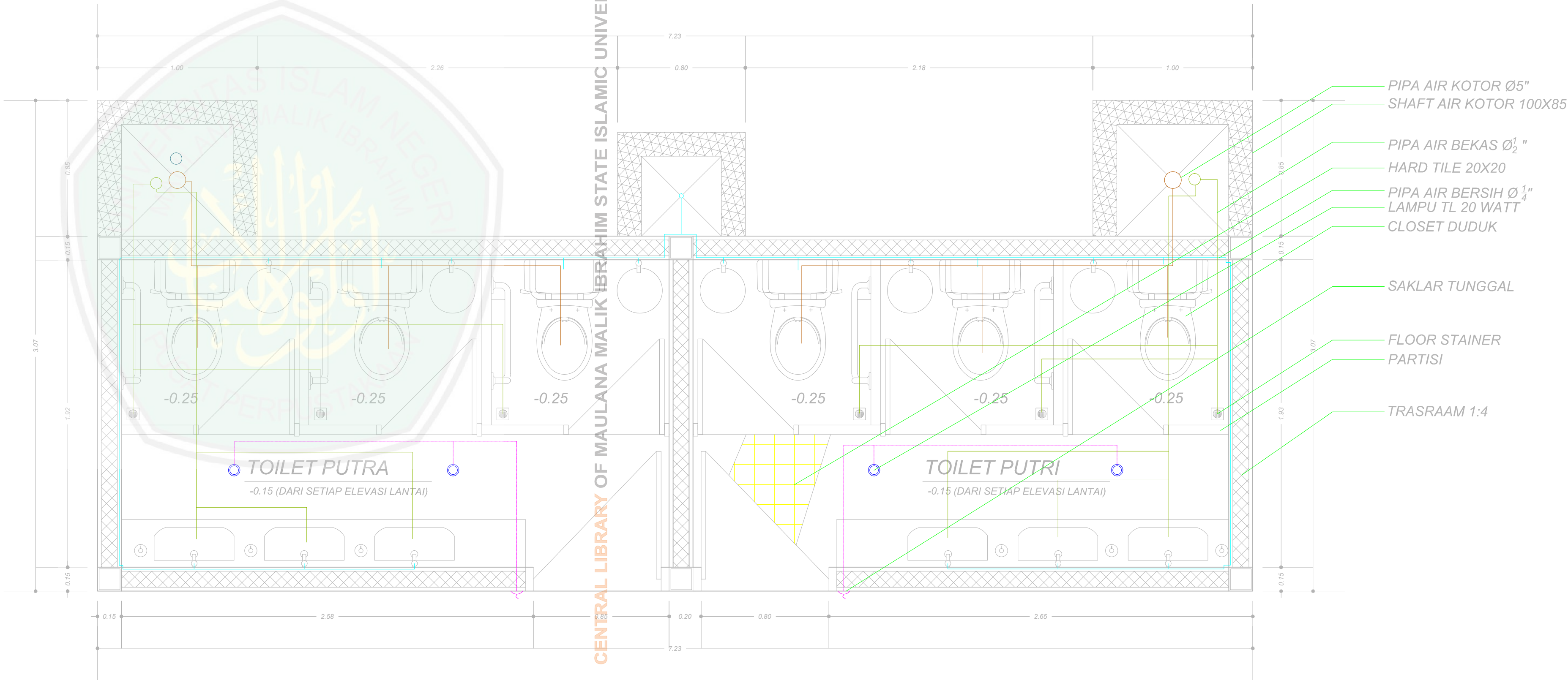
1 : 20

KODE

NOMOR

JUMLAH

GAMKER

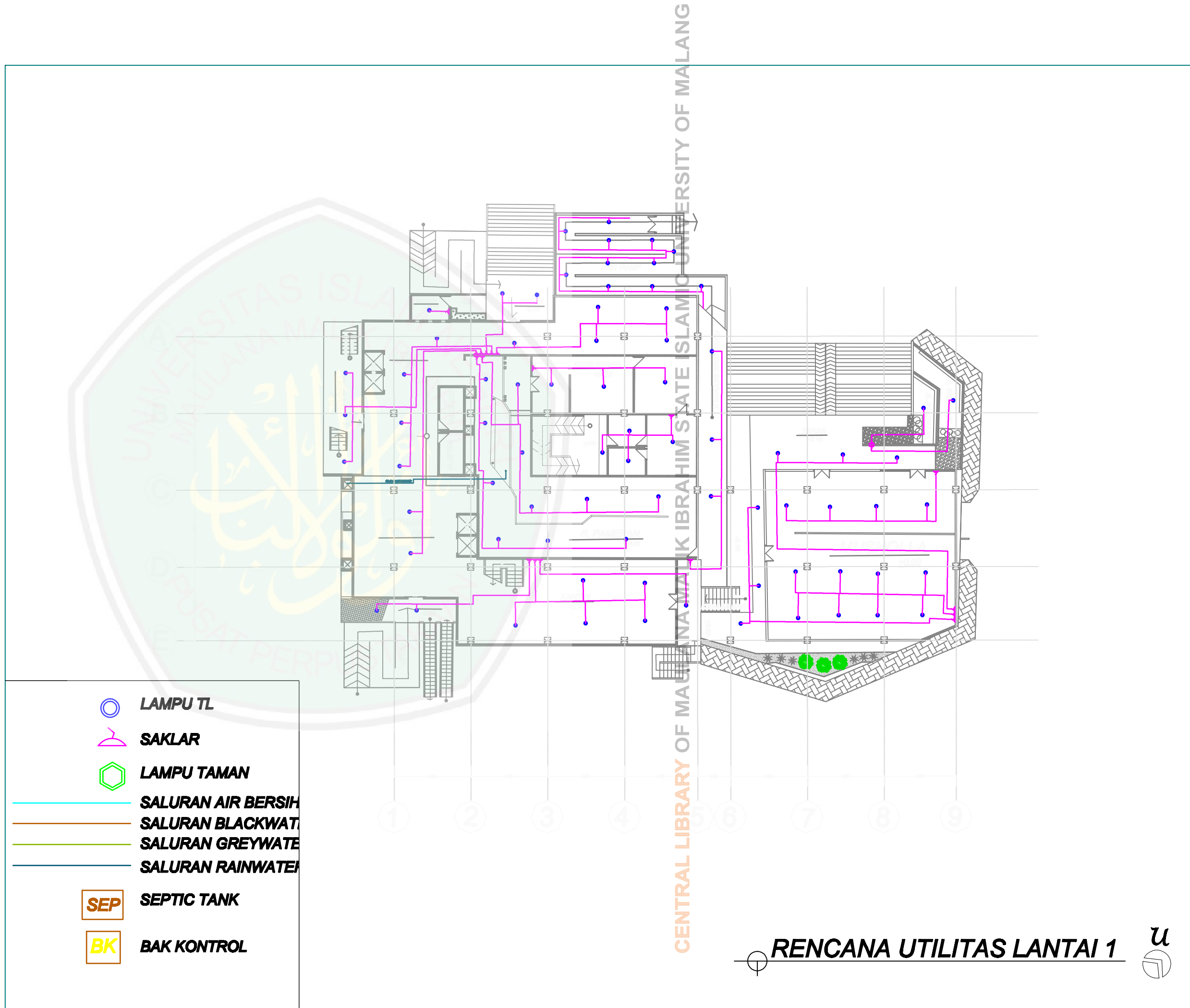


KETERANGAN SIMBOL

- LAMPU TL
- SAKLAR
- LAMPU TAMAN
- SALURAN AIR BERSIH
- SALURAN BLACKWATER
- SALURAN GREYWATER
- SALURAN RAINWATER
- SEP SEPTIC TANK
- BK BAK KONTROL
- D/A PIPA DARI ATAS
- K/B PIPA KE BAWAH
- U/G PIPA UNDERGROUND
- TRAFO
- MCB

DENAH & RENCANA UTILITAS ME TIPIKAL TOILET

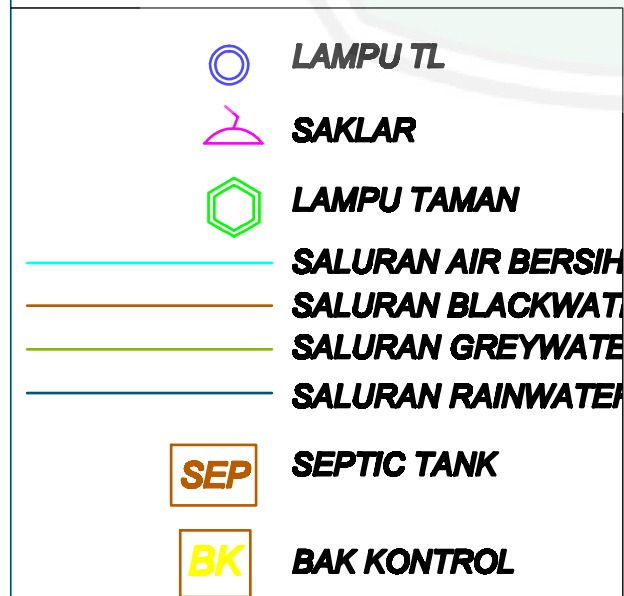




CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

⊙ RENCANA UTILITAS LANTAI 1 u

 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13080090		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA UTILITAS		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		

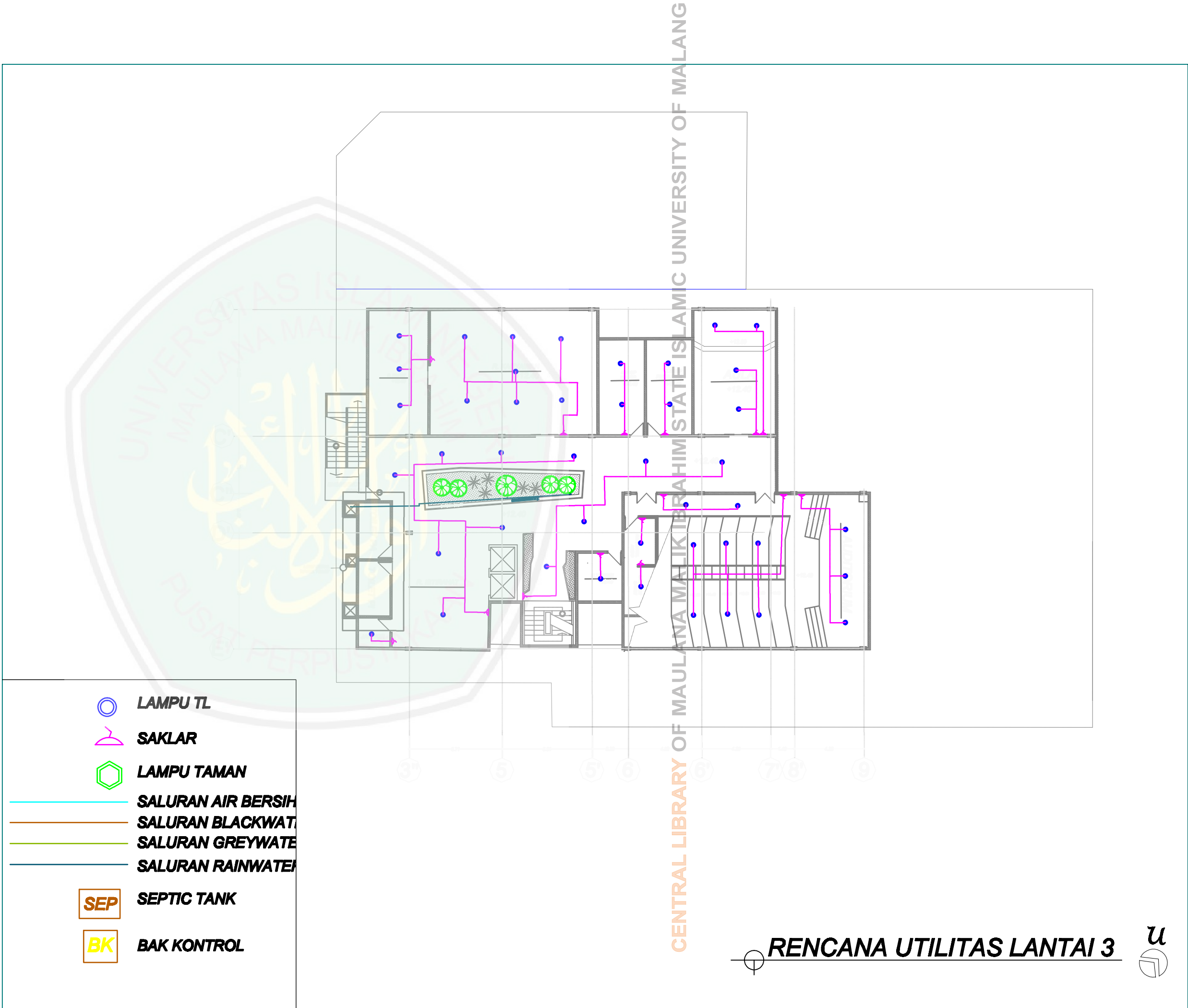


CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

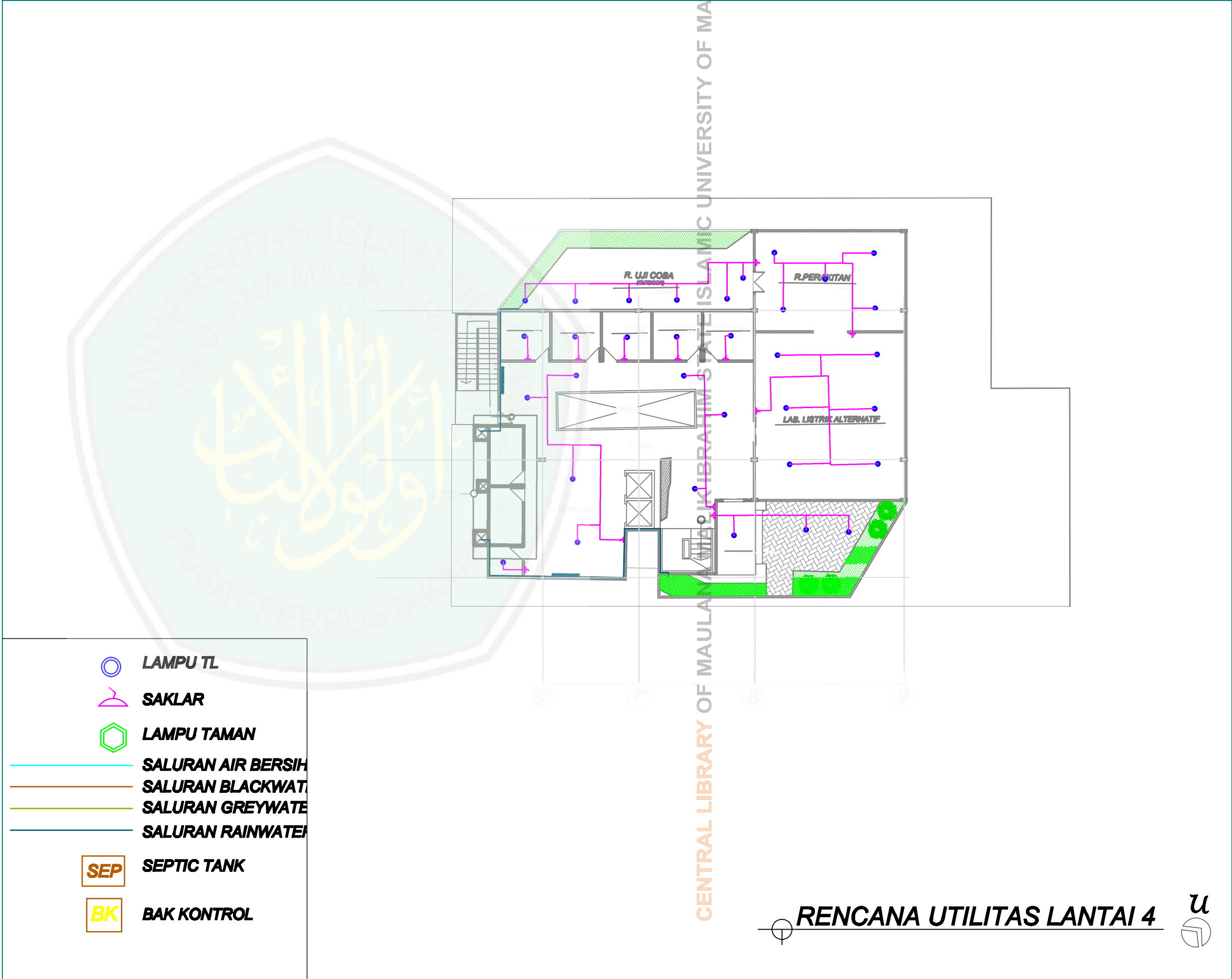
RENCANA UTILITAS LANTAI 2



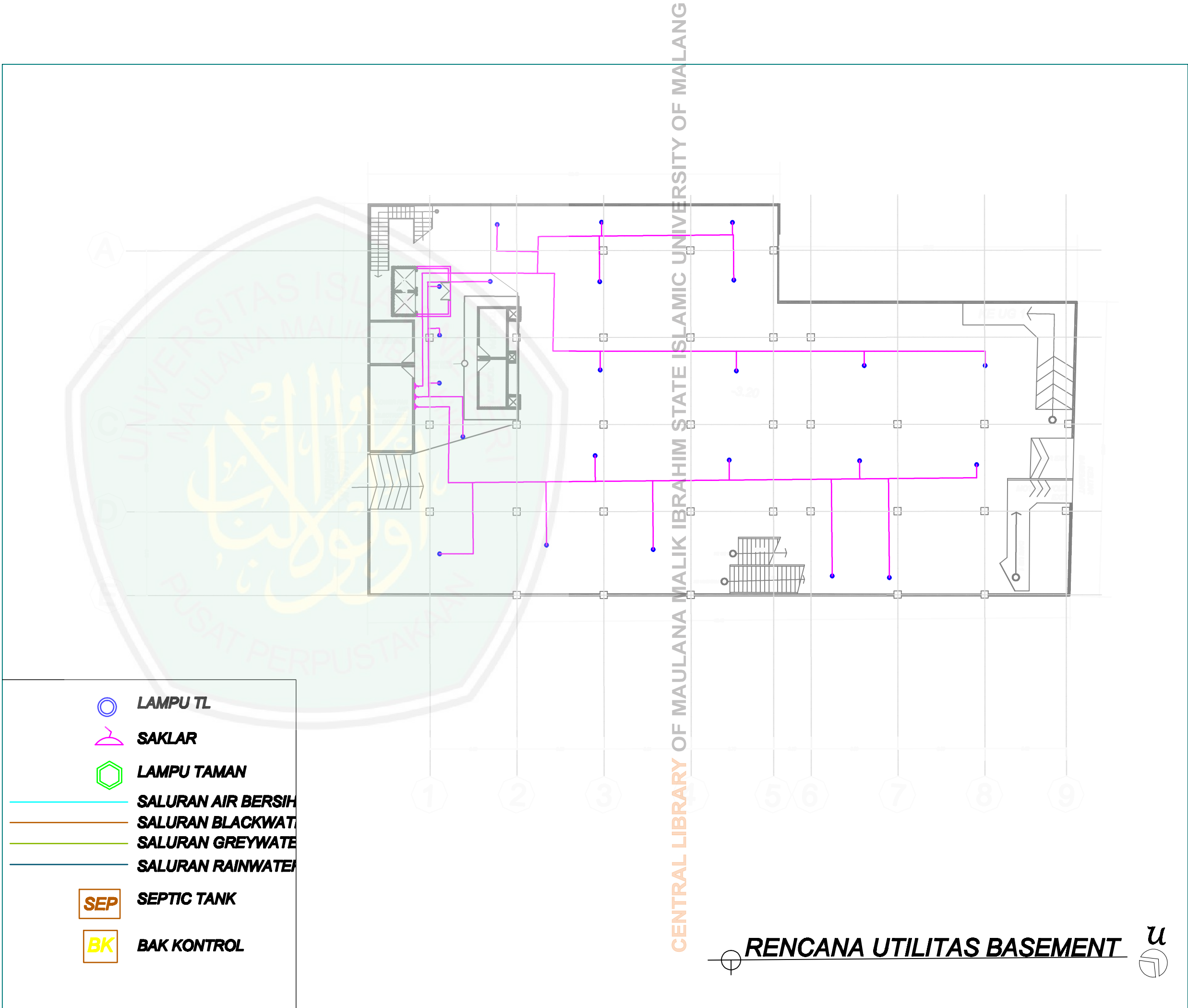
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



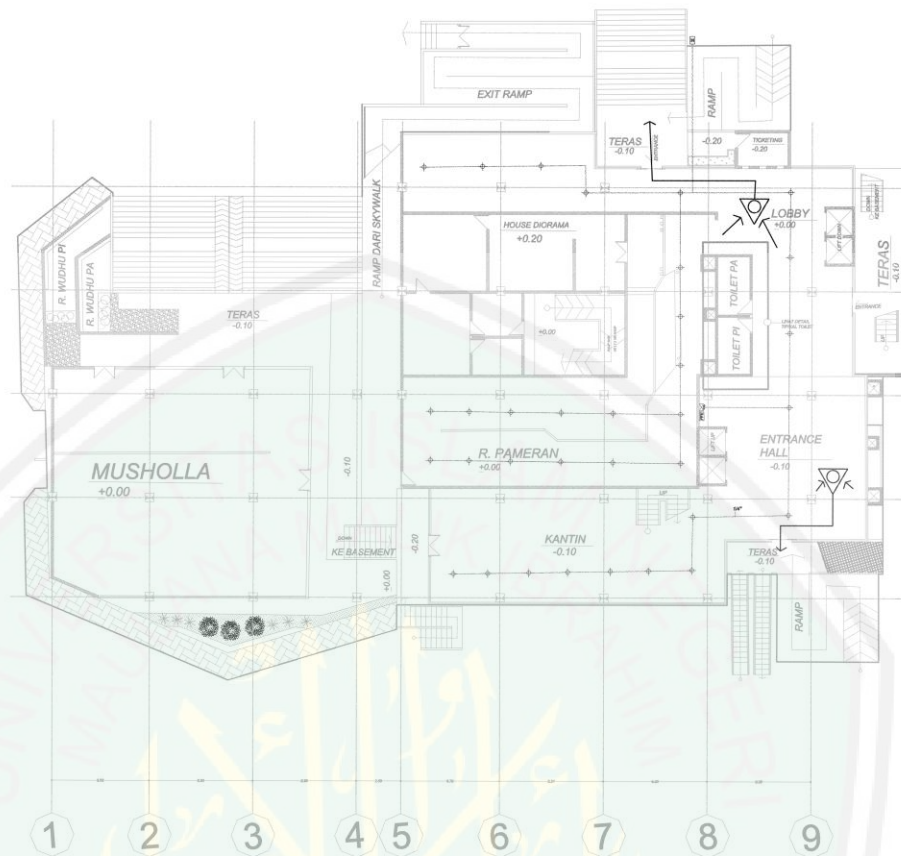
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRINO		
NIM		
13080090		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA UTILITAS		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13080090		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURU,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA UTILITAS		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13080039		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING III		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 001		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA UTILITAS		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
ARS		



KETERANGAN SIMBOL

-  SPRINKLER Ø1"
-  GATE VALVE
-  PFE PORTABLE FIRE EXTINGUISHER 6KG
-  H HYDRANT BOX
-  TITIK KUMPUL DARURAT

DENAH RENCANA SPRINKLER DAN HYDRANT LANTAI 1



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO.	CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

RENCANA UTILITAS
ANTI KEBAKARAN

1 : 200

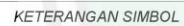
KODE

NOMOR

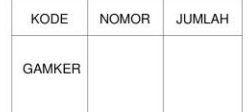
JUMLAH

GAMKER





- DENAH RENCANA SPRINKLER DAN HYDRANT LANTAI 2





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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURI,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

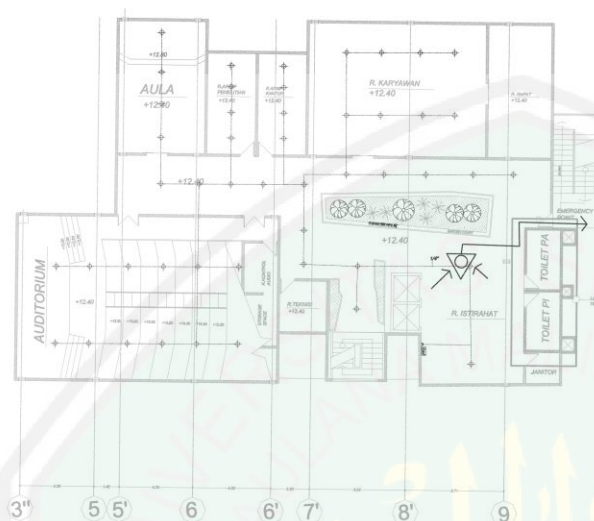
NO. CATATAN

--	--

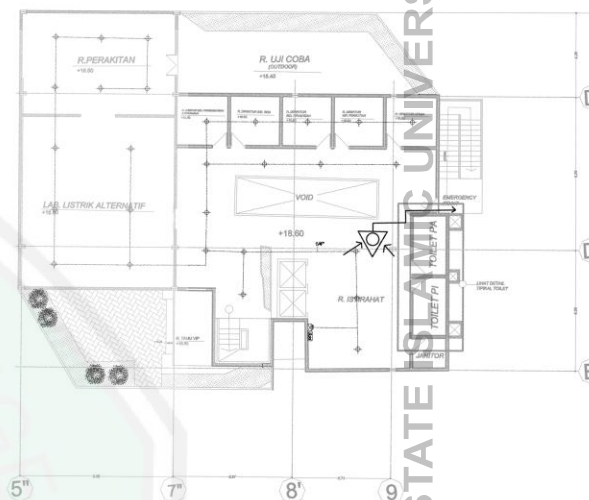
JUDUL GAMBAR SKALA

RENCANA UTILITAS
ANTI KEBAKARAN 1 : 200

KODE	NOMOR	JUMLAH
GAMKER		



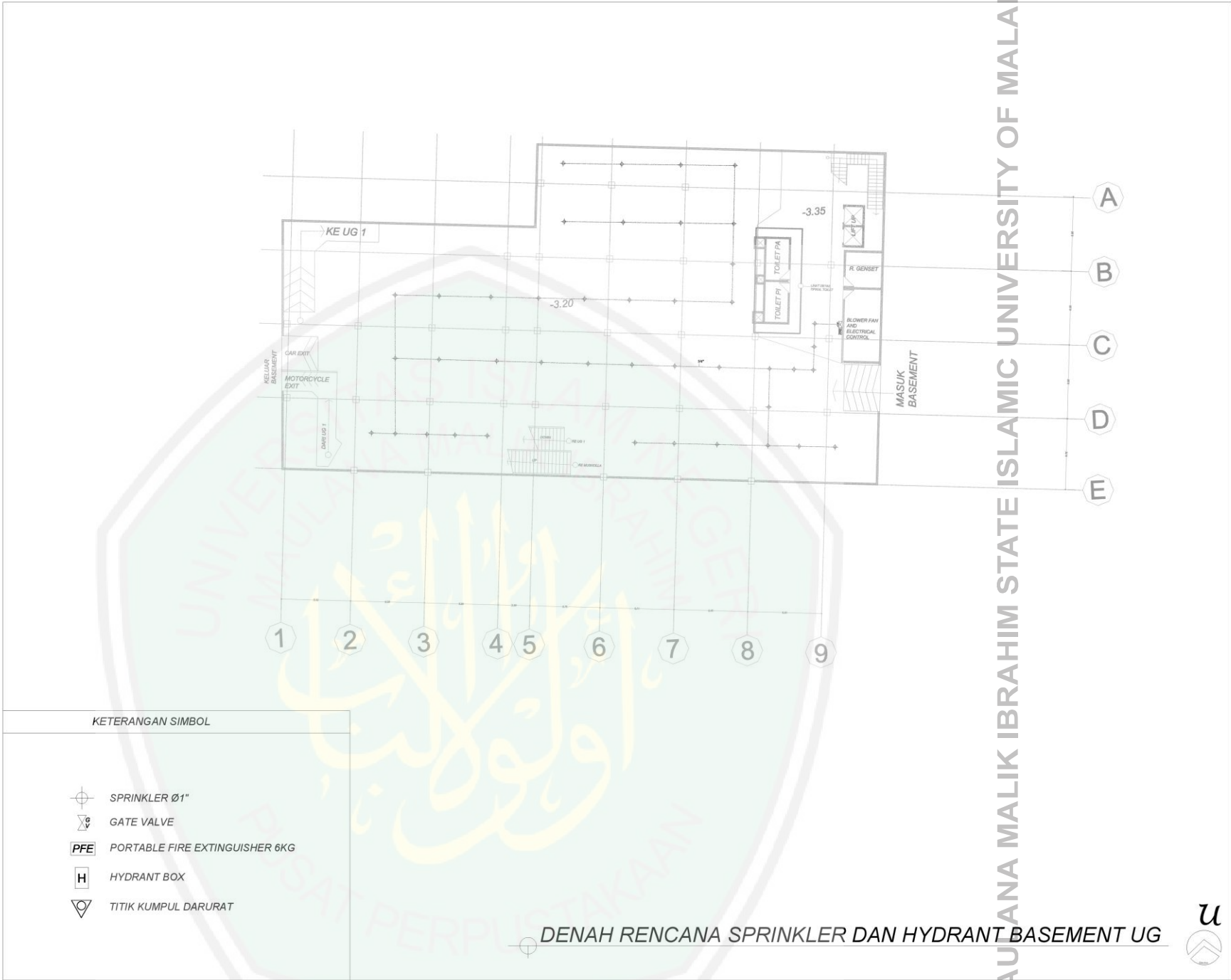
DENAH RENCANA SPRINKLER DAN HYDRANT LANTAI 3



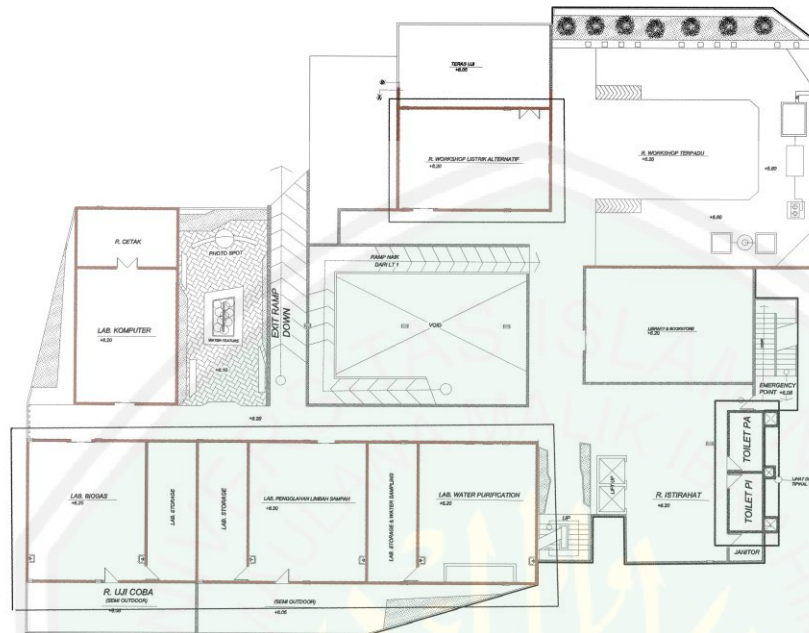
DENAH RENCANA SPRINKLER DAN HYDRANT LANTAI 4

KETERANGAN SIMBOL

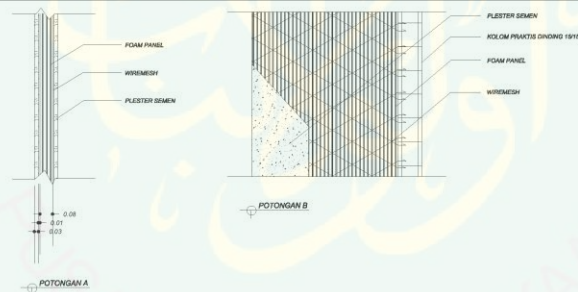
- SPRINKLER Ø1"
- GATE VALVE
- PFE PORTABLE FIRE EXTINGUISHER 6KG
- H HYDRANT BOX
- TITIK KUMPUL DARURAT



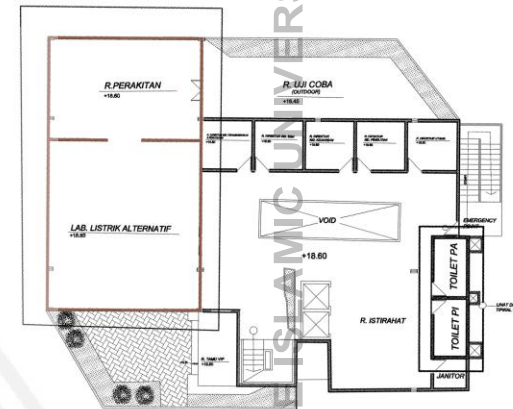
 JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		
NAMA MAHASISWA		
DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO		
NIM		
13660039		
TUGAS AKHIR		
JUDUL TUGAS AKHIR		
PERANCANGAN PUSAT EDUKASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE		
PEMBIMBING I		
ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T. NIP. 19760418 200801 1 009		
PEMBIMBING II		
ELOK MUTIARA,M.T. NIP. 19760528 200604 2 003		
PEMBIMBING AGAMA		
ANDI BASO MAPPATURI,M.T. NIP. 19780630 200604 2 003		
CATATAN		
NO.	CATATAN	
JUDUL GAMBAR		SKALA
RENCANA UTILITAS ANTI KEBAKARAN		1 : 200
KODE	NOMOR	JUMLAH
GAMKER		



DENAH LT 2



RENCANA INSTALASI M-SYSTEM PADA LAB DAN WORKSHOP



DENAH LT 4



JALUR INSTALASI M-SYSTEM



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

NAMA MAHASISWA

DIMAS BAGUS TRI SUTRISNO

NIM

13660039

TUGAS AKHIR

JUDUL TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PUSAT EDUKASI
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DI
KOTA MALANG DENGAN PENDEKATAN
GREEN ARCHITECTURE

PEMBIMBING I

ACHMAD GAT GAUTAMA,M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009

PEMBIMBING II

ELOK MUTIARA,M.T.
NIP. 19760528 200604 2 003

PEMBIMBING AGAMA

ANDI BASO MAPPATURU,M.T.
NIP. 19780630 200604 2 003

CATATAN

NO. CATATAN

JUDUL GAMBAR

SKALA

RENCANA UTILITAS
ANTI KEBAKARAN

1 : 200

KODE

NOMOR

JUMLAH

GAMKER