PERANCANGAN *DATA CENTER* UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHARAM WAHYU SUHENDRO

NIM. 14660011

JURUSAN ARSITEKTUR

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERANCANGAN *DATA CENTER* UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)

Oleh:
MUHARAM WAHYU SUHENDRO
NIM. 14660011

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

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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	: Muharam Wahyu Suhendro
NIM	: 14660011
Jurusan	: Arsitektur
Fakultas	: Sains Dan Teknologi
Judul	: Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

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 ketidak jujuran di dalam karya ini.

Malang, 28 Juni 2018

Pembuat pernyataan,

Muharam Wahyu Suhendro
NIM. 14660011

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERANCANGAN *DATA CENTER* UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHARAM WAHYU SUHENDRO
NIM. 14660011

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 5 Juni 2018

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Ernaning Setyowati, M.T	Ach. Nashichuddin, M.A.
NIP. 19810519 200501 2 005	NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur

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

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERANCANGAN *DATA CENTER* UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN *SMART BUILDING*

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHARAM WAHYU SUHENDRO

NIM. 14660011

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan

Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)

Tanggal: 5 Juni 2018

Penguji Utama	:	Aisyah Nur Handryant, M.Sc	(.....)
		NIP. 19871124 20160801 2 080	
Ketua Penguji	:	Achmad Gat Gautama, M.T.	(.....)
		NIP. 19760418 200801 1 009	
Sekretaris Penguji	:	Ernaning Setyowati, M.T.	(.....)
		NIP. 19810519 200501 2 005	
Anggota Penguji	:	Ach. Nashichuddin, M.A.	(.....)
		NIP. 19730705 200003 1 002	

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Arsitektur

Tarranita Krisumadewi, M.T.

NIP. 19790913 200604 2 001

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Suhendro, Muharam Wahyu, 2017, *Perancangan Data Center UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Dengan Pendekatan Smart Building*. Dosen Pembimbing : Ernaning Setyowati, MT. Achmad Gat Gautama, MT. Achmad Nashichuddin, MA.

Kata Kunci : *Data Center*, UIN Maliki Malang, *Smart Building*.

Meningkatnya laju perkembangan teknologi yang begitu cepat mengakibatkan kebutuhan akan teknologi informasi semakin berkembang dengan pesat. Pada era teknologi digital seperti saat ini penyimpanan data-data beralih ke media penyimpanan digital yang bisa di akses dengan begitu cepat dan mudah. Dalam Beberapa tahun ini data-data media penyimpanan akan semakin bertambah besar kapasitasnya sehingga dibutuhkan media penyimpanan yang besar. UIN Maulana Malik Ibahim malang merupakan sebuah lembaga pendidikan perguruan tinggi yang akan berkembang menjadi World Class University, dengan menerapkan konsep *"smart campus"* diharapkan UIN Maliki Malang dapat memberikan suatu sistem informasi yang berkaitan dengan manajemen dan penyelenggaraan layanan admintrasi di kampus. UIN Malang akan terus mengembangkan sistem informasi yang mendukung otomasi berbagai proses, dalam upaya mewujudkan smart campus. Oleh sebab itu, pada Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang diharap bisa menjadi cara untuk menangani perkembangan teknologi yang pesat dalam pengolahan data dari Kampus tersebut.

Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang terletak pada kapus 2 UIN Maliki Malang yang terletak di Junrejo Batu. Tapak tersebut terdapat pada daerah pengembangan area kampus yaitu segmen 2 blok 2-03 kampus 2 UIN Maliki Malang, maka dari itu lokasi perancangan berada di dalam kawasan pembangunan kampus 2. Sehingga, terdapat permasalahan pada bentuk dan lokasi tapak yang harus selaras dengan lingkungan sekitar. Selain itu, pada perancangan *data center* ini memiliki keamanan tingkat tinggi . Sehingga memerlukan sebuah bangunan yang dapat mencakup kebutuhan keamanan bagi penyimpanan data, kemudahan pengguna didalamnya, dan memenimalisir kekurangan pada gedung. Dengan menggunakan pendekatan *"Smart Building"* yang didalamnya terdapat prinsip-prinsip efesien, efektifitas, kemudahan dan sistem teknologi. Maka dari itu, diharap dari prinsip-prinsip tersebut dapat muncul dalam perancangan *data center* yang mampu memberi solusi terkait dengan permasalahan perancangan pada lingkungan kampus, keamanan *Data Center*, dan kemudahan pengguna bangunan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRACT

Suhendro, Muharam Wahyu, 2017, *Planning of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Data Center With Smart Building Approach*. Supervisors: Ernaning Setyowati, MT. Achmad Gat Gautama, MT. Achmad Nashichuddin, MA.

Keywords: *Data Center*, UIN Maliki Malang, *Smart Building*.

Fast increasing technology development causes need of information technology developes fast. In digital technology era like nowadays, saving datas changing to digital saving that can be accessed fast and easily. In some years lately, saving media datas capacity will be larger so we need big saving media. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang is one of high education institution that will develop to World Class University, by applying "smart campus" concept, the university hopefully can give information system related to campus management and administration service implementation. The university will constantly develop information system that support automation from processes in effort to make smart campus. Because of that, in *Data Center* planning of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University hopefully can being a method to fix fast technology development in data processing from that campus.

Data Center planning of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University located in second campus of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Junrejo, Batu. That footprint in campus development area segment 2 block 2-03 second campus Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Because of that location of planning located in second campus development area. The problem is in shape and footprint location that must be straightly with environment. Beside of that, in *Data Center* planning has high security level. So we need a building that scope security need for data saving, easily of user, and minimize lack of building. With Smart Building approach that efficiently, effectively, easily and technology system. So, hopefully from that principals can appear in *Data Center* planning that can give solution related to planning problem in campus environment, *Data Center* security, and building user easily.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

مستخلص البحث

سوهيندرو، محرم وحي، 2017، تخطيط البيانات المركزية جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج بمدخل المبنى الماهر. المشرفون: إيمانينج سيتيواتي الماجستير، أحمد غات غوتما الماجستير، أحمد ناصح الدين الماجستير.

كلمات أساسية: البيانات المركزية، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج، المبنى الماهر.ترقية تطوير التكنولوجيا السريعة جدا تسبب الحاجة إلى التكنولوجيا المعلوماتية تطور سريعا. في زمن التكنولوجيا الآلية مثل اليوم أن حفظ البيانات ينتقل إلى الحفظ الآلي المبحوث عنه بالسرعة والسهلة. في سنوات أخيرة البيانات التي يحفظها الحافظ أكثر فأكثر. إذن، نحتاج إلى وسيلة الحفظ الكبير. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج مؤسسة تعليمية جامعية التي ستطور إلى الجامعة العالمية بتطبيق مفهوم "الجامعة الماهرة" فرجاء من الجامعة تعطى نظام المعلومات المتعلق بإدارة الجامعة وتنفيذ خدمة الإدارية. الجامعة ستطور نظام المعلومات الذي يدافع الآلي من جميع العملية في السعي إيجاد الجامعة الماهرة. لذلك، في تخطيط مركز البيانات بالجامعة يرجى منها طريقة حل تطوير التكنولوجيا السريع في حراثة البيانات من الجامعة.

تخطيط مركز البيانات بالجامعة تقع في الجامعة الثانية بجونريجو باتو. تلك الخطوة تقع في دائرة تطوير الجامعة قسم 2/2-03 بالجامعة الثانية. لذلك، موقع التخطيط في الجامعة الثانية. لذا، هناك المشكلة في شكل الخطوة وموقعها وجب أن يكون منسقا بالبيئة حولها. بجانب ذلك، في تخطيط مركز البيانات لديه الأمن عالي جدا. لذا، نحتاج إلى المبنى الذي يحتوى على حاجة الأمن لحفظ البيانات، ثم المستخدم فيه وتقليل النقص في المبنى. بمدخل المبنى الماهر الذي فيه المبادئ اقتصادية وفعالة وسهولة ونظام التطنولوجيا. لذلك، يرجى من المبادئ يظهر في تخطيط مركز البيانات الذي يعطى الحل المتعلق بمشكلة التخطيط في بيئة جامعية، وأمن مركز البيانات وسهولة مستخدم المبنى.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin. Segala puji bagi Allah SWT atas Rahmat, Taufiq, dan Hidayah-Nya, termasuk segala bantuan serta kemudahan yang telah diberikan-Nya kepada penulis dalam proses berfikir selama pengerjaan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini sebagai sebuah persyaratan dalam memasuki studio tugas akhir jurusan arsitektur Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam juga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Rasulullah Muhammad Salallahu'alaihi Wa salam, yang telah memimpin umat manusia dari zaman penuh kegelapan menu ke zaman terang benderang yang kita rasakan sebagai umat saat ini.

Semua proses yang telah dilewati penulis, mulai dari pengumpulan data, proses pencaraian literatur studi, proses penyusunan laporan yang telah melewati proses bimbingan dengan perubahan yang terjadi secara berkali-kali, tidak lepas atas izin dan kuasa-Nya.

Penulis juga menyadari bahwa selama proses pengerjaan laporan tugas akhir ini telah melibatkan banyak sekali pihak yang turut memberi masukan serta bantuan hingga laporan tugas akhir ini kemudian dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis memberikan iringan do'a serta ucapan terimakasih yang tidak ada habisnya kepada pihak-pihak yang telah banyak memberi bantuan serta masukan demi terselesaikannya laporan tugas akhir ini. Adapun pihak-pihak terkait antara lain:

1. Hesty Sugiharti (Ibunda tercinta) sebagai sosok paling penting dalam hidup serta Putut Suhendro (Ayahanda tercinta) sebagai pemimpin dalam keluarga, yang mana kedua sosok berharga tersebut tidak ada henti-hentinya berjuang demi pendidikan anaknya, doa-doa dalam setiap sujud beliau, curahan keringat, serta air mata yang sangat berharga yang semoga kelak bernilai pahala sehingga dapat menuntun beliau menuju Syurga-Nya yang begitu indah dan tenteram.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Saudara kandung saya Zhafirah Amaliavanti yang selalu memberi motivasi dalam perjuangan menyelesaikan laporan tugas akhir dan studi di Jurusan Arsitektur.
3. Terimakasih kepada Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Terimakasih kepada Dr. Sri Harini, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim.
5. Terimakasih kepada Ibu Tarranita Kusumadewi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Terimakasih kepada Ibu Ernaning Setyowati, M.T, dan Bapak Achmad Gat Gautama, M.T, selaku pembimbing yang telah memberikan banyak motivasi, inovasi, bimbingan, arahan serta pengetahuan yang tak ternilai selama masa kuliah terutama dalam proses penyusunan laporan tugas akhir.
7. Terimakasih kepada Bapak Achmad Nashichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing agama yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan integrasi keislaman rancangan.
8. Terimakasih kepada Ibu Aulia Fikriarini, MT, selaku dosen wali penulis yang menjadi pengganti orang tua selama berada di jurusan Teknik Arsitektur UIN Malang.
9. Terimakasih kepada Ibu Luluk Maslucha, S.T, M.Sc, selaku koordinator tugas akhir.
10. Terimakasih kepada seluruh jajaran pengajar serta bagian staff administrasi Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Islam Neger Maulana Ibrahim Malang.
11. Terimakasih kepada seseorang spesial yang pernah mengajariku untuk menyikapi setiap proses hidup dengan kesabaran dan tidak pernah hentinya memberi motivasi serta semangat.
12. Terimakasih kepada para Menantu Idaman yang selalu memberi keceriaan, tempat menggila bersama, dan semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis hingga tersusunnya laporan.
13. Terimakasih kepada keluarga Kost Angker yang telah memberi semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

14. Terimakasih kepada *Architecture Basketball* dan SAINTEK *Basketball* yang selalu menjadi tempat menyalurkan hobbi, tempat bersenang-senang, tempat dimana mengajarkan saling mengerti satu sama lain dan selalu berambisi untuk menjadi pemenang.
15. Terimakasih juga kepada teman-teman Jurusan Arsitektur angkatan 2014 dan teman-teman Tugas Akhir 2018 yang selalu ada kapanpun dalam mengerjakan laporan ini, dan pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 28 Juni 2018

Muharam Wahyu Suhendro

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ..... **ii**

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **iii**

LEMBAR PENGESAHAN ..... **iv**

ABSTRAK ..... **v**

ABSTRACT ..... **vi**

مستخلص البحث ..... **vii**

KATA PENGANTAR ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **xi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xvi**

DAFTAR TABEL ..... **xx**

BAB I **1**

PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 4

1.3 Rumusan Masalah 4

1.4 Tujuan 4

1.5 Manfaat 4

1.6 Batasan-Batasan 4

1.7 Pendekatan Perancangan 5

1.8 Diagram Rumusan Ide Perancangan 5

BAB II **6**

STUDI PUSTAKA **6**

2.1 Definisi/Pengertian tentang Judul 6

2.1.1 Definisi *Data Center* 6

2.2 Teori-teori/pustaka yang relevan dengan obyek 6

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.2.1 Standard *Data Center* 8
2.2.2 Komponen *Data Center* 9
2.2.3 Tier *Data Center* 14
2.3 Teori –teori pustaka arsitektural yang relevan dengan topik dan obyek 15
2.3.1 Ruang-Ruang Pada *Data Center* 15
2.3.2 Ruang-Ruang dan Sistem Bangunan Pintar 16
2.4 Teori-teori/pustaka yang relevan dengan ide/pendekatan rancangan 24
2.4.1 Definisi *Smart Building* 24
2.4.2 Prinsip-Prinsip Pendekatan *Smart Building* 25
2.4.3 Penerapan *Smart Building* Dalam Bangunan 26
2.5 Teori-teori/pustaka integrasi ke Islaman 28
2.5.1 Informasi sebagai sarana mencari ilmu (Edukasi) 28
2.5.2 Menyimpan dan meyampaikan informasi (objek) 31
2.5.3 Bangunan Pintar (Pendekatan) 32
2.6 *State of The Art* 33
2.7 Studi Banding Pendekatan rancangan dan obyek 35
2.7.1 Studi Banding Objek 35
2.7.2 Studi Banding Pendekatan 39
BAB III 45
METODOLOGI PERANCANGAN 45
3.1 Metode Perancangan / Penelitian yang diterapkan 45
3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data 46
3.2.1 Data Primer 46
3.2.2 Data Sekunder 47
3.3 Analisis 47
3.4 Sintesis (Perumusan Konsep) 49
3.5 Diagram alur Pola Pikir Perancangan/Penelitian 51
BAB IV 52
KAJIAN LOKASI RANCANGAN 52
4.1 Gambaran Umum Lokasi 52

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.1.1 Syarat dan Ketentuan Lokasi pada Perancangan 52
4.1.2 Kebijakan Tata Ruang Lokasi Tapak 52
4.1.3 Gambaran Lokasi Tapak Perancangan 56
4.2 Gambaran Fisik Lokasi 58
4.2.1 Topografi Kawasan Rancangan 58
4.2.2 Geomorfologi Kawasan Rancangan 59
4.2.3 Klimatologi Kawasan Rancangan 59
4.2.4 Drainase Kawasan Rancangan 60
4.2.5 Utilitas Jaringan Listrik Kawasan Rancangan 60
4.2.6 Tata Guna Lahan Kawasan Rancangan 61
4.3 Gambaran Non Fisik Lokasi 62
4.4 Gambaran Mikro Lokasi 62
BAB V 66
PENDEKATAN DAN ANALISIS RANCANGAN 66
5.1 Ide/Pendekatan Rancangan 66
5.2 Analisa Rancangan 66
5.2.1 Analisa Lokasi 67
5.2.1.1 Analisis S.W.O.T. (Strenght,weakness,opportunities,threats) 68
5.2.2 Analisa ruang 69
5.2.2.1 Analisa Fungsi 69
5.2.2.2 Analisis Aktifitas 69
5.2.2.3 Analisis Pengguna 72
5.2.2.4 Analisis Besaran Ruang 78
5.2.2.5 Analisis Hubungan Antar Ruang 82
5.2.3 Analisa Site 85
5.2.3.1 Analisis Ide Bentuk 86
5.2.3.2 Analisis Orientasi Matahari 88
5.2.3.3 Analisis Angin, Suhu, Hujan 91
5.2.3.4 Analisis View Keluar dan View Kedalam 93
5.2.3.5 Analisis Vegetasi dan Ruang Terbuka Hijau 95

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.3.6 Analisis Aksesbilitas 96
5.2.4 Analisa Struktur Bangunan 97
5.2.5 Analisa Utilitas 98
BAB VI 100
KONSEP PERANCANGAN 100
6.1 Pendekatan Rancangan 100
6.1.1 Prinsip Pendekatan 100
6.1.2 Solid And Secure With New Technology 100
6.1.3 Integrasi Keislaman 101
6.2 Konsep Dasar 102
6.3 Konsep Site 103
6.4 Konsep Ruang 105
6.5 Konsep Bentuk 108
6.6 Konsep Struktur 110
6.7 Konsep Utilitas 111
BAB VII 112
HASIL RANCANGAN 112
7.1 Hasil Rancangan Kawasan 112
7.2 Hasil Rancangan Tapak 118
7.2.1 Zoning 118
7.2.2 Sirkulasi Dan Aksesbilitas 119
7.2.3 Bentuk Bangunan Pada Tapak 119
7.2.4 Vegetasi 120
7.3 Hasil Rancangan Ruang Dan Bentuk Bangunan 121
7.4 Massa Bangunan 121
7.5 Hasil Rancangan Interior 126
7.5.1 Interior Server Room 126
7.5.2 Interior *Operation Command Room* 127
7.5.3 Interior *Building Controlling Room* 128
7.5.4 Interior *Meeting Room* 129

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.6 Detail Arsitektural 129
7.7 Detail Lansekap 130
7.8 Utilitas 131
7.8.1 Utilitas Kawasan (Energi Listrik) 131
7.8.2 Utilitas Kawasan (Plumbing) 132
7.8.2 Utilitas Kawasan (*Hydrant And Fire Protection*) 132
7.8.3 Utilitas Bangunan (Springkler) 133
7.8.4 Utilitas Bangunan (Difable Dan Jalur Evakuasi) 134
7.8.5 Utilitas Bangunan (Penangkal Petir) 136
BAB VIII 137
PENUTUP 137
7.1 Kesimpulan 137
7.2 Saran 138
DAFTAR PUSTAKA xvi
LAMPIRAN xvi

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Desain *Data Center* sesuai TIA942 8
Gambar 2. 2 Topologi *Data Center* Sesuai Standar TIA 942 9
Gambar 2. 3 Skema Layout *Data Center* (TIA 942)..... 15
Gambar 2. 4 Genset 16
Gambar 2. 5 Turbin Angin 17
Gambar 2. 6 Electric Window..... 18
Gambar 2. 7 Automatic Lamp..... 19
Gambar 2. 8 Detail Biopori 19
Gambar 2. 9 Rel dan Motor Gorden..... 20
Gambar 2. 10 Struktur Balok Prategang 21
Gambar 2. 11 Pintu Otomatis Sensor Optik dan Sensor Tekan..... 21
Gambar 2. 12 Skema Solar Cell..... 22
Gambar 2. 13 Rainwater Harvesting System 23
Gambar 2. 14 Skylight..... 23
Gambar 2. 15 Sistem kontrol teknologi bangunan konvensional..... 26
Gambar 2. 16 Penerapan Integrated Building System pada Smart Building 27
Gambar 2. 17 University Hospitals Leuven 35
Gambar 2. 18 University Hospital Leuven 35
Gambar 2. 19 University Hospital Leuven Fasade..... 36
Gambar 2. 20 University Hospital Leuven detail 36
Gambar 2. 21 Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus..... 39
Gambar 2. 22 Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus..... 40
Gambar 2. 23 Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus..... 40
Gambar 4. 1 Peta Kecamatan Junrejo Kota Batu.....53
Gambar 4. 2 Masterplan UIN Maliki Malang 2. 56
Gambar 4. 3 Segmen pembangunan Kampus 2 UIN Maliki Malang..... 57
Gambar 4. 4 Jalur Sirkulasi Kampus 2 UIN Maliki Malang 57
Gambar 4. 5 Topografi kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang 58
Gambar 4. 6 Arah Angin kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang..... 59
Gambar 4. 7 Titik Drainase kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang 60
Gambar 4. 8 Titik Utilitas Jaringan Listrik kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang 60
Gambar 4. 9 Tata Guna Lahan kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang 61
Gambar 4. 10 Rencana pengembangan Segmen 2..... 62
Gambar 4. 11 Segmen 2 Blok 2-03 kampus 2 UIN Maliki Malang 63
Gambar 4. 12 Lokasi tapak perancangan 64
Gambar 4. 13 Kondisi kontur lokasi tapak perancangan 64
Gambar 4. 14 Kondisi lokasi tapak perancangan 65

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4. 15 Kondisi lingkungan tapak perancangan 65
Gambar 5. 1 Area Pembangunan UIN kampus 2.....67
Gambar 5. 2 Skema dari analisis fungsi 69
Gambar 5. 3 Zonasi Lantai Perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang 82
Gambar 5. 4 Zoning Area Resepsionis dan Pelayanan Publik 83
Gambar 5. 5 Zoning Area Kerja..... 83
Gambar 5. 6 Zoning *Data Center*..... 84
Gambar 5. 7 Zoning Area *Data Center* 85
Gambar 5. 8 Analisis Perletakan Massa 86
Gambar 5. 9 Analisis Bentuk 87
Gambar 5. 10 Analisis Orientasi Matahari 88
Gambar 5. 11 Analisis Orientasi Matahari 89
Gambar 5. 12 Analisis Orientasi Matahari 90
Gambar 5. 13 Analisis Angin, Suhu, dan Hujan 91
Gambar 5. 14 Analisis Angin, Suhu, dan Hujan 92
Gambar 5. 15 Analisis View 93
Gambar 5. 16 Analisis View 94
Gambar 5. 17 Analisis Vegetasi dan Ruang Terbuka Hijau..... 95
Gambar 5. 18 Analisis Aksesbilitas 96
Gambar 5. 19 Analisis Struktur 97
Gambar 5. 20 Analisis Utiltas 98
Gambar 5. 21 Analisis Utilitas 99
Gambar 6. 1 Skema Konsep Dasar.....102
Gambar 6. 2 Konsep Tapak.....103
Gambar 6. 3 Konsep Perletakan Masa 104
Gambar 6. 4 Konsep Zoning Ruang.....105
Gambar 6. 5 Konsep Zoning Ruang Penunjang.....105
Gambar 6. 6 Konsep Zoning Ruang Pelayanan Publik.....106
Gambar 6. 7 Konsep Zoning Area Kerja 106
Gambar 6. 8 Konsep Ruang Bangunan 107
Gambar 6. 9 Alur Konsep Bentuk.....108
Gambar 6. 10 Konsep Bentuk 109
Gambar 6. 11 Konsep Struktur.....110
Gambar 6. 12 Konsep Utilitas.....111
Gambar 7. 1 Perspektif Kawasan lingkungan *Data Center* 112
Gambar 7. 2 Perspektif Kawasan lingkungan *Data Center*.....113
Gambar 7. 3 site Kawasan lingkungan *Data Center*.....113
Gambar 7. 4 Site Plan Dan Layout Plan 114

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 5 Zona Parkir 114
Gambar 7. 6 Area *i-glass* pada bangunan 115
Gambar 7. 7 Panel Surya pada tapak dan bangunan 117
Gambar 7. 8 Tampak Depan Kawasan 117
Gambar 7. 9 Tampak Samping Kawasan 117
Gambar 7. 10 Zoning Area 118
Gambar 7. 11 Aksesbilitas Tapak 119
Gambar 7. 12 Perspektif Bangunan 119
Gambar 7. 13 Perspektif Bangunan 120
Gambar 7. 14 Palem Raja 120
Gambar 7. 15 Perspektif Bangunan Dan Site 121
Gambar 7. 16 Denah Lantai 1 122
Gambar 7. 17 Denah Lantai 2 122
Gambar 7. 18 Denah Lantai 3 123
Gambar 7. 19 Denah Lantai 4 123
Gambar 7. 20 Denah Basement 124
Gambar 7. 21 Tampak Depan 124
Gambar 7. 22 Tampak Belakang 124
Gambar 7. 23 Tampak Samping 125
Gambar 7. 24 Tampak Samping 125
Gambar 7. 25 Potongan Bangunan 125
Gambar 7. 26 Potongan Bangunan 126
Gambar 7. 27 Interior Server Room 126
Gambar 7. 28 Interior Server Room 127
Gambar 7. 29 Interior Operation Command Room 127
Gambar 7. 30 Interior Operation Command Room 128
Gambar 7. 31 Interior Building Control Room 128
Gambar 7. 32 Interior Meeting Room 129
Gambar 7. 33 Detail Arsitektural 129
Gambar 7. 34 Detail Arsitektural 130
Gambar 7. 35 Detail Lansekap 130
Gambar 7. 36 Detail Lansekap 131
Gambar 7. 37 Skema utilitas Listrik 131
Gambar 7. 38 Skema utilitas Listrik 132
Gambar 7. 39 Skema Plumbing 132
Gambar 7. 40 Titik Hydrant 133
Gambar 7. 41 Skema Springkler 133

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 42 Skema jalur difable dan jalur efakuasi 134
Gambar 7. 43 Skema jalur difable dan jalur efakuasi 135

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Terminology Definition and Examples *Data Center*. 9
Tabel 2. 2 Komponen *Data Center*. 10
Tabel 2. 3 Definisi Komponen *Data Center*..... 12
Tabel 2. 4 Definisi Komponen *Data Center*..... 14
Tabel 2. 5 Aspek Dalam SmartBuilding. 24
Tabel 2. 6 Tabel SOTA 33
Tabel 2. 7 Kajian Arsitektural University Hospital Leuven 37
Tabel 2. 8 Kajian Arsitektural Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus 41
Tabel 4. 1 Luas Wilayah menurut desa (ha) Tahun 2012.....54
Tabel 4. 2Banyak dusun, RTdan RW dirinci menurut desa/kelurahan Tahun 2012..... 54
Tabel 4. 3 Jumlah luas wilayah, penduduk dan kepadatan penduduk Tahun 2012 55
Tabel 4. 4 Jumlah sekolah Tahun 2012 55
Tabel 4. 5 Hidrologi Tanah 59
Tabel 5. 1 Analsis S.W.O.T.....68
Tabel 5. 2 Kesimpulan S.W.O.T 68
Tabel 5. 3 Analisis fungsi Primer, Sekunder, dan Penunjang. 70
Tabel 5. 4 Klasifikasi Pengguna Bangunan..... 73
Tabel 5. 5 Analisis Pengguna (kepala pimpinan) 74
Tabel 5. 6 Analisis Pengguna (Staff Administrasi)..... 74
Tabel 5. 7 Analisis Pengguna (Staff Keuangan) 75
Tabel 5. 8 Analisis Pengguna (Staff Teknisi) 75
Tabel 5. 9 Analisis Pengguna (Staff Mekanik) 75
Tabel 5. 10 Analisis Pengguna (Staff Informasi) 76
Tabel 5. 11 Analisis Pengguna (Staff Pengelola Pusat Data) 76
Tabel 5. 12 Analisis Pengguna (Security) 76
Tabel 5. 13 Analisis Pengguna (Anggota Servis) 77
Tabel 5. 14 Analisis Pengguna (Mahasiswa) 77
Tabel 5. 15 Analisis Besaran Ruang 78
Tabel 7. 1 Kebutuhan Listrik *Server Room Data Center*. 1166

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan akan teknologi informasi berbanding lurus dengan laju pekembangan teknologi yang begitu cepat. Pada era digital seperti sekarang ini, data-data tersimpan dalam media seperti CD, DVD, *flash disk*, *hardisk external*, dan lainnya. Dalam beberapa waktu yang akan datang, data-data akan semakin bertambah besar kapasitasnya sehingga dibutuhkan media penyimpanan yang besar. Pengaplikasian *Data Center* adalah cara untuk menangani perkembangan teknologi yang pesat dalam pengolahan data.

Usaha mengembangkan kemajuan teknologi dalam bidang civitas akademik merupakan hal yang harus diperhatikan. UIN Maulana Malik Ibahim malang merupakan sebuah lembaga pendidikan perguruan tinggi yang akan berkembang menjadi World Class University. UIN harus menyiapkan layanan teknologi yang baik untuk civitas akademika di dalamnya, untuk mewujudkan layanan tersebut dibutuhkan infrastruktur *Data Center* yang mampu menunjang aspek yang dibutuhkan untuk mengakomodasi layanan yang ada. Dalam ayat al-Qur'an memuat segala informasi yang dibutuhkan manusia, baik yang sudah diketahui maupun belum diketahui. Informasi tentang ilmu pengetahuan dan teknologi pun disebutkan berulang-ulang dengan tujuan agar manusia bertindak untuk melakukan nazhar. Nazhar adalah mempraktekkan metode, mengadakan observasi dan penelitian ilmiah terhadap segala macam peristiwa alam di seluruh jagad ini, juga terhadap lingkungan keadaan masyarakat dan historisitas bangsa-bangsa zaman dahulu. (Arif, Mahmud, 2008). Sebagaimana firman Allah berikut ini:

"Katakanlah: Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman"."(QS. Yunus [10] : 101).

Dalam ayat lain Al-Qur'an juga memberikan tuntunan agar manusia dapat memilah-milah informasi dengan baik dan teliti, sebagaimana firman Allah berikut ini:

"Hai orang-orangyang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka persilahkan dengan teliti, agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaan yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu." (QS. Al-Hujurat [49] : 6). Maka dari itu Islam menyerukan dan mengadakan pengecekan setiap berita, serta selalu berhati-hati dalam setiap permaslahan yang menyangkut kaum muslimin, supaya mereka terhindar dari ketergelinciran yang sengaja dipasang oleh musuh-musuh islam, dan supaya persoalan mereka itu menjadi gamblang. (Ibnu Katsir, Tafsir Ibnu Katsir 7: 316).

Oleh karena itu upaya dalam mengola dan memberikan informasi yang baik serta pengembangan IPTEK salah satu upaya mencari karunia Allah SWT.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Pembangunan *Data Center* ini diharapkan membantu berkembangnya Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dalam menyongsong perkembangan global dengan pandangan islam.

Data Center atau pusat data, yaitu suatu fasilitas yang digunakan untuk penempatan kumpulan *server* atau sistem komputer dan sistem penyimpanan data yang dikondisikan dengan pengaturan catudaya dan udara, pencegahan bahaya kebakaran, dan dilengkapi juga dengan pengamanan fisik. *Data Center* juga dapat disebut sebagai gudang data (*data warehouse*), yang merupakan sistem pengelolaan data mulai dari pengumpulan, pengolahan, penyimpanan hingga penemuan kembali data serta mampu memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan (*decision support system*).

Berdasarkan jenis layanannya, secara umum pengembangan *Data Center* dikelompokkan menjadi dua, yaitu pusat data internet (Internet *Data Center*), hanya untuk mendukung aplikasi yang terkait dengan internet, biasanya dibangun dan dioperasikan oleh penyedia jasa atau perusahaan yang memiliki model bisnis berdasarkan pada niaga internet (*internet commerce*) dan pusat data usah (*corporate/enterprise Data Center*), untuk mendukung semua fungsi yang memungkinkan berbagai model bisnis berjalan pada layanan internet, intranet atau keduanya (*Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center TIA*-942.2005).

Pada *Data Center* terdapat ratusan bahkan ribuan *server*. *Server* ini tersusun pada rak *server* yang ditata sesuai bentuk fisiknya. Disetiap ruang memiliki pendingin, system catudaya, UPS, *security* dan jaringan terkoneksi yang ditata dengan detail. Lantai dimana server dibangun memiliki karakteristik yakni terdapat peredam dan selokan tempat jaringan kabel listrik maupun komputer. *Server* bertugas untuk menyediakan layanan pengelolaan data dari *user*.

Data Center menggunakan banyak daya, digunakan untuk dua penggunaan utama yaitu daya yang diperlukan untuk menjalankan perangkat utama dan daya yang diperlukan untuk mendinginkan peralatan. Maka dari itu perlu adanya manajemen *data Center* agar lebih efisiensi energi dan lebih ramah lingkungan. *Data Center* menjadi salah satu komponen penting yang ada saat ini. *Data Center* diharapkan mampu memberikan pelayanan seoptimal mungkin, sekalipun dalam keadaan terjadinya suatu gangguan atau bencana.

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang adalah universitas Islam yang berkembang menuju *world class university* dengan berkembangnya fasilitas kampus yang berada di derah Junrejo Kota Batu yaitu kampus 3 UIN Maliki Malang, sebagai wadah perancangan *Data Center* kampus ini. Selain untuk pengembangan informasi akademik kampus *data Center* diharapkan dapat mengelola seluruh data civitas akademika kampus UIN Maliki Malang dengan baik.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Fasilitas pengelolan data yang tesedia di UIN sendiri masih kurang mumpuni dalam hal infrastruktur bangunan dan layanan, yaitu tersedia 22 *server* fisik dan 5 rak server yang berada di dalam ruangan yang terletak di gedung ir. Soekarno. Fasilitas penyimpanan data sebagian telah sesuai standard dan sebagian belum menurut kepala pimpinan pusat data UIN Maliki Malang.

UIN Maulana Malik Ibrahim Malang menerapkan *smart campus* dalam perancangan kampus 3 yang terintegrasi dengan IT, sejalan dengan perkembangan IT yang pesat maka fasilitas-fasilitas kampus di UIN Maliki Malang diupayakan mengikuti perkembangan zaman, dengan menyedikan fasilitas-fasilitas yang memadahi, termasuk fasilitas penyimpanan dan pengolahan data terpusat.

Pengembangan sistem informasi yang berkaitan dengan manajemen dan penyelenggaraan layanan admintrasi di kampus. UIN Malang akan terus mengembangkan sistem informasi yang mendukung otomasi berbagai proses, dalam upaya mewujudkan *smart campus*. Sistem informasi manajemen akan didorong untuk menyajikan informasi yang lebih akurat, *real time*, dan lebih mudah dibaca untuk menjadi dasar para pimpinan mengambil berbagai kebijakan dan keputusan manajerial. Dalam bidang layanan, direncanakan sistem informasi yang dapat memperpendek sistem birokrasi dengan hasil yang lebih akurat dan lebih baik.

Dengan adanya *Data Center* bagi kampus maka pengelolaan data dan sistem informasi yang ada semakin terjaga dan semakin dipermudah pengelolaannya, hal ini menunjukkan suatu kampus dapat berkembang dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional.

Dalam usaha pengembangan teknologi, Islam telah memperhatikan segala aspek dalam perkembangan IPTEK dalam firmannya :

“Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan? Dan langit, bagaimana ia ditinggikan? Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan? Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?” (QS. Al-Ghasiyah [88]:17-20). Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir, surat al-Ghasiyah ayat 17-20 menjelaskan perintah Allah SWT kepada manusia untuk bertafakur tentang alam semesta baik secara material maupun spiritual. Bukankah Allah SWT menciptakan semua kejadian itu tidak sia-sia, melainkan ada rahasia yang ada di baliknya. Adalah sebagai bukti atas kekuasaan Allah yang maha kuasa atas segala sesuatu dan sebagai dalil rububiyah dan ilahiyah Allah’azza wajalla. Rabbulalamin. (Tafsir Ibnu Katsir online, 2016). Maka dalam hal ini diperlukan pembangunan *Data Center* yang memadai untuk menunjang hal tersebut, perancangan *Data Center* UIN maulana Malik Ibrahim Malang dirancang dengan menerapkan metode smart building atau metode bangunan pintar.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Metode *smart building* diharapkan mampu menjawab kebutuhan perancangan *Data Center* yang mengoptimalkan efisiensi , efektifitas, dan perkembangan teknologi yang baru sehingga dalam perancangannya dapat menjawab kebutuhan pengguna dan interaksi yang ada di dalamnya melalui peningkatan manajemen fungsi bangunan.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah masalah yang ada pada perencanaan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang adalah sebagai berikut :

1. Semakin besar data yang perlu disimpan dan dikelola oleh civitas akademik UIN Malang.
2. Tidak adanya fasilitas yang mendukung untuk pengelolaan Data.
3. Minimnya infrastruktur teknologi yang di miliki UIN Malang.

1.3 Rumusan Masalah

a. Bagaimana rancangan *Data Center* dikampus 2 UIN Maulana Malik Ibrahim Kota Malang yang dapat mewadahi aktivitas penyimpanan data kampus dengan baik?
b. Bagaimana penerapan konsep Smart Building pada perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim di kota Malang?

1.4 Tujuan

1. Untuk menghasilkan rancangan *Data Center* di UIN Maulana Malik Ibrahim Kota Malang.
2. Untuk menghasilkan rancangan *Data Center* di UIN Maulana Malik Ibrahim Kota Malang dengan menerapkan konsep smart building.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh bagi civitas akademika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang adalah:

1. Menjadi pusat penyimpanan dan pengolahan data yang terintegrasi dengan teknologi yang di miliki UIN Malang.
2. Menjadi Fasilitas yang bisa dimanfaatkan oleh seluruh civitas akademika UIN Malang.
3. Menjadi menjadi tolak ukur kemajuan pendidikan di Indonesia khususnya Kota Malang.

1.6 Batasan-Batasan

1. Lokasi

   Terletak di Site yang dimiliki UIN sebagai kampus 3, terletak pada kawasan Junrejo Kota Batu.
2. Fungsi

   Fungsi *Data Center* adalah sebagai pusat penyimpanan serta pengolahan data yang canggih dan aman sehingga mampu menunjang kegiatan civitas akademika UIN malang.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3. Pengguna

   Data Center UIN Maulana Malik Ibrahim malang diperuntukkan khusus civitas akademika UIN Malang.

4. Skala Layanan

   Standart dan fasilitas yang diperlukan pada *Data Center* berada di skala regional karena sasaran penggunananya berasal dari dalam propinsi ataupun nasional.

5. Asumsi bentuk dan masterplan

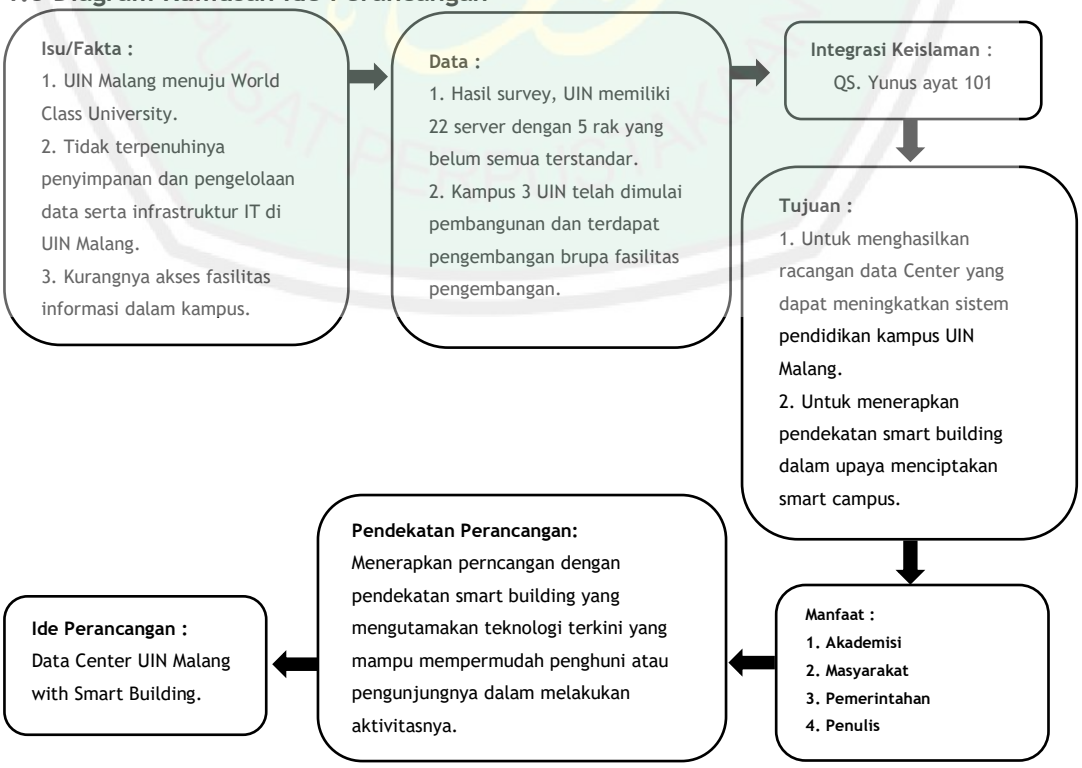
   Masterplan perancangan pengembangan kampus 3 UIN malang telah ada dan siap untuk dilakukan pembangunan, dengan bentuk yang telah disetujui sehingga esesnsi pembangunan *Data Center* tidak boleh merubah esensi bentuk masterplan, tetapi bentuk fasad bangunan menghiraukan bentukan sekitar.

1.7 Pendekatan Perancangan

Penelitian menggunakan pendekatan *Smart Building* yang melibatkan berbagai instalasi dan penggunaan kecanggihan dan terintegrasi dalam sistem teknologi bangunan. Sistem ini mencakup otomatisasi bangunan, keamanan, telekomunikasi, sistem pengguna, dan sistem manajemen fasilitas.

Pendekatan *smart building* bertujuan untuk mencapai prinsip-prinsip efisiensi dalam pengolahan bangunannya, efektif dalam artian penerapan teknologi yang tepat guna, dimana alat ataupun material yang dipilih sesuai dengan yang dibutuhkan, kemudahan yaitu dalam pengoperasian bangunan ini mudah dalam perawatan serta mudah sistem yang mudah untuk dikembangkan, dan penerapan teknologi terbaru.

1.8 Diagram Rumusan Ide Perancangan



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II
STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi/Pengertian tentang Judul

Objek perancangan adalah *Data Center* yang merupakan sebuah wadah untuk menyimpan dan mengelola sekumpulan data yang aksesnya dibatasi dan berisi sistem otomatis yang secara konstan memonitor aktivitas *server, traffic web*, dan koneksi jaringan.

2.1.1 Definisi *Data Center*

Data Center atau bisa disebut pusat data adalah suatu fasilitas yang digunakan untuk menempatkan sistem elektronik dan komponen terkaitnya untuk keperluan penempatan, penyimpanan, dan pengolahan data. (Rancangan Peraturan Mentri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Tahun 2013).

Data Center adalah kompilasi dari server, penyimpanan, sistem jaringan, sistem mekanikal/elektrikal, aplikasi dan alat-alat, prosedur tata kelola dan staf. Terdapat 4 tahap yang mencirikan *Data Center* berdasarkan kombinasi efisiensi, ketersediaan dan fleksibilitas di antaranya *Basic, Consolidated, Available,* dan *Strategic* (*Data Center Operational Effeciency Best Practices*, IBM, 2012:1).

Data Center adalah struktur, atau kelompok struktur yang didedikasikan untuk akomodasi terpusat, interkoneksi, operasi TI dan peralatan telekomunikasi jaringan yang menyediakan penyimpanan data, pengolahan, dan jasa transportasi (Data Centre Life Cycle Assessment Guidelines, Green Grid, 2011:10).

Data Center dapat digunakan oleh siapa saja yang memerlukan ruangan penyimpanan data yang sangat terjaga dan di dukung koneksi internet berkecepatan tinggi. Saat ini pengguna *Data Center* di Indonesia baru sebatas pemerintahan dan perusahaan besar seperti perusahaan asuransi dan perbankan dan perusahaan multi nasional. *Data Center* juga dipakai oleh lembaga dan instansi pendidikan.

2.2 Teori-teori/pustaka yang relevan dengan obyek

Data Center adalah suatu fasilitas untuk menempatkan sistem komputer dan *equipment-equipment* terkait, seperti sistem komunikasi data dan penyimpanan data. Fasilitas ini mencakup *catudaya redundant*, koneksi komunikasi *data redundant*, pengontrol lingkungan, pencegah bahaya kebakaran, serta piranti keamananfisik. Pada era ICT (*Information and Communication Technology*) saat ini, *Data Center* telah menjadi satu isu penting di dunia, khususnya bagi para pelaku bisnis. Servis utama yang secara umum diberikan oleh *Data Center* adalah sebagai berikut: (Pusat Data Untuk Pemerintahan : 2016)

1. Business Continuance

Aspek-aspek yang mendukung kelangsungan bisnis ketika terjadi suatu kondisi kritis terhadap *Data Center*. Aspek-aspek tersebut meliputi kriteria pemilihan lokasi *Data*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Center, kuantifikasi ruang *Data Center, laying-out* ruang dan instalasi *Data Center*, sistem elektrik yang dibutuhkan, pengaturan infrastruktur jaringan yang *scalable*, pengaturan sistem pendingan dan *fire suppression*.

2. *DC Security Infrastructure* (Infrastruktur Keamanan *Data Center*)

Terdiri dari sistem pengamanan fisik dan non-fisik pada *data Center*. Fitur sistem pengamanan fisik meliputi akses *user* ke D*ata Center* berupa kunci akses memasuki ruangan (kartu akses atau biometrik) dan segenap petugas keamanan yang mengawasi keadaan *Data Center* (baik di dalam maupun di luar), pengamanan fisik juga dapat diterapkan pada seperangkat infrastruktur dengan melakukan penguncian dengan kunci gembok tertentu. Pengamanan non fisik dilakukan terhadap bagian *software* atau sistem yang berjalan pada perangkat tersebut, antara lain dengan memasang beberapa perangkat lunak keamanan seperti *access control list, firewalls, IDSs dan host IDSs, fitur-fitur keamanan pada Layer 2 (datalink layer) dan Layer 3 (network layer)* disertai dengan manajemen keamanan.

3. *Application Optimization*

Berkaitan dengan layer 4 (*transport layer*) dan layer 5 (*session layer*) untuk meningkatkan waktu respon suatu server. Layer 4 adalah layer *end-to-end* yang paling bawah antara aplikasi sumber dan tujuan, menyediakan *end-to-end flow control, end-to-end error detection and correction*, dan mungkin juga menyediakan *congestion control* tambahan. Sedangkan layer 5 menyediakan 11 riteri dialog (siapa yang memiliki giliran berbicara/mengirim data), *token management* (siapa yang memiliki akses ke *resource* bersama) serta sinkronisasi data (status terakhir sebelum link putus). Berbagai isu yang terkait dengan hal ini adalah *load balancing*, *caching*, dan terminasi SSL, yang bertujuan untuk mengoptimalkan jalannya suatu aplikasi dalam suatu system.

4. Infrastruktur IP

Infrastruktur IP menjadi servis utama pada *Data Center*. Servis ini disediakan pada layer 2 dan layer 3. Isu yang harus diperhatikan terkait dengan layer 2 adalah hubungan antara *server farms* dan perangkat layanan, memungkinkan akses media, mendukung sentralisasi yang *reliable, loop-freepredictable,* dan *scalable*. Sedangkan pada layer 3, isu yang terkait adalah memungkinkan *fast- convergence routed network* (seperti dukungan terhadap *default gateway*). Kemudian juga tersedia layanan tambahan yang disebut *Intelligent Network Services*, meliputi fitur- fitur yang memungkinkan *application services network-wide*, fitur yang paling umum adalah mengenai QoS (*Quality of Services*), *multicast* (memungkinkan kemampuan untuk menangani banyak *user* secara konkuren), *private LANS* dan *policy-based routing*.

5. Media Penyimpanan

Terkait dengan segala infrastruktur penyimpanan. Isu yang diangkat antara lain adalah arsitektur SAN, *fibre Channel switching, replikasi, backup serta archival*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

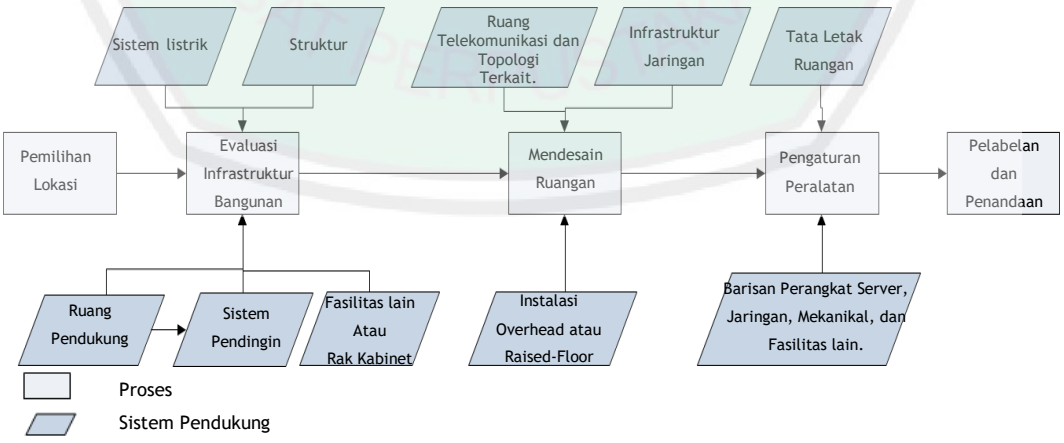
2.2.1 Standard *Data Center*

Standar *Data Center* TIA-942 diterbitkan pada bulan April 2005 oleh TIA. Tujuan dari standar ini adalah untuk menetapkan pedoman bagi berbagai rancangan dan elemen pembangunan *Data Center* baik skala besar dan kecil. Standar ini memberikan persyaratan dan panduan untuk desain dan instalasi *Data Center*. Standar ini diperuntukan kepada para desainer *Data Center* yang membutuhkan pemahaman yang komprehensif dari desain *Data Center* termasuk fasilitas perencanaan, sistem kabel, dan desain jaringan [Telecomunications Industry Asociation. 2005. Telecommunications Infrastructure Standard for *Data Center*s. Standard No.TIA-942.].

Komite teknik TIA pada tahun 2014 telah merilis sebuah addendum kedua standar TIA-942. Adendum tersebut berjudul "*Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers Addendum 2-Additional Guidelines for Data Centers*". Adendum tersebut menetapkan persyaratan terbaru untuk suhu dan kelembaban di *Data Center*. Di Indonesia sendiri sudah terdapat Rancangan Pedoman Teknis Pembangunan *Data Center*, yaitu Rancangan Peraturan Menteri (RPM) Komunikasi dan Informatika tentang Pusat Data, namun RPM ini masih mengacu pada Standar TIA 942.

Sebuah desain *Data Center* setidaknya memiliki 4 (empat) karakteristik untuk dapat menjadikanya lebih murah, mudah untuk digunakan, dipelihara, dan diperluas. Karakteristik yang dimaksud adalah desain harus sederhana, desain harus memiliki ukuran yang relatif, desain harus modular dan desain harus fleksibel dan mampu menunjang kebutuhan penggunaan jangka panjang .

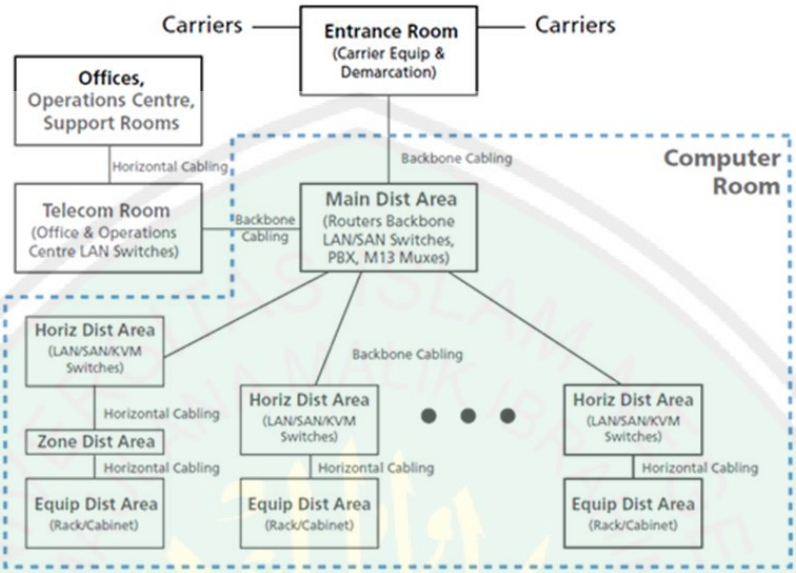
Gambar 2.1 menunjukkan terdapat lima proses besar yang diperlukan untuk membangun *Data Center*. Sesuai dengan standar TIA-942 tahapan tersebut adalah pemilihan lokasi, evaluasi infrastuktur bangunan, desain ruangan, pengaturan peralatan dan pelabelan.



Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Desain *Data Center* sesuai TIA942

(Sumber : TIA942)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 2. 2 Topologi *Data Center* Sesuai Standar TIA 942

(Sumber : TIA942)

Gambar 2.2 menunjukkan tipologi standar *Data Center* yang dikeluarkan oleh TIA 942. Dalam topologi tersebut setidaknya *Data Center* memiliki 4 komponen utama yang perlu diperhatikan, yaitu jalur akses (pintu utama), ruang telekomunikasi, ruangan utamadan beberapa ruangan distribusi atau ruangan operasional.

2.2.2 Komponen *Data Center*

Dalam jurnal yang berjudul *Classification of Data Center Infrastructure Management (DCIM) Tools*, *Data Center* memiliki istilah untuk menggambarkan dan membedakan pusat infrastruktur, sistem dan klasifikasi manajemen data (Schneider Electric, 2012:3).

Tabel 2. 1 Terminology Definition and Examples *Data Center*.

Term (1)	**Definition** (2)	***Data Center* Examples** (3)
Facility and IT Infrastructure	Totalitas sistem material dan peralatan fisik dasar yang diperlukan untuk memfasilitasi operasi yang handal, terkontrol dan lingkungan TI yang aman.	• Power System • Cooling System • Security System

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

(1)	(2)	(3)
IT	Seluruh spektrum teknologi untuk pengolahan informasi, termasuk perangkat lunak, perangkat keras, teknologi komunikasi dan layanan terkait.	• Servers • Storage System • Network System
Environment	Lingkungan fisik dalam bangunan atau fasilitas perangkat keras dan piranti lunak *Data Center*	• IT Room • Electrical Room • Mechanical Room
Subset	Sebuah pengelompokan dari subsistem fisik sebagai fungsi utama	• Monitoring & Automation • Planning & Implementation • Data Collection
Subsystem	Sebuah piranti lunak yang dirancang khusus membahas kebutuhan secara spesifik	• Facility Power Device Monitoring • IT Room Security Monitoring
Primary Function	Fungsi pertama piranti lunak dalam rangka pembangunan dan bernilai penting dibandingkan dengan fungsi subsistem tertentu.	• Piranti perusahaan yang menganalisis fungsi daya
Secondary Function	Fungsi kedua piranti lunak pada subsistem	• Piranti perusahaan yang menganalisis fasilitas HVAC

(Sumber : Scheinder Electric : 2012)

Tabel 2. 2 Komponen *Data Center*.

Sub Component (1)	**Core Distributor** (2)
Facility	
	Power
	Transfer Switch
	UPS
	DC Batteries / Rectifiers (non-UPS - Telco Nodes)
	Generator
	Transformer (step down)
	Power Distribution Unit (PDU)
	Rack Distribution Unit (RDU)
	Breakers Panels
	Distribution Wiring
	Lightning
	Heating Ventilation and Air Conditioning (HVAC)
	Cooling Tower
	Condenser Water Pumps

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

(1)	(2)
	Chillers
	Chilled Water Pumps
	Computer Room Air Conditioner (CRAC's)
	Computer Room Air Handlers (CRAH's)
	Dry Cooler
	Supply Fans
	Return Fans
	Air Economizer
	Water-side Economizer
	Humidifier
	Physical Security
	Fire Suppression
	Water Detection
	Physical Security Servers/Devices
	Building Management System
	Probes / Sensors
IT Equipment	
	Compute Devices
	Server
	Network Devices
	Switches
	Routers
	IT Support Systems
	Printers
	PC's / workstations
	Remote Management (KVM / console / etc.)
	Miscellaneous Devices
	Security encryption, Storage encryption, Appliances, etc
	Storage
	Storage Devices - Switches, Storage Array
	Backup Devices - Media Libraries, Virtual Media Libraries
	Telecommunication
	All Telco Devices
	Others
	Rack Server
	Cables
	Cable Tie

(Sumber : The Green Grid : 2008)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 2. 3 Definisi Komponen *Data Center*.

Nama (1)	Definisi (2)
Power	Siklus daya yang mengubah daya pada perangkat *off* dan kemudian membuat perangkat berfungsi lagi (*on*).
Transfer Switch	Saklar listrik yang beralih beban antara dua sumber.
Uninterruptible Power Supply (UPS)	Catu daya seperti baterai untuk mempertahankan daya dalam hal pemadaman listrik. UPS menjaga komputer berjalan selama beberapa menit setelah pemadaman listrik, sehingga memungkinkan untuk menyimpan data yang ada di RAM dan mematikan komputer dengan aman.
DC Batteries / Rectifiers (non-UPS – Telco Nodes)	Sebuah komponen dari sirkuit yang memungkinkan arus dilalui dalam satu arah namun menghambat aliran arus ke arah lain. Rectifier digunakan untuk mengubah AC ke DC.
Generator	Sebuah alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik.
Transformer (step down)	Komponen elektromagnet yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf lainnya.
Power Distribution Unit (PDU)	Perangkat listrik yang digunakan untuk mengontrol distribusi listrik ke beban individu. PDU dapat terintegrasi langsung ke UPS.
Rack Distribution Unit (RDU)	Bingkai logam digunakan untuk menahan berbagai perangkat keras seperti server, router, switch dan peralatan elektronik lainnya.
Breakers Panels	Komponen dari sistem pasokan listrik yang membagi daya listrik ke sirkuit anak perusahaan, dan memberikan perlindungan sekring atau pemutus sirkuit untuk setiap rangkaian, pada penutup yang sama.
Distribution Wiring	Komponen dari sistem pasokan listrik yang dilengkapi dengan kabel.
Lightning	Berfungsi menerangi ruangan
Heating Ventilation and Air Conditioning (HVAC)	Sistem HVAC mengendalikan lingkungan sekitar (suhu, kelembaban, aliran udara, dan penyaringan udara) dan harus direncanakan dan dioperasikan bersama dengan komponen *Data Center* lainnya seperti hardware, kabel manajemen, penyimpanan data, , sistem keamanan fisik dan daya.
Cooling Tower	Sebuah menara besar biasanya melekat pada pembangkit listrik di mana air beredar untuk menurunkan suhunya dengan penguapan parsial.
Condenser Water Pumps	Sistem ini pengatur suhu dan kelembaban dengan pemanasan dan pendingin air. Hal ini juga digunakan untuk menolak air dari pendingin dan memadatkan kembali refrigeran menjadi cairan.
Chillers	Sistem pendingin yang digunakan untuk penyerap panas dari suatu zat atau produk sehingga temperaturnya berada dibawah temperatur lingkungan. Zat yang digunakan sebagai fluida dalam proses penyerapan panas disebut refrigran.
Chilled Water Pumps	Pompa yang memiliki kecepatan variabel yang digunakan ketika satu pompa memberikan umpan beberapa pendingin dan juga ketika beban pendinginan terhubung ke suhu udara di luar.
Computer Room Air Conditioner (CRAC's)	Perangkat yang memonitor dan mempertahankan suhu, distribusi udara dan kelembaban di ruang jaringan atau *Data Center*. CRAC mengganti unit AC yang digunakan untuk pendingin *Data Center*.
Computer Room Air Handlers (CRAH's)	Perangkat di *Data Center* yang digunakan untuk menangani panas. Tidak seperti CRAC unit yang menggunakan pendinginan mekanis untuk mendinginkan udara ke *Data Center*, CRAH menggunakan kipas, pendingin kumparan dan sistem air chiller untuk menghilangkan panas.
Dry Cooler	Beroperasi dengan perpindahan panas melalui permukaan yang memisahkan fluida kerja dari udara sekitar, seperti dalam tabung untuk penukar panas udara, memanfaatkan perpindahan panas konvektif.
Supply Fans	Alat yang memberikan pasokan udara ke dalam ruangan.
Return Fans	Alat yang mengatur pengembalian udara ke dalam ruangan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

(1)	(2)
Air-side Economizer	Alat mekanis digunakan untuk mengurangi konsumsi energi. *Economizers recycle* energi yang dihasilkan dalam suatu sistem atau memanfaatkan perbedaan suhu lingkungan untuk mencapai peningkatan efisiensi.
Water-side Economizer	Perangkat mekanik yang dimaksudkan untuk mengurangi konsumsi energi, atau untuk melakukan fungsi lain yang berguna seperti pemanasan suatu fluida.
Humidifier	Alat yang dapat meningkatkan kelembaban di satu ruangan atau seluruh ruangan.
Physical Security	Keamanan fisik adalah perlindungan pada hardware, program, jaringan, dan data dari keadaan fisik dan kejadian yang dapat menyebabkan kerugian serius atau kerusakan pada suatu perusahaan, lembaga, atau institusi.
Fire Suppression	Sistem supresi kebakaran biasanya digunakan pada peralatan listrik berat. Sistem pemadaman kebakaran menggunakan kombinasi bahan kimia kering atau basah untuk mencegah kebakaran peralatan.
Water Detection	Perangkat elektronik kecil yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan air dan memperingati manusia untuk melakukan pencegahan kerusakan air.
Physical Security Servers/Devices	Keamanan berbentuk fisik untuk menjaga server dan alat-alat lainnya.
Building Management System	Sistem kontrol berbasis komputer dipasang pada bangunan yang mengontrol dan memantau peralatan bangunan mekanik dan listrik seperti ventilasi, pencahayaan, sistem tenaga, sistem kebakaran, dan sistem keamanan.
Probes / Sensors	Konverter yang mengukur perbedaan suhu dan mengubahnya menjadi sinyal sehingga dapat dibaca oleh operator.
Compute Devices	Mesin untuk melakukan perhitungan secara otomatis.
Server	Sebuah komputer atau perangkat pada jaringan yang mengelola sumber daya jaringan.
Network Devices	Komponen yang digunakan untuk menghubungkan komputer atau perangkat elektronik lainnya bersama sehingga dapat berbagi file atau sumber daya.
Switches	Perangkat yang menyaring dan meneruskan paket antara segmen LAN.
Routers	Sebuah perangkat dalam jaringan yang menangani transfer pesan antar komputer.
IT Support Systems	Sistem berbasis komputer yang mendukung kegiatan di *Data Center*.
Printers	Sebuah perangkat yang mencetak teks atau ilustrasi di kertas.
PC's / workstations	Suatu jenis komputer yang digunakan untuk aplikasi teknik (CAD/CAM), pengembangan piranti lunak, *desktop publishing*, dan jenis-jenis aplikasi yang memerlukan moderat daya komputasi dan kemampuan grafis berkualitas relatif tinggi.
Remote Management (KVM / console / etc.)	Proses di mana perangkat pengendalian secara fisik tidak melekat pada unit yang dikendalikan.
Miscellaneous Devices	Perangkat lain-lain yang mendukung dalam saat kegiatan operasional dilakukan.
Security encryption, Storage encryption, Appliances, etc	Penerjemahan data menjadi kode rahasia. Untuk membaca *file* yang dienkripsi harus memiliki akses ke *password* untuk memungkinkan mendekripsikan data tersebut.
Storage	Kapasitas perangkat untuk menahan dan menyimpan data.
Storage Devices – Switches, Storage Array	Perangkat untuk merekam (menyimpan) informasi (data).
Backup Devices - Media Libraries, Virtual Media Libraries	Untuk menyalin file ke disk kedua sebagai tindakan pencegahan dalam kasus pertama gagal.
Telecommunication	Mengacu pada semua jenis transmisi data, dari suara ke video.
All Telco Devices	Alat-alat yang dapat berfungsi sebagai transmisi data.
Others	Peralatan lain yang mendukung didalam *Data Center*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

(1)	(2)
Rack Server	Rack yang khusus di rancang untuk penempatan server ataupun peralatan jaringan network seperti *hub-switch*.
Cables	Sarana penyalur atau pengalirhantar (*transmitter*) yang bertugas menyalurkan setiap informasi yang telah diubah menjadi sinyal-sinyal listrik.
Cable Ties	Alat yang digunakan untuk mengikat sekumpulan kabel atau mengelompokkan kabel sehingga rapi dan terorganisir.

(Sumber: Microsoft Computer's Dictionary, 2002)

2.2.3 Tier *Data Center*

Perancangan *Data Center* berangkat dari kebutuhan yang ada, untuk kemudian didefinisikan sebagai perlengkapan IT yang diperlukan beserta pemilihan teknologi bebarengan dengan perancangan infrastruktur *Data Center* yang lain. (Best Practice Perancangan *Data Center*, Yulianti Eka, 2008)

Data Center terdapat empat *tier* dengan spesifikasi seperti berikut (*R&M Data Center Handbook V2.0* Reichle and De-Massari AG, 2011:23).

Tabel 2. 4 Definisi Komponen *Data Center*.

Parameter	Tier I - Basic	Tier II - Redundant	Tier III - Concurrently	Tier IV - Fault
Tingkat	99.671%	99.741%	99.982%	99.995%
Sifat terhadap gangguan (terencana atau tidak)	Rentan	Agak rentan	Tidak rentan terhadap gangguan terencana (karena sudah ada plan) namun rentan terhadap gangguan tidak terencana	Tidak rentan.
Keadaan *power* dan *cooling distribution*	*Single path with no redundancy*	*Single path with redundant component* (N+1)	*Multiple power and cooling distribution path* tetapi hanya satu path yang aktif, termasuk komponen yang *redundant* (N+1)	*Multiple active power and cooling distribution path* termasuk komponen yang *redundant* (2(N+1), yaitu 2 UPS
Ketersediaan raised *floor, UPS, generator*	Bisa ada maupun tidak	Harus punya *raised floor, UPS*	-	-
Waktu implementasi	3 bulan	3-6 bulan	15-20 bulan	15-20 bulan
Downtime tahunan	28.8 jam	22.0 jam	1.6 jam	0.4 jam

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

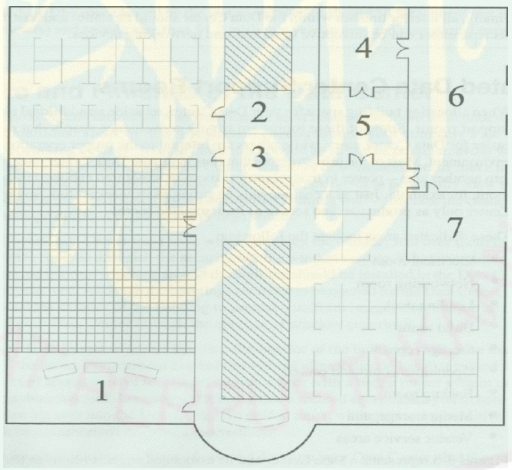
Cara untuk melakukan *maintenance preventif*	Harus di *shutdown* keseluruhan	Hanya untuk *power path* dan beberapa bagian lain dari infrastruktur yang memerlukan	Memiliki kapasitas tambahan dan distribusi yang cukup untuk menampung beban yang dipunyai sistem utama	-
Skala *Data Center* yang cocok dibangun	Kecil	Sedang	Besar (*Skala Enterprise*)	Skala *Enterprise*

(Sumber: Yulianti Eka, 2008)

2.3 Teori -teori pustaka arsitektural yang relevan dengan topik dan obyek

2.3.1 Ruang-Ruang Pada *Data Center*

Data Center adalah suatu bangunan atau bagian dari bangunan yang fungsi utamanya untuk menempatkan ruang komputer dan ruang-ruang pendukungnya yang pastinya akan membutuhkan ruangan yang cukup banyak, sebagai fasilitas-fasilitas pendukung kegiatan aktifitas yang ada pada *Data Center* tersebut. Adapun beberapa kebutuhan ruang utama dengan standart ruang *Data Center* diantaranya adalah :



Gambar 2. 3 Skema Layout *Data Center*

(Sumber : TIA 942)

Keterangan :

a. *Operation Command Center* (area 1)

Tempat dimana karyawan memonitor server *Data Center*.

b. *Media storage area* (area 4)

Tempat untuk penyimpanan *magnetic, optical,* atau media lain yang digunakan untuk melakukan *backup* dari server dalam *Data Center*.

c. Ruang jaringan (area 3)

merupakan area terpusat tempat dimana semua struktur kabel data berakhir.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

d. *Storage room* (area 2)

Digunakan sebagai penyimpanan peralatan untuk jangka waktu yang lebih lama, sehingga tidak mengambil ruangan di dalam *Data Center*.

e. *Build Room/Staging Area* (area 5)

Merupakan tempat administrator atau network engineer untuk membangun dan mengkonfigurasi peralatan yang akan digunakan bagi *Data Center*, menyimpan peralatan sementara sampai proses konfigurasi suatu peralatan tersebut selesai.

f. *Loading Dock* (area 6)

Tempat untuk menerima peralatan baru yang datang untuk *Data Center*.

g. Ruang Listrik (area 7)

Ruang yang dipisahkan dari ruang server untuk menghindari interfensi elektromagnetik.

h. *Vendor Service Areas* (area 2)

Ruangan khusus bagi vendor dalam melakukan pekerjaan yang signifikan dalam *Data Center*, sebaiknya disediakan ruangan khsus untuk mereka sehingga mereka tidak terlalu lama berada dalam ruang *Data Center*.

2.3.2 Ruang-Ruang dan Sistem Bangunan Pintar

a. Ruang Pengelolahan Listrik (building Maintanace)

Ruang Ini sangat penting pada bangunan *Data Center* dimana bangunan ini digunakan sebagai pemasok energi untuk kebutuhan elektronikal dan digunakan banyak orang sekaligus berhubungan langsung dengan listrik. Sehingga dibutuhkan suatu tempat pengelolaan listrik. Didalam ruang ini terdapat mesin genset, mesin panel, dan mesin listrik lainnya.

Data Center harus memiliki genset dengan horsepower yang besar, genset *Data Center* harus didesain untuk memenuhi persyaratan ini. Hal ini termasuk full power dalam hitungan detk dan juga berarti dapat menerima beban penuh saat diperlukan tanpa mempengaruhi performa umumnya. Power Distribution pada *Data Center* dipengaruhi Tier rating dan kebutuhan akan daya menentukan kapasitas genset.

Gambar 2. 4 Genset

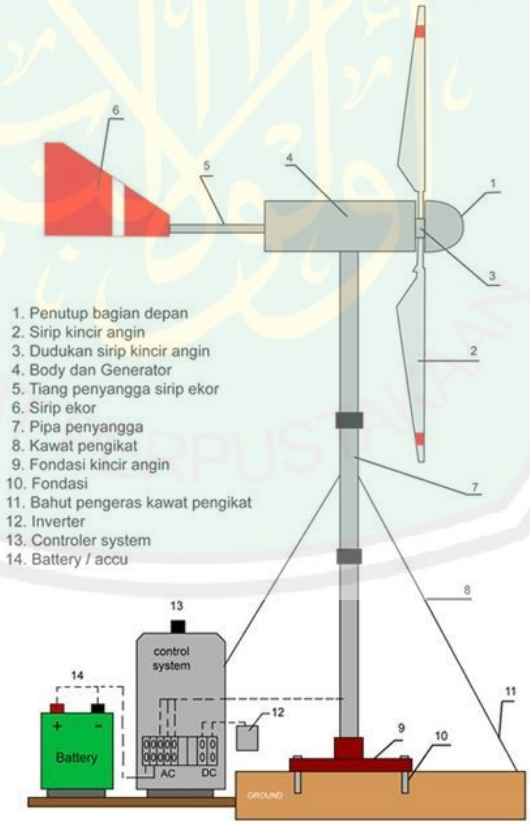
(sumber : http://dunia-listrik.blogspot.co.id/2009/10/generator-set-genset.html)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

b. Turbin Angin

Turbin angin adalah kincir angin yang digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik. Turbin angin ini pada awalnya dibuat untuk mengakomodasi kebutuhan para petani dalam melakukan penggilingan padi, keperluan irigasi, dll. Turbin angin terdahulu banyak dibangun di Denmark, Belanda dan negara-negara Eropa lainnya dan lebih dikenal dengan Windmill. Kini turbin angin lebih banyak digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan listrik masyarakat, dengan menggunakan prinsip konversi energi dan menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui yaitu angin.(Daryanto, 2007)

Saat ini pembangunan turbin angin masih belum dapat menyaingi pembangkit listrik konvensional (Contoh: PLTD, PLTU, dll), namun turbin masih lebih dikembangkan oleh para ilmuwan karena dalam waktu dekat manusia akan dihadapkan dengan masalah kekurangan sumber daya alam tak dapat diperbaharui (Contoh: batubara, minyak bumi) sebagai bahan dasar untuk membangkitkan listrik. Turbin angin dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu: turbin angin sumbu horizontal dan turbin angin sumbu vertikal (Daryanto, 2007)



Gambar 2. 5 Turbin Angin

(Sumber : https://www.slideshare.net/chairinifikry/pembangkit-listrik-energi-angin)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

c. Jendela otomatis

Jendela Otomatis merupakan sebuah alat yang bekerja berdasarkan kondisi cahaya dan kondisi hujan dimana output atau keluaran dari alat Jendela Otomatis ini berupa pergerakan motor DC untuk membuka dan menutup jendela (Chesar Rahmadi : 2013). Berikut ini adalah output dari alat Jendela Otomatis ini :

1. Apabila sensor air terkena air hujan karna kondisi cuaca sedang turun hujan dan sensor cahaya terkena cahaya karna kondisi cuaca sedang terang atau kondisi cuaca sedang gelap karna mendung maka outputnya adalah jendela akan tertutup.
2. Apabila sensor air tidak terkena air hujan karna kondisi cuaca sedang cerah dan sensor cahaya terkena cahaya karna kondisi cuaca sedang terang maka outputnya jendela akan terbuka.
3. Apabila sensor air tidak terkena air hujan karna kondisi cuaca sedang cerah dan sensor cahaya terkena cahaya gelap karna cuaca sedang mendung maka outputnya adalah jendela akan tertutup.

Gambar 2. 6 *Electric Window*

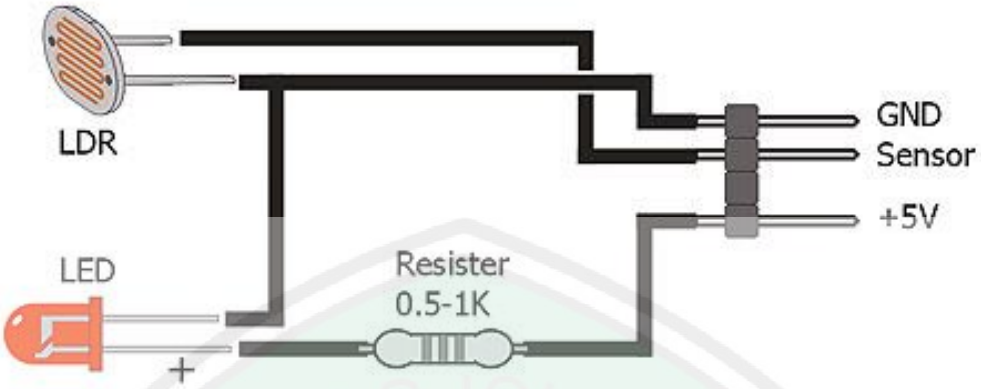
(Sumber : http://www.window-openers.com/electric-window-openers/)

d. Lampu Otomatis

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yangditerima olehnya. Besarnya nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Contoh penggunaanya bisa dilihat pada lampu jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam saat siang hari secara otomatis.

Sistem kerja pengontrolan lampu menggunakan sensor LDR dibantu dengan mikrometer, maka kita dapat memperoleh kemudahan dalam desain dan implementasi pengontrol lampu, Penentuan gelap dan terang yang diterima LDR sehingga lampu dapat ON dan OFF secara otomatis. Tingkat kepekaan sensor LDR dapat diatur dengan mengantur besar kecilnya tahanan atau resistor VR (Sri Supatmi, 2013).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

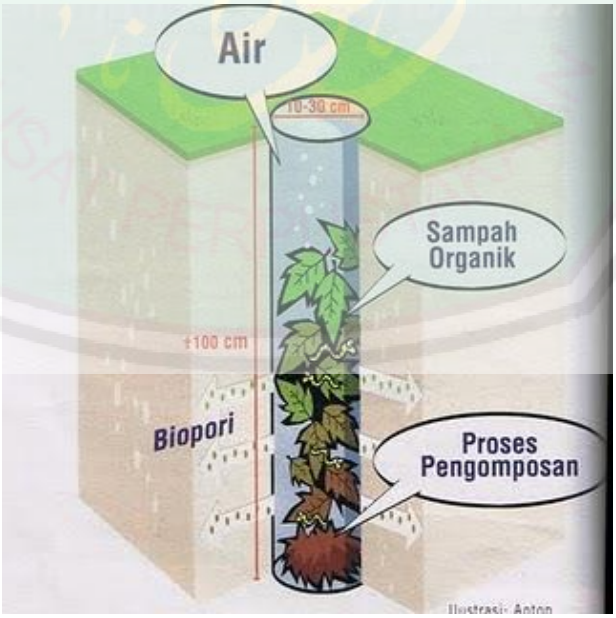


Gambar 2. 7 *Automatic Lamp*

(Sumber: http://learning.media.mit.edu/projects/gogo/documents/images/light_reflective_LED_LDR_sc.jpg)

e. Biopori

Ir. Kamir R. Brata, Msc dari Institut Pertanian Bogor (2008) menjelaskan biopori adalah " Lubang sedalam 80-100cm dengan diameter 10-30cm, dimaksudkan sebagai lubang resapan untuk menampung air hujan dan meresapkannya kembali ke tanah". Biopori memperbesar daya tampung tanah terhadap air hujan, mengurangi limpahan air, yang selanjutnya mengurangi limpahan air hujan turun ke sungai. Dengan demikian mengurangi volume air sungai ke tempatyang lebih rendah.



Gambar 2. 8 Detail Biopori

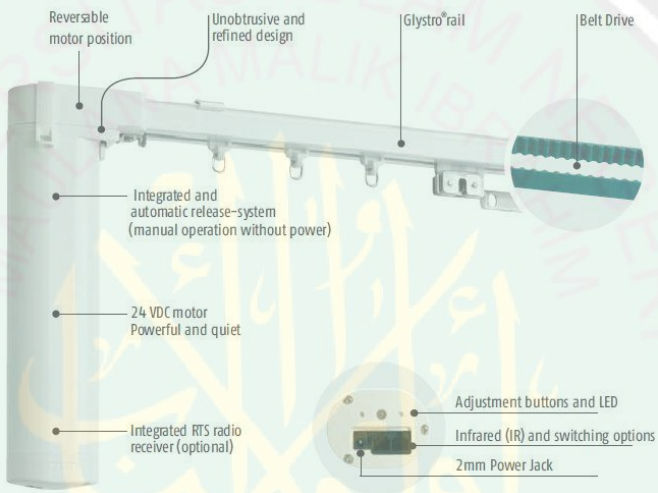
(Sumber : Adnyani,2015)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

f. Tirai Otomatis

Penutup Tirai Jendela Rumah Otomatis berbasis Mikrokontroler AT89S51 dengan LCD mennunakan IC mikrokontroler ini merupakan salah satu dari sekian banyak alat yang berkembang sebelumnya.

Mikrokontroller AT89S51 disini berfungsi sebagai kontrol pusat dari seluruh kegiatan Simulasi Tirai Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Seluruh inputan logika yang masuk ke mikrokontroler AT89S51, diproses dan kemudian ditentukan output yang tepat berdasarkan pemrograman yang ditanamkan dalam mikrokontroller AT89S51 ini. (Eko Sanjaya : 2013)



Gambar 2. 9 Rel dan Motor Gorden

(sumber : http://autogateoperator.blogspot.co.id/2015/06/rail-gorden-otomatis.html)

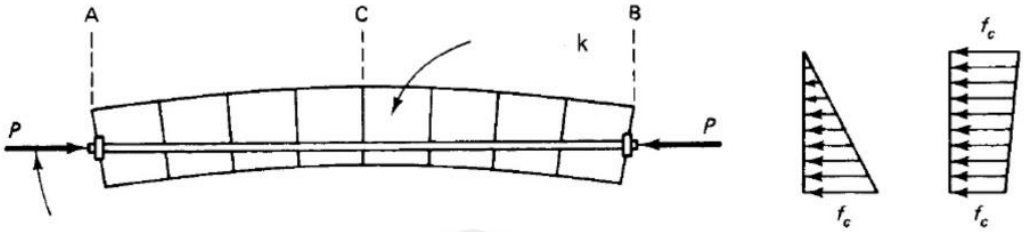
g. Struktur Balok Prestress (prategang)

Beton prategang adalah beton bertulang dimana telah ditimbulkan tegangan-tegangan intern dengan nilai dan pembagian yang sedemikian rupa hingga tegangan-tegangan akibat beton-beton dapat dinetralkan sampai suatu taraf yang diinginkan. (PBI-1971).

Menurut Draft Konsensus Pedoman Beton 1998, Beton prategang adalah beton bertulang yang dimana telah diberikan tegangan dalam untuk mengurangi tegangan tarik potensial dalam beton akibat pemberian beban yang bekerja.

Menurut ACI, Beton prategang adalah beton yang mengalami tegangan internal dengan besar dan distribusi sedemikian rupa sehingga dapat mengimbangi sampai batas tertentu tegangan yang terjadi akibat beban eksternal.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



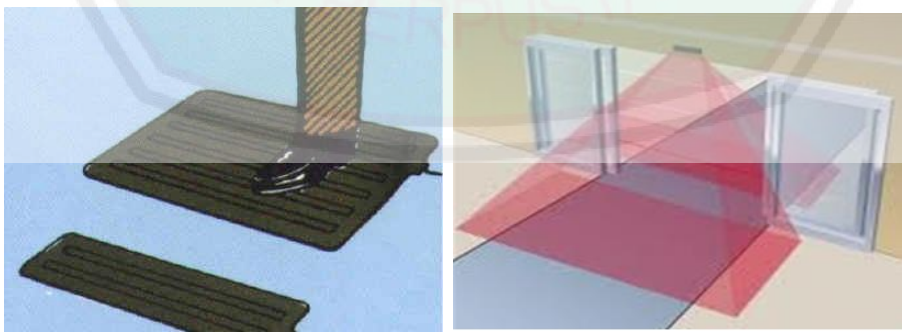
Gambar 2. 10 Struktur Balok Prategang

(sumber: http://civilisociety.blogspot.co.id/2012/12/beton-prategang.html)

h. Pintu Otomatis

Pintu otomatis bekerja untuk membuka da menutup secara otomatis dengan menggunakan teknologi sensor. Sensor merupakan perangkat yang dapat dideteksi keberadaan seseorang atau objek lainnya ketika orang atau objeck tersebut mendekati pintu otomatis. Biasanya, sensor-sensor tersebut akan diletakkan di sekitar pintu otomatis. Sensor-sensor ini juga akan diletakkan di kedua sisi yaitu sisi dalam dan sisi luar pintu otomatis tersebut, sehingga pintu otomatis dapat bekerja dari kedua sisi.Sensor kemudian akan mengaktifkan sistem yang akan menggerakkan motor yang akan membuka dan menutup pintu otomatis. (Arga Wijaya Hardy, 2011).

Pintu otomatis mempunyai beberapa jenis sensor dalam pengoprasiannya, yaitu sensor optic, sensor gerak, dan sensor tekan. Sensor optic adalah sensor yang memiliki inframerah pada area pintu, apabila inframerah tersebut terhalangi oleh manusia maka pintu akan terbuka. Sedangkan sensor gerak hampir sama dengan sensor optik namun sensor ini menggunakan gelombang mikro untuk mendeteksi gerakan yang akan menuju pintu. Berbeda dengan sensor tekan, sensor ini akan bekerja apabila terdapat benda berat yang menimpanya, biasanya sensor ini berada pada bawah keset sebuah pintu mall.



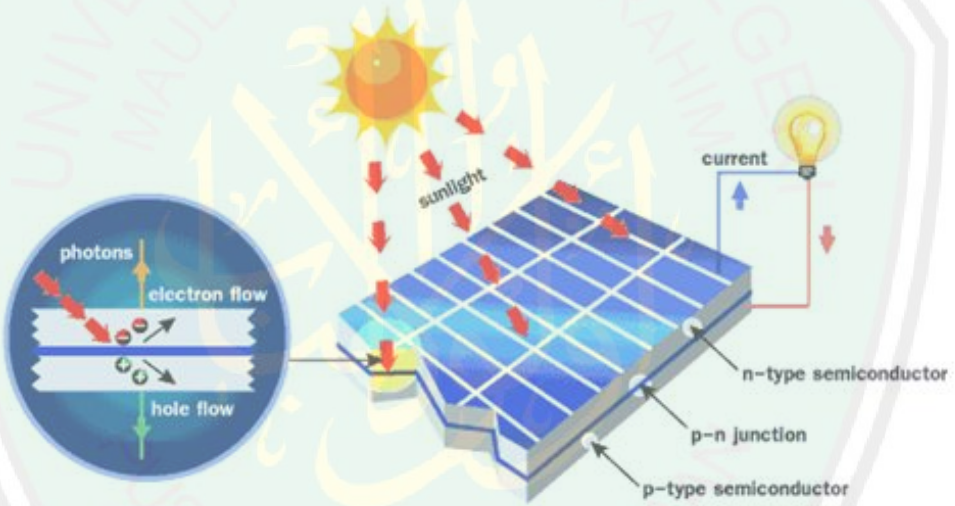
Gambar 2. 11 Pintu Otomatis Sensor Optik dan Sensor Tekan

(sumber: http://kangsukad.blogspot.co.id/2016/01/contoh-makalah-sistem-informasi-pintu.html)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

i. *Solar Cell (Photovoltaic)*

Solar cell atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. *photovoltaic* adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul. Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel. Sedangkan yang dimaksud dengan surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas dasar efek fotovoltaik. *Solarcell* mulai popular akhir-akhir ini, selain mulai menipisnya cadangan enegi fosil dan isu global warming. energi yang dihasilkan juga sangat murah karena sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis.Solar cell dapat dilihat pada Gambar 2.15



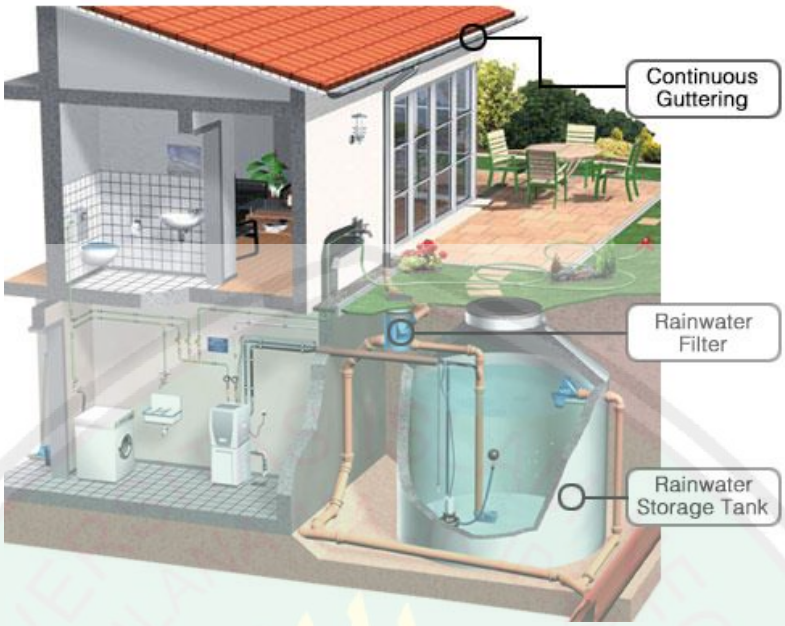
Gambar 2. 12 Skema Solar Cell

(Sumber: https://teknologisurya.wordpress.com/dasar-teknologi-sel-surya/prinsip-kerja-sel-surya)

j. *Rainwater Harvesting* (PAH)

Pemanenan air hujan (rain water harvesting) adalah pengumpulan, penyimpanan dan pendistribusian air hujan dari atap, untuk penggunaan di dalam dan di luar rumah maupun bisnis. Air hujan yang jatuh pada atap rumah dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari hari dengan terlebih dahulu ditampung dalam Pemanenan Air Hujan (PAH) dan dilakukan proses pengolahan secara sederhana.jika PAH sudah penuh air dialirkan kedalam sumur resapan. (www.rainharveting.com.au).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

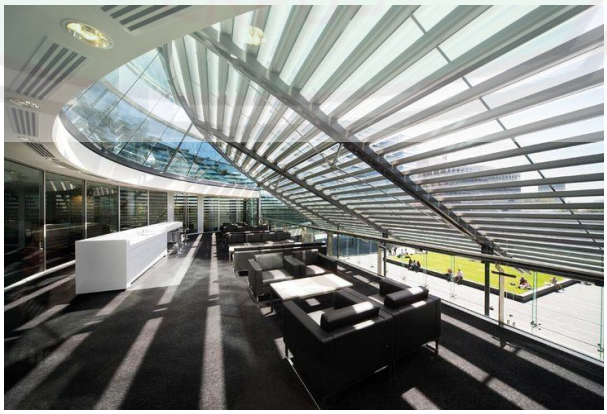


Gambar 2. 13 *Rainwater Harvesting System*

(sumber: http://mohanconstruction.ie/wp-content/uploads/2011/08/rainwater-collection-diagram1.jpg)

k. Skylight

Skylight berasal dari bahasa Inggris, artinya cahaya langit, atau bisa disebut sebagai jendela pada atap. Fungsi *skylight* pada umumnya adalah memasukkan cahaya, biasanya karena sebuah ruangan tidak memiliki jendela karena keterbatasan lahan. *Skylight* juga merupakan solusi untuk menyediakan penghawaan alami, bila dibutuhkan. Karena biasanya penutup *skylight* yang dibuat dari *polycarbonat* atau kaca harus diberi semacam frame, yang bisa dibuat dari bahan alumunium, ruang diantaranya penutup dan dak beton atau atap yang ada bisa diberikan jarak untuk mengalirkan udara. (Probo Hindarto,2008)



Gambar 2. 14 *Skylight*

(sumber: https://id.pinterest.com/pin/551550285585016737/)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.4 Teori-teori/pustaka yang relevan dengan ide/pendekatan rancangan

Pendekatan *Smart Building* adalah Pendekatan yang dipakai dalam perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim di Kota Malang. Dengan mengutamakan teknologi terkini yang bertema *Smart Building* mampu mempermudah penghuni atau pengunjungnya dalam melakukan aktivitasnya. Penerapan smart building pada objek perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang dengan menerapkan prinsip, efisiensi, efektifitas teknologi terkini, dan kemudahan bagi penggunanya. Dengan menggunakan pendekatan ini diharapkan membantu menjawab permasalahan atau issue-issue dari pihak kampus dan civitas akademika UIN Maliki Malang.

2.4.1 Definisi *Smart Building*

Smart Building adalah sebuah tema perancangan yang mengacu kepada teknologi dan kecerdasan dalam mengatasi permasalahan-permasalahan pada bangunan. Sebuah tema yang mampu mengurangi suatu fungsi bangunan ataupun memudahkan dalam menjawab issu-issu pada bangunan dengan beberapa teknologi yang berupa infrastruktur ataupun pemecahan masalah berupa metode lainnya. *Smart building* adalah desain terpadu meliputi infrastruktur, bangunan, fasilitas sistem, komunikasi, sistem bisnis, dan solusi teknologi yang berkontribusi terhadap keberlanjutan dan efisiensi oprasional. Beberapa aspek yang ada dalam smart building antara lain: (sandcastle,2012)

Tabel 2. 5 Aspek Dalam SmartBuilding.

Prinsip	**Keterangan**
Data Network	Jaringan Internet
VOIP	Teknologi menggunakan suara
Video Distribusi	Penyaluran Video-Video
Accsess Control	Pengontrolan sirkulasi
HVAC Control	Pengontrolan AC central pada ruangan yang luas
Power	Pengendalian daya ataupun energy (solar panel)
A/V system	Ampere/Volt sistem (pelistrikan)
Video Surveillance	Pemograman CCTV
Programmable	Mengendalikan berupa program IT dalam penggunaan bangunan
Lighting Control	Pengontrol lampu-lampu yang ada di bangunan
Fasilitas	Fasilitas yang memudahkan pengguna
Manajemen	Manajemen energy dan pengelolaan bangunan
Cabling	Pengaturan jaringan penghubung elektro bangunan berupa kabel.
Infrastruktur	Benda-benda modern penunjang bangunan
Wireless System	Pengendalian bangunan dengan wireless

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.4.2 Prinsip-Prinsip Pendekatan *Smart Building*

Smart Building terdiri dari dua kata, dari bahasa inggris. *Smart* yaitu cerdas pintar, dan *building* yang berartikan bangunan. Smart building dapat disebut pula dengan intelligent building system yang memiliki integrasi teknologi dengan mengoptimalkan kenyamanan pengguna berupa fasilitas gedung yang sesuai keinginan dan kebutuhan, serta terkontrol pada suatu tempat. Dalam buku *Intelligent Building and Automation*, Shengwei Wang membaginya kedalam 3 katagori yang terdiri dari :

a. *Performance Based Definitions*

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

b. *Services Based Definitions*

Dalam tujuan utamanya bangunan harus mampu menyediakan kualitas servis bagi *user*. *Japanese Intelligent Building* Institute (JIBI) mendefinisikan *smart building* atau *intelligent building* adalah sebuah bangunan dengan fungsi servis komunikasi, otomatisasi bangunan dan mampu menyesuaikan dengan aktivitas *user*. Di Jepang 4 aspek layanan servis dibagi menjadi 4 sesuai dengan *key issue smart building* yaitu:

1. Layanan dalam menerima dan menghubungkan informasi serta mendukung efisiensi kontrol manajemen
2. Menjamin kepuasan dan kenyamanan user yang bekerja atau berada di dalamnya
3. Merasionalkan manajemen bangunan dalam menyediakan layanan administrasi yang murah.
4. Perubahan yang cepat, fleksibel dan ekonomis dalam responnya terhadap sosiologi lingkungan, komplektivitas dan bermacam- macamnya tuntutan pekerjaa serta strategi bisnis.

c. *System Based Service*

Smart Building harus memiliki sebuah teknologi dan system teknologi yang digabungkan. Chinese Intelligent Design Standard mengeluarkan standar yang harus dimiliki smart building yaitu menyediakan otoatisasi bangunan, system jaringan komunikasi, optimalisasi integrasi komosisi dalam struktur, sistem, servis, manajemen dalam menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan ketenanangan bagi user.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa bangunan smart building atau intelligent building haruslah memenuhi aspek-aspek perancangan seperti :

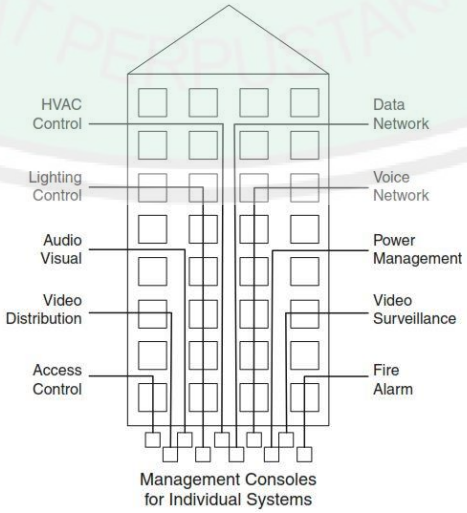
1. Menyediakan informasi dan mengoptimalkan performa building system dan fasilitas.
2. Aktif dalam memonitor dan mendeteksi kesalahan dan kekurangan dalam building system.
3. Mengintegrasikan system untuk dalam kegiatan bisnis, real time report dan menejemen operasi utilitas, energy dan kenyamanan user.
4. Menggabungkan tools, teknologi, sumber energy dan layanan dalam mengkontribusi konservasi energy dan sustainability atau keberlanjutan lingkungan.

2.4.3 Penerapan *Smart Building* Dalam Bangunan

Gedung *Data Center* UIN malang yang akan di bangun di daerah Junrejo tersebut akan menggunakan tatanan massa berupa objek tunggal dengan melibatkan kebutuhan-kebutuhan ruang yang disesuaikan dengan kebutuhan kampus UIN Maliki Malang serta pengaplikasian secara visual dalam eksterior dan interior dengan tema smart building dan smart campus.

Gedung *Data Center* juga akan menggunakan sirkulasi baik untuk vertikal maupun horizontal. Seperti pembeda jalur servis dan jalur pengguna. Pembedaan jalur vertikal untuk direksi, pengelola, servis, dan lainnya. Dengan menerapkan konsep smart building dapat memberikan tindak lanjut informasi mengenai bangunan atau ruang dalam bangunan untuk memungkinkan pemilik bangunan atau penghuni mengelola gedung dan ruang. *Smart Building* memberikan pendekatan yang paling efektif dalam mendesain dan dalam membangun sistem teknologi.

Cara konvensional merancang dan membangun sebuah bangunan namun mengoprasikan sistem secara terpisah. Artinya kurang adanya kerjasama antara semua subsistem sehingga secara keseluruhan menjadi kurang baik. Bisa dilihat dari gambar 2.3.



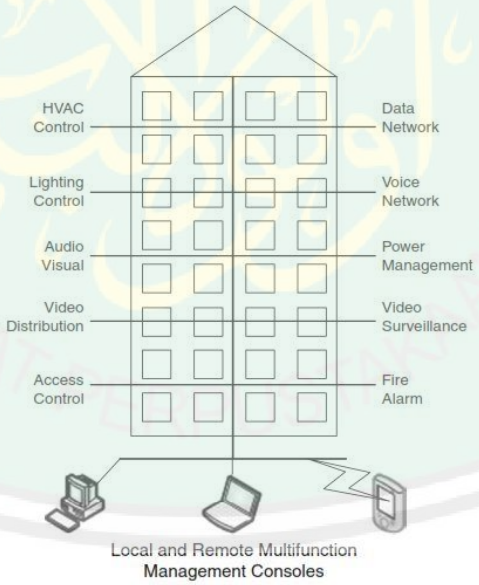
Gambar 2. 15 Sistem kontrol teknologi bangunan konvensional

(sumber: Sinopoli, 2010:3)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Smart Building mengambil pendekatan yang berbeda dalam merancang sebuah sistem. Pada dasarnya, satu desain atau kordinat dari seluruh desain bangunan bersistem teknologi termasuk dalam dokumen kontruksi yang terpadu dan konsisten. Dokumen kontruksi menentukan setiap sistem dan alamat sistem elemen umum atau sebuah integrasi untuk sistem. Termasuk kabel, jalur kabel, peralatan kamar, database sistem, dan komunikasi protokol antar perangkat. Salah satu desain konsolidasi ini kemudian dipasang oleh kontraktor, disebut sebagai kontraktor teknologi atau sebagai maste System Integrator. Proses ini mengurangi ineffisiensi dalam proses desain dan kontruksi, menghemat waktu dan uang.

Selama operasi bangunan, bangunan sistem teknologi yang terintegrasi secara horizontal antara semua subsistem maupun vertikal yang subsistem dalam sistem manajemen fasilitas bisnis memungkinkan sistem informasi dan data operasi gedung digunakan oleh beberapa individu yang menempati dan mengelola bangunan. (Penerapan Teknologi Smart Building Pada Perancangan *Smart* Masjid, Ethesis UIN Malang) Smart building system dijelaskan pada gambar berikut ini :



Gambar 2. 16 Penerapan Integrated Building System pada Smart Building

(Sumber: Sinopoli, 2010:4)

Bangunan *Data Center* dengan pendekatan *smart building* pada tatanan interior berupa pelapisan material struktur dengan material arsitektural. Bangunan tersebut diharap mempunyai program-program otomatis untuk mendukung kenyamanan pengguna dengan teknologi terkini.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Seperti ruang office apabila didalam ruang kosong dari pengguna maka lampu dan HVAC akan otomatis mati. Tujuan dari hal tersebut agar pengeluaran dan pengelolaan bisa lebih minim.

2.5 Teori-teori/pustaka integrasi ke Islaman

Integrasi ke Islaman yang diterapkan dalam perancangan *Data Center* UIN Malang adalah berhubungan dengan mencari ilmu (edukasi) serta menyimpan dan memberikan informasi yang haq. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai kedua pendekatan terebut.

2.5.1 Informasi sebagai sarana mencari ilmu (Edukasi)

Manusia dilahirkan dan datang ke dunia ini dalam keadaan polos, telanjang, buta ilmu pengetahuan, walaupun ia dibekali dengan kekuatan dan pancaindera yang dapat menyiapkannya untuk mengetahui dan belajar. Allah swt. berfirman:

"Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam Keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur." (an-Nahl [16] : 78).

Maka pendengaran, penglihatan dan akal ialah alat-alat yang diberikan oleh Allah kepada manusia untuk digunakannya memperoleh pengetahuan dan merupakan jendela-jendela yang melaluinya orang dapat menjenguk ke alam yang luas untuk mengetahui rahasia-rahasianya, kemudian mengambil manfaat dari apa yang Allah telah mengisinya untuk kemakmuran, kebahagiaan dan kelestarian hidup manusia, makhluknya yang diamanatkan untuk menjadi khalifah-Nya di atas bumi ini. (Tafsir Ath-Thabari)

Pada perancangan gedung *Data Center* kampus 3 UIN Maliki Malang terdapat suatu fungsi yang berhubungan dengan pendidikan. Sebagaimana fungsinya yaitu tempat menyimpan dan mengolah seluruh data dan system sehinga aktivitas belajar dan mengajar yang ada di UIN Malang dapat terfasilitasi dengan adanya *Data Center*. Dan segala informasi yang di cari oleh civitas akademika UIN Maliki Malang maupun masyarakat bisa membawa kebaikan yang bernilai positif. Mendapatkan informasi yang salah atau tidak haq dalam menuntut ilmu sangatlah berdampak buruk, seperti ayat al-Qur'an, pada surat maryam ayat 43 :

"Wahai bapakku, sesungguhnya telah datang kepadaku sebagian ilmu pengetahuan yang tidak datang kepadamu, maka ikutilah aku, niscaya aku akan menunjukkan kepadamu jalan yang lurus."

Mencari ilmu adalah ibadah yang dapat dilakukan siapapun, dalam bentuk ilmu apapun, namun ilmu tersebut harus berupa nilai positif. Sehingga mencari ilmu menjadi ibadah yang berkala pula, maka jelas kiranya bahwa menuntut ilmu pengetahuan memang diwajibkan. Dengan ilmu kita bisa meraih dunia, dengan ilmu kita dapat meraih akhirat dan dengan ilmu pula kita bisa meraih kedua-duanya. Firman Allah pada surat al-Alaq ayat 1-5 :

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

“ Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan , Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, Yang mengajarkan (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.” (al-Alaq [96] : 1-5)

Ini ayat pertama yang turun kepada Rasulullah. Ayat ini berisi perintah untuk membaca,menulis, dan juga belajar. Allah telah memberikan manusia sifat fitrah dalam dirinya untuk bisa belajar dan menggapai bermacam ilmu pengetahuan dan keterampilan hingga dapat menambah kemampuannya untuk mengemban amanat kehidupan di muka bumi ini. (Qardhawi, Yusuf)

Syarat-syarat menuntut ilmu dalam kitab “Ta’lim al-Muta’allim” yang ditulis oleh Imam Al-Zarnuji, beliau menulis bahwa syarat-syarat mencari ilmu itu ada 6 yaitu:

1. Cerdas (Dzakaun)

   Kecerdasan merupakan syarat pertama yang harus dipenuhi oleh thalibul ilmi. Imam Ghazali pernah mengatakan bahwa orang yang pintar adalah orang yang mengetahui bahwa ia tidak tahu akan sesuatu dan karenanya dia mau belajar. Maksud cerdas disini bukanlah tingkatan kepintaran, melainkan tidak gila. Orang tersebut haruslah waras, dapat membedakan mana angka satu dan dua, mana hitam dan putih, mana baju dan celana.

2. Rakus (hirsun)

   Rakus adalah (punya kemauan dan semangat untuk berusaha mencari ilmu) menurut Imam as-Syafi’i, dalam menuntut ilmu janganlah langsung merasa puas terhadap apa yang telah didapat dan jangan hanya menuntut ilmu di satu daerah saja.

3. Sabar

   Seorang yang menuntut ilmu sudah barang tentu akan menghadapi macam-macam gangguan dan rintangan. Selain berusaha maka bersabarlah untuk menghadapi semua itu, dan perlu diketahui bahwa sabar adalah sebagian dari Iman, “As-Shobru mina al-iman”.

4.Modal/bekal

   “*Sesungguhnya Allah pasti mencukupkan rezekinya bagi orang yang menuntut ilmu*” Dan yakinkanlah bagi para penuntut ilmu walaupun dengan segala kekurangan (biaya) pasti mampu atau bisa menyelesaikan pendidikan. Karena pasti akan ada jalan lain selama manusia berusaha dan yakin terhadap kekuasaan dan pertolongan Allah.

5.Petunjuk guru

   Seoarng tholibul ilmi hendaklah mempunyai seorang guru sebagai petunjuk.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.Waktu

Karena ilmu sangat luas dan tidak memiliki akhir maka sudah barang tentu membutuhkan waktu yang sangat lama.

Adapun adab-adab menuntut ilmu dalam islam yang perlu diterapkan dalam kehidupan civitas akademika khusunya mahasiswa UIN Malang, yaitu : (Qardhawi, Yusuf)

1. Niat

Niat dalam menuntut ilmu adalah untuk mencari ridho Allah. Hendaknya diringi dengan hati yang ikhlas benar-benar karena Allah. Bukan untuk menyombongkan diri, menipu orang lain ataupun pamer kepandaian, tetapi untuk mengeluarkan diri dari kebodohan dan menjadikan diri kita bermanfaat bagi orang lain.

2. Bersungguh-sungguh

Dalam menuntut ilmu haruslah bersungguh-sungguh dan tidak pernah berhenti. Allah mengisyaratkan dalam firman-Nya yang berbunyi : *"Dan orang-orang yang berjuang di jalan Kami pastilah akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan Kami."*

3. Terus menerus

Hendaklah kita jangan mudah puas atas ilmu yang kita dapatkan sehingga kita enggan untuk mencari lebih banyak lagi. Seperti pepatah yang disampaikan oleh Sofyan bin Ayyinah : *"Seseorang akan tetap pandai selama dia menuntut ilmu. Namun jika ia menganggap dirinya telah berilmu (cepat puas) maka berarti ia bodoh."* Allah lebih menyukai amalan yang sedikit tapi dilakukan secara terus menerus dibandingkan amalan yang banyak tetapi hanya dilakukan sehari saja.

4. Sabar dalam menuntut ilmu

Salah satu kesabaran terpuji yang harus dimiliki oleh seorang penuntut ilmu adalah sabar terhadap gurunya seperti kisah Nabi Musa as dan Nabi Khidr as (QS al-Kahfi [18]: 66-70). Kita jangan cepat putus asa dalam menuntut ilmu jika mendapatkan kesulitan dalam memahami dan mempelajari ilmu.

5. Menghormati dan memuliakan orang yan menyampaikan ilmu

Di antara penghormatan murid terhadap gurunya adalah berdiam diri maupun bertanya pada saat yang tepat dan tidak memotong pembicaraan guru, mendengarkan dengan penuh khidmat, dan memperhatikan ketika beliau menerangkan, dan sebagainya.

6. Baik dalam bertanya

Bertanya hendaknya untuk menghilangkan keraguan dan kebodohan diri kita, bukan untuk meremehkan, menjebak, mengetes, mempermalukan guru kita dan sebagainya. Aisyah ra tidak pernah mendengar sesuatu yang belum diketahuinya melainkan sampai beliau mengerti. Orang yang tidak mau bertanya berarti menyia-nyiakan ilmu yang banyak bagi dirinya sendiri. Allah pun memerintahkan kita untuk bertanya kepada orang yang berilmu seperti dalam firman-Nya dalam QS An-Nahl:43

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Artinya : dan kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah pada orang-orang yang memiliki pengetahuan jika kamu tidak mengetahui.

Betapa pentingnya ilmu dalam kehidupan dunia maupun akhirat. Manusia tidak akan bisa menjalani kehidupan ini tanpa mempunyai ilmu. Bahkan dalam kitab taklimul muta'allim dijelaskan bahwa yang menjadikan manusia memiliki kelebihan diantara makhluk – makhluk Allah yang lain adalah karena manusia memilki ilmu. (Qardhawi, Yusuf)

Apabila kita memperhatikan isi al-Quran dan al-Hadist, maka terdapatlah beberapa suruhan yang mewajibkan bagi setiap muslim baik laki-laki maupun perempuan, untuk menuntut ilmu, agar mereka tergolong menjadi umat yang cerdas, jauh dari kabut kejahilan dan kebodohan. Menuntut ilmu artinya berusaha menghasilkan segala ilmu, baik dengan jalan menanya, melihat atau mendengar. Perintah kewajiban menuntut ilmu terdapat dalam hadits Nabi Muhammad saw yaitu :

"Dan janganlah memberikan ilmu kepada orang yang enggan menerimanya, karena orang yang enggan menerima ilmu tidak akan mau untuk mengamalkan ilmu itu bahkan mereka akan menertawakannya". Dalam hadits lain juga telah disebutkan bahwa : *"Carilah ilmu dari buaian sampai liang lahat" (H. R. Muslim)*

Berdasarkan firman-fiman Allah, hadits-hadits Rasulullah serta pendapat para ulama, maka dapat disimpulkan bahwa ilmu adalah sesuatu yang paling baik dari segala bentuk benda yang ada. Ia juga adalah yang terpenting dari segala sesuatu yang penting. Ilmu sendiri adalah sebuah keutamaan, dimana seseorang akan merasakan kenikmatan dalam pergelutannya dengan ilmu, memberinya manfaat bagi dirinya, memperbaiki akhlaknya, memberikan jalan keluar bagi kebuntuan pikirannya, serta menunjukkannya jalan menuju keselamatan dan kebahagiaan dunia dan akhirat.

Dalam hubungannya dengan makhluk-makhluk sekitarnya, orang yang berilmu mmeberikan banyak manfaat kepada mereka, membantu mengeleuarkan mereka dari sebuah masalah, menunjukkan mereka kepada kebenaran dan menghindarkan mereka dari jurang kenistaan, yaitu kesengsaraan yang abadi di akhirat. Selain itu, ilmu adalah sebuah petunjuk bagi maju atau berkembangnya sebuah peradaban bangsa. Artinya, kemajuan sebuah bangsa dapat dilihat melalui kemajuan ilmu pengetahuan yang ada dalam lingkungan mereka. Dengan berkembangnya Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang menuju *world Class University* diharapkan perkembangan ilmu menjadi lebih pesat serta berkembangnya islam di dunia.

2.5.2 Menyimpan dan meyampaikan informasi (objek)

Di era globalisasi, teknologi informasi berperan sangat penting. Dengan menguasai teknologi dan informasi, kita memiliki modal yang cukup untuk menjadi pemenang dalam persaingan global. Di era globalisasi, tidak menguasai teknologi informasi identik dengan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

buta huruf. Teknologi Informasi (TI) dan multimedia telah memungkinkan diwujudkannya pembelajaran yang efektif dan menyenangkan, yang melibatkan siswa secara aktif. Kemampuan TI dan multimedia dalam menyampaikan pesan dinilai sangat besar.

Dalam bidang pendidikan, TI dan multimedia telah mengubah paradigma penyampaian materi pelajaran kepada peserta didik. Oleh karena itu, *Data Center* harus mampu memberi informasi-informasi yang nyata, benar, dan terjaga. Karena semakin bertambahnya era, semakin melebih-lebihkan segala sesuatu informasi.

Dalam Memberikan informasi manusia diwajibkan untuk berterang-terangan dan transparan. Seperti yang tercantum pada ayat al-Qur'an, surat Al-Hujurat ayat 6 :

"Wahai orang-orang yang Beriman, apabila datang seorang fasiq dengan membawa suatu informasi maka periksalah dengan teliti agar kalian tidak menimpakan musibah kepada suatu kaum karena suatu kebodohan, sehingga kalian menyesali perbuatan yang telah kalian lakukan (al-Hujurat [49]:6)

Turunnya ayat ini untuk mengajarkan kepada kaum muslimin agar berhati-hati dalam menerima berita dan informasi. Sebab informasi sangat menentukan mekanisme pengambilan keputusan, dan bahkan entitas keputusan itu sendiri. Keputusan yang salah akan menyebabkan semua pihak merasa menyesal. Pihak pembuat keputusan merasa menyesal karena keputusannya itu menyebabkan dirinya mendhalimi orang lain. Pihak yang menjadi korban pun tak kalah sengsaranya mendapatkan perlakuan yang dhalim. Maka jika ada informasi yang berasal dari seseorang yang integritas kepribadiannya diragukan harus diperiksa terlebih dahulu.

Dalam perancangan *Data Center* diharapkan dapat memberikan fasilitas penyaring informasi yang lebih valid agar dalam proses menyampaikan ilmu serta mencari ilmu tidak terhalangi oleh sesuatu yang negatif. Dalam Islam jika tidak mengetahui informasi secara persis maka harus bersikap tawaqquf (diam) Jangan mudah memberikan respon, pendapat, analisa atau sikap terhadap orang lain jika informasi yang diperolehnya belum valid. Sebab jika tidak, ia akan terjerumus pada sikap mengikuti isu, dan akhirnya menetapkan sebuah keputusan tanpa fakta. Padahal Allah telah berfirman :

"Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungjawaban". (al-Isra' [17]:36).

2.5.3 Bangunan Pintar (Pendekatan)

Gedung *Data Center* UIN Malang adalah tempat yang bisa digunakan orang banyak untuk mengakses informasi, maka dari itu bangunan yang akan dirancang haruslah mampu memberi kenyamanan bagi setiap penggunanya dan meminimalisir kerugian alam terhadap pengaruh bangunan. Dengan pengaplikasian smart building yang terintegrasi dengan konsep bangunan UIN Maliki Malang yang mengusung Smart campus bertujuan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

untuk membuat sebuah perancangan gedung *Data Center* menjadi gedung pintar untuk dapat meminimalisir kekurangan dan pengoptimalan keadaan sekitar.

Selain itu dapat memberi solusi-solusi yang memberi dampak positif untuk manusia (mahasiswa, dosen) dalam berfikir positif dalam menuntut ilmu. Seperti yang tercantum pada ayat al-Qur'an, ayat 190 surat Ali-Imron :

"Dan lihatlah dari pergerakan siang dan malam, sesungguhnya dari keduanya terdapat tanda-anda bagi orang yang berpikir"

2.6 *State of The Art*

Dari data literatur diharapkan dapat memperoleh pandangan akan perancangan *Data Center* atau pusat data yang berstandar nasional. Data tersesebut dapat memberikan panduan akan standart ruang untuk area penyimpanan dan pengelolaan sesuain kebutuhan UIN Malang Kota Malang.

State of The Art adalah penelitian terdahulu yang menjadi landasan penelitian yang dilakukan untuk menentukan posisi penelitian yang dilakukan seperti yang ada pada tabel berikut:

Tabel 2. 6 Tabel SOTA

Teori	Masalah	Fungsi	Integrasi	Implementasi
Kualitas Kinerja Server (Ma'fud Hasim)	Server tidak dapat memberikan layanan, perusahaan akan menderita kerugian. (Ma'fud Hasim)	Server dituntut untuk dapat menyediakan layanan continue tanpa downtime dan sistem penyimpanan (storage) yang baik untuk memenuhi kebutuhan. (Ma'fud Hasim)	Sebagai tempat penyimpanan dan pengelolaan data khususnya untuk bidang akademik, *Data Center* haruslah dapat di akses dengan baik karena sarana untuk mendapat informasi, seperti pada surat Qs An-Nuh ayat 8 yang menjelaskan bahwa mendapatkan informasi haruslah terang-terangan dan dengan mudah.	Perancangan harus memikirkan kemudahan dalam maintenance perangkat lunak maupun perangkat keras yang ada di dalamnya.
Business Continuance (Pusat Data untuk Pemerintahan)	Kriteria pemilihan lokasi *Data Center*, kuantifikasi ruang *Data Center*, *laying-out* ruang dan instalasi *data Center*, sistem elektrik yang	Fitur sistem pengamanan fisik meliputi akses *user* ke *data Center* berupa kunci akses memasuki ruangan (kartu akses atau biometrik) dan	Sebagai tempat penyimpanan dan pengelolaan data khususnya untuk bidang akademik, *Data Center* haruslah dapat di akses dengan baik	Perancancangan harus memenuhi infrastruktur standar yang ada. Mencakup standar keamanan, kemudahan, kelengkapan fasilitas.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

	dibutuhkan, pengaturan infrastruktur jaringan yang *scalable*, pengaturan sistem pendingan dan *fire suppression*. (Pusat Data untuk Pemerintahan)	segenap petugas keamanan yang mengawasi keadaan *Data Center* (baik di dalam maupun di luar). (Pusat Data untuk Pemerintahan)	karena sarana untuk mendapat informasi, seperti pada surat Qs Mudzadalah ayat 11	
Infrastruktur Keamanan *Data Center*. (Pusat Data untuk Pemerintahan)	Terdiri dari sistem pengamanan fisik dan non-fisik pada *Data Center*. (Pusat Data untuk Pemerintahan)	Memberikan Sistem yang aman pada *Data Center*. (Pusa Data Untuk pemerintahan)	semakin bertambahnya era, semakin melebih-lebihkan segala sesuatu informasi. Dalam Memberikan informasi manusia diwajibkan untuk berterang-terangan transparan. Seperti yang tercantum pada ayat al-Qur'an, surat Nuh ayat 8	Perancangan harus memeberikan keamanan pada sistem sehingga terdapat keamanan penyimpanan dan pengelolaan data yang baik.
Teori Smart Building	Performance Based Definitions	Dengan mengoptimalkan performa bangunan yang dibuat untuk efisiensi lingkungan dan pada saat itu juga mampu menggunakan dan mengatur sumber energi bangunan dan meminimalkan *life cost* perangkat dan utilitas bangunan	Dalam berfikir positif dalam menuntut ilmu. Seperti yang tercantum pada ayat Al-Qur'an, ayat 190 surat Ali-Imron	Perancangan diharapkan dapat menerapkan teori dari smart building. Bebrapa prinsipna yaitu eco-energy, smart acsess, otomatisasi teknologi, dan keselarasan dengan lingkungan
Teori Smart Buiding	System Based Service	menyediakan otoatisasi bangunan, integrasi dalam menyediakan efisiensi tinggi, kenyamanan dan ketenanangan bagi user. (Chinese Inteligent Design Standard)	ayat Al-Qur'an, pada surat maryam ayat 43, menjelaskan bahwa mendapatkan infrmas haruslah haq. Sehingga penguna mendapat kenyamanan.	Menggabungkan tools, teknologi, sumber energy dan layanan dalam mengkontribusi konservasi energy dan sustainability atau keberlanjutan lingkungan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.7 Studi Banding Pendekatan rancangan dan obyek

2.7.1 Studi Banding Objek

Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Menggunakan studi banding objek *University Hospitals Leuven*, bangunan baru yang dikembangan ini adalah bangunan yang fungsional dengan 3 lantai yang di bangun di luas 6000 m2 dan digunakan sebagai kawasan energi dan pusat data.

Gambar 2. 17 University Hospitals Leuven

(Sumber : http://www.archdaily.com/456140/technology-building-in-leuven-thv-ar-te-de-jong-gortemaker-algra-stabo-architecten)

Di rumah sakit Universitas Leuven pengembangan kampus Sains kesehatan telah mengambil langkah ke depan dengan pembangunan pembangkit listrik dan *Data Center*. Kedua fungsi sangat teknis bersatu dalam sebuah gedung 5900 m2.

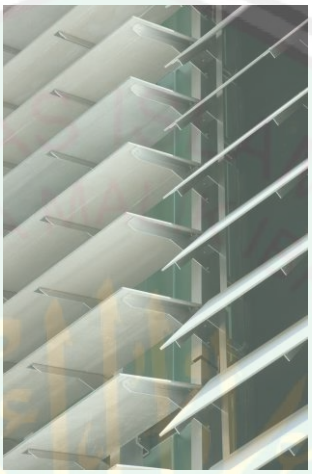
Pembangkit listrik adalah pemasok utama energi untuk kampus. Pusat data rumah infrastruktur TI yang ada dan dilengkapi untuk mengakomodasi kebutuhan masa depan.

Gambar 2. 18 University Hospital Leuven

(Sumber : http://www.archdaily.com/456140/technology-building-in-leuven-thv-ar-te-de-jong-gortemaker-algra-stabo-architecten)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

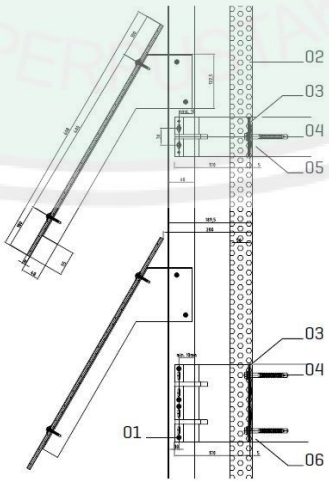
Tujuan proyek utama dalam desain, adalah fleksibilitas, modularitas, pemeliharaan rendah dan efisiensi energi. Bangunan ini merupakan bangunan dengan penampilan industri, Menggunakan struktur yang tidak rumit atau penggunaan struktur jadi. Bentuk eksterior terlihat modern. Penggunaan bata hitam sebagai alas menuju bangunan. Penggunakan papan-papan semen horisontal sebagai dinding. Papan ini sebagai penutup jendela dan ventilasi di fasad di bagian belakang dan melindunginya dari paparan sinar matahari dan hujan.



Gambar 2. 19 University Hospital Leuven Fasade

(Sumber : http://www.archdaily.com/456140/technology-building-in-leuven-thv-ar-te-de-jong-gortemaker-algra-stabo-architecten)

Dari lantai pertama ke atas, dinding perimeter ditutup dengan komponen beton Pracetak eksternal terisolasi. Panel thermally terisolasi selesai dengan lapisan akrilik hitam. Fasad sekunder berfungsi sebagai lapisan tambahan perlindungan termal dan perisai dari air hujan dan sinar matahari.



Gambar 2. 20 University Hospital Leuven detail

(Sumber : http://www.archdaily.com/456140/technology-building-in-leuven-thv-ar-te-de-jong-gortemaker-algra-stabo-architecten)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Papan-papan semen di depan dinding eksterior tertutup dipasang di pitch 30 derajat dari sumbu vertikal, papan-papan di bagian depan dinding kaca memiliki pitch 60 derajat, pola ini akan menyebabkan perubahan selama siklus 24 jam, pada Siang hari akan memberikan pembayangan yang lebih pada daerah-daerah tertentu sehingga menyebabkan penghawaan yang lebih baik dalam ruang.

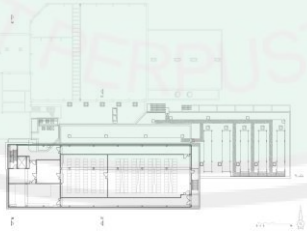
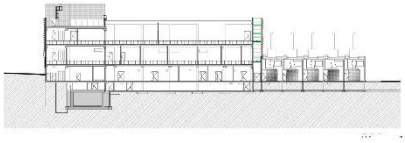
2.7.1.2 Profil Objek

University Hospitals Leuven

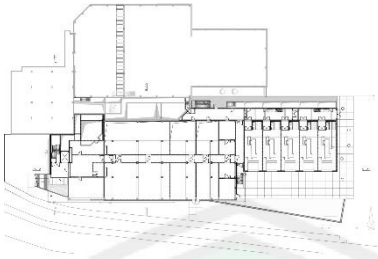
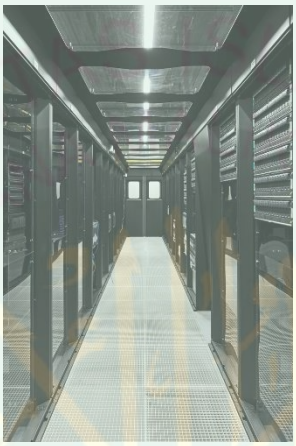
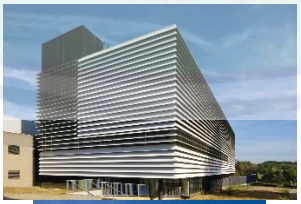
Nama Objek	*University Hospitals Leuven*
Lokasi	Herestraat 49, 3000 Leuven, Belgium
Arsitek	de Jong Gortemaker Algra Architects
Tim Proyek	THV Ar-Te, de Jong Gortemaker Algra – Stabo architecten
Luas Area	5875.0 m2
Tahun Proyek	2013

2.7.1.3 Tinjauan Arsitektural Pada Objek

Tabel 2. 7 Kajian Arsitektural University Hospital Leuven

No	Kajian Arsitektur	Aplikasi	Kekurangan	Kelebihan
1	Penentuan Lokasi	Terletak di wilayah yag tidak banjir.	Tinggi bangunan akan terlihat menonjol diatara bangunan lain karena ditinggikan 2-4 meter dari permukaan tapak.	Keamanan akan gangguan bencana alam seperti banjir akan terminimalisir karena bangunan yang tinggi.
2	Ruang Server	Server terletak di lantai atas. 	Akses untuk perawatan atau maintanace perangkat keras sedikit sulit.	Keamanan server dan tidak terganggunya jaringan oleh aktivitas manusia karena berada di lantai teratas.
3	Sistem Distribusi Listrik	Sistem kelistrikan pada *Data Center* di dukung pasokan listrik. 	Terdapat bentuk bangunan gedung yang telihat tidak arsitektural karena hanya menyimpan generator pembangkit listrik.	Server tetap berjalan dan beraktivitas normal ketika listrik padam. Sehingga tidak menggangu aktivitas yang ada dan tidak menyebabkan kerugian.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4	Sistem Suhu dan Kelembaban Udara	Terdapat Chiller yang terstandard internasional. 	Sistem suhu semuanya terkontrol dengan alat sehingga tidak ada penghawaan alami pada ruang induk.	Meminimalisir tejadinya panas yang berlebih karena banyaknya server serta peralatan elektronik yang ada di gedung.
5	Raised Acsess Floor	Memakai Raised acsess floor yang baik dan mudah dalam perawatan. 	Mengurangi ketinggian lantai karena adanya ruang kosong dibawah lantai yang memiliki dimensi ketinggian tersendiri.	Sangat membantu untuk menyimpan segala macam sirkulasi kabel, kelistrikan, keamanan, dan segala macam sensor yang ada pada ruang. Sangat penting untuk dipakai dalam *Data Center* ataupun ruang IT.
6	Security System	Keamanan tingkat tinggi dengan kontrol terpusat. 	Keamanan akan rusak jika pusat kontrol terserang.	Dengan terpusatn kontrol keamanan maka lebih mudah untuk mengatur seluruh sistem yang ada di gedung.
7	Architecture Design	Sistem pengendalian lingkungan *Data Center* perlu perencanaan arstiktur yang memenuhi kriteria.  	Bangunan akan menyesuaikan pada lingkungan dan kurang fleksibel.	*Data Center* menjadi pusat estetika dalam bangunan, karena telah memenuhi kreteria-kreteria desain dalam arsitektur.

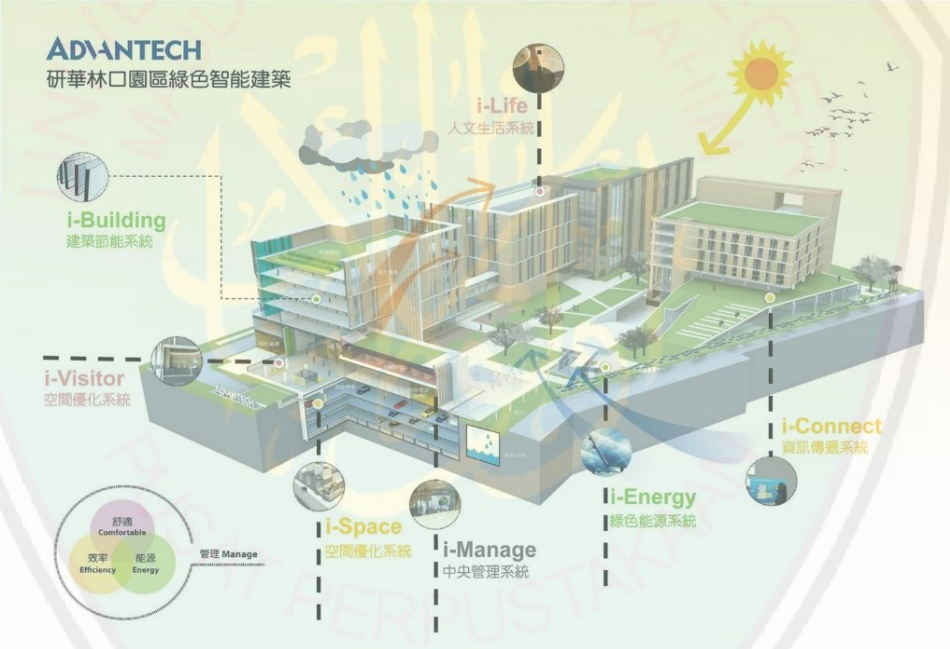
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.7.2 Studi Banding Pendekatan

Pendekatan perancangan yang diambil adalah *Smart Building* yang menekan pada sistem otomatisasi yang dinamakan Building Automation System (BAS). Sistem otomatisasi pada Smart Building mengacu pada penggunaan teknologi informasi dan komputer untuk mengendalikan peralatan yang berada di dalam bangunan tersebut.

Studi banding pendekatan smart building yang di ambil adalah *Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus, yang berada di Taiwan*. Kampus Linkou terletak di pusat Kota Linkou, Taiwan dekat Bandar Udara Internasional Taoyuan.

Kampus mencakup area total lahan seluas 34,470 meter persegi dan terdiri dari pusat R&D, pabrik, dan kantor. Kampus memiliki lebih dari 1.000 karyawan dan akan menyediakan layanan non stop dari desain dan pengembangan untuk sampling dan manufaktur.



Gambar 2. 21 *Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus*

(Sumber : http://www.archdaily.com/640973/advantech-linkou-campus-phase-1-j-j-pan-and-partners)

Kampus Advantech di Linkou terdiri dari empat bangunan, dibangun masing-masing dalam tiga tahap; Fase I: bangunan kantor dan rumah kaca cerdas; Tahap II: Manufaktur dan pusat distribusi; dan tahap III: inovatif R&D Departemen dan karyawan pusat rekreasi. Ide-ide menciptakan situs axis, menempatkan halaman tengah, membedakan depan dari belakang dan membangun fase ditekankan dalam proyek untuk memberikan kampus diartikulasikan yang berbeda dari kompleks industri khas lainnya.

Gedung Kantor dalam berisi showroom teknologi yang dibuka untuk publik dan kantor untuk mengakomodasi operasi sehari-hari.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Bahan bangunan yang digunakan termasuk dinding rongga bata, beton exposs , baja, kaca yang terisolasi dan panel vertikal shading. Fungsi interior eksterior berhubungan dan dapat meningkatkan keaktifan fasad.

Selain itu, rumah kaca cerdas menggunakan panel surya yang dapat melacak lintasan paparan sinar matahari sehingga memberikan penghawaan dan pencahayaan yang lebih alami kedalam bangunan.

Gambar 2. 22 *Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus*

(Sumber : http://www.archdaily.com/640973/advantech-linkou-campus-phase-1-j-j-pan-and-partners)

Gambar 2. 23 *Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus*

(Sumber : http://www.archdaily.com/640973/advantech-linkou-campus-phase-1-j-j-pan-and-partners)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus tertanam enam sistem untuk membangun sebuah bangunan cerdas yang melayani para pengguna dan pengunjung yang lebih baik. Sistem tersebut termasuk *BEMS system, i-Reception, Mobile Office, Digital Signage, i-Meeting, i-Parking, and i-Security*. Kampus bertujuan untuk memperoleh sertifikasi platinum di Intelligent Building.

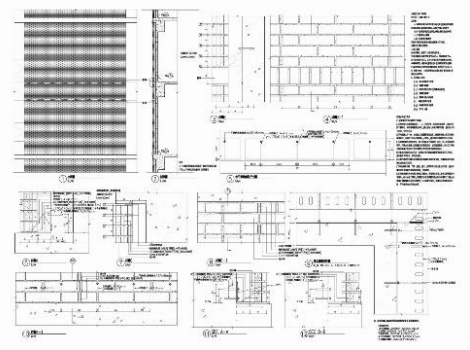
2.7.2.1 Profil Objek

Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus

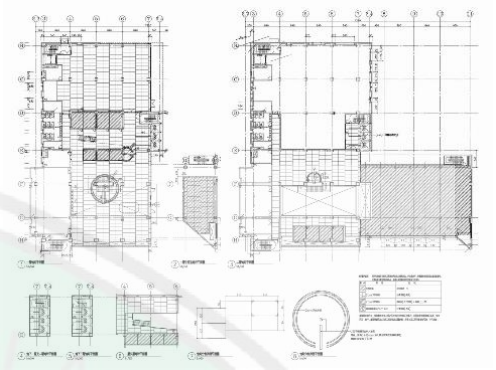
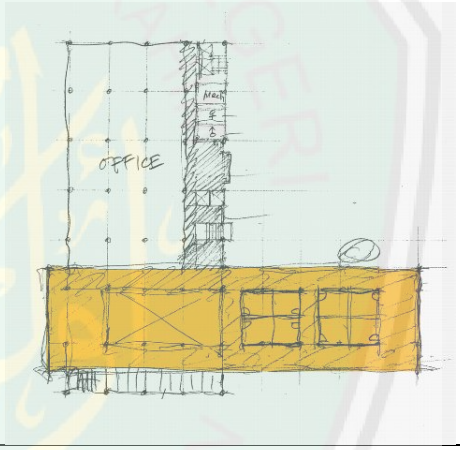
Nama Objek	*Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus*
Lokasi	No. 27, Wende Road, Guishan District, Taoyuan City, Taiwan 333
Arsitek	J. J. Pan & Partners
Tim Proyek	Joshua J. Pan, Jason Chen, Yi-Tai Lin, Tien-Kai Yang, Shun-Lang Wu, Hsin-Ha Chen, Chia-Wei Ting, Po-Cheng Wang, Hsin-Pin Lee, Tien-Yi Pan, Shih-Fang Huang, Chia-Ling Yang, Jing-Ren Chen, Chen-Yang Chang, Pao-Chao Hsu
Kontraktor	Chung-Lin General Contractors, Ltd. Hao Chih Construction & Engineering Co., Ltd
Konsultan Interior	JPan, Shaper Park Interior Design
Konsultan Lanskap	JJPan
Luas Area	36600.0 sqm
Tahun Proyek	2013

2.7.2.2 Tinjauan Pendekatan Smart Building Pada Objek

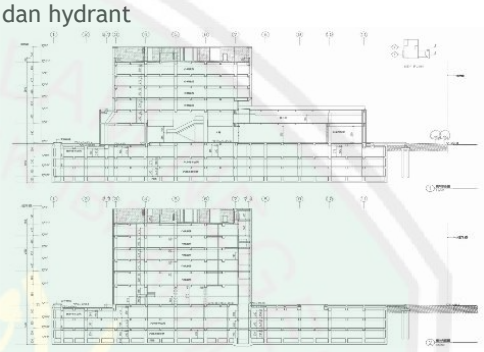
Tabel 2. 8 Kajian Arsitektural Advantech Opens the Linkou Intelligent Campus

Prinsip	Konsep	Metode	Aplikasi
Performance Based Definitions	Efisiensi.	Mengoptimalkan efisiensi bangunan.	Menggunakan teknologi tinggi pada bangunan. Otomatisasi sistem Bangunan, seperti kontrol HVAC, Pencahyaan, dan Manajemen daya.
			

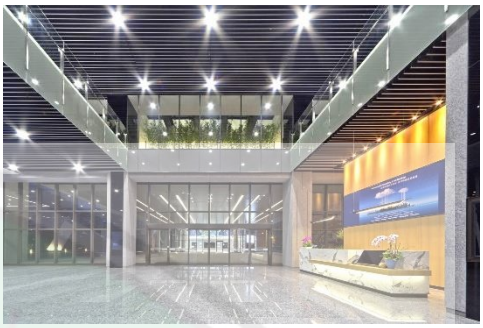
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

			
	Infrastruktur Terpadu	Pemanfaatan ruang yang efesien.	Ruang Me Terpadu pada bangunan. Pemanfaatan basement sebagai ruang aktivitas 
Services Based Definitions	Efektifitas.	Eco-Energy	Pemakaian panel surya memberikan dampak eco-Energy pada bangunan.
	Selaras dengan lingkungan.	Ruang Terbuka hijau.	Tersedia ruang terbuka hjau diluar maupun dalam ruangan Adanya sumur resapan dan kolam penadah.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

			 Terdapat tangga darurat darurat, sprinkel, dan hydrant 
System Based Service	Kemudahan.	Ekonomis	Terdapat akses untuk pengguna dengan jelas, terdapat zonasi pada bangunan. Akses pengguna yang jelas tidak rumit.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Performance Based Definitions	Efektif dan Efisiensi.	Otomatisasi pencahayaan dan penghawaan.	Otomatisasi pencahayaan dengan sensor sinar, lampu akan otomatis menyala dan mati dengan adanya sensor lightning.  Tersedia Penghawaan alami dari adanya vertical garden di tengah ruang.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III
METODOLOGI PERANCANGAN

Metode Perancangan merupakan tahapan demi tahapan siklus kerja atau proses dalam merancang *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim di Kota Malang. Dalam melakukan sebuah perancangan diperlukan metode perancangan agar mempermudah perancangan guna untuk mendesain dan mengembangkan perancangannya.

3.1 Metode Perancangan / Penelitian yang diterapkan

Metode perancangan *Data Center* dengan pendekatan smart building didapat dengan beberapa proses. Proses pencarian ide tersebut dengan melakukan kajian terhadap objek, studi banding objek, hingga lokasi perancangan. Adapun tahapan perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan penjelasan brikut :

a) Ide dasar perancangan

Sebuah perancangan didasari dengan suatu ide dasa pemikiran yang kemudian dikembangkan dengan didasari teori-teori yang ada. Ide atau gagasan pokok itu muncul dari berbagai hal, antara lain :

a. Fakta permasalahan

Perkembanga teknologi semakin pesat, pada era modern ini kebutuhan akan informasi semakin tinggi serta pengumpulan dan pengelolaan data haruslah tersusun dan terjaga baik, sehingga dalam mengembangkan kemajuan teknologi yang ada di dalam lingkup pendidikan maka pentingnya pembangunan *Data Center* yang berstandar untuk menunjang kegiatan akademik mahasiswa serta kegiatan universitas lebih lanjut seperti pengembangan pendidikan dan bisnis.

b. Tujuan dan manfaat

Penyimpanan data yang berstandar dan terintegrasi dengan IT sangat memudahkan civitas akademik UIN Malang untuk mencari informasi serta mengakses data yang dikeluarkan oleh kampus serta menunjang penyimpanan data yang digunakan UIN Malang 20 tahun kedepan. *Data Center* juga bertujuan untuk memberikan kemudahan akses untuk masyarakat serta khususnya mahasiswa.

c. Batasan Perancangan

Beberapa batasan objek perancangan diantaranya yaitu skala perancangan yang mengikuti standar ketetapan perancangan *Data Center* tipe tier IV. Pemilihan lokasi yang berada di sektor 4 pembangunan fasilitas umum yang berada di site kampus 3 UIN malang di Kota Batu. Selanjutnya perancangan Data Ceter ini menggunakan pendekatan smart buiilding yang mengacu pada pentingnya perkembangan teknologi serta di kaitkan dengan konsep smart campus yang di pilih UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pencarian dan pengelolaan data dapat digolongkan dalam dua katagori, berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati, didekomentasikan, dan dicatat. Sedangkan data sekunder yaitu data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya, atau data yang diperoleh dari bahan perpustakaan (Marzuki,56:2000).

Adapun metode-metode yang dilakukan dalam pencarian data dari informasi baik data primer ataupun data sekunder. Metode tersebut, yaitu :

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh melalui prses pengambilan data secara langsung pada lokasi baik melalui dokumentasi, mengamati, dan mencatat dengan cara sebagai berikut:

a. Observasi

   Observasi merupakan pengamatan atau survey langsung lapangan yang dimaksud. Dalam perancangan bandar udara, observasi dilakukan untuk mengumpulkan data – data terkait tapak dan objek sejenis. Sehingga hasil yang diharapkan dari observasi berupa data yang meliputi

   a. kondisi eksisting lokasi yang berada di Kecamatan Junrejo, Kota Batu.
   b. Data arsitektural *Data Center* kebutuhan ruang, struktur, sirkulasi, sistem transportasi dan sistem utilitas.

b. Wawancara

   Pengamatan dan wawancara langsung dilakukan kepada pihak-pihak terkait pada studi banding obyek rancangan. Hal ini dilakukan dengan tujuan mengetahui data yang berkaitan dengan objek yang dapat membantu pada proses analisis. Pada tahap ini wawancara dilakukan pada subyek-subyek yang terkait dalam perancangan berikut ini:

   a. Kantor Computer data dan Sistem Informasi UIN Malang
   b. Pemerintah Kota Batu

Data yang diperoleh nantinya meliputi data kawasan dan data tapak.

c. Dokumentasi

Disamping itu, proses dokumentasi juga dilakukan untuk memperkuat data yang diperoleh secara langsung, sehingga memudahkan proses penyampaian pengamatan. Berikut ini merupakan bagian-bagian yang didokumentasikan :

   a. Bangunan studi banding obyek
   b. Aktivitas-aktivitas yang yang terkait pada obyek perancangan
   c. Kondisi tapak dan kawasan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.2.2 Data Sekunder

Data Sekunder yaitu data atau informasi yang tidak berkaitan secara langsung dengan objek perancangan tetapi sangat mendukung program perancangan, meliputi :

a. Studi Pustaka

Data yang diperoleh dari studi pustaka ini, baik dari teori, pendapat ahli, sampai peraturan-peraturan pemerintah tetang standar *Data Center* menjadi dasar perencanaan sehingga dapat lebih mudah dalam metode analisa. Data yang telah di peroleh berupa literatur dapat melalui beberapa media yaitu data buku, internet, majalah, jurnal, Al-Qur'an dan peraturan kebijakan pemerintah. Data ini meliputi :

- Data literatur tentang kawasan dan tapak terpilih berupa peta wilayah, dan potensi alam dan buatan yang ada di kawasan. Data ini selanjutnya digunakan untuk menganalisis kawasan tapak sesuai dengan objek perancangan *Data Center* di UIN Malang.
- Literatur tentang *Data Center* khususnya standar ruang utama *Data Center* meliputi pengertian, fungsi, aktivitas dan ruang-rang yang mewadahinya. Data ini digunakan untuk menganalisa konsep.
- Data mengenai Smart Building sebagai dasar perancangan bangunan *Data Center* UIN Malang Kota Malang.
- Penjelasan-penjelasan dari Al-qura'an bagaimana nilai dan etika yang sesuai yang digunakan sebagai kajian keislaman.
- Referensi tentang penghawaan dan sistem keamanan pada bangunan.

b. Studi Banding

Studi banding dilakukan untuk mendapatkan data – data perancangan, baik aspek arsitektural dan tema dalam objek studi banding. Setelah pengumpulan data adalah proses pengolahan data, pengolahan data dilakukan dengan cara *Investigative* yakni langkah dalam proses desain adalah berdasarkan seleksi proses investigasi dari opsi-opsi idea dan solusi.

3.3 Analisis

Analisis perancangan adalah salah satu metode tahapan rancangan, analisis merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari data yang telah diperoleh yang mengacu pada rancangan. Kesimpulan tersebut kemudian akan dikerucutkan menjadi konsep yang akan digunakan pada Perancangan *Data Center*. Berikut beberapa analisis yang dilakukan dengan tujuan memperoleh alternatif konsep desain.

a. Analisis Tapak

Analisis yang dilakukan terhadap lokasi site dengan pertimbangan kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi pada perancangan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Analisis tapak nantinya akan menunjukkan kelebihan dan kekurangan tapak. Bebrapa hal yang terkait dengan analisis tapak antara lain :

- Sirkulasi dan entrance
- View
- Vegetasi
- Bentuk dan permasaan
- Iklim yang mempengaruhi keadaan tapak
- Potensi dan kekurangan tapak.
- Orientasi bangunan
- Infrastuktur penunjang

b. Analisis Fungsi

Merupakan analisis yang dilakukan untuk menentukan letak fungsi primer, sekunder dan penunjang pada perancangan, dengan mengelompokkan aktivitas, kemudian melakukan pengelompokan zoning pada aktivitas *Data Center*.

Analisis fungsi ini menjadi acuan untuk mengerjakan ke tahap analisis fungsi selanjutnya yaitu analisis ruang dan analisis pengguna.

c. Analisis Pengguna dan Aktivitas

Analisis pengguna dihasilkan dari analisis fungsi yang secara umum mengelompokkan pengguna user pada obyek rancangan. Dari analisis pengguna dapat menyimpulkan aktivitas yang dilakukan, kemudian dapat menyimpulkan rangkaian aktivitas pengguna dalam analisis ruang. Analisis Ruang dapat memberi data tentang ruang pada rancangan yang cangkupannya meliputi, besaran ruang, sirkulasi, hubungan antar ruang, persyaratan ruang yang nantinya akan mempengaruhi kenyamanan pengguna bangunan.

d. Analisis Ruang

Analisis ruang untuk memperoleh persyartatan-persyaratan, kebutuhan, kapasitas, standart ruang, jumlah ruang, dan besaran ruang. Agar pengguna dapat memperoleh kenyamanan sesuai dengan fungsi dan tatanan ruang yang dibutuhkan pada Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan pendekatan *Smart Building*.

e. Analisis Interior

Analisis Inerior memperoleh detail-detail finishing yang dibutuhkan pada ruang, terutama untuk ruang server yang membutuhkan beberapa finishing kondisi thermal dan sistim kelistrikan. Dengan memunculkan karakter *smart building* pada interior.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

f. Analisis Bentuk dan Tampilan

Analisis bentuk pada arsitektur merupakan unsur yang selalu diperhatikan estetikanya. Dalam Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Kota Malang, analisis bentuk disesuaikan dengan pendekatan yang terkait yaitu smart building dengan pertimbang analisis-analisis yang dilakukan sebelumnya.

g. Analisis Struktur

Analisis struktur berhubungan langsung dengan bangnan, tapak, dan lingkungan sekitar. Analisis struktur disesuaikan dengan kebutuhan struktur bangunan gedung *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Kota Malang. Adanya analisis struktur dapat memunculkan rancangan yang kokoh terutama dalam hal struktur sesuai dengan tema *smart building*. Analisis struktur meliputi sistem struktur bangunan dan bahan material yang digunakan, serta kegunaan struktur tersebut.

h. Analisis Utilitas

Merupakan analisis gambaran sistem utilitas dalam *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Kota Malang. Analisis utilitas mencakup dari sistem Mechanical Engineering (ME), sistem pendinginan, sistem jaringan kabel, sistem keamanan, penyediaan air bersih, saluran pembuangan air kotor, dan saluran sampah. Dengan menerapkan pendekatan smart building akan dibutuhkan sistem-sistem utiltas sebagai pendukung perancangan seperti sistem komunikasi dan sistem jaringan listrik. Dianalisis utilitas diharap dapat mendukung penerapan pendekatan tersebut pada *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.4 Sintesis (Perumusan Konsep)

Konsep merupakan aplikasi dari beberapa kesimpulan analisis yang dilakukan dan juga menerapkan prinsip-prinsip sesuai pendekatan yang diterapkan. Konsep juga berkaitan dengan dasar dasar yang sesuai dengan Al Quran dan Al Hadits. Selain itu, konsep perlu di landaskan pada objek Perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang dengan pendekatan smart building.

a. Konsep tapak

Merupakan hasil akhir dari analisis tapak yang memanfaatkan potensi atau kelebihan yang terdapat pada tapak serta mengatasi kekurangan atau masalah yang terdapat pada tapak itu sendiri sehingga diperolehnya konsep yang sesuai.

b. Konsep ruang

Merupakan kesimpulan dari analisis ruang yang telah dilakukan. Konsep ini memberi informasi tentang kebutuhan ruang, besaran ruang serta jumlah ruang yang sesuai dengan analisis fungsi,aktifitas dan pengguna.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

c. Konsep bentuk dan fasad bangunan

Konsep ini merupakan hasil perpaduan analisis bentuk dengan pendekatan yang diterapkan sehingga terdapat keselarasan antara bentuk bangunan dengan pendekatan yang menjadikan bentuk yang estetik.

d. Konsep struktur

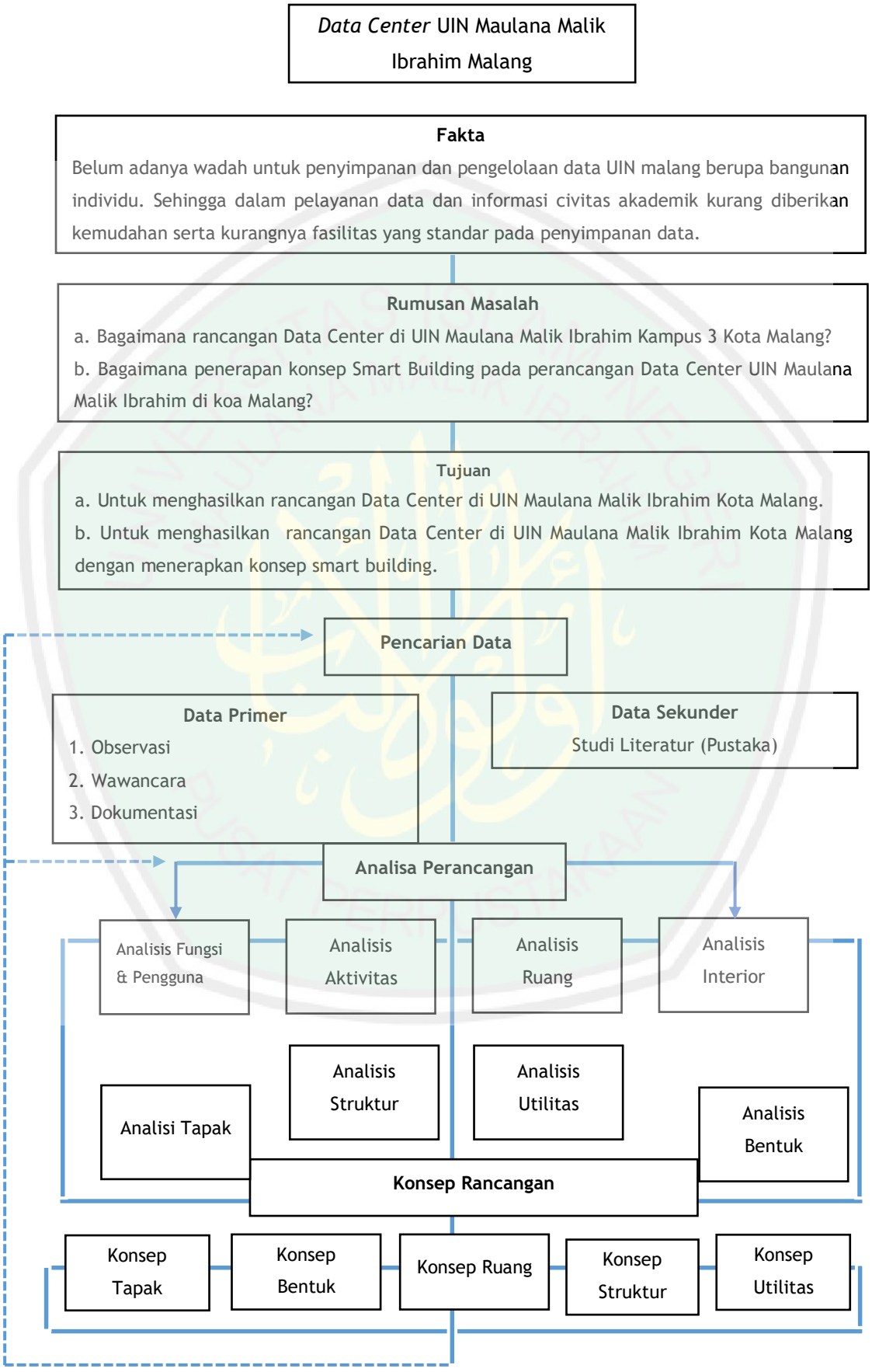
Konsep struktur merupakan hasil dari analisis struktur yang telah dilakukan sebelumnya, untuk memilih struktur yang tepat yang sesuai dengan objek *Data Center* dengan pendekatan smart building.

e. Konsep utilitas

Konsep utilitas merupakan kesimpulan dari analisis yang mengenai sistem servis pada suatu bangunan. Dari sini dapat di tentukan titik-titik yang harus dipasang dalam peletalkan dan pemasangannya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.5 Diagram alur Pola Pikir Perancangan/Penelitian



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV
KAJIAN LOKASI RANCANGAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi

4.1.1 Syarat dan Ketentuan Lokasi pada Perancangan

Kriteria penentuan lokasi *Data Center* yang dijadikan pedoman dalam pemilihan tapak dipengaruhi oleh faktor – faktor berikut (Jim Latimer, CentriLogic Dec 10, 2011)

1. Ketersedian tenaga listrik untuk operasional *Data Center*

   Konsumsi listrik yang meningkat tajam menyebabkan pemadaman listrik sering terjadi di beberapa negara yang memiliki infrastruktur buruk. *Data Center* memerlukan tenaga listrik yang sangat besar, dan mati lampu meski hanya sesaat saja dapat menimbulkan *Data Center* tidak beroperasi meski hanya sesaat.

2. Sistem pendingin dan juga iklim

   Berkumpulnya banyak komputer dalam satu ruangan akan menimbulkan panas, dan untuk mendinginkannya dapat memakan biaya yang sangat besar. *Data Center* yang dibangun di iklim yang sejuk dan dingin dapat mengurangi biaya karena udara di luar dapat dipergunakan untuk mendinginkannya.

3. Resiko bencana

   Data Center harus dibangun di tempat / lokasi yang minim resiko bencana seperti banjir, gempa bumi, dll; tidak dibangun yang tingginya dibawah permukaan laut maupun yang dilewati jalur penerbangan.

4. Keamanan Data (data security)

   Keprihatinan akan privasi dan kerahasian data menjadi pertimbangan juga. Adanya regulasi suatu negara yang dapat melihat / mengumpulkan data yang tersimpan dalam suatu *Data Center* merupakan ancaman bagi perusahaan korporat terhadap keamanan data yg mereka simpan. Contohnya Undang-undang di AS yang dikenal dengan *Patriot Act* memberikan kekuasaan bagi pemerintah untuk melihat / mengambil data perusahaan. Selain itu ketidakstabilan politik suatu negara juga merupakan sesuatu yang harus dipertimbangkan sebelum memilih lokasi pembangunan *Data Center*.

4.1.2 Kebijakan Tata Ruang Lokasi Tapak

Kawasan pengembangan yang akan dibangun kampus 2 UIN Malang terdapat pada 2 (dua) wilayah administrasi Kabupaten/Kota, yaitu Kabupaten Malang dan Kota Batu. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang berencana untuk membangun kampus II yang terletak pada satu kawasan, yang secara administrative terletak di : desa Sumbersekar Kecamatan Dau Kabupaten Malang dan di desa Junrejo dan desa Tlekung kecamatan Junrejo Kota Batu propinsi Jawa Timur dengan luas lahan total sekitar 93,83 Ha.

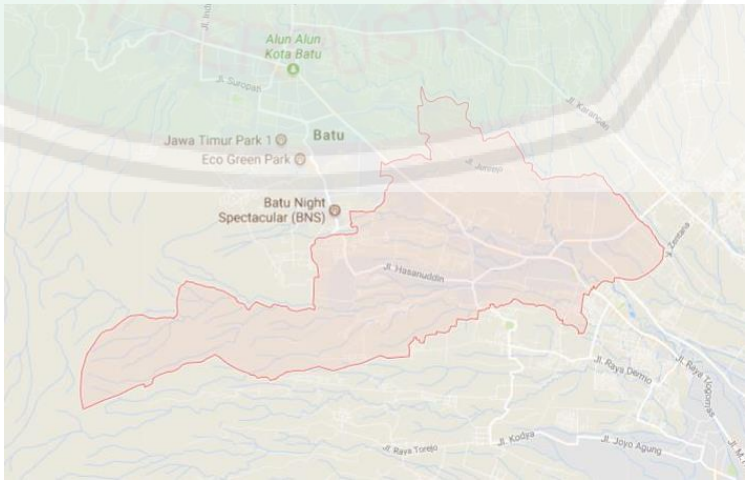
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Kondisi lahan rencana merupakan daerah perbukitan (berkontur), lokasi rencana berupa sawah tegalan dan semak, dengan batas-batas perencanaan antara lain:

- Sebelah Utara : Sawah/Tegalan Junrejo Kota Batu;
- Sebelah Timur : Sawah/Tegalan Desa Sumbersekar;
- Sebelah Selatan : Sawah/Tegalan Desa Sumbersekar;
- Sebelah Barat : Sawah/Tegalan Tlekung Kota Batu,

Kecamatan Junrejo merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Batu. Sebagai pintu masuk pusat Kota Batu yang berada di gerbang timur Kota, Kecamatan Junrejo memiliki peran vital yang cukup strategis. Walau wilayah Kecamatan Junrejo tidak seluas kedua kecamatan yang lain, peran kecamatan ini tidak bisa diabaikan, apalagi mengingat posisinya sebagai penghubung dengan wilayah Malang dan sekitarnya. Mengacu pada data potensi kecamatan, letak geografis desa-desa di wilayah kecamatan Junrejo berada di lereng dan lembah (dominan lereng) dengan topografi dapat dibagi menjadi 2 bagian utama yaitu daerah lereng/bukit sebanyak 1 desa dan daerah dataran sebanyak 6 desa/kelurahan. Luas kawasan Kecamatan Junrejo secara keseluruhan adalah sekitar 25,65 km2 atau sekitar 12,88 persen dari total luas Kota Batu. Kondisi wilayah ini sangat berbeda dengan kondisi wilayah Kecamatan Bumiaji yang secara geografis dominan lereng dengan topografi yang dominan perbukitan. Dilihat dari keadaan geografinya, Kecamatan Junrejo dapat dibagi menjadi 4 jenis tanah yaitu jenis tanah Andosol, tanah Kambisol, tanah alluvial dan yang terakhir tanah Latosol. Adapun batas-batas wilayah Kecamatan Junrejo adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kabupaten Malang dan Kecamatan Bumiaji
- Sebelah Timur : Kabupaten Malang
- Sebelah Selatan : Kabupaten Malang
- Sebelah Barat : Kecamatan Batu



Gambar 4. 1 Peta Kecamatan Junrejo Kota Batu

(Sumber: Google Maps)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Kecamatan Junrejo terbagi habis menjadi 6 desa dan 1 kelurahan, 22 dusun, 59 RW dan 239 RT. Dilihat komposisi jumlah dusun, Desa Pendem dan Desa Dadaprejo, memiliki jumlah dusun terbanyak yaitu 4 dusun. Banyaknya jumlah dusun yang dimiliki tidak secara otomatis menjadikan daerah ini memiliki jumlah RW dan RT terbanyak pula. Jumlah RW dan RT terbanyak di desa Pendem yaitu masing-masing 12 RW dan 51 RT. Berikutnya Junrejo 10 RW dan 32 RT, Dadaprejo 9 RW dan 34 RT, Mojorejo 8 RW dan 22 RT,Torongrejo 7 RW dan 36 RT, Beji 6 RW dan 24 RT dan sisanya berada di desa Tlekung. Berikut ini adalah luas wilayah yang berada di kecamatan Junrejo:

Tabel 4. 1 Luas Wilayah menurut desa (ha) Tahun 2012

No	Desa/kelurahan	Luas wilayah (Ha)
1	Tlekung	872,70
2	Junrejo	352,04
3	Mojorejo	193,17
4	Terongrejo	339,40
5	Beji	241,24
6	Pendem	360,09
7	Dadaprejo	206,38
Kecamatan Junrejo		2.565,02

Sumber : Bapeda Kota Batu, 2013

Tabel 4. 2Banyak dusun, RTdan RW dirinci menurut desa/kelurahan Tahun 2012

No	Desa/kelurahan	Dusun	RW	RT
1	Tlekung	3	7	39
2	Junrejo	3	10	33
3	Mojorejo	2	8	24
4	Terongrejo	3	7	36
5	Beji	3	6	24
6	Pendem	4	12	50
7	Dadaprejo	4	9	34
Kecamatan Junrejo		22	59	240

Sumber : Bagian Pemerintah Secretariat Kota Batu, 2013

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Batas wilayah yang termasuk kedalam delineasi kawasan pembangunan Kampus2 UIN Maliki Malang ini berada pada Desa Tlengkung dan Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo Kota Batu. Dalam hal ini luas wilayah Desa Tlekung adalah 872,40 Ha dan Desa Junrejo adalah 352,04 Ha. Sedangkan berdasarkan jumlah dusun, RW dan RT, Desa Tlekung memiliki 3 dusun, 7 RW dan 39 RT, serta Desa Junrejo memiliki 3 dusun, 10 RW dan 33 RT.

Tabel 4. 3 Jumlah luas wilayah, penduduk dan kepadatan penduduk Tahun 2012

No	Desa/kelurahan	Luas wilayah (Km)	Penduduk	Kepadaran (orang/Km)
1	Tlekung	8,7270	4.474	512,7
2	Junrejo	3,5204	9.539	2.709,6
3	Mojorejo	1,9317	5.068	2.623,6
4	Terongrejo	3,3940	5.964	1.757,2
5	Beji	2,4124	8.175	3.388,7
6	Pendem	3,6009	12.371	3.435,5
7	Dadaprejo	2,0638	6.152	2.980,9
Kecamatan Junrejo		25,650	51.743	2.017

Sumber : registrasi penduduk akhir tahun 2012

Kampus 2 UIN Maliki Malang ini pada dasarnya tidak hanya disediakan untuk menjawab kebutuhan penyediaan sarana pendidikan/perguruan tinggi di luar kawasan, bahkan di luar kabupaten Malang dan Kota Batu. Namun penyediaan sarana pendidikan ini juga harus mengakomodasi kepentingan lingkungan sekitar dengan melihat peluang masyarakat pada usia kuliah/lulusan SMA agar dapat mengurangi aktivitas perjalanan dari dan menuju kabupaten lainnya, selain Kabupaten Malang dan Kota Batu. Berikut ini ketersediaan sekolah yang berada pada Kecamatan Junrejo, Kota Batu pada Tahun 2013:

Tabel 4. 4 Jumlah sekolah Tahun 2012

No	Desa/kelurahan	TK	SD		MI	SMP		MTS	SMA	MA
			Negeri	Swasta		Negeri	Swasta			
1	Tlekung	2	2	-	-	-	-	-	-	-
2	Junrejo	2	2	-	-	-	1	-	1	-
3	Mojorejo	2	2	-	-	-	1	-	-	-
4	Terongrejo	2	3	-	1	-	-	-	-	-
5	Beji	3	3	1	1	1	2	-	-	-
6	Pendem	5	2	-	2	-	-	-	-	-
7	Dadaprejo	2	2	-	-	-	-	1	1	1
Kecamatan Junrejo		18	16	1	4	1	4	1	1	1

Sumber : dinas pendidikan Kota batu

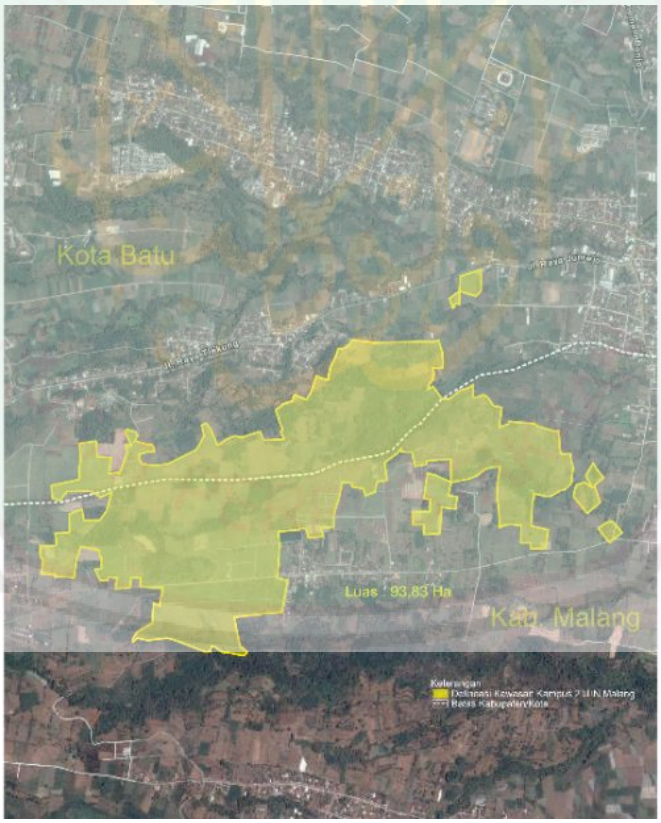
Saat ini penyebaran sarana pendidikan di Kecamatan Junrejo hanya terpusat di Kelurahan/Desa Beji dan Dadaprejo, sementara untuk Desa Tlekung dan Desa Junrejo

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

jumlah sarana pendidikannya belum cukup untuk menunjang kebutuhan belajar peserta didik yang ada di wilayah sekitarnya. Terdapat 2 Taman Kanak-kanak pada masing-masing Desa Tlekung dan Desa Junrejo, 2 Sekolah Dasar pada masing-masing Desa Tlekung dan Desa Junrejo, serta 1 Sekomal Menengah Pertama pada Desa Junrejo dan 1 Sekolah Menengah Akhir di Desa Junrejo. Penyediaan sarana perguruan tinggi ini jelas akan mendorong meningkatnya daya tarik peserta didik/calon mahasiswa untuk melanjutkan pendidikan tinggi.

4.1.3 Gambaran Lokasi Tapak Perancangan

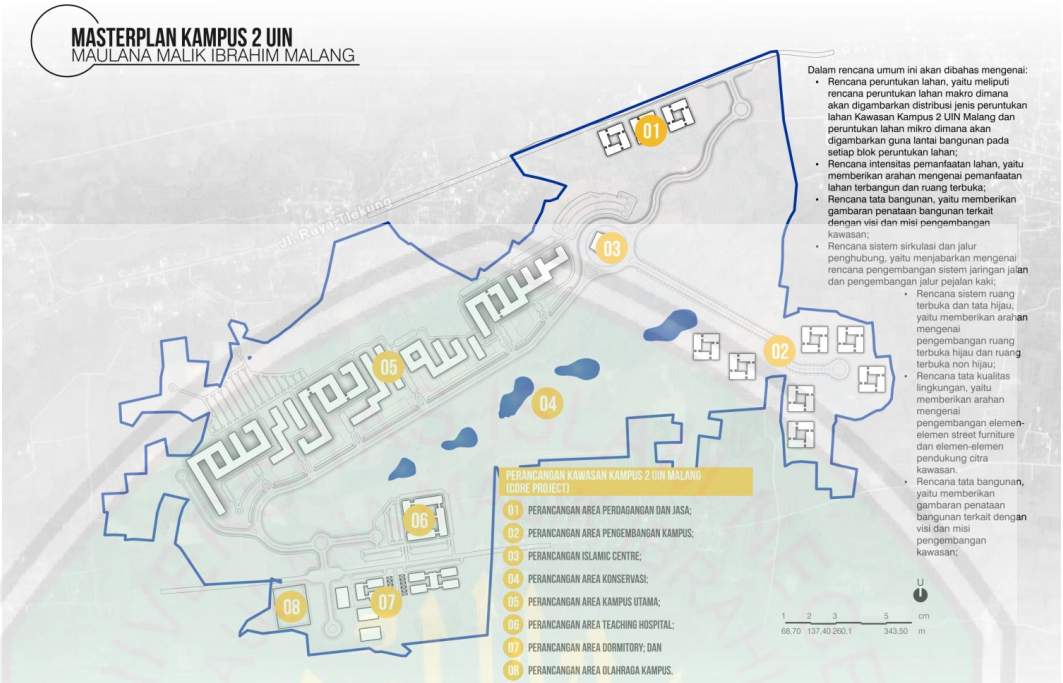
Secara lebih detail batas ataupun delineasi lokasi terdapat lahan potensial untuk dibangun kawasan kampus 2 UIN Malang ini memiliki luasan 110 Ha, namun demikian berdasarkan hasil survey lahan yang saat ini dimiliki oleh UIN adalah 93,83 Ha. Dalam hal ini konsep pembangunan kawasan kampus 2 UIN tetap mengacu kepada luasan yang paling besar, karena adanya rencana untuk melakukan ekspansi luasan kawasan yang akan di bangun menjadi 110 Ha. Lokasi pembangunan *Data Center* akan diletakkan pada segemen 2 yaitu zona pengembangan area kampus utama.



Gambar 4. 2 Masterplan Kampus 2 UIN Maliki Malang

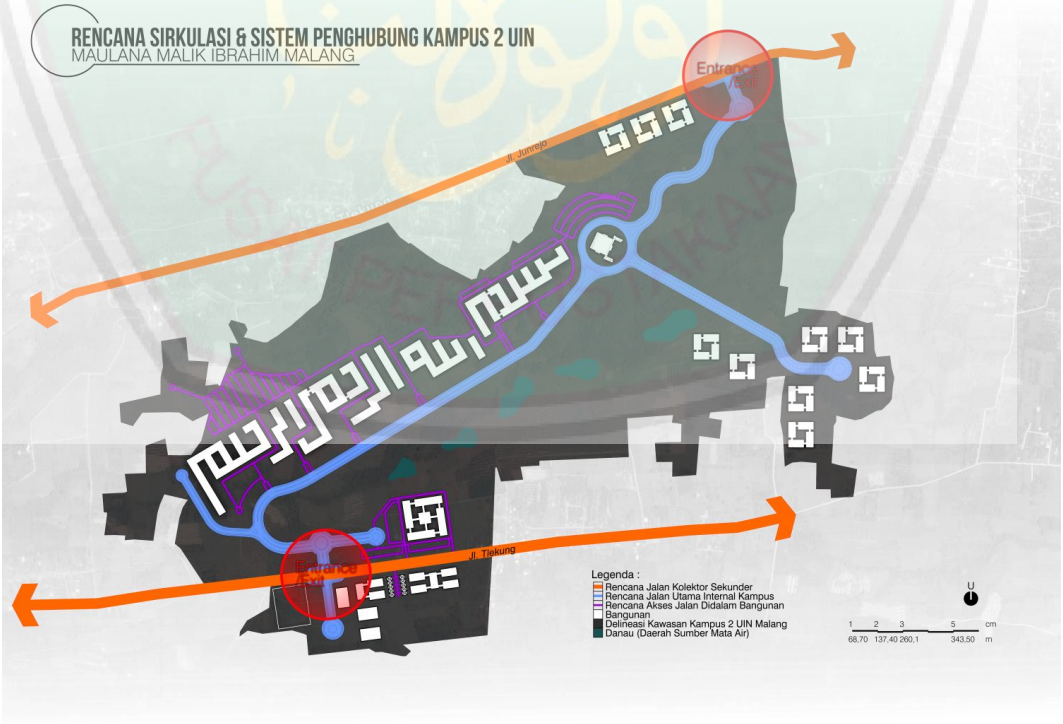
(Sumber : Google Maps)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4. 3 Segmen pembangunan Kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)



Gambar 4. 4 Jalur Sirkulasi Kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

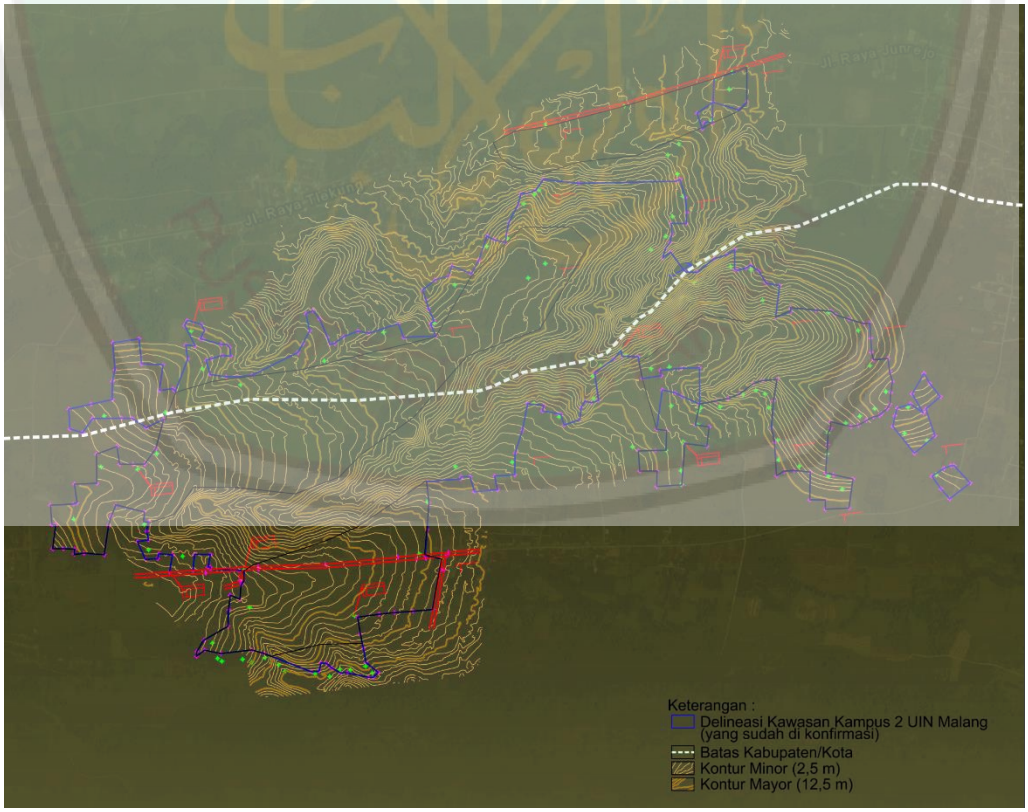
4.2 Gambaran Fisik Lokasi

Tata Guna Lahan eksisting yang ada pada sekitar kawasan pengembangan merupakan kawasan yang baru berkembang. Dominasi pembangunan perkotaan sangat tergantung pada keberadaan jalan utama yang menjadi penghubung antara Kota Batu, Kabupaten Malang dan Kota Malang. Sementara untuk Kelurahan Tlekung, Kelurahan Junrejo yang berada di Kecamatan Junrejo, Kota Batu, serta Kelurahan Sumbersekar di Kecamatan Dau Kabupaten Malang merupakan kawasan pedesaan.

4.2.1 Topografi Kawasan Rancangan

Kondisi topografi lahan relatif berkontur cukup tajam dengan kontur tertinggi berada pada bagian sebelah Barat. Akibat dari beda kontur yang cukup tajam, dengan mempertimbangkan pematangan lahan seminimal mungkin untuk merubah bentuk bentang yang ada, area lahan yang bisa terbangun atau termanfaatkan untuk kawasan Kampus II UIN Maulana Malik Ibrahim adalah sebesar 30% dari luas lahan yang ada.

Kondisi kontur sangat bergelombang dan cenderung menurun ke arah Timur lahan, mengikuti arah aliran sungai kecil pada lahan tersebut. Dari ketinggian kontur sendiri berkisar pada ketinggian +745 hingga +915 dpl. Tempat tertinggi pada ketinggian +915 dpl, terletak pada bagian barat kawasan.



Gambar 4. 5 Topografi kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2.2 Geomorfologi Kawasan Rancangan

Jenis tanah yang berada di kota Batu dan Kab. Malang sebagian besar merupakan andosol, selanjutnya secara berurutan kambisol, latosol dan aluvial. Tanahnya berupa tanah mekanis yang banyak mengandung mineral yang berasal dari ledakan gunung berapi, sifat tanah semacam ini mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi. Sementara untuk jenis tanah yang ada di kawasan ini didominasi oleh jenis tanah latosol yang cukup sesuai untuk kawasan yang akan dikembangkan menjadi kawasan Kampus 2 UIN Malang.

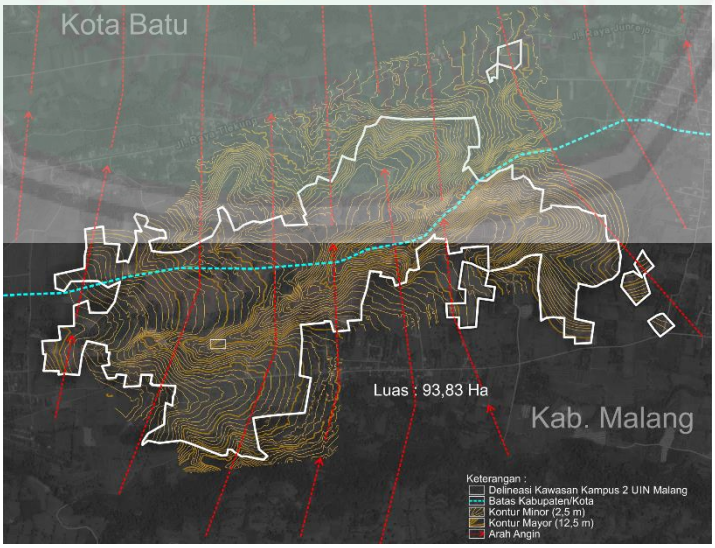
Tabel 4. 5 Hidrologi Tanah

Kelas Tanah	Kelompok Jenis Tanah	Kepekaan Terhadap Erosi	Hasil Nilai Kelas x Bobot
1	Aluvial, Tanah, Glei, Planossol, Hidromorf Kelabu, Literite Air Tanah	tidak peka	15
2	Latosol	agak peka	30
3	Brown Forest Soil, Non Calcic	kurang peka	45
4	Andosol, Laterictic Gromusol, Podsolik	peka	60
5	Regosol, Litosol Organosol, Renzine	sangat peka	75

Sumber : Penanganan Khusus Kawasan Puncak "Kriteria Lokasi & Standar Teknik", Dept. Kimpraswil

4.2.3 Klimatologi Kawasan Rancangan

Keadaan Klimotografi Kota Batu dan Kab. Malang memmiliki suhu minimum 24 - 18?C dan suhu maksimum 32 – 28?C dengan kelembaban udara sekitar 75 – 98% dan curah hujan rata-rata 875 – 3000 mm per tahun. Curah hujan antara 1500 – 2000 mm pertahun. Adapun arah angin pada kawasan ini (khususnya) didominasi oleh gerakan angin dari arah tenggara menuju arah utara. Kondisi ini dipengaruhi oleh ragam kontur yang terdapat pada kawasan tersebut.



Gambar 4. 6 Arah Angin kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2.4 Drainase Kawasan Rancangan

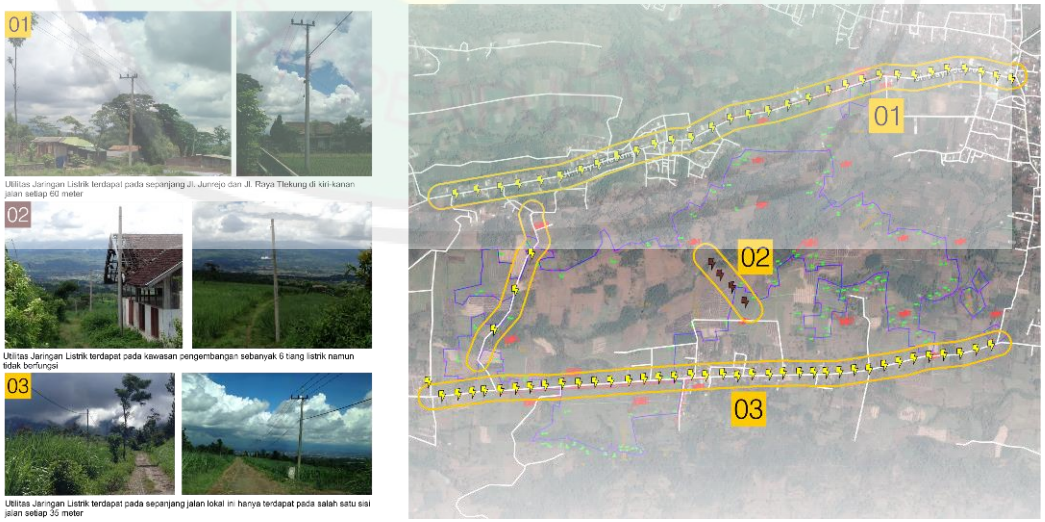
Terdapat beberapa drainase dan jaringan irigasi yang terdapat pada kawasan pengembangan. Selain itu pada kawasan ini juga terdapat beberapa sumber mata air yang terdapat pada bagian selatan kawasan, tepatnya pada kontur yang relatif rapat pada cekungan kawasan.

Gambar 4. 7 Titik Drainase kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

4.2.5 Utilitas Jaringan Listrik Kawasan Rancangan

Terdapat beberapa utilitas jaringan listrik yang terdapat pada kawasan pengembangan, diantaranya terdapat pada sepanjang koridor jalan serta di dalam site pengembangan kampus 2 UIN Malang.



Gambar 4. 8 Titik Utilitas Jaringan Listrik kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang

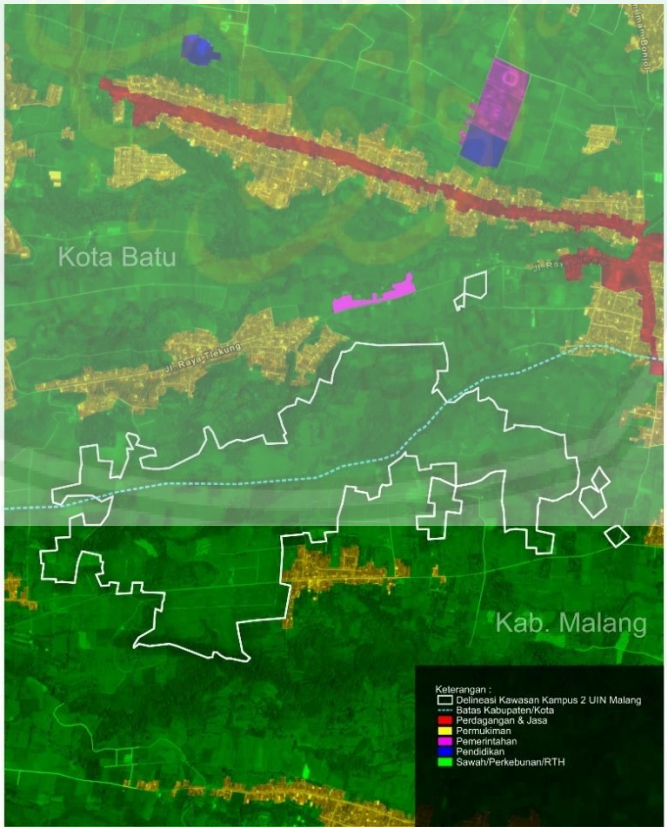
(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2.6 Tata Guna Lahan Kawasan Rancangan

Tata Guna Lahan eksisting yang ada pada sekitar kawasan pengembangan merupakan kawasan yang baru berkembang. Dalam peta ilustrasi menunjukan bahwa dominasi pembangunan perkotaan sangat tergantung pada keberadaan jalan utama yang menjadi penghubung antara Kota Batu, Kabupaten Malang dan Kota Malang. Sedangkan pertumbuhan permukiman perkembangannya cukup sporadis, dimana jenis dari permukiman ini terbagi menjadi 2 (dua), diantaranya adalah komplek perumahan formal dan permukiman pedesaan. Sementara untuk Kelurahan Tlekung, Kelurahan Junrejo yang berada di Kecamatan Junrejo, Kota Batu, serta Kelurahan Sumbersekar di Kecamatan Dau Kabupaten Malang merupakan kawasan pedesaan.

Adapun analisa awal yang dapat dilihat dari adanya pengaruh pengembangan kampus 2 UIN Malang ini adalah terjadinya perubahan guna lahan. Pada peta ilustrasi dapat dilihat bahwa pada dasarnya pengembangan perkotaan mengikuti pola jaringan jalan utama yang menghubungkan 3 (tiga) administrasi wilayah, yaitu Kota Batu, Kabupaten Malang dan Kota Malang. Dengan adanya pengembangan lahan pada Kelurahan Tlekung, Kelurahan Junrejo di Kota Batu, serta Kelurahan Sumbersekar di Kecamatan Dau akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan ladang/sawah/perkebunan dan RTH menjadi kawasan terbangun.



Gambar 4. 9 Tata Guna Lahan kawasan Kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.3 Gambaran Non Fisik Lokasi

Setelah melakukan wawancara kepada penduduk disekitar kawasan yang akan dikembangkan, yaitu kawasan di sekitar desa Sumbersekar Kecamatan Dau Kabupaten Malang dan di desa Junrejo dan desa Tlekung kecamatan Junrejo Kota Batu propinsi Jawa Timur. Dari semua informasi yang dapatkan, semua pihak yang berada disekitar kawasan ini menginginkan agar Kawasan Kampus 2 UIN Maulana Malik Ibrahim ini segera dibangun. Harapan yang diperoleh dari hasil wawancara ini diantaranya adalah dengan adanya pembangunan kawasan kampus 2 UIN Maulana Malik Ibrahim ini dapat meningkatkan perekonomian warga sekitar, menambah jumlah lapangan pekerjaan, meningkatkan taraf hidup serta IPM (Indeks Pembangunan Manusia) di sekitar kawasan perkotaan Kota Batu, Kabupaten Malang dan Kota Malang.

Keadaan sosial budaya yang ada pada lingkungan sekitar area pengembangan kampus 2 UIN Maulana malik Ibrahim ini tergolong masyarakat asli dengan budaya asli jawa, dengan mayoritas penduduk yang bekerja di sektor pertanian.

4.4 Gambaran Mikro Lokasi

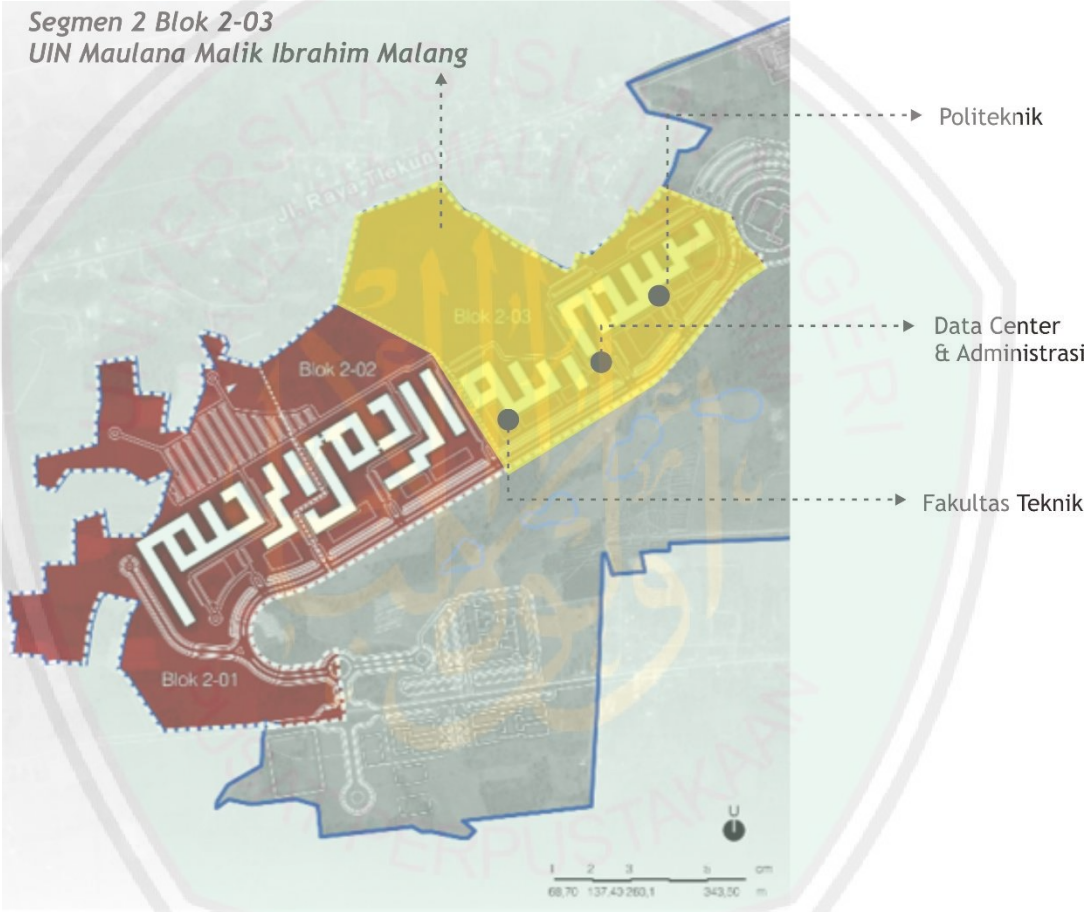
Tapak berada di dalam lokasi pembangunan kampus 2 UIN Maulana Malik Ibrahim, berada di segmen 2 pengembangan area kampus utama, pada blok 2-03. Dalam masterplan pengembangan kawasan kampus 2 UIN Malang ini, segmen 2 dipilih sebagai segmen dengan fungsi utama sebagai kawasan utama kampus, dimana didalam segmen ini terdapat massa-massa bangunan dengan fungsi sebagai area perkuliahan/area belajar-mengajar, plaza sebagai ruang aktivitas warga kampus serta gedung administrasi dan *Data Center*.

Gambar 4. 10 Rencana pengembangan Segmen 2

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Penempatan lokasi pada area segmen 2 pada blok 2-03 disebabkan adanya issu jika pembangunan rektorat tidak disetujui karena setiap kampus hanya boleh memiliki satu rektorat terpusat, dengan demikian UIN Maliki Malang hanya memiliki rektorat yang berada pada kampus 1 yang terletak di jalan Gajayana No.50 Kota malang. Dengan pertimbangan yang telah ada maka penempatan gedung *Data Center* akan menggantikan letak gedung rektorat yang berada dalam kawasan blok -03 serta penempatan ini ditujang dengan area administrasi pada gedung *data center*.



Gambar 4. 11 Segmen 2 Blok 2-03 kampus 2 UIN Maliki Malang

(Sumber : Masterplan Planning Kampus 2 UIN Maliki Malang)

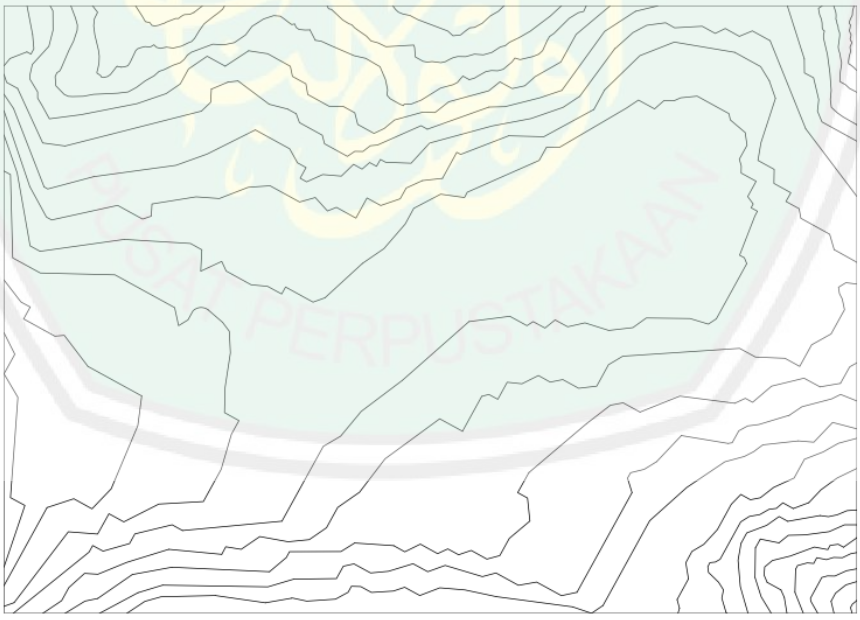
Tapak yang digunakan dalam perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ini berada di dalam segmen 2 pengembangan area aktivitas utama kampus yang berada pada lahan kosong dengan ditumbuhi semak belukar, dan tapak tersebut berukuran sekitar 1,6 hektar. Bentuk tapak terbentuk persegi panjang dengan luasan 16.575 m2 atau 1,6 hektar.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 4. 12 Lokasi tapak perancangan

(Sumber : Google Maps)

Kawasan disekitar tapak masih dipenuhi oleh lahan kosong yang rencananya akan dibangun kawasan kampus 2 UIN Maulana malik ibrahim malang. Tapak memiliki kondisi topografi yang memiliki kontur yang cukup landai dengan interval kontur 1 meter.

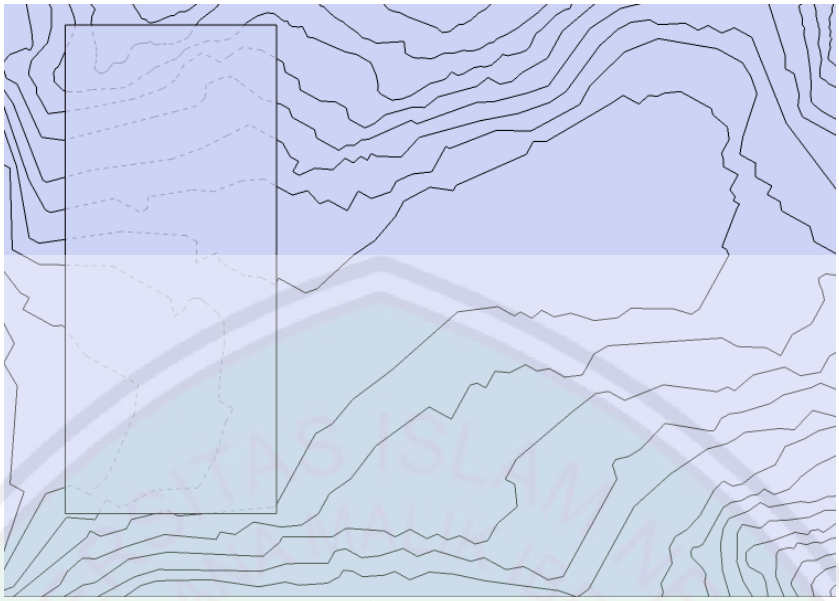


Gambar 4. 13 Kondisi kontur lokasi tapak perancangan

(Sumber : Data Pribadi)

Bentuk tapak persegi panjang dengan panjang 195 m dan lebar 85 m, tapak berada dalam area kampus sehingga batasan samping kanan dan kiri adalah gedung.

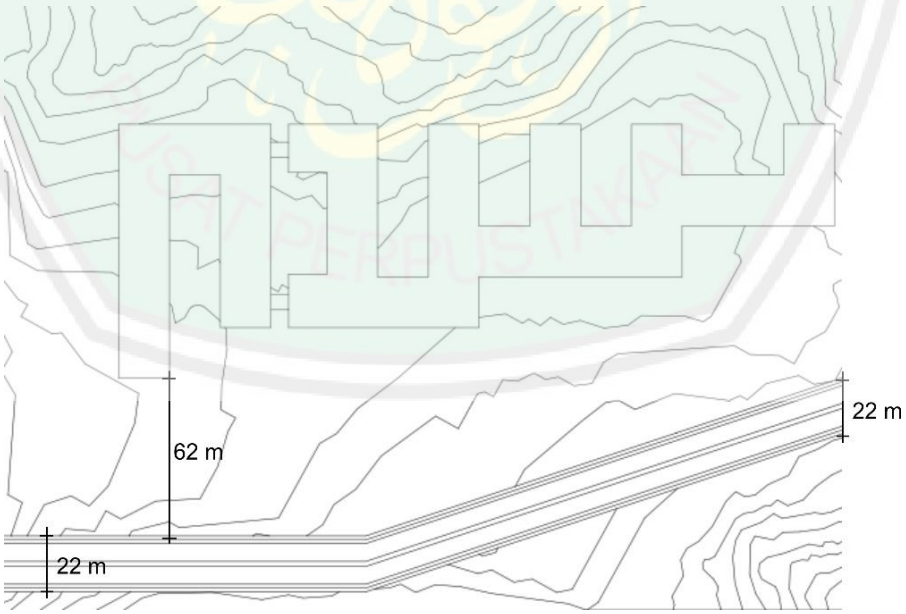
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 4. 14 Kondisi lokasi tapak perancangan

(Sumber : Data Pribadi)

Tapak berbatasan dengan rencana pengembangan Politeknik yang berada pada timur tapak, sedangkan pada bagian barat berbatasan dengan rencana pengembangan Fakultas Teknik, Sebelah utara tapak masih area perkebunan yang kosong, sedangkan bagian Selatan tapak adalah rencana sirkulasi utama kampus.



Gambar 4. 15 Kondisi lingkungan tapak perancangan

(Sumber : Data Pribadi)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB V
PENDEKATAN DAN ANALISIS RANCANGAN

5.1 Ide/Pendekatan Rancangan

Pendekatan yang digunakan adalah smart building yang dimana objek perancangan adalah *Data Center* yang berupa bangunan tempat dimana penyimpanan database disimpan yang didalamnya terdapat banyak permasalah dalam sistem pengolahan listrik, udara, air, keamanan, aksesbilitas, dan lain-lain. Maka dari itu *smart building* dapat membantu dalam meminimalisir kekurangan pada objek rancangan tersebut.

Dalam buku *Intelligent Building and Automation*, Shengwei wang membagi ke dalam 3 kategori yang terdiri dari :

1. ***Performance Based Definitions***

Dengan mengoptimalkan performa bangunan yang dibuat untuk efisiensi lingkungan dan pada saat itu juga mampu menggunakan dan mengatur sumber energi bangunan.

2. Services Based Definitions

Dalam tujuan utamanya bangunan harus mampu menyediakan kualitas servis bagi *user*. *Japanese Intelligent Building* Institute (JIBI) mendefinisikan *smart building* atau *intelligent building* adalah sebuah bangunan dengan fungsi servis komunikasi.

3. System Based Service

Smart building atau intelligent building haruslah memenuhi aspek-aspek perancangan seperti :

1. Menyediakan informasi dan mengoptimalkan performa building *system* dan fasilitas.
2. Aktif dalam memonitor dan mendeteksi kesalahan dan kekurangan dalam *building system*.
3. Mengintegrasikan system untuk dalam kegiatan bisnis, *real time report* dan menejemen operasi utilitas, energi dan kenyamanan user.
4. Menggabungkan *tools*, teknologi, sumber energy dan layanan dalam mengkontribusi konservasi energy dan *sustainability* atau keberlanjutan lingkungan.

Smart building adalah pendekatan yang mampu membuat orang-orang didalamnya mempunyai kinerja baik dan pendekatan tersebut juga memberi layanan yang baik pula untuk pengguna bangunan tersebut. Smart building juga mengoptimalkan sistem-sistem pada bangunan agar memiliki fungsi ang maksimal.

5.2 Analisa Rancangan

Teknik analisia merupakan upaya pengolahan data menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat data tersebut dapat dengan mudah dipahami dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

bermanfaat untuk menjawab permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan perancangan. Teknik analisa yang digunakan yakni analisa liniear.

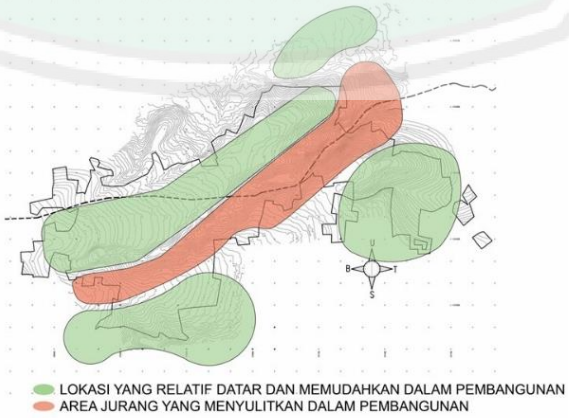
Teknik analisa diawali dengan analisa tapak, analisa dilakukan dengan mendeskripsikan permasalahan yang ada di tapak berupa kelebihan dan kekurangan dari tapak yang kemudian mengalami pengolahan data melalui analisis-analisis dengan data sebenarnya sehingga dijadikan solusi untuk mencapai tujuan perancangan *data center*. Analisa tapak terbagi mejadi 5 tahapan analisis yaitu *Planning* (zonase dan peraturan), *Contextual element* (natural), *Design Factor* (historis/fungsional), *Environment* (iklim, hidrologi, topografi, dan tanah), dan penggabungan semua aspek yang merupakan hasil akhir dari analisa tapak sehingga menghasilkan tata massa bangunan, orientasi, serta bukaan pada objek perancangan. Setelah itu dilanjutkan dengan analisa fungsi dan ruang sehingga menemukan kebutuhan ruang serta zooning ruang yang dibutuhkan.

Analisa bentuk dilakukan setelah analisa fungsi selesai. Analisa bentuk pada perancangan memiliki batasan yaitu ketika bentuk dilihat dari atas tidak merusak esensi bentukan sekitar yang masuk dalam lingkup kawasan kampus, kemudian dilanjutkan dengan analisa struktur dan utilitas.

5.2.1 Analisa Lokasi

Pemilihan tapak perancangan jatuh pada segmen 2 pengembangan area kampus utama. Area ini yang awalnya sebagai pembangunan rektorat ditolak oleh IDB (*Islamic Development Bank*) untuk pendanaan dikarenakan UIN Malang telah memiliki rektorat yang berada di Kampus UIN 1, sehingga lahan dan perancangan yang telah direncanakan akan diganti menjadi *Data Center* kampus dan administrasi kampus untuk mewadahi perkembangan kampus yang dinobatkan sebagai *World Class University*.

Pemilihan lokasi tapak juga mempertimbagkan bagian dari keseluruhan kawasan yang bisa dibangun. Dari 100 hektar lahan kampus UIN Maliki Malang, lokasi tapak berada pada daerah yang relatif mudah dalam pembangunan karena terletak pada kontur yang landai.



Gambar 5. 1 Area Pembangunan UIN kampus 2

(Sumber : Masterplan Perancangan Kampus 2 UIN Maliki Malang)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.1.1 Analisis S.W.O.T. (Strenght,weakness,opportunities,threats)

Pada analisis S.W.O.T. akan dibahas mngenai strengths (kekuatan/kelebihan), weakness (kelemahan/kekurangan), opportunities (peluang), threats (ancaman).yang ada pada tapak.

Tabel 5. 1 Analsis S.W.O.T

STRENGHT (Kekuatan)	*WEAKNESS* (Kelemahan)
- Mempunyai Akses utama yang lebar sehingga mampu memberi aksesbilitas pada tapak. - Tapak memiliki kondisi topografi yang berkontur sehingga jika diolah memberikan desain yang dinamis pada bangunan.	- Bagian utara tapak memiliki kerapatan kotur yang terbilan sedikit curam. - Tapak berdempetan dengan gedun pengembangan kampus lainnya. - Terdapat kontur curam dibagian utara tapak.
OPPORTUNITIES (Peluang)	*THREAT* (Ancaman)
- Tapak berada dalam lingkungan kampus UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sehingga lokasi telah disetujui. - Tapak berada di dalam kawasan yang aman akan bencana banjir. - Tapak memiliki udara yang sejuk dan tergolong dingin sehingga cocok untuk pembangunan gedung pusat data.	- Tapak masih berupa pertanian dan semak belukar. - Rawan terjadi longsor apabila hujan deras melanda kawasan. - Tapak harus memperhitungkan bangunan sekitar yaitu gedung kampus utama.

(Sumber : Analisis 2017)

Tabel 5. 2 Kesimpulan S.W.O.T

INTERNAL EKSTERNAL	***STRENGHT* (Kekuatan)**	***WEAKNESS* (Kelemahan)**
***OPPORTUNITIES* (Peluang)**	Tapak berada dalam area kampus utama yang bisa dimanfaatkan dalam pembangunan gedung pusat data yang mewadahi infrastruktur kampus. Tapak memiliki kelebihan yaitu berkontur, dengan kontur yang cenderung landai hal ini dapat menjadi kelebihan dalam penataan ruang yang ada dengan menerapkan tinggi rendahnya tapak.	Dengan adanya kontur tajam dan view rumah penduduk yang tidak bagus maka sebelah utara Tapak berpotensi untuk digunakan area service da area penunjang.
***THREAT* (Ancaman)**	Tapak memiliki ancaman yaitu rawan longsor, maka dari itu vegetasi tetap diberikan agar menjadi pengikat tanah yang ada pada tapak. Vegetasi juga memberikan manfaat pada sirkulasi udara yang masuk pada bangunan sehingga dengan memberikan vegetasi yang baik maka ancaman longsor akan terminimalisir.	Tapak berada dalam lingkup kampus sehingga memiliki aksesbilitas utama dan sirkulasi tunggal, dengan kelemahan itu maka perlu diberikan akses khusus untuk menuju perancangan dengan memberikan sirkulasi yang efisien dan efektif bagi pengguna.

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.2 Analisa ruang

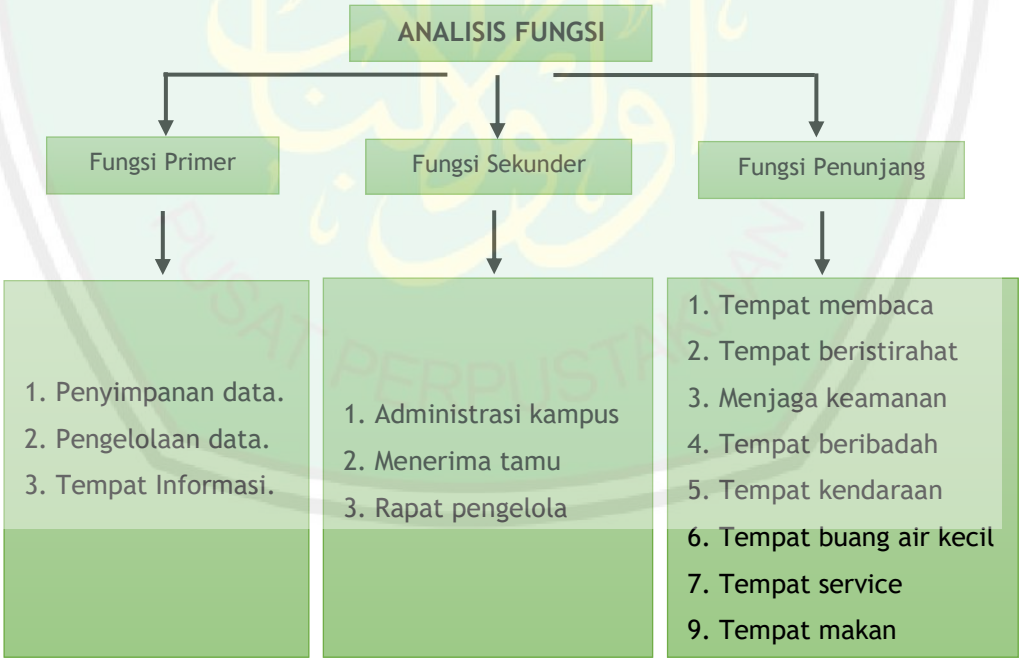
Data Center UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ini memiliki kebutuhan ruang yang komplek. Hal ini dikarenakan *Data Center* akan mewadahi segala aktifitas yang berhubungan dengan pengarsipan, penyimpanan data, serta pelayanan untuk mahasiswa. Sehingga untuk menentukan kebutuhan para penggunanya memerlukan analisa ruang yang tepat, mengenai pembagian kawasan/*zooning*. Kebutuhan ruang, persyaratan ruang, dan hubungan antar ruangnya.

5.2.2.1 Analisa Fungsi

Berdasarkan jenis aktifitas yang akan diwadahi, pada gedung *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ini nantinya akan difungsikan sebagai tempat segala aktifitas yang berhubungan dengan pusat penyimpanan data kampus UIN Maliki Malang. Fungsi-fungsi yang akan diwadahi adalah sebagai berikut:

1. Sebagai tempat untuk menyimpan database kampus.
2. Sebagai tempat pusat informasi kampus.
3. Sebagai tempat administrasi kampus.

Berikut ini penjabaran mengenai fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang dari perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang :



Gambar 5. 2 *Skema dari analisis fungsi*

(Sumber : Analisis 2017)

5.2.2.2 Analisis Aktifitas

Analisis aktivitas pada *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ini diklasifikasikan ke dalam fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Berikutini penjelasan lebih lanjut mengenai analisis aktivitas pada Perancangan *Data Center* :

Tabel 5. 3 Analisis fungsi Primer, Sekunder, dan Penunjang.

Klasifikasi Fungsi Primer :

Fungsi Primer	Jenis Aktivitas	Sifat Aktifitas	Perilaku Beraktifitas	Ruang
Penyimpanan data	Menyimpan data kampus	Privat	• Masuk kantor dan absensi kedatangan. • Menyiapkan perangkat penyimpanan. • Berinteraksi dengan pegawai yang bertugas. • Melakukan aktivitas penyimpanan data. • Mengkontrol peralatan penyimpanan data kampus.	• Ruang *Server* • Ruang *Media Storage* • Ruang Jaringan • Area *storage room.* • *Build Room* • *Loading Dock.* • Ruang Listrik
Pengelolaan Data	Mengelola data kampus	Privat	• Masuk kantor dan absensi kedatangan. • Berinteraksi dengan sesama • Melihat informasi data • Mengarsipkan data • Mengelola keamanan fisik pusat data. • Mengelola kegiatan operasi pusat data harian. • Menelola kegiatan pembersihan pusat data. • Mengelola siklus hidup peralatan dan perangkat pusat data. • Mengelola kegiatan perawatan pusat data.	• Ruang Operation Comand Center. • Ruang Staff dan Karyawan.
Tempat Informasi	Memberikan Informasi kepada Mahasiswa	Semi Privat	• Masuk kantor dan absensi kedatangan • Memasuki ruang kerja • Mengerjakan tugas sesuai dengan *job description* nya. • Berkordinasi dengan staff terkait. • Melakukan kegiatan administrasi. • Memberikan layanan informasi kepada mahasiswa. • Melakukan pembaruan data informasi kepada mahasiswa dan civitas akademik lainnya. • Beristirahat. • Absensi pulang.	• Ruang Informasi (Pusat Informasi) • Lobby

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Klasifikasi Fungsi sekunder :

Fungsi Sekunder	Jenis Aktivitas	Sifat Aktifitas	Perilaku Beraktifitas	Ruang
Administrasi Kampus	Mengelola administrasi kampus.	Privat	• Masuk kantor dan absensi kedatangan. • Memasuki ruang kerja. • Mengerjakan tugas sesuai dengan job description nya. • Beristirahat. • Sholat. • Makan. • Absensi pulang.	• Ruang Administrasi • Ruang Keuangan. • Ruang Bagian Umum • Ruang Bagian Akademik • Ruang Pelayana Umum.
Menerima Tamu	Sebagai tempat menerima tamu penting.	Publik	• Berinteraksi dengan tamu yang datang. • Berbincang dengan tamu. • Bertukar informasi dan kepentingan. • Bersantai. • Beristirahat. • Pulang.	• Ruang Pertemuan.
Rapat Pengelola	Sebagai tempat berkumpul dan rapat pengelola kampus.	privat	• Masuk kantor dan absensi kedatangan. • Memasuki ruang kerja. • Melakukan meeting dengan staff dan pengelola terkait. • Melakukan meeting dengan rekan kerja terkait. • Melakukan pertemuan besar. • Beristirahat. • Makan. • Sholat. • Absensi pulang.	• Ruang Rapat

(Sumber : Analisis 2017)

Klasifikasi Fungsi Penunjang :

Fungsi Penunjang	Jenis Aktivitas	Sifat Aktifitas	Perilaku Beraktifitas	Ruang
Tempat Membaca.	Tempat membaca dan koleksi arsip tugas akhir mahasiswa.	Publik	• Menaruh barang bawaan. • Berinteraksi dengan penjaga. • Mencari data yang di inginkan. • Membaca.	• Library
Tempat Beristirahat.	Beristirahat dari pekerjaan.	Publik	• Berinteraksi antar sesama. • Makan. • Beristirahat.	• Lobby • Pantry
Menjaga Keamanan.	Menjaga Keamanan	Publik	• Menjaga keamanan. • Istirahat. • Berkeliling gedung. • Mengatur sirkulasi kendaraan. • Menjaga ketertiban.	• Pos Penjagaan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tempat Beribadah.	Sholat	Publik Privat	• Buang air. • Berwudhu. • Merapikan pakaian. • Masuk ruang shalat. • Sholat sendirian. • Sholat berjamaah. • Membaca Al-Qur'an. • mengobrol	• Musholla
Tempat Kendaraan.	Parkir Kendaraan	Publik	• Mencari tempat parkir kendaraan. • Memarkirkan kendaraan.	• Tempat Parkir
Tempat buang air kecil dan besar.	Membuang air kecil maupun besar.	Publik	• Bercermin, membasuh muka. • Buang air kecil. • Buang air besar. • Membersihkan tangan dan mencuci tangan.	• Toilet
Maintenance Gedung.	Perawatan Gedung	Privat	• Masuk kerja dan absensi kedatangan. • Memasuki ruang *building maintenance*. • Menyiapkan peralatan kerja. • Mengkontrol infrastruktur. • Mengkontrol dan keliling area *maintenance* gedung. • *Standby*. • Berkordinasi dengan bagian-bagian terkait. • Memperbaiki infrastruktur yang bermasalah. • Melakukan laporan perawatan. • Beristirahat. • Makan. • Sholat. • Absensi pulang.	• *Building Maintenance Room* • Ruang Teknisi
Tempat servis.	Melayani peara staff pegawai dalam kantor.	Semi Privat	• Membuat minuman untuk pengelola. • Bersih-bersih.	• Ruang Servis

(Sumber : Analisis 2017)

5.2.2.3 Analisis Pengguna

Analisis pengguna ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dari setiap-setiap pengguna, berikut ini penjabaran melalui tabel mengenai analisis pengguna dalam perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Klasifikasi pengguna bangunan ini dapat dibagi menjadi dua kelompok penguna berdasarkan jangka waktu dalam bangunan, yaitu :

a. Pengguna Teatap
   - Pengelola
   - Pekerja (staff)

b. Pengguna Temporer
   - Mahasiswa

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Adapun detil dari klasifikasi pengguna bangunan yang telah disebutkan akan dijabarkan dalam tabel berikt :

Tabel 5. 4 Klasifikasi Pengguna Bangunan

No	Klasifikasi Pengguna	Keterangan	Waktu
1	Pengelola	Pimpinan Administrasi Keuangan Staff Pusat data	Tetap Tetap Tetap Tetap
2	Pekerja	Staff Teknisi Staff Mekanik Security	Tetap Tetap Tetap
3	Pengunjung	Mahasiswa	Sementara

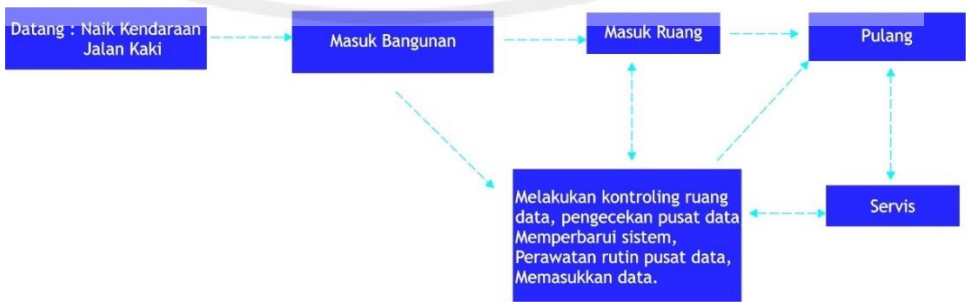
(Sumber: Analisis 2017)

Sirkulasi pengguna di dalam bangunan secara umum dibagi menjadi dua, yaitu sirkulasi pengelola dan sirkulasi pengunjung yang akan digambarkan dalam skema sbagai berikut :

a. **Aktivitas Pengelola**

(Sumber : Analisis 2017)

b. **Aktivitas Pekerja**



(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

c. **Aktivitas Pengunjung**

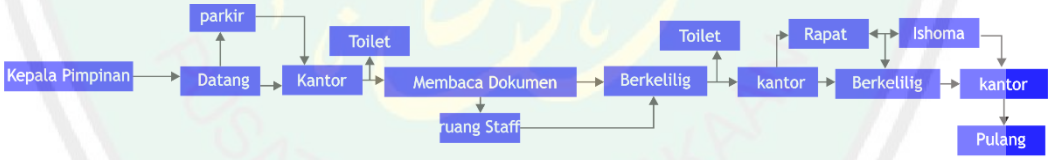
(Sumber : Analisis 2017)

Tabel 5. 5 Analisis Pengguna (kepala pimpinan)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengelola Gedung Pusat Data	Kepala Pimpinan	Rutin, Senin-Jum'at	3 orang	8-9 Jam

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :

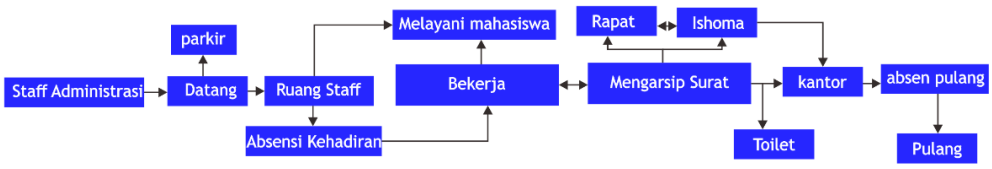


Tabel 5. 6 Analisis Pengguna (Staff Administrasi)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengurus Administrasi	Staff Administrasi	Rutin, Senin-Jum'at	15 orang	8-9 Jam

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 5. 7 Analisis Pengguna (Staff Keuangan)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengurus Keuangan	Staff Keuangan	Rutin, Senin-Jum'at	10 orang	8-9 Jam

(Sumber : Analisis 2017)

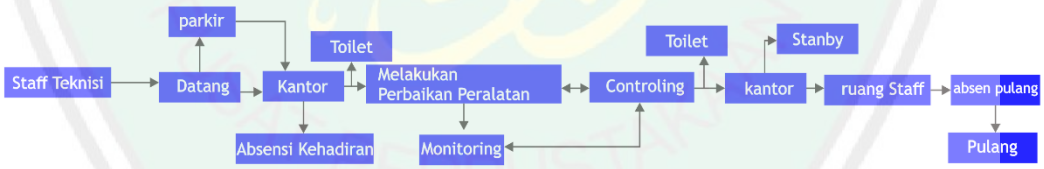
Pola Sirkulasi Pengguna :

Tabel 5. 8 Analisis Pengguna (Staff Teknisi)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Memperbaiki Peralatan Pusat Data	Staff Teknisi	Rutin, Setiap Hari	15 orang	8-12 Jam (per-shift)

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :



Tabel 5. 9 Analisis Pengguna (Staff Mekanik)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Memperbaiki Peralatan Pusat Data dan Maintanance Gedung	Staff Mekanik	Rutin, Setiap Hari	15 orang	8-12 Jam (per-shift)

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :

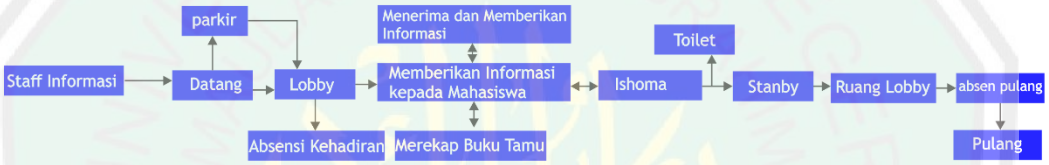
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 5. 10 Analisis Pengguna (Staff Informasi)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Memberikan Informasi kepada Civitas Akademik	Staff Informasi	Rutin, Senin-Jumat	5 orang	8-9 Jam

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :

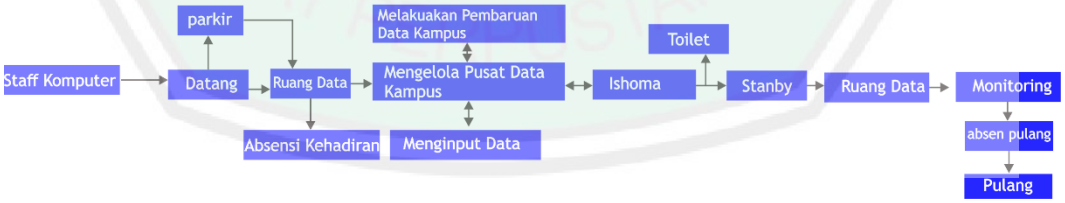


Tabel 5. 11 Analisis Pengguna (Staff Pengelola Pusat Data)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengelola keseluruhan Jaringan Pusat Data	Staff Komputer	Rutin, Setiap hari	15 orang	8-12 Jam (per-shift)

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :



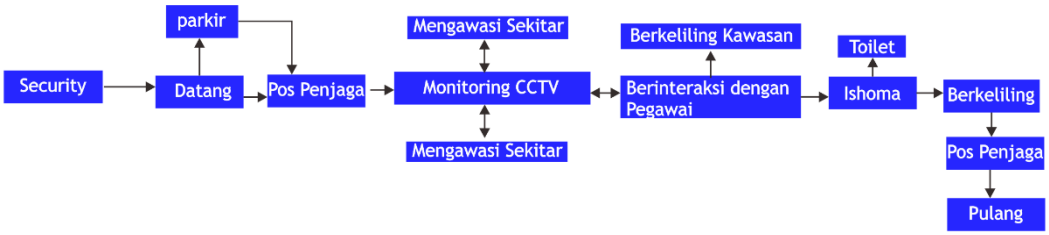
Tabel 5. 12 Analisis Pengguna (Security)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Menjaga Keamanan	Security	Rutin, Setiap hari	5 orang	8-15 Jam (per-shift)

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

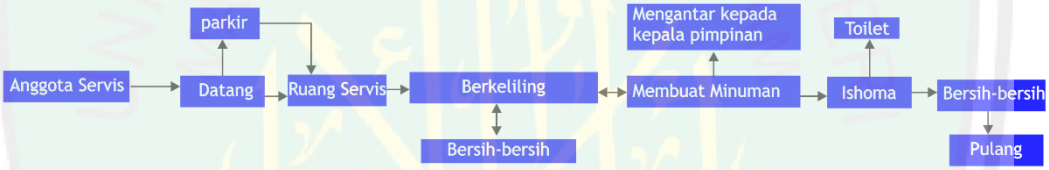


Tabel 5. 13 Analisis Pengguna (Anggota Servis)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Membersihkan Gedung, Memberikan minum Kepada staff karyawan dan pimpinan.	*Cleaning Service*	Rutin, Setiap hari	4 orang	8-15 Jam (per-shift)

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :

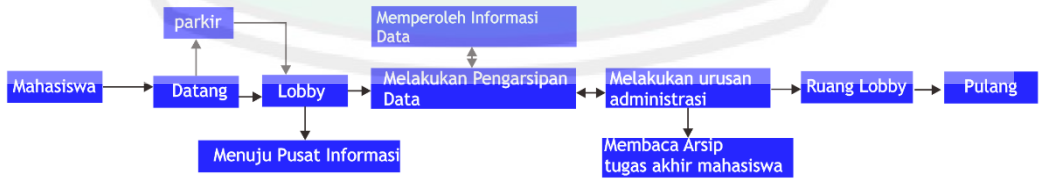


Tabel 5. 14 Analisis Pengguna (Mahasiswa)

Jenis Aktifitas	Pengguna	Sifat Aktivitas	Jumlah Pengguna	Rentang Waktu
Mengarsipkan data, memperoleh data, mengakses data, dan memperoleh informasi.	Mahasiswa	Rutin, senin-jumat	1-30 orang (Per-hari)	2-8 Jam

(Sumber : Analisis 2017)

Pola Sirkulasi Pengguna :



CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.2.4 Analisis Besaran Ruang

Tabel 5. 15 Analisis Besaran Ruang

No	Kebutuhan Ruang	Jumlah Ruang	Dimensi Ruang	Luas Ruang	KeterkaitanPrinsip Pendekatan
1	Ruang Kepala Pimpinan. (Toilet)	1 Ruang (kapasitas 3 Orang)	3x (0,6 mx1,2m) Manusia 1x (1,4mx0,7m) Meja 3x (0,3mx0,7) Kursi 2x (1mx0,30m) Rak Buku 1x(2x1,5) Toilet 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	10 m^2	Pintu ruangan menggunakan pintu otomatis dengan sensor dan sistem keamanan *finger print sensor*.
2	Ruang Pertemuan (Toilet)	1 Ruang (kapasitas 15 orang)	15x (0,6 mx1,2m) Manusia 20x (1,4mx0,7m) Meja 20x (0,3mx0,7) Kursi 1x (1mx0,30m) Rak Buku 1x(2mx1,5m) Toilet 20 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	44,5m^2	Lampu, Ac, dan Gorden menggunakan sistem *remote control*
3	Ruang Rapat		50x (0,6m x 1,2m) Manusia 50x (1,4mx0,7m) Meja 50x (0,3mx0,7) Kursi 1x(3mx5m) parkir mobil 1x(1,2mx2m) parkir 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	80,5m^2	Ruang jauh dari kebisingan, akses dari ruang staff mudah.
4	Ruang Administrasi (Toilet)	1 Ruang (kapasitas 20 orang)	20x(0,6mx1,2m) Manusia 20x(1,4mx0,7m) Meja 20x(0,3mx0,7) Kursi 20x(1mx0,30m) RakBuku 5x(2x1,5) Toilet 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	77 m^2	Menggunakan CCTV dan telephone yang menghubung ke semua ruangan, untuk menghandle setiap staff.
5	Ruang Bagian Umum Kemahasiswaan.	1 Ruang (kapasitas 10 orang)	10x(0,6mx1,2m) Manusia 10x(1,4mx0,7m) Meja 10x(0,3mx0,7) Kursi 50x(1mx0,30m) RakBuku 5x(2x1,5) Toilet 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	65 m^2	Menggunakan prabot yang fleksibel pada ruang. Untuk menghemat ruangan.
6	Ruang Bagian Akademik Kemahasiswaan.	1 Ruang (kapasitas 10 orang)	10x(0,6mx1,2m) Manusia 10x(1,4mx0,7m) Meja 10x(0,3mx0,7) Kursi 50x(1mx0,30m) RakBuku 5x(2x1,5) Toilet 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	65 m^2	Menggunakan prabot yang fleksibel pada ruang. Untuk menghemat ruangan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

	Ruang Keuangan (Toilet)	1 Ruang (Kapasitas 20 Orang)	20x (0,6 mx1,2m) Manusia 20x(1,4mx0,7m) Meja 20x(0,3mx0,7) Kursi 5x(1mx0,30m) Rak Buku 8x(2x1,5) Toilet 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	85 m^2	Brankas untuk penyimpanan uang terdapat pada setiap meja staff keuangan.
	Ruang Library. (Toilet)	1 Ruang (Kapasitas 20 Orang)	20x(0,6mx1,2m) Manusia 20x(1,4mx0,7m) Meja 20x(0,3mx0,7) Kursi 3x(2x1,5) Toilet 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	62 m^2	Menggunakan Display monitor yang canggih dan terkini. Memudahkan akses dari pengguna.
	Ruang Teknisi	5 Ruang (Kapasitas 25 Orang)	25x(0,6mx1,2m) Manusia 25x0,4mx0,4m) Kursi 5x (1,4mx0,7m) Meja 5x (0,6mx1,4) Lemari 5x(1mx0,30m) Rak Buku 5x (9m2) asumsi gudang 15x(2mx1,5m) Toilet 30% Sirkulasi (Sumber : Asumsi)	183 m^2	Ruangan yang jauh dari kebisingan dan pencahayaan yang cukup, karena staff teknisi membutuhkan konsentrasi yang lebih besar.
	Ruang *Building maintenance*	2 Ruang (Kapasitas 25 Orang)	25x(0,6mx1,2m) Manusia 25x(0,4mx0,4m) Kursi 5x(1,4mx0,7m) Meja 5 (0,6mx1,4) Lemari 5x(1mx0,30m)Rak Buku 5x (9m2) asumsi gudang 15x(2mx1,5m) Toilet 30% Sirkulasi (Sumber : NAD)	183 m2	Terdapat dua ruangan building maintenance untuk mengelola sistem-sistem gedung. Satu ruang khusus untuk *Data Center* dan satu ruang untuk keseluruhan gedung.
	Lobby	1 Ruang (Kapasitas 50Orang)	50x(0,6mx1,2m) Manusia 6 x(1,4mx0,7m) Meja 6 x (0,3mx0,7) Kursi 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD	51 m2	Memberikan Pencahayaan yang maksimal, tatanan sirkulasi masuk yang mudah dengan menerapkan pintu otomatis.
	Area Operation Command Center	(Kapasitas 25 Orang	25x(0,6mx1,2m) Manusia 25x(0,4mx0,4m) Kursi 5x(1,4mx0,7m) Meja 5 (0,6mx1,4) Lemari 5x(1mx0,30m) Rak komputer. 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	43 m2	Ruangan yang dilengkapi pengamanan ketat.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

	Area Media Storage	(kapasitas 5 Orang)	5x(0,6mx1,2m) Manusia 5x(0,4mx0,4m) Kursi 5x(1,4mx0,7m) Meja 15(0,6mx1,4) Lemari 20x(1mx0,30m) Rak storage. 30 % Sirkulasi (Sumber : asumsi)	36 m2	Menggunakan Pengaman ketat pada ruang. *Finger print acces*.
	Ruang Jaringan	jaringan kabel	3x (9m2) (sumber : asumsi ruang Jaringan kabel)	27 m2	Memudahkan pengguna untuk merawat jaringan kabel.
	Area Storage room	(Kapasitas 25 Orang	25x(0,6mx1,2m) Manusia 25x(0,4mx0,4m) Kursi 5x(1,4mx0,7m) Meja 10(0,6mx1,4) Lemari 20x(1mx0,30m)rak storage. 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	54 m2	Menerapkan akses yang di kontrol oleh pusat.
	Area Build room	(kapasitas 20 Orang)	20x(0,6mx1,2m) Manusia 20x(0,4mx0,4m) Kursi 5x(1,4mx0,7m) Meja 5(0,6mx1,4) Lemari 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	35 m2	Menggunakan area sirkulasi khusus staff.
	Loading Dock	(Kapasitas 50 Orang)	50x(0,6mx1,2m) Manusia 5x(0,4mx0,4m) Kursi 2x(1,4mx0,7m) Meja 10x(0,6mx1,4) Lemari 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	61 m2	Menerapkan pengamanan otomatis. Lighting LCD yang aktif jika ruang digunakan.
	Server Room	1 Ruang (kapasitas 50 Rack Server)	50x(0,6mx1,2m) Manusia 50x (1mx0,30m) 30 % Sirkulasi (Sumber : TIA-942)	47 m2	Menerapkan Otomasi jaringan kelistrikan, keamanan terpusat, Penghawaan terkontrol.
	Ruang Listrik	(kapasitas 10 Orang)	10x(0,6mx1,2m) Manusia 3x(1,7mx2,4) Genset turbin. 10x(0,8mx0,8) UPS. 30 % Sirkulasi (Sumber : asumsi)	34 m2	Ruang Listrik khusus untuk pusat data.
	Pantry	1 Ruang (Kapasitas 15 Orang	15x(0,6mx1,2m) Manusia 3x(1,0mx0,5m)Meja Potong 15x(0,3mx0,7) Kursi 6x (1,2mx0,4m) Rak barang	88 m2	Menggunakan sistem kran otomatis untuk menghemat air.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

			2x(1,5mx7m)Perala tan dapur 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD) 2x(2mx1,5m) Toilet (Sumber : NAD)		
	Gudang	1 Ruang	9m2 Asumsi Gudang (Sumber: Asumsi)	9 m2	Gudang dengan penempatan yang baik.
	Pos Penjaga	1 Ruang (Kapasitas 4 Orang	4x(0,6mx1,m) Manusia 4x(0,4mx0,4)Kursi 4x(0,5mx1m) Meja 2x(2mx1,6m) Tempat Tidur 1x(2mx1,5m) Toilet 30% Sirkulasi (Sumber : NAD)		Ruangan ini terdapat monitor yang menyambung pada setiap CCTV disetiap sudut ruangan.
	Ruang Servis	(Kapasitas 10 Orang)	10x(0,6mx1,2m) Manusia 10x(0,4mx0,4m) Kursi 20m2asumsi peralatanset pantry 9m2asumsi gudang 2x(2mx1,5m) Toilet 30% Sirkulasi (Sumber : Asumsi)	11 m2	Terdapat Sambungan komunikasi pada setiap ruang agar bisa tersambung dengan staff servis.
	Ruang Pelayanan Umum.	(Kapasitas 20 Orang)	20x (0,6mx1,2m) Manusia 10x 1,4mx0,7m) Meja 10x(0,3mx0,7) Kursi 7x(1mx0,30m) Rak Buku 3x(2mx1,5m) Toilet 9m2 Asumsi Gudang 30 % Sirkulasi (Sumber : NAD)	60 m2	Interior rungan tidak pasif. Modern. Memberikan kemudahan akses untuk pelajar.
	Parkir	(Kapasitas 100 Orang)	50x(3mx5m) parkir mobil 50x(1,2mx2m) parkir motor 30% Sirkulasi (Sumber : NAD)	1131 m2	Menerapkan sirkulasi parkir yang efisien dan efektif untuk pengguna.

(Sumber : Analisis 2017)

Jumlah Luasan :

Luas Ruang : 1441 m2

Luas Parkir : 1131 m2 +

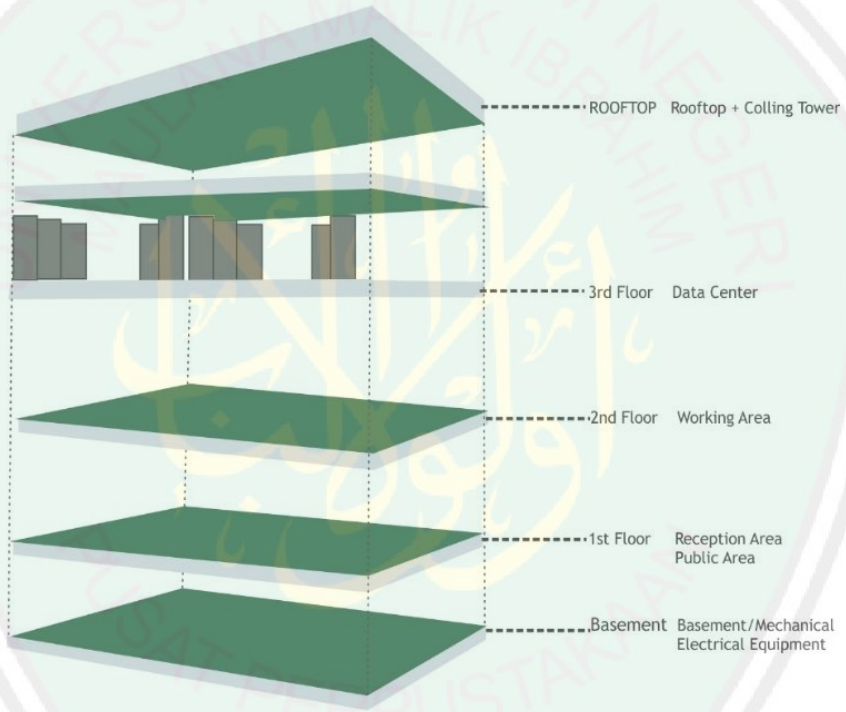
Total Luas : 2542 m2

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.2.5 Analisis Hubungan Antar Ruang

Analisis hubungan antar ruang dibutuhkan untuk mengetahui kedekatan antar ruang pada perancangan gedung *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Analisis ini juga dibutuhkan untuk mencari rencana zooning ruang untuk masing-masing karakteristik ruangnya yang sesuai pendekatan perancangan. Berikut ini penjelasan yang berupa gambar hubungan kedekatan antar zoning dan penjelasan mengenai hubungan kedekatan ruang-ruang.

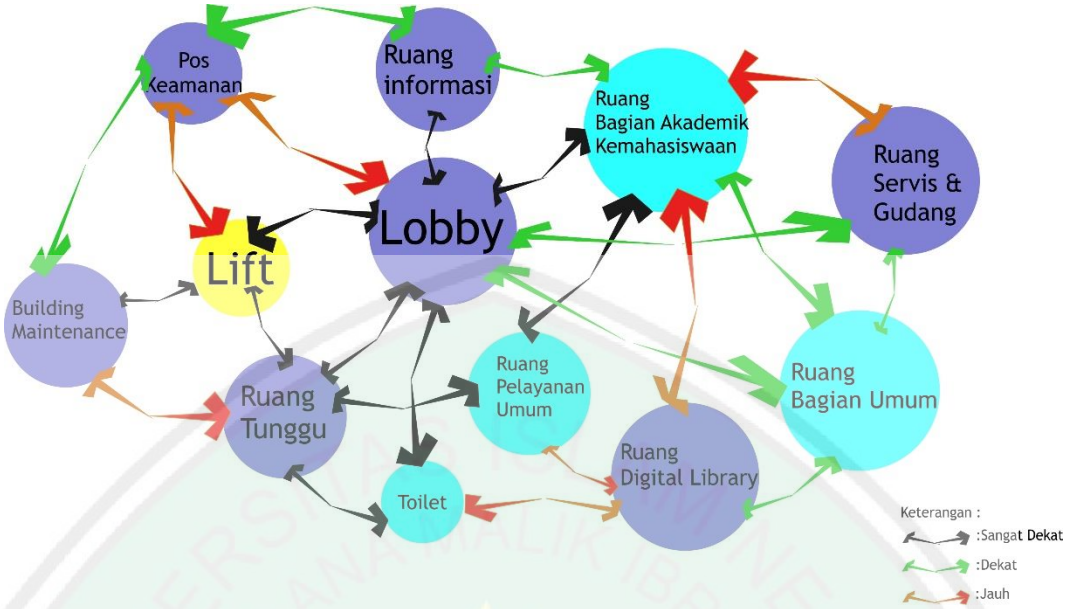
Perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang Memiliki batasan yaitu ketinggian bangunan hanya sampai 3-4 lantai, dalam pembagian zonasi perlantai melalui sifatnya yaitu sebagai berikut :



Gambar 5. 3 Zonasi Lantai Perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

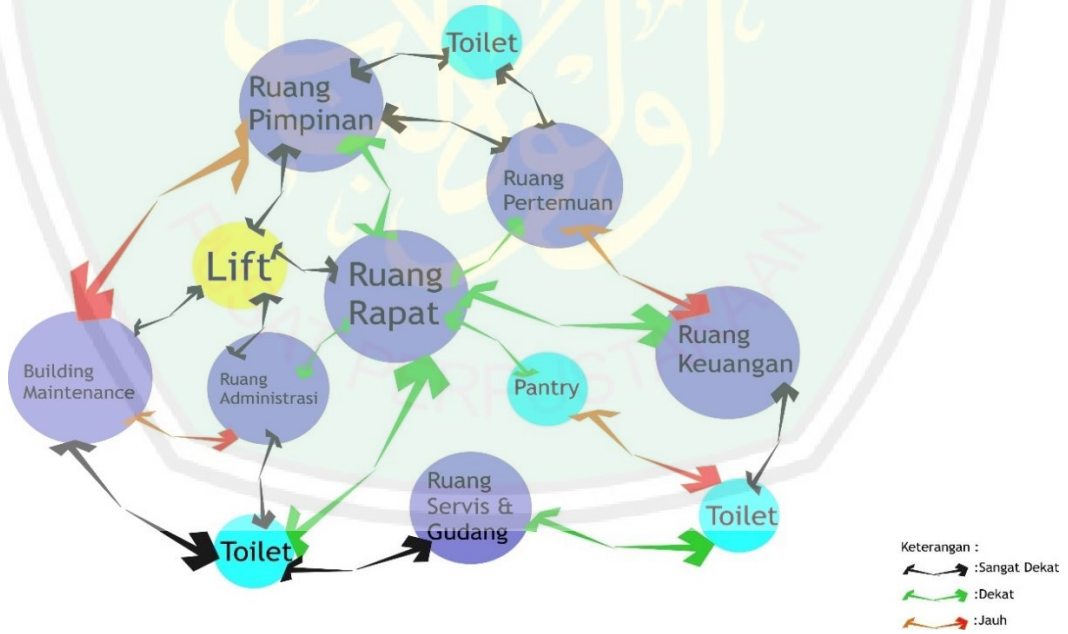


Zona area Resepsionis dan Pelayanan Publik

Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Gambar 5. 4 Zoning Area Resepsionis dan Pelayanan Publik

(Sumber : Analisis 2017)



Zona Area Kerja

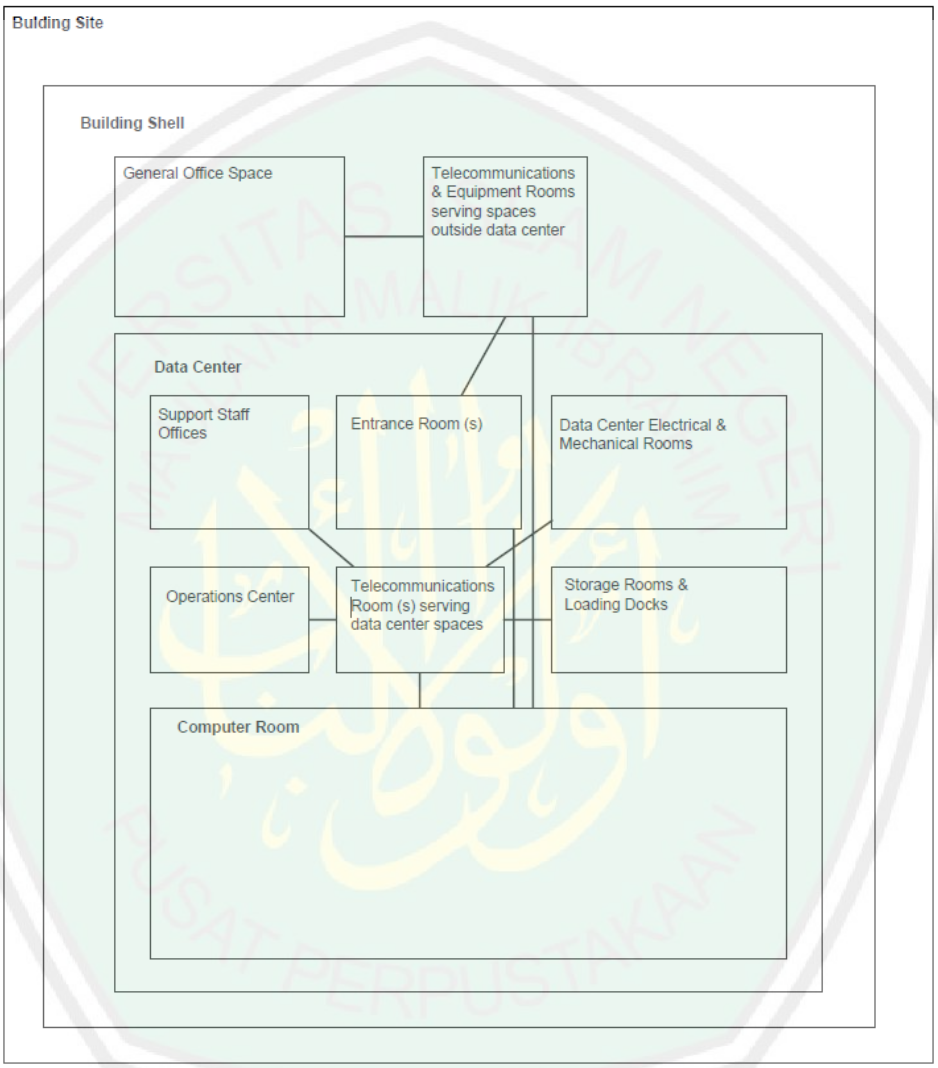
Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Gambar 5. 5 Zoning Area Kerja

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

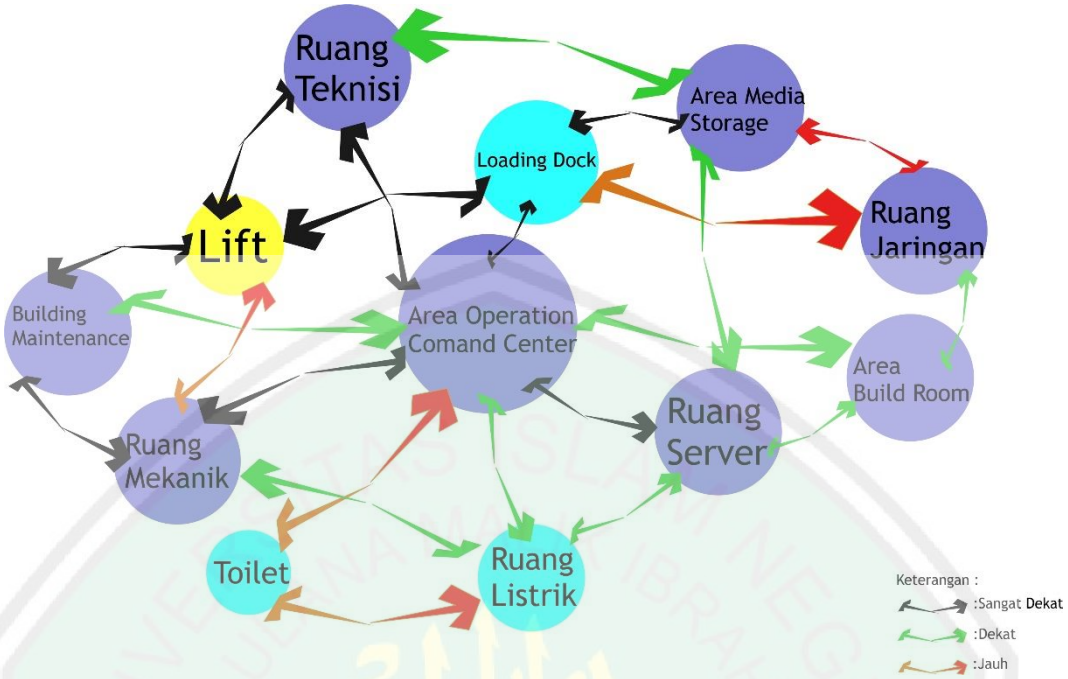
Perancangan *Data Center* telah memiliki standar tersendiri dalam menetapkan zoning ruang yang ada di dalamnya. Dalam perancangan *Data Center* UIN Maliki malang menerapkan standart dari TIA-942 (*Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers Addendum 2-Additional Guidelines for Data Centers*).



Gambar 5. 6 Zoning *Data Center*

(Sumber : TIA-942)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Zona *Data Center*

Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Gambar 5. 7 Zoning Area *Data Center*

(Sumber : Analisis 2017)

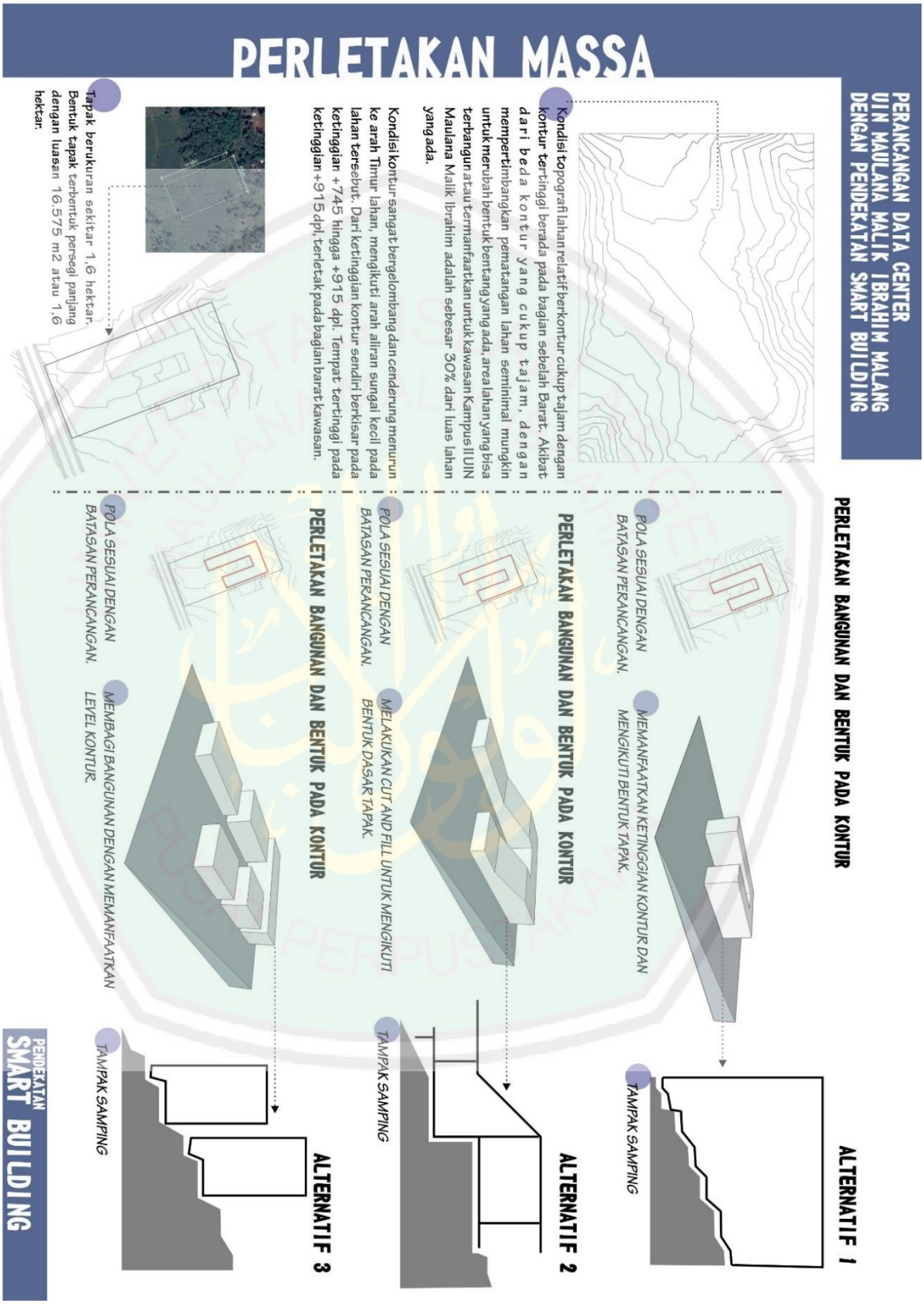
5.2.3 Analisa Site

Analisis Site merupakan analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi semua faktor-faktor yang mempengaruhi bangunan dalam suatu tapak yang kemudian faktor-faktor tersebut dievaluasi dampak positif dan negatifnya. Dari evaluasi tersebut muncul beberapa alternatif-alternatif untuk mengurangi dampak negatif dan mengoptimalkan dampak positif dengan pengaplikasian prinsip-prinsip pada pendekatan *smart building*.

Analisis site pada *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim terdapat beberapa analisis yaitu : analisis orientasi matahari, angin, suhu, hujan, kebisingan, view keluar, view kedalam, vegetasi, aksesbilitas, struktur, dan utilitas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.3.1 Analisis Ide Bentuk

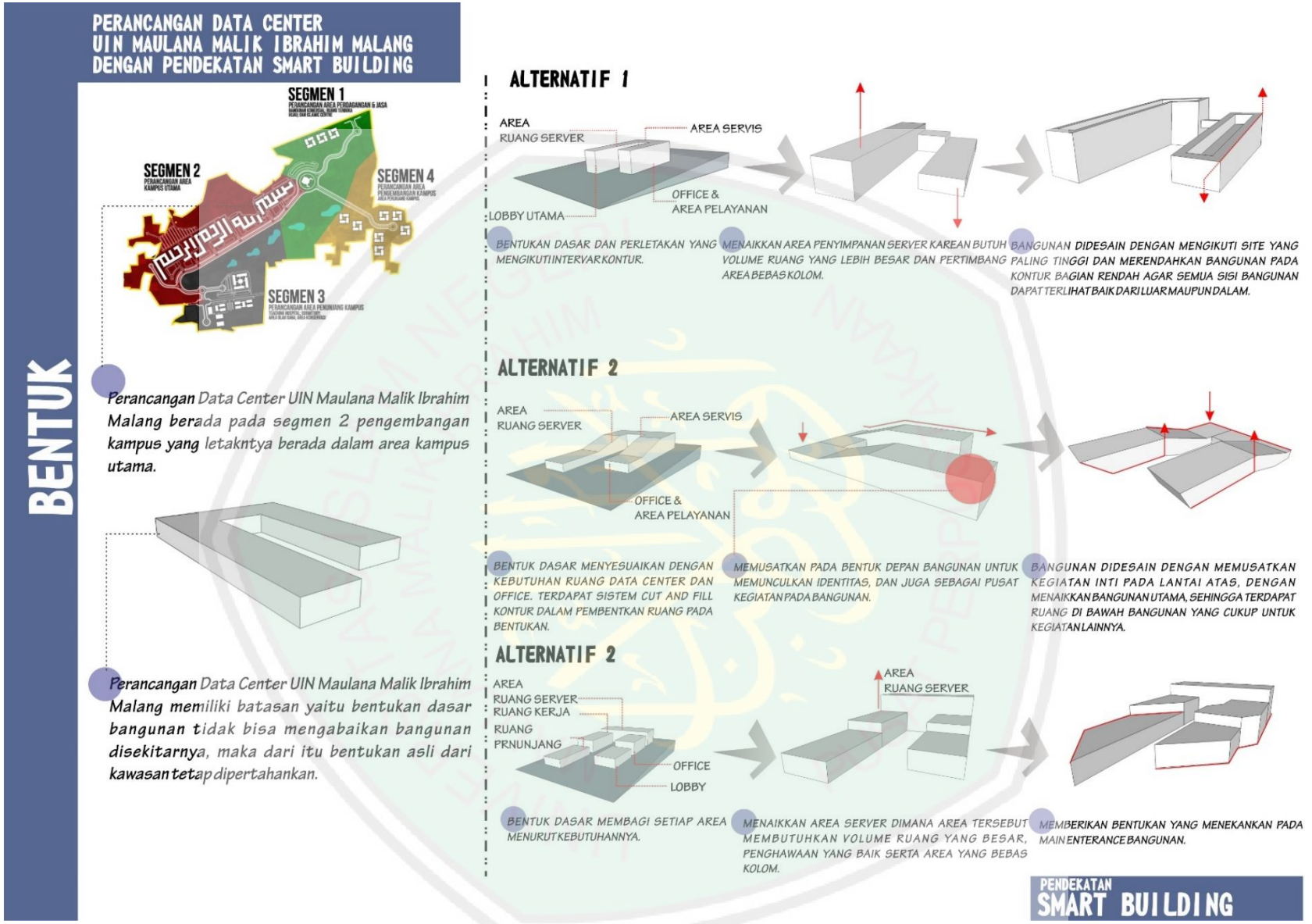


Gambar 5. 8 Analisis Perletakan Massa

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

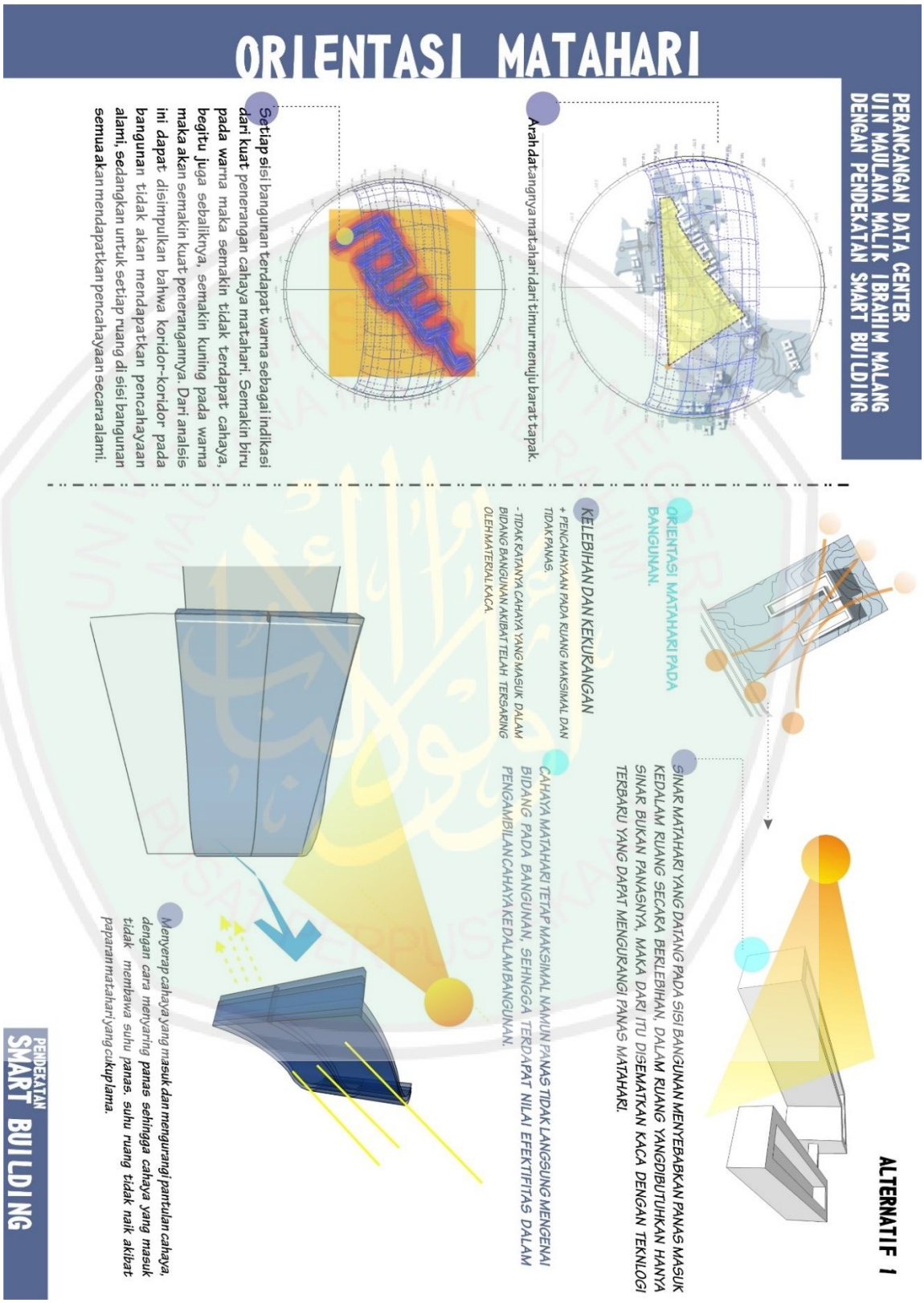
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 5. 9 Analisis Bentuk

(Sumber : Analisis 2017)

5.2.3.2 Analisis Orientasi Matahari



Gambar 5. 10 Analisis Orientasi Matahari

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 5. 11 Analisis Orientasi Matahari

(Sumber : Analisis 2017)

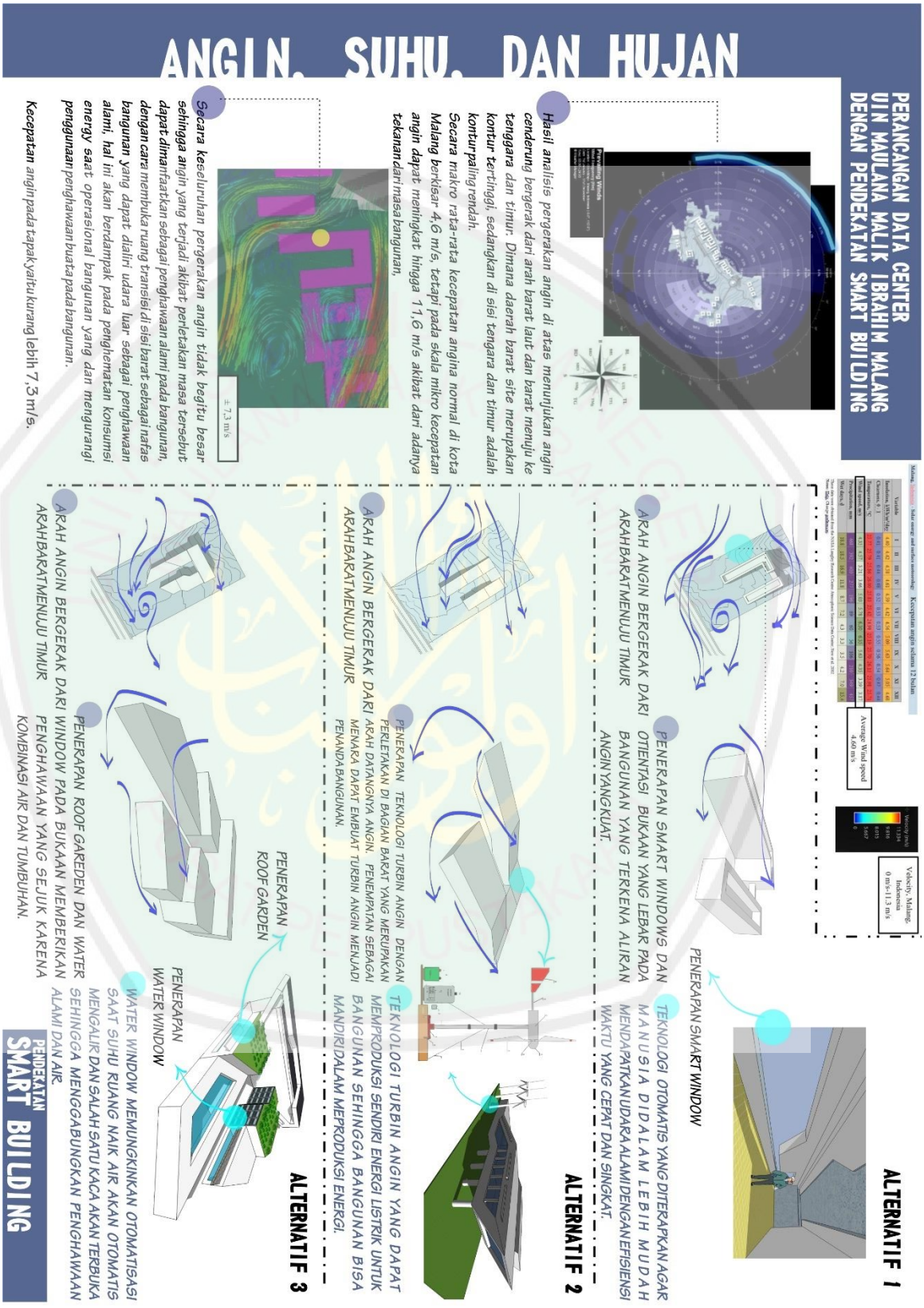
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 5. 12 Analisis Orientasi Matahari

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.3.3 Analisis Angin, Suhu, Hujan



Gambar 5. 13 Analisis Angin, Suhu, dan Hujan

(Sumber : Analisis 2017)

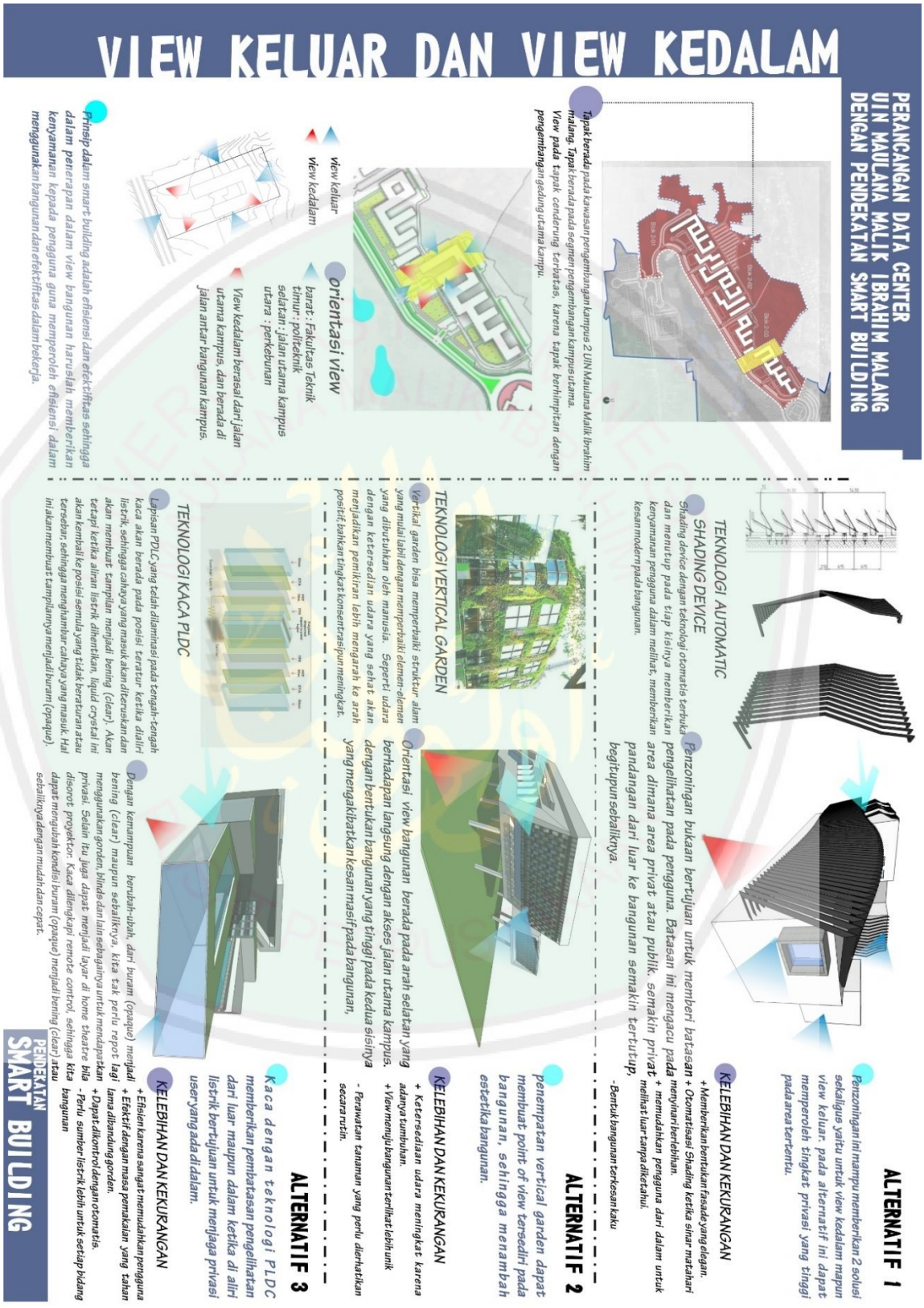
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 5. 14 Analisis Angin, Suhu, dan Hujan

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.3.4 Analisis View Keluar dan View Kedalam



Gambar 5. 15 Analisis View

(Sumber : Analisis 2017)

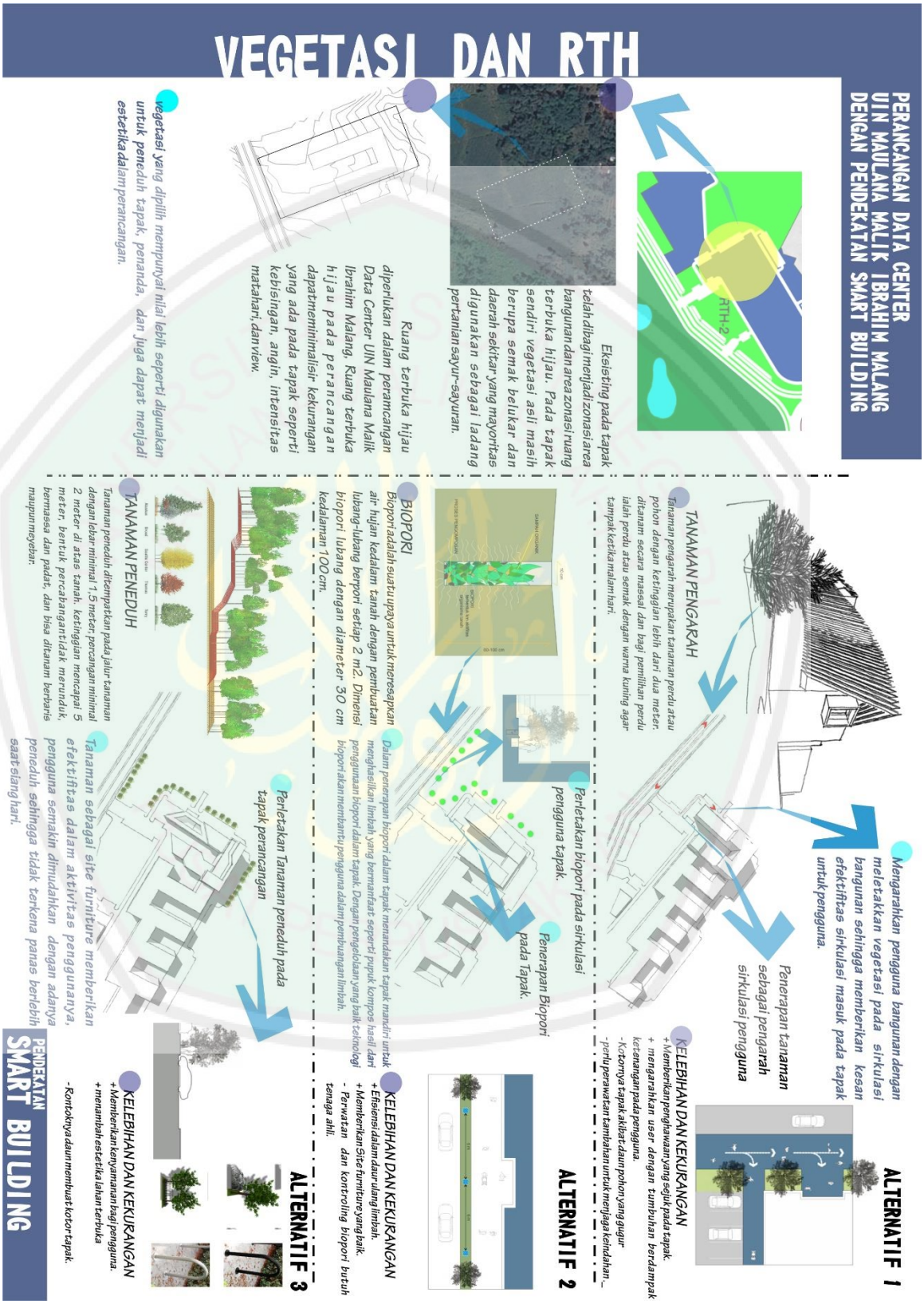
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 5. 16 Analisis View

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.3.5 Analisis Vegetasi dan Ruang Terbuka Hijau

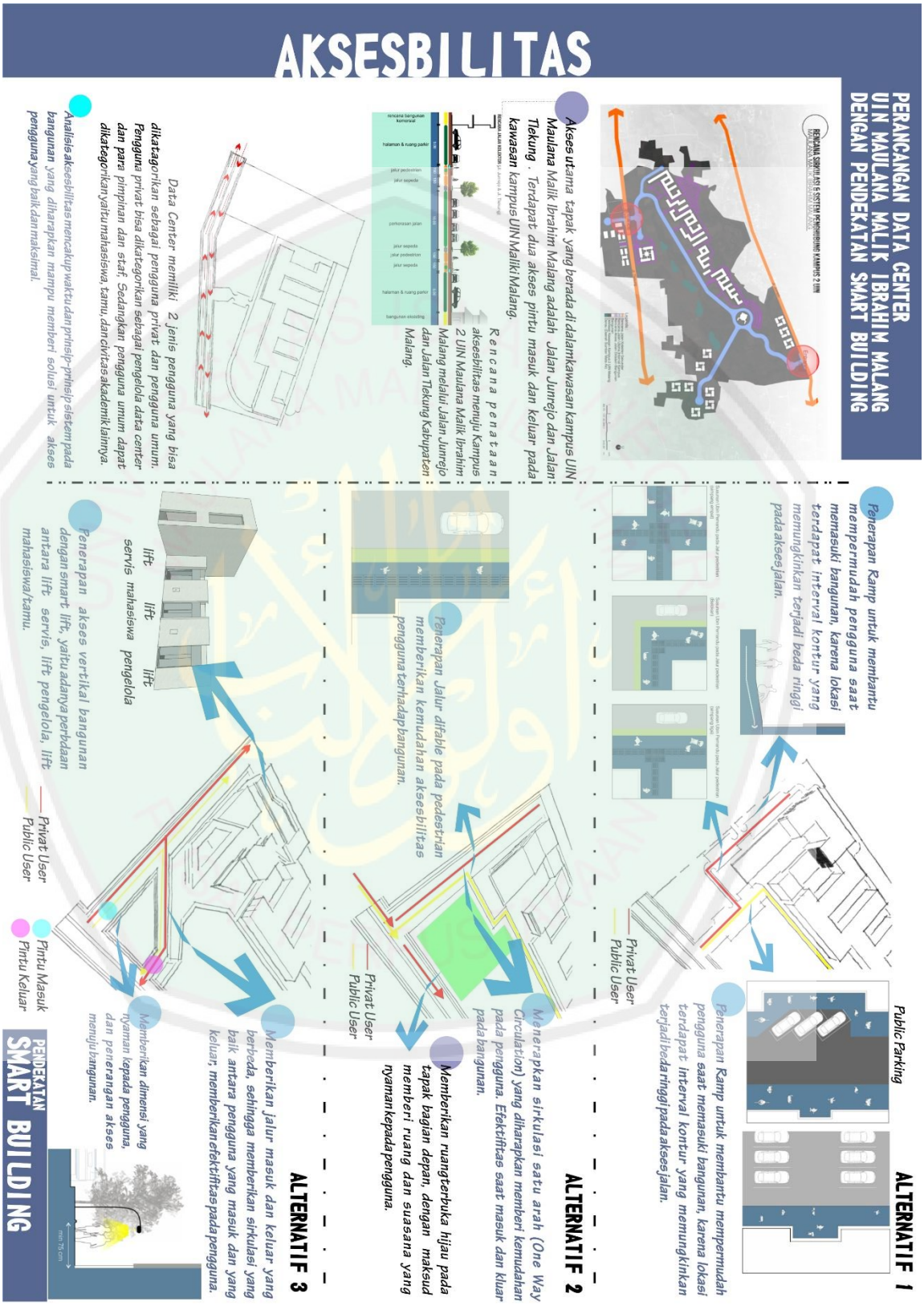


Gambar 5. 17 Analisis Vegetasi dan Ruang Terbuka Hijau

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.3.6 Analisis Aksesbilitas

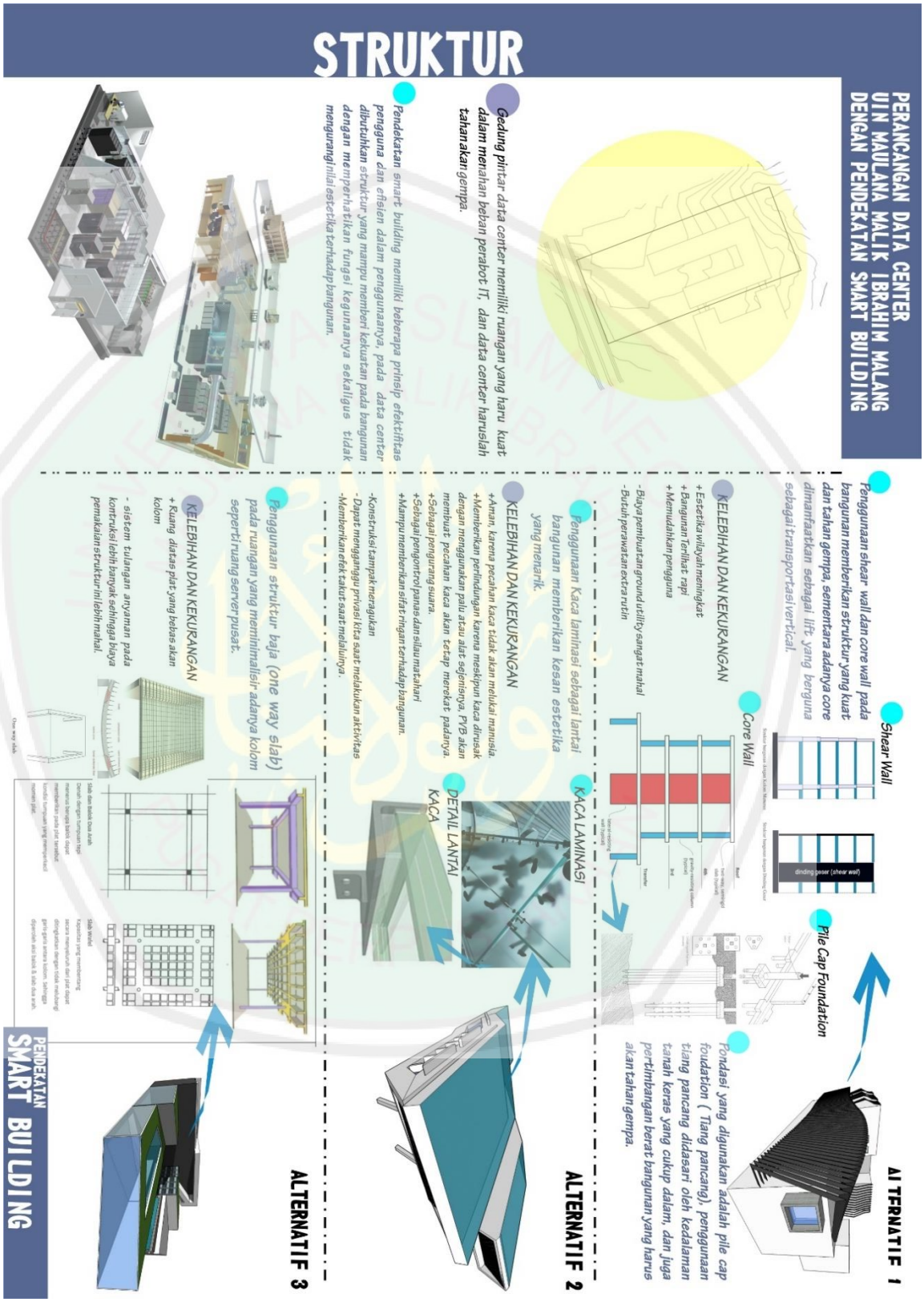


Gambar 5. 18 Analisis Aksesbilitas

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.4 Analisa Struktur Bangunan

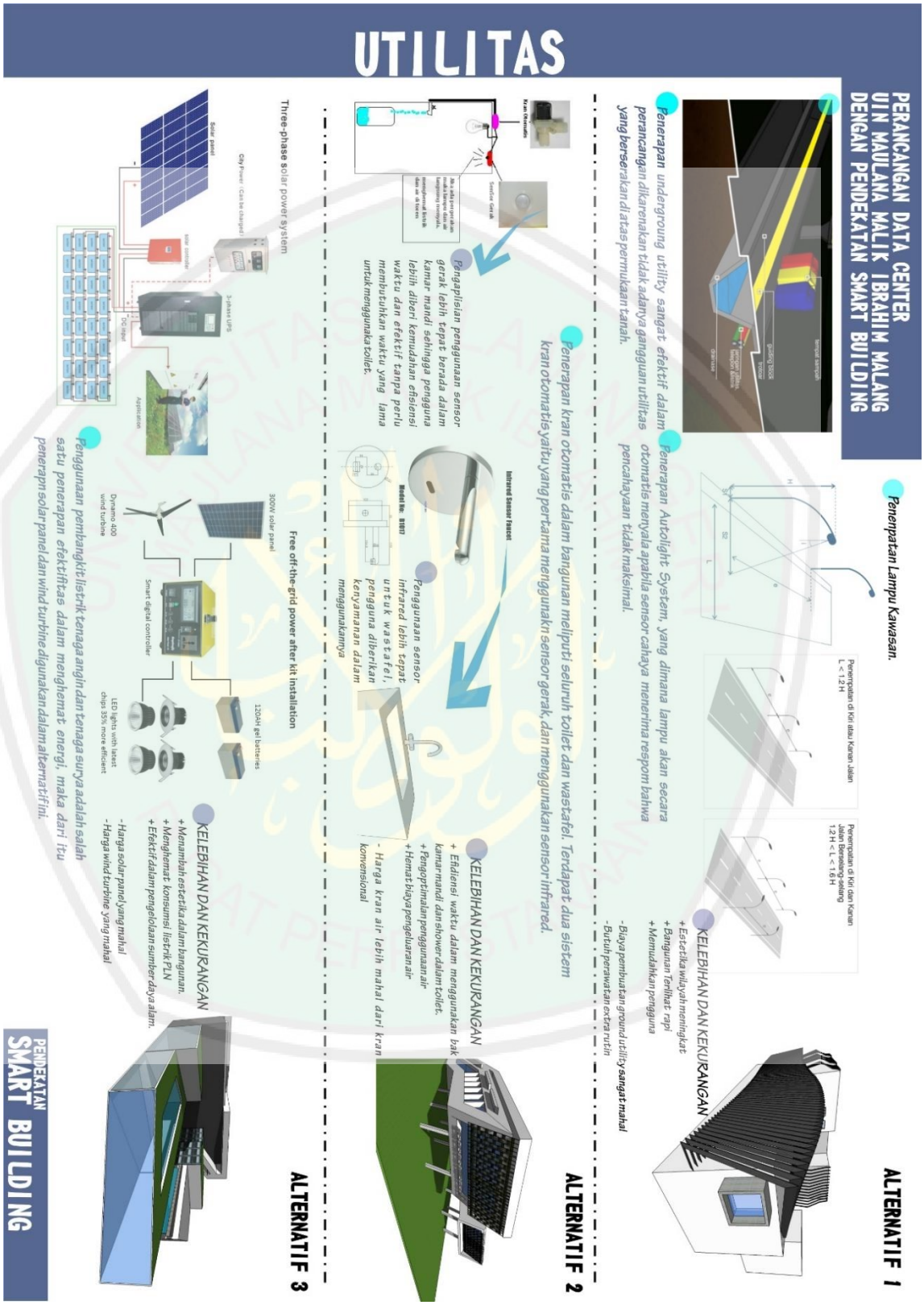


Gambar 5. 19 Analisis Struktur

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

5.2.5 Analisa Utilitas



Gambar 5. 20 Analisis Utiltas

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 5. 21 Analisis Utilitas

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB VI

KONSEP PERANCANGAN

6.1 Pendekatan Rancangan

Konsep dasar yang digunakan dalam Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang adalah solid and secure with new technology mencakup prinsip-prinsip yang ada pada S*mart Building* dan juga penambahan integrasi keislaman didalamnya. Berikut adalah penjelasan tentang konsep yang diterapkan dalam perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang dengan pendekatan *smart building*.

6.1.1 Prinsip Pendekatan

Pendekatan Smart Building memiliki beberapa prinsip yang diterapkan dalam perancangan *Data Center* UIN Maliki Malang, prinsip tersebut adalah :

1. Efektifitas (*Performance Based Definitions)*
2. Efisiensi (*Services Based Definitions)*
3. Sistem (*System Based Service)*

6.1.2 Solid And Secure With New Technology

Solid And Secure With New Technology adalah sebuah kosep perancangan yang berbasis teknologi terkini dengan kemudahan keamanan dan kekokohan bangunan yang bertujuan untuk mempermudah pengelolaan bangunan dan memberikan kenyamanan pada pengguna. Aspek-aspek yang ada pada konsep ini adalah :

A. Kokoh

Bangunan D*ata center* yang merupakan bangunan tunggal yang harus mampu memberikan keamanan saat terjadi bencana karena kekuatan bangunan terhadap bencana merupakan aspek yang harus dipenuhi dalam pembangunan *data center*.

B. Otomatis

Bangunan dapat mengoptimalkan segala sistem yang digunakan pada bangunan dengan secara otomatis. Baik berupa penggunaan sensor-sensor maupun berupa remote control. Yang hal tersebut dapat memudahkan pengguna pada bangunan *data center* ini.

C. Mandiri

Data Center diharapkan memiliki kemandirian dalam memperoleh sumber daya, khususnya dalam memperoleh sumber energi listrik melalui sumber daya alam matahari maupun angin.

D. Memudahkan Pengguna

Pengguna dalam *Data Center* tergolong menjadi dua pengguna yaitu pengelola dan jajaran staf serta mahasiswa. Pengguna haruslah memperoleh tingkat kenyamanan dan keamanan di dalam bangunan. Bangunan juga harus mengoptimalkan efesiensi waktu para pengguna dalam bekerja atau beraktfitas.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.1.3 Integrasi Keislaman

Integrasi keislaman yang di pakai adalah ayat-ayat dari Al-Qur'an yang berhubungan dengan *smart building*. Berikut ini adalah ayat-ayat Al-Qur'an yang di pakai di dalam integrasi keislaman.

" Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan , Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, Yang mengajarkan (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya." (al-Alaq [96] : 1-5)

"Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan? Dan langit, bagaimana ia ditinggikan? Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan? Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?" (QS. Al-Ghasiyah [88]:17-20).

"Katakanlah: Perhatikanlah apa yaag ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman"."(QS. Yunus [10] : 101).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.2 Konsep Dasar

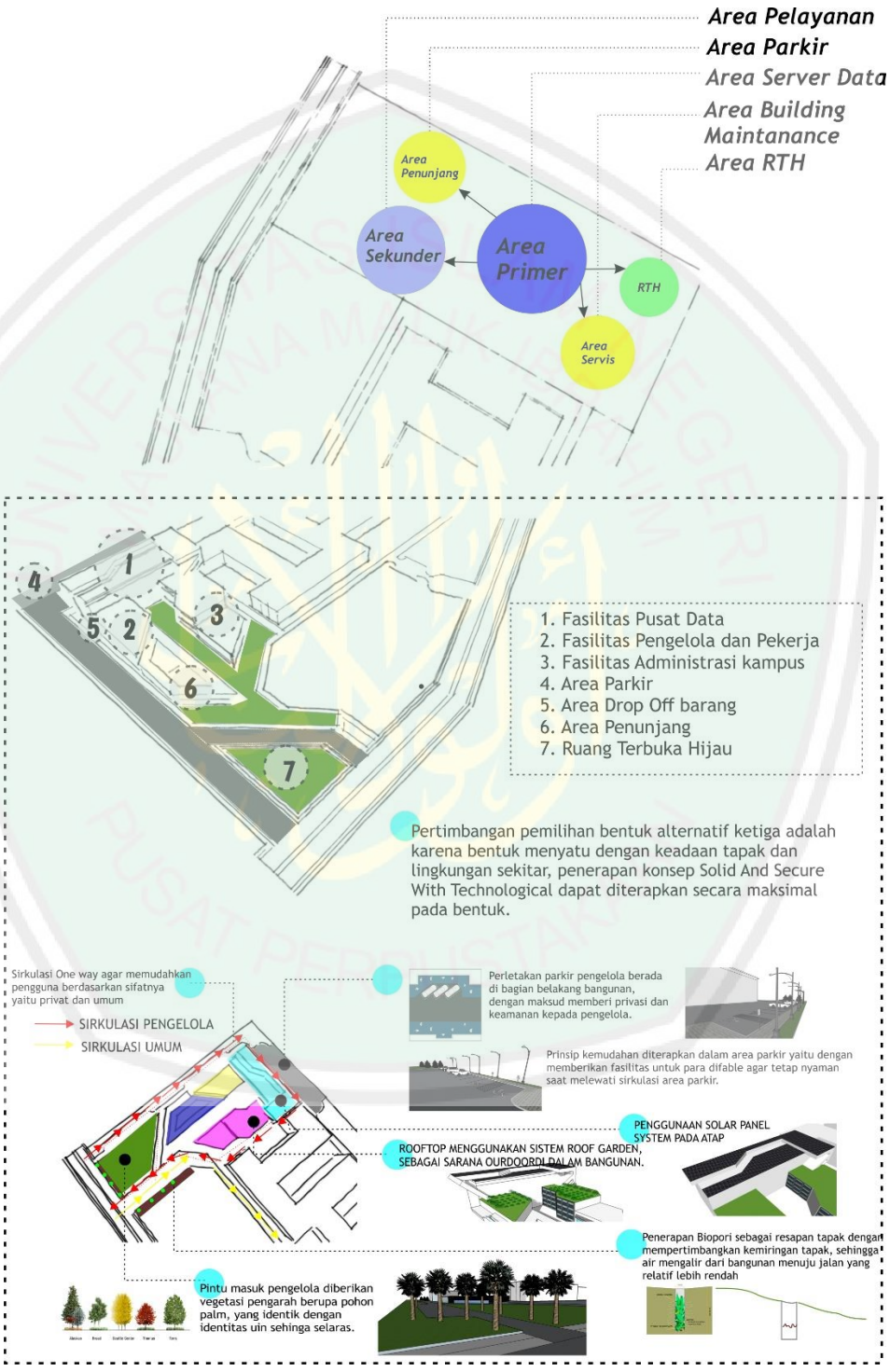
Gambar 6. 1 Skema Konsep Dasar

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.3 Konsep Site

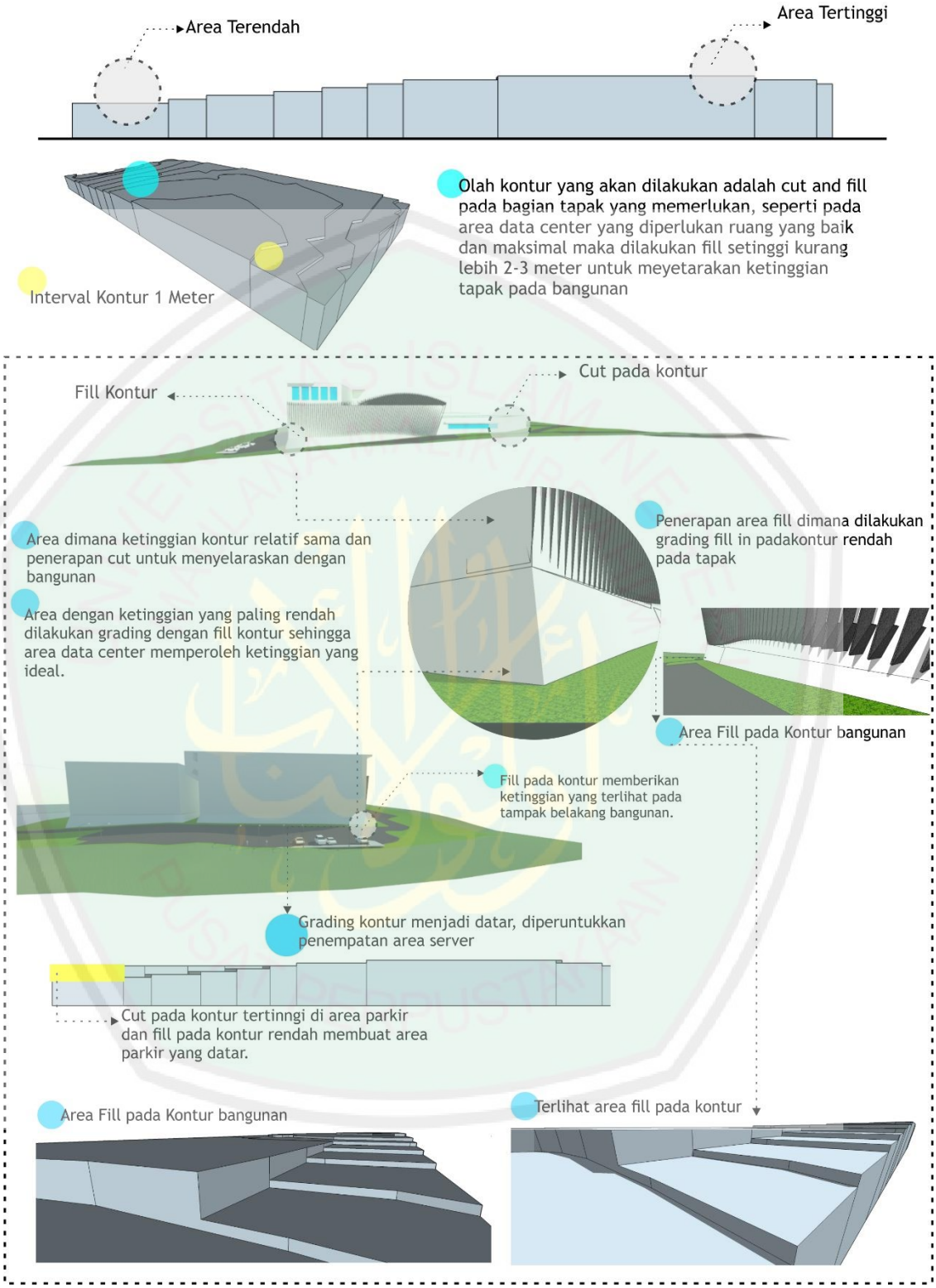
Perancangan Pada *Data Center* UIN Maliki Malang ini menerapkan konsep *Solid and Secure with New Technology* yang berperan pada penataan tapak dengan memberikan kenyamanan dan kemudahan kepada pengguna.



Gambar 6. 2 Konsep Tapak

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 6. 3 Konsep Perletakan Masa

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

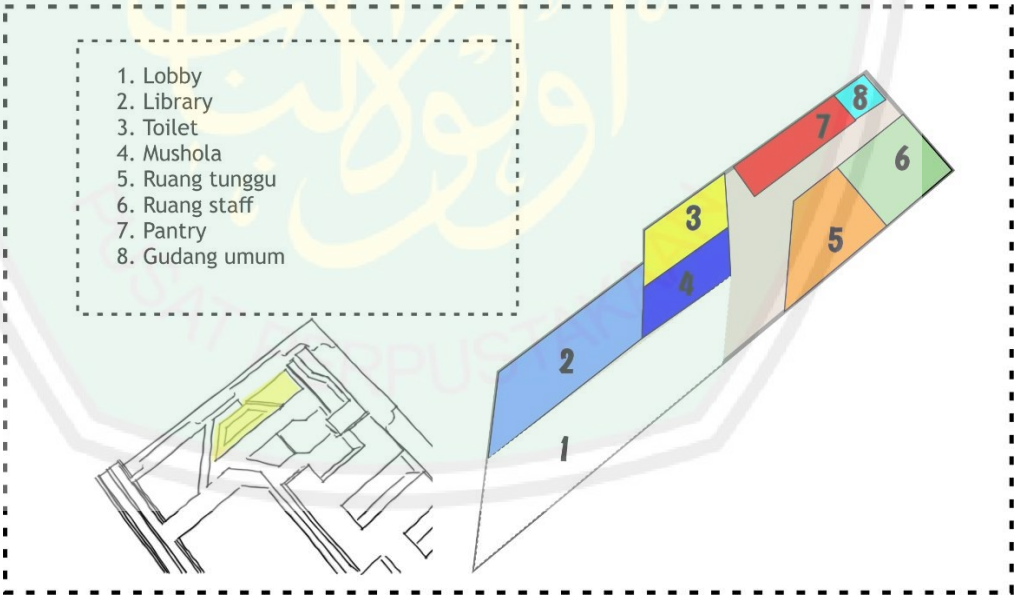
6.4 Konsep Ruang

Konsep ruang diperlukan karena pengaplikasian konsep *Solid and Secure with New Technology* berperan dalam pengaplikasian teknologi canggih pada interior bangunan seperti skylight, automatic led lamp, dan sensor keamanan pada setiap akses masuk ruang.

Gambar 6. 4 Konsep Zoning Ruang

(Sumber : Analisis 2017)

a. **Zoning Ruang Pada Fasilitas Penunjang**

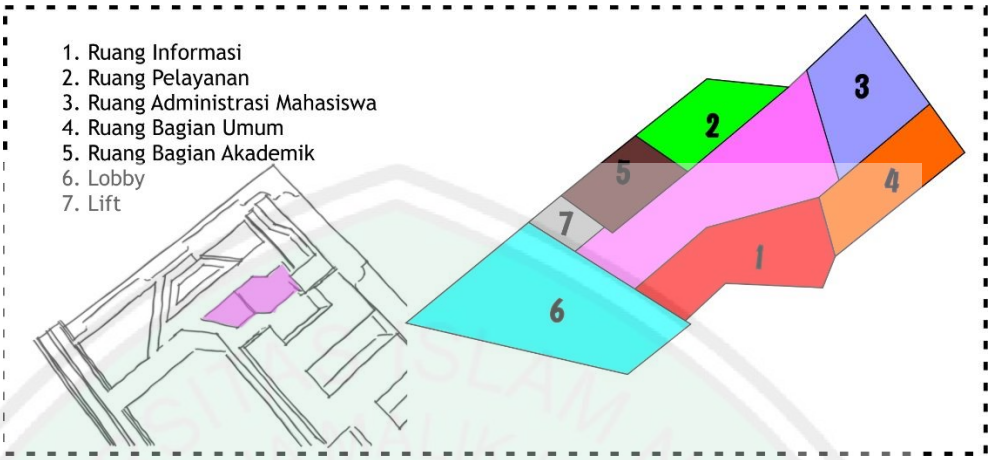


Gambar 6. 5 Konsep Zoning Ruang Penunjang

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

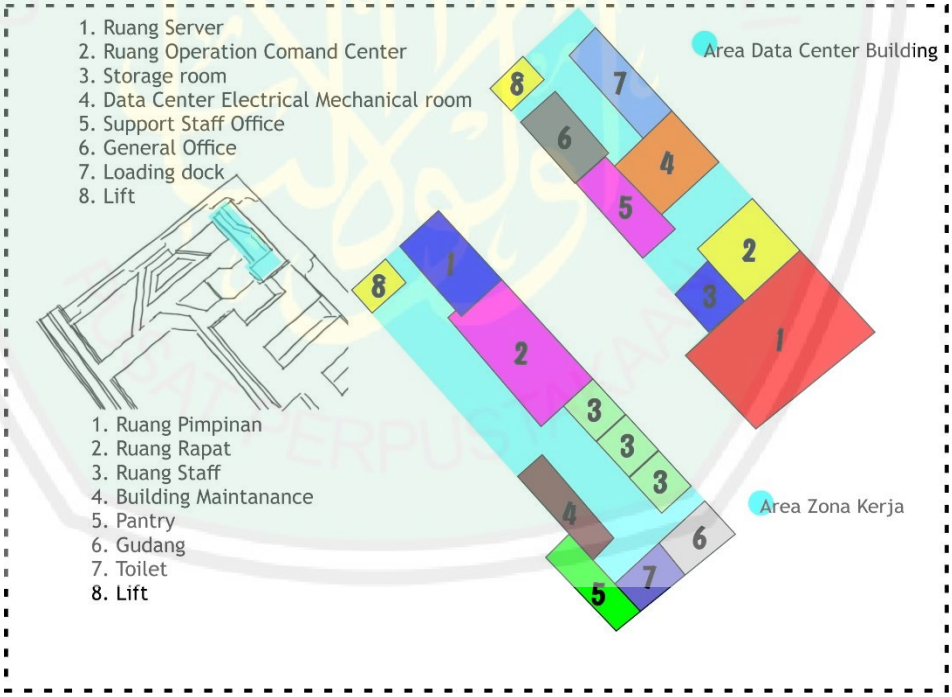
b. Zoning Ruang Pada Fasilitas Pelayanan Publik



Gambar 6. 6 Konsep Zoning Ruang Pelayanan Publik

(Sumber : Analisis 2017)

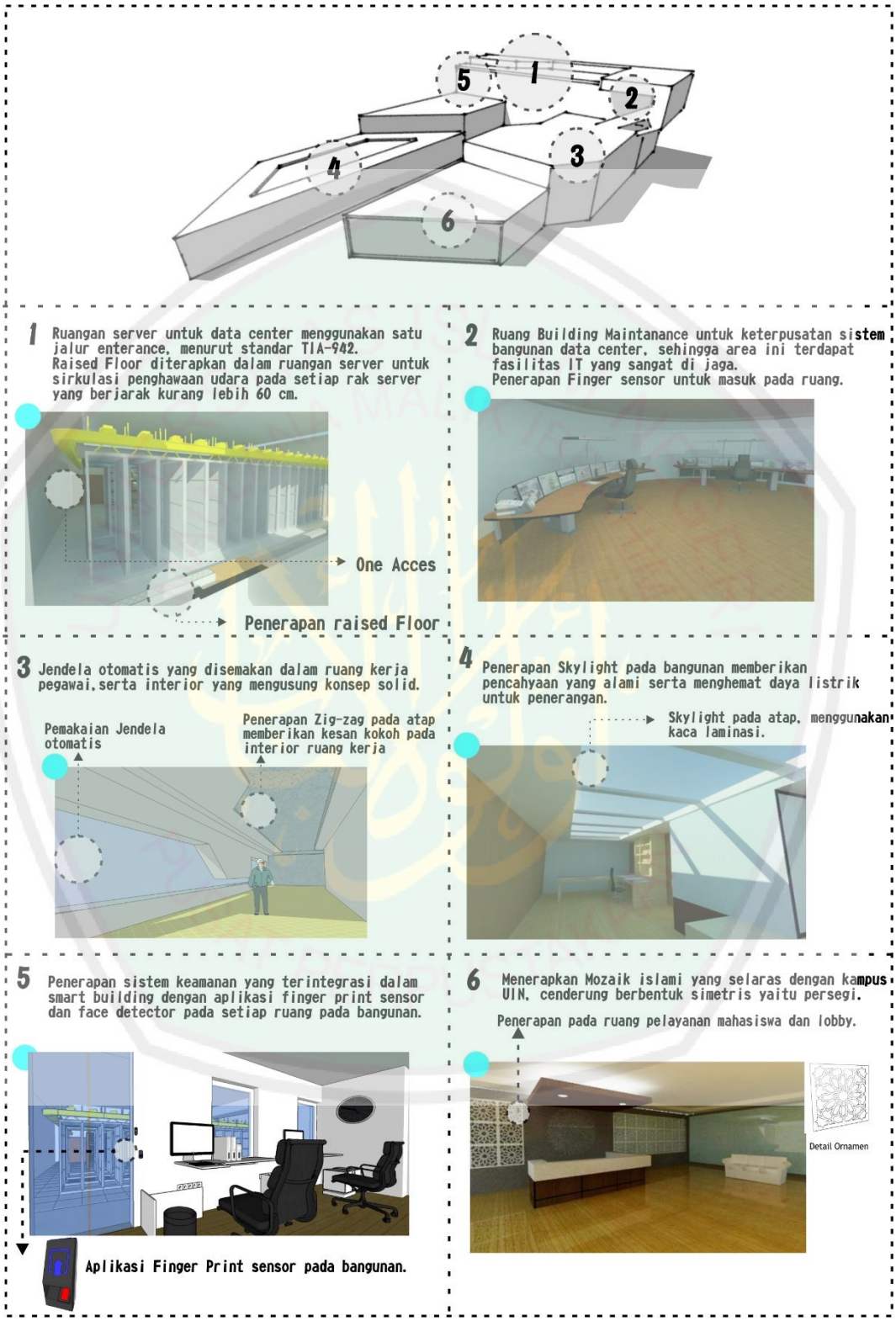
c. Zoning Ruang pada Fasilitas *Data Center* dan Zona kerja



Gambar 6. 7 Konsep Zoning Area Kerja

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



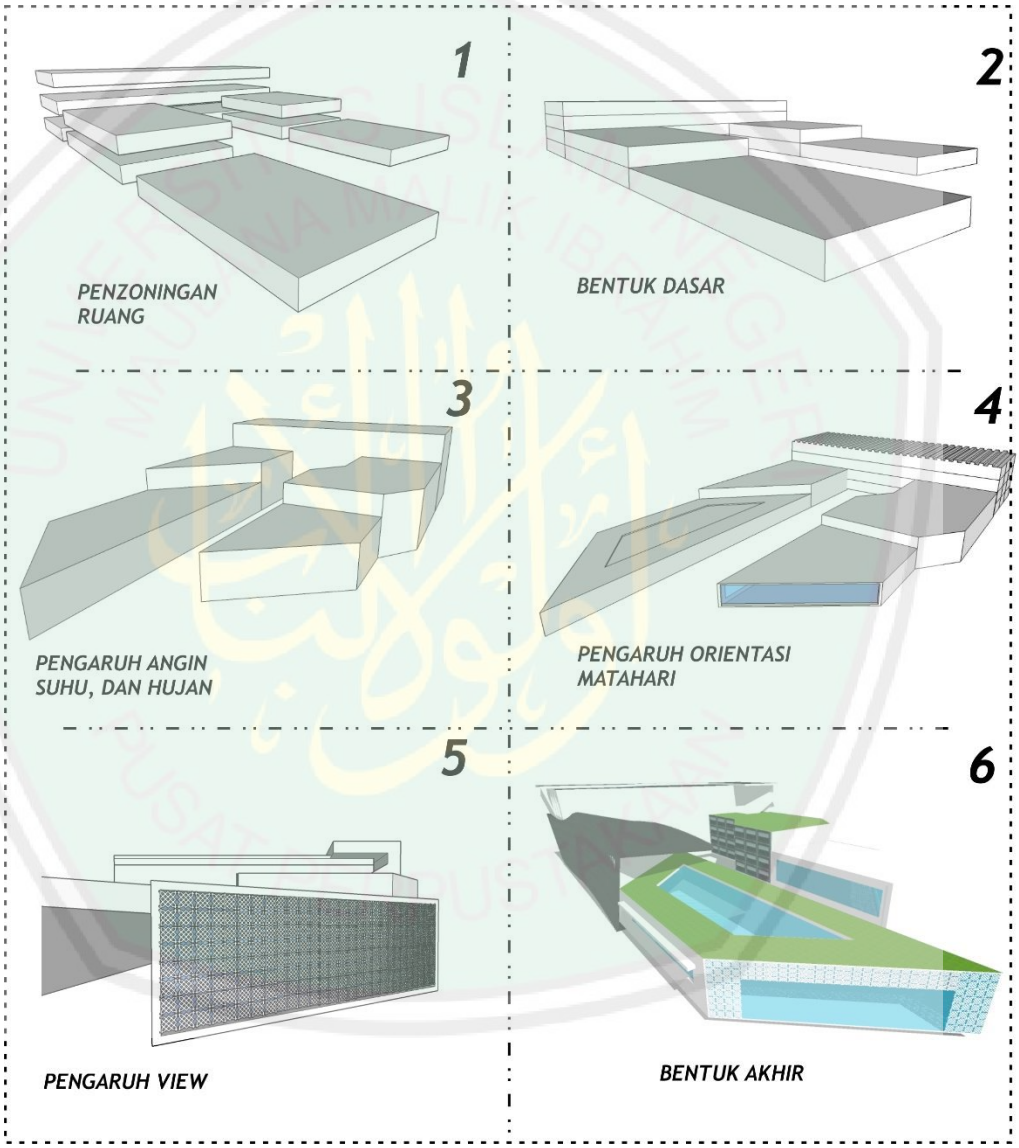
Gambar 6. 8 Konsep Ruang Bangunan

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.5 Konsep Bentuk

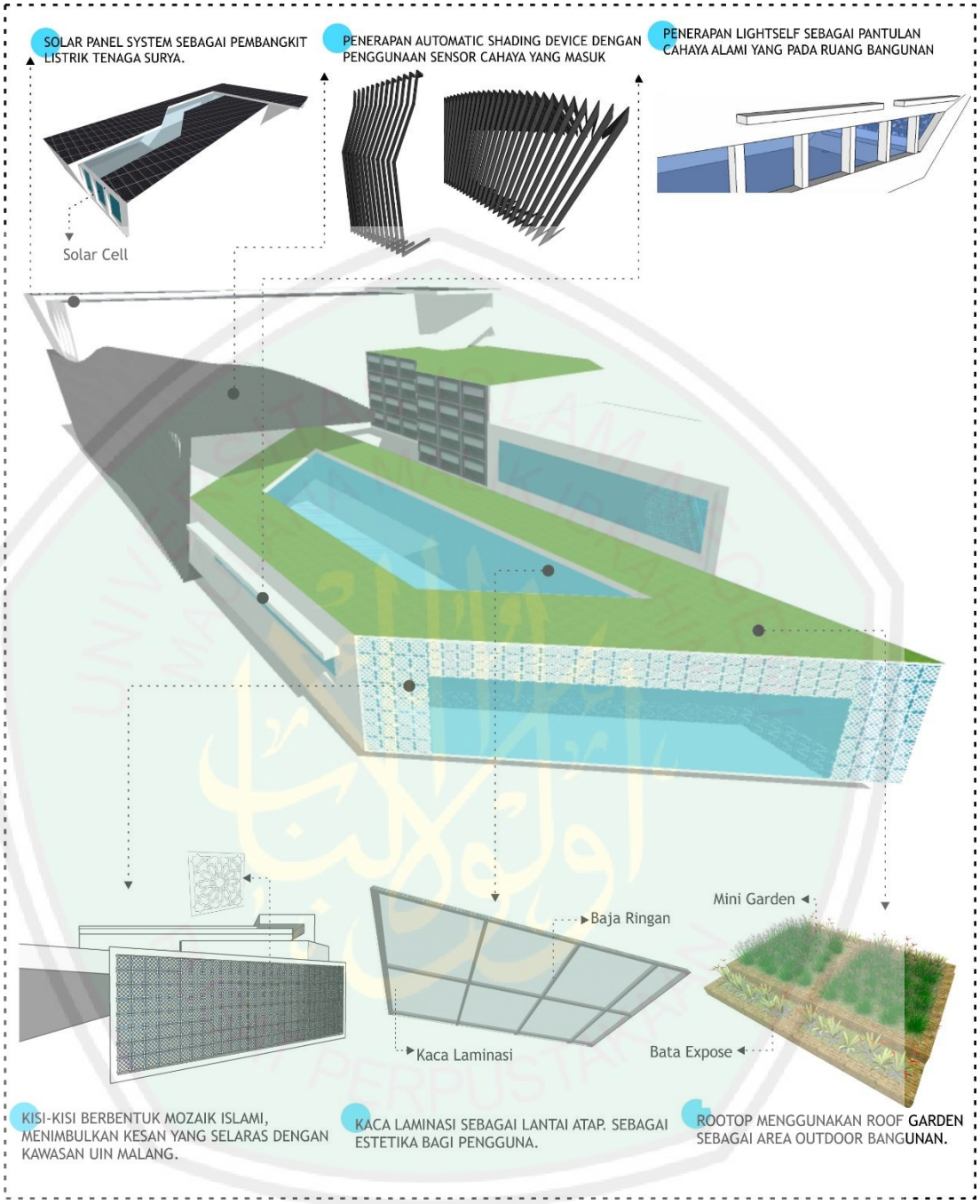
Konsep bentuk yang diterapkan pada bangunan berupa perubahan dari penzonngan area menurut aktivitas dan sifatnya, serta pengaplikasian fasad menggunakan aspek solid dan penerapan teknologi yang memudahkan aktivitas dan memberi kenyamanan pada pengguna.



Gambar 6. 9 Alur Konsep Bentuk

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



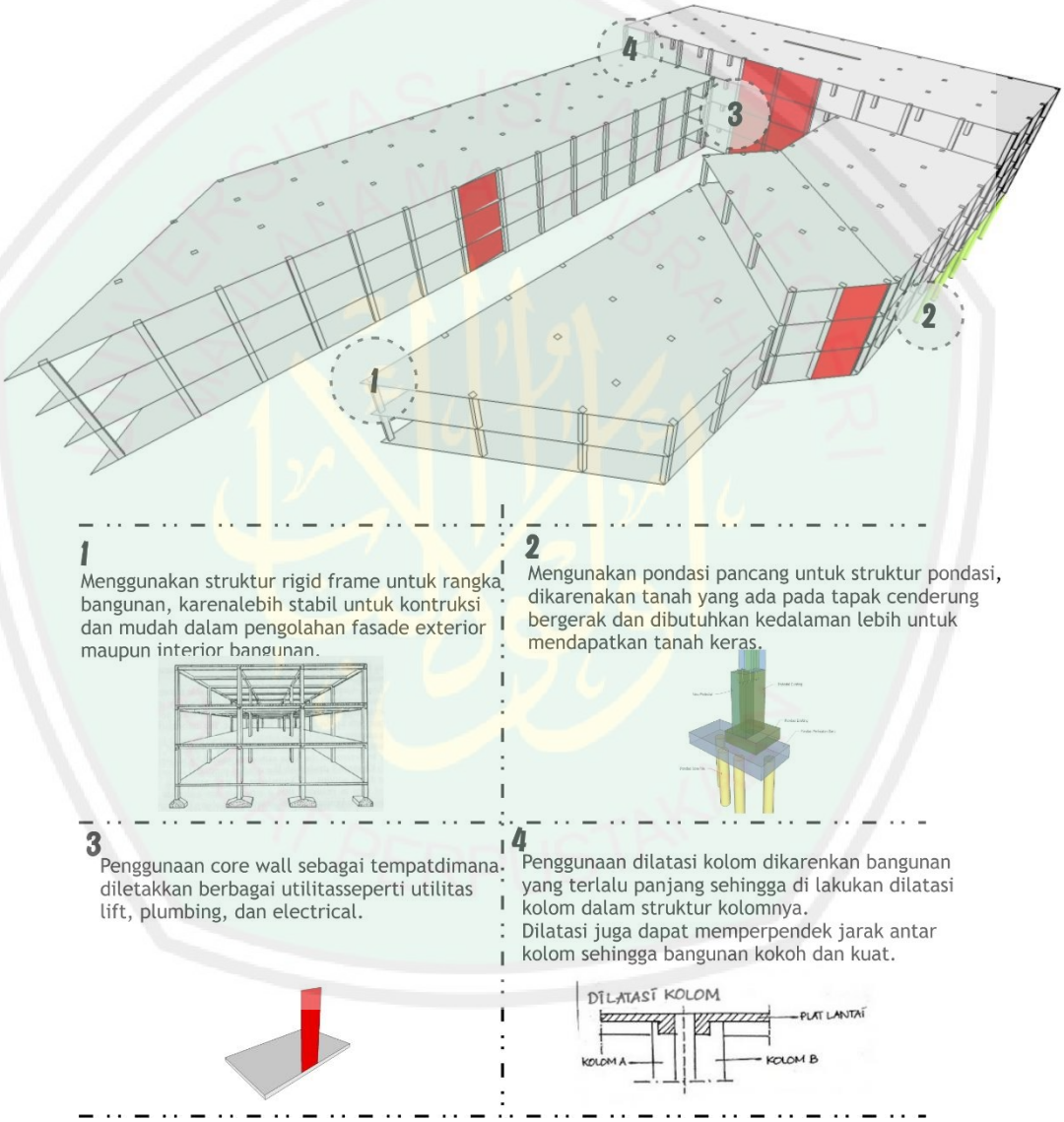
Gambar 6. 10 Konsep Bentuk

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.6 Konsep Struktur

Konsep struktur dalam perancangan *Data Center* ini menerapka konsep *Solid and Secure with New Technology* yang dimana dalam perancangan harus memerhatikan struktur yang kokoh dan aman, dan penerapan teknologi dalam struktur yang di terapkan dalam bangunan.



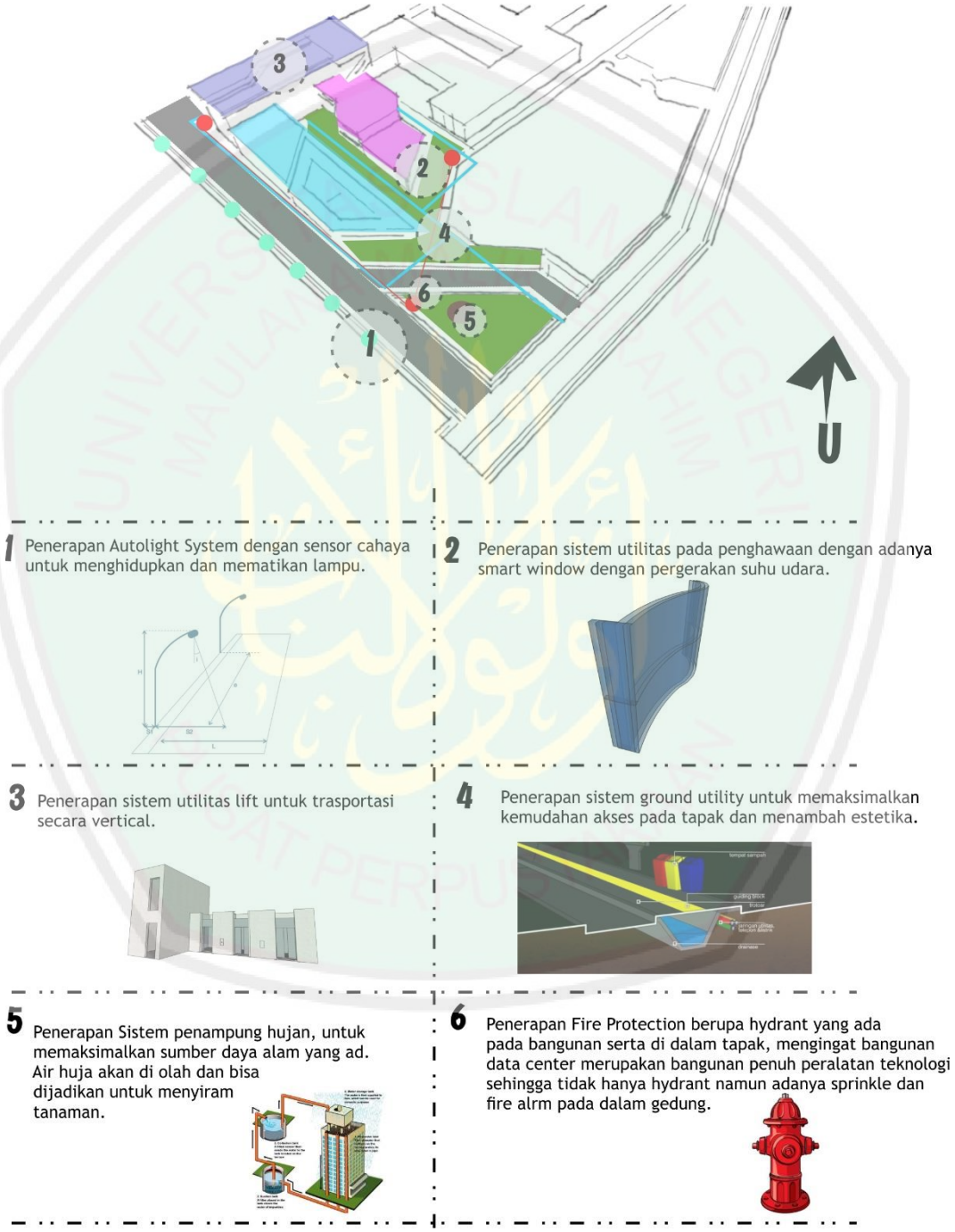
Gambar 6. 11 Konsep Struktur

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

6.7 Konsep Utilitas

Solid and Secure with New Technology memberikan beberapa aspek pada karakteristik utilitas dengan menerapkan sistem teknologi yang terbaru sehingga dapat mempermudah pengelolaan bangunan, prinsip itu meliputi:



Gambar 6. 12 Konsep Utilitas

(Sumber : Analisis 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB VII

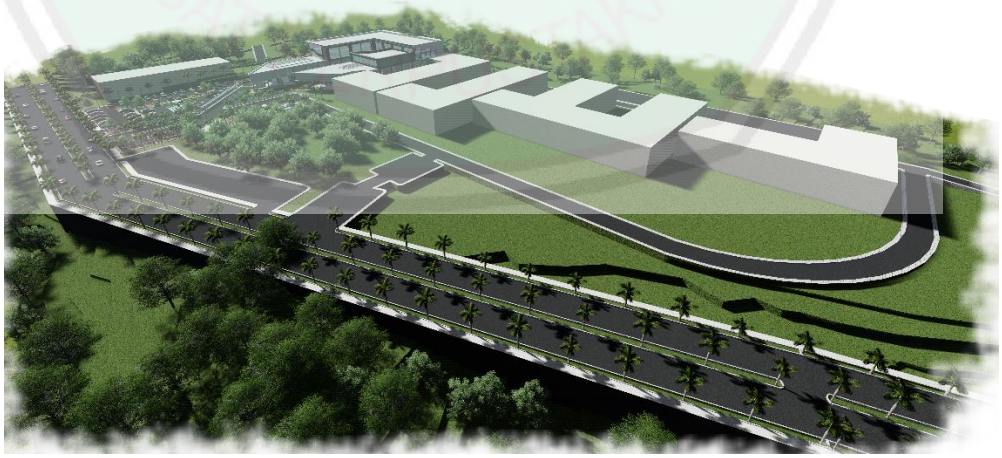
HASIL RANCANGAN

7.1 Hasil Rancangan Kawasan

Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang berlokasi pada titik pembangunan kampus pada pada segmen 2 yaitu zona pengembangan area kampus utama. Kondisi lahan relatif berkontur dengan kontur tertinggi berada pada bagian sebelah Barat. Akibat adanya perbedaan tinggi kontur dengan mempertimbangkan pematangan lahan seminimal mungkin untuk merubah bentuk bentang yang ada, area lahan yang bisa terbangun atau termanfaatkan untuk kawasan Kampus II UIN Maulana Malik Ibrahim adalah sebesar 30% dari luas lahan yang ada.

Gedung *Data Center* dengan pendekatan *Smart Building* yang dierapkan dalam perancangan kawasan yaitu dengan mengacu pada prinsip-prinsip yang telah di tentukan yaitu salah satunya adalah memudahkan penguna. Dalam penerapannya hal ini terdapat pada akses tapak yang mudah untuk pengguna, memberikan *site furniture* yang memadahi pada pengguna. Berdasarkan konsep yang telah disusun terbentukya tatanan zona, yaitu zona parkir umum, zona parkir privat, ruang terbuka hijau, serta pengelompokan ruang yang ada di dalam gedung.

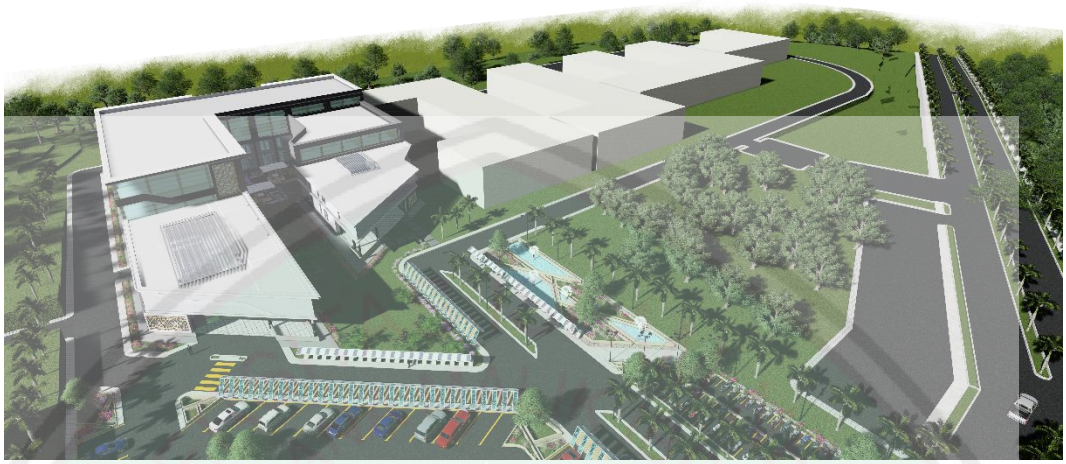
Kelompok ruang yang ada pada gedung *Data Center yaitu ada* 3 kelompok ruang, yaitu ruang utama berupa *Server Room*, *Opration Comand Room, Controlling Room, Electrical Room*, ruang penunjang berupa area perkantoran, dan area servis berupa area pelayanan mahasiswa.



Gambar 7. 1 Perspektif Kawasan lingkungan *Data Center*

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

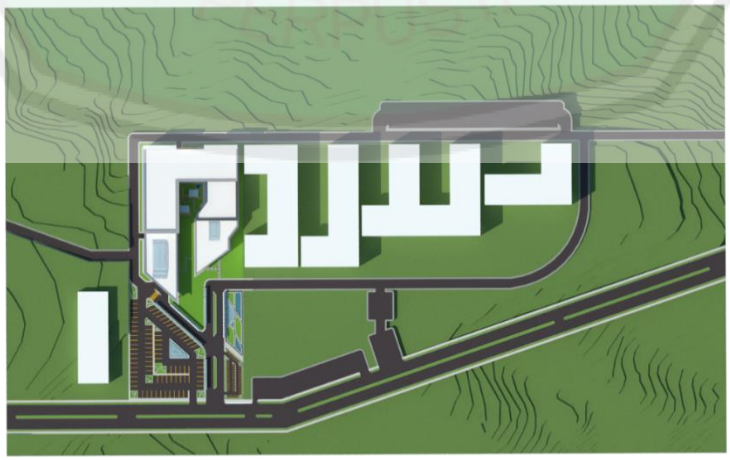


Gambar 7. 2 Perspektif Kawasan lingkungan *Data Center*

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Fungsi utama *Data center* adalah sebagai wadah untuk menyimpan, mengelola, dan memberikan sarana informasi kepada seluruh civitas akademika kampus UIN Maliki malang. Gedung *Data Center* berada pada pusat pengembangan kampus yang bersebelahan dengan gedung lain yaitu gedung poliklinik. Tapak memiliki luasan kurang lebih 2 hektar dengan sistem sirkulasi yang menyatu dengan bangunan dan lingkungan sekitar.

Gedung *Data Center* adalah bangunan tunggal yang memiliki sistem yang canggih di dalamnya serta dengan pengolahan tapak yang efektif dan efisien dengan sirkulasi jalan kampus sehingga tidak menyulitkan akses menuju gedung.



Gambar 7. 3 site Kawasan lingkungan *Data Center*

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

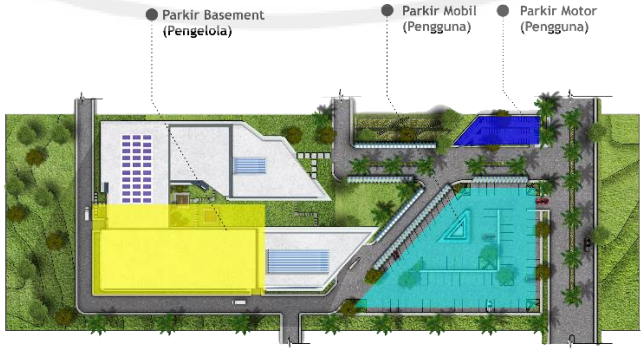
CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 4 Site Plan Dan Layout Plan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Berdasarkan gambar 7.4 Rancangan Kawasan terkait dengan konsep yaitu dimana terletak keterpusatan agar bisa efesien dan efektifitas terkait sirkulasi, memudahkan pengguna dengan memanfaatkan sirkulasi kampus yang telah ada. Berikut ini penjelasan mengenai runtutan penerapan technology smart system pada bangunan dengan pengacuan BAS (*building automatic system*):

1. Efesiensi waktu pengguna dapat ditingkatkan dengan parkir pengguna yang terleka pada area depan tapak guna memberi kemudahan saat pengguna akan memarkirkan kendaraannya.

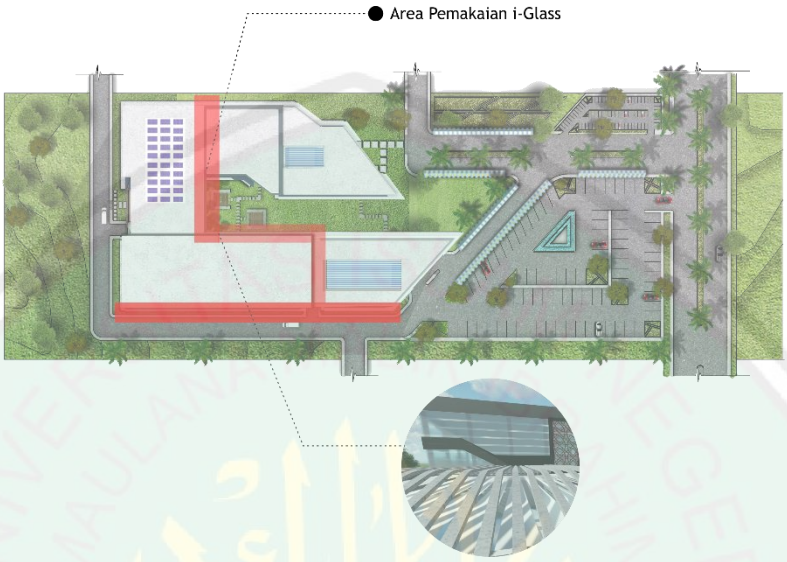


Gambar 7. 5 Zona Parkir

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Gedung memiliki potensi pencahayaan alami yang dihasilkan dari sinar matahari dengan menggunakan material *i-glass*. Teknologi kaca yang dapat otomatis menguragi panas dan penyerap cahaya. Fungsinya adalah agar memberikan cahaya yang cukup serta suhu yang nyaman untuk pengguna.



Gambar 7. 6 Area *i-glass* pada bangunan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

3. Penggunaan solar panel adalah teknologi yang baru yang mampu mengurangi pengonsumsian energi listrik dari PLN, dengan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Solar panel bisa membantu kebutuhan listrik mencapai 64% dari kebutuhan sehari-hari. Berikut adalah perhitungan dari PLTS :

   Penyinaran matahari tidak selalu stabil dalam satu hari, matahari mengalami puncak penyinaran hanya 3,5 jam/hari pada lokasi, inilah waktu ideal panel surya menghasilkan daya terbaik (Pmax). Berikut perhitungan hasil yang daya yang dihasilkan oleh solar panel: Perhitungan kebutuhan jumlah solar panel (100 wp)

   Daya = Pmax x wp

   Daya = 3,5 x 100 = 350 watt (0,35 kwh)

   Berdasarkan hasil rancangan terdapat 130 solar panel yang terpasang pada bangunan dan kawasan pada tapak, maka perhitungan daya yang dihasilkan adalah :

   Daya yang dihasilkan = 350 x 135

   = 47.250 watt (47,25kwh)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Daya yang dibutuhkan pada Ruang server :

Tabel 7. 1 Kebutuhan Listrik *Server Room Data Center*.

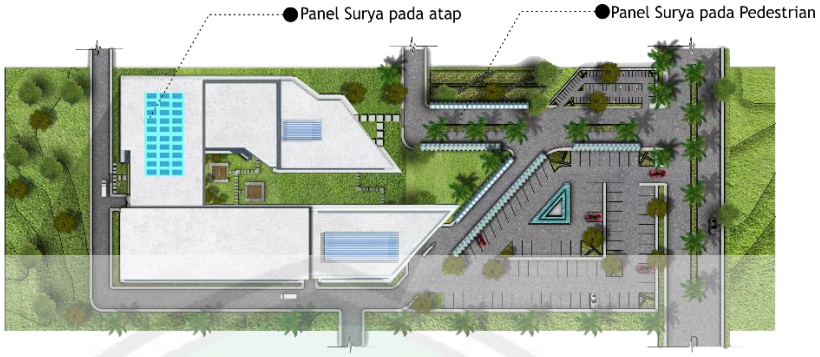
KEBUTUHAN	UNIT	kW / DEVICE	kW	SubTotal kW
CRITICAL LOADS				2,3
SERVER	10	450	4,5	
ROUTER	1	100	0,1	
SWITCH	3	100	0,3	
MODEM	2	50	0,1	
FIREWALL	1	450	0,45	
FUTURE LOADS				5,45
SERVER	10	450	4,5	
SWITCH	1	100	0,1	
PEAK POWER			105%	4,83
UPS INEFFICIENCY			32%	1,2
LIGHTING	30 m x 15 m	400	2,15%	8,6
TOTAL POWER TO SUPPORT				13,74
COOLING	Chiller		70%	9,62
	AC		100%	13,74
TOTAL POWER REQUIREMENT				59,48
Requirement NEC			125%	74,35

(Sumber : Hasil Perhitungan : 2018)

Kebutuhan daya untuk server room sebesar 74,35 kwh sedangkan perolehan daya yang dihasilkan oleh panel surya setiap harinya adalah 47,25 kwh, Sehingga, presentase kebutuhan daya yang dibantu oleh solar panel dapat di capai sebagai berikut (47,25/74,35) x 100% = 64 % setiap harinya.

Apabila cuaca yang berada pada area tapak sedang berpotensi, Listrik yang dihasilkan tersebut dapat digunakan untuk parkir otomatis, sirkulasi otomatis, LED eksterior, dan genset. Area yang dipasang solar panel adalah area pedestrian pada tapak dan atap pada bangunan karena sangat berpotensi menghasilkan daya listrik karena terpapar sinar matahri sepanjang hari.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 7. 7 Panel Surya pada tapak dan bangunan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Kawasan gedung *data center* berada di dalam wilayah pengembangan kampus yang utama, yaitu bersebelahan dengan poliklinik dan fakultas teknik. Keberadaan bangunan *data center* diharapkan memberikan banyak manfaat untuk perkembangan kampus dan memudahkan dalam memberikan inforamsi kepada penggunanya.

Gambar 7. 8 Tampak Depan Kawasan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Gambar 7. 9 Tampak Samping Kawasan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

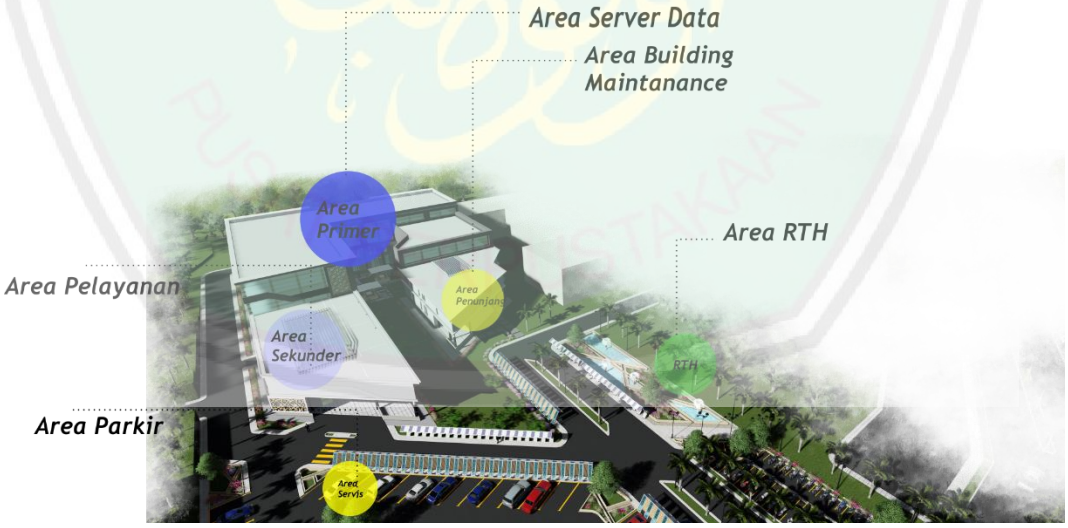
7.2 Hasil Rancangan Tapak

Terdapat beberapa poin yang dapat dihasilkan dari hasil perancangan tapak yang mengacu pada konsep teknologi *smart system* yaitu zoning, sirkulasi, bentuk bangunan pada tapak, dan vegetasi.

7.2.1 Zoning

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

Pada Gedung ini menerapkan efesiensi dan kemudahan dalam berakses, sehingga nilai tersebut diterapkan pada penzonaan secara vertikal. Zona Paling atas terdapat zona privat yaitu ruangan server dan area pendukungnya, yang membutuhkan akses dengan keamanan tingkat tinggi. Dibawahnya terdapat zona kantor yang digunakan oleh pegawai pengelola server yang beraktivitas mengelola server setiap harinya. Selain itu dibawahnya lagi terdapat zona pegaiwai pelayanan mahasiswa yang butuh akses dekat dengan publik. Dan zona palling bawah adalah zona pelayanan publik yaitu zona dimana adanya interaksi antar manusia dengan kebutuhan berbeda-beda.



Gambar 7. 10 Zoning Area

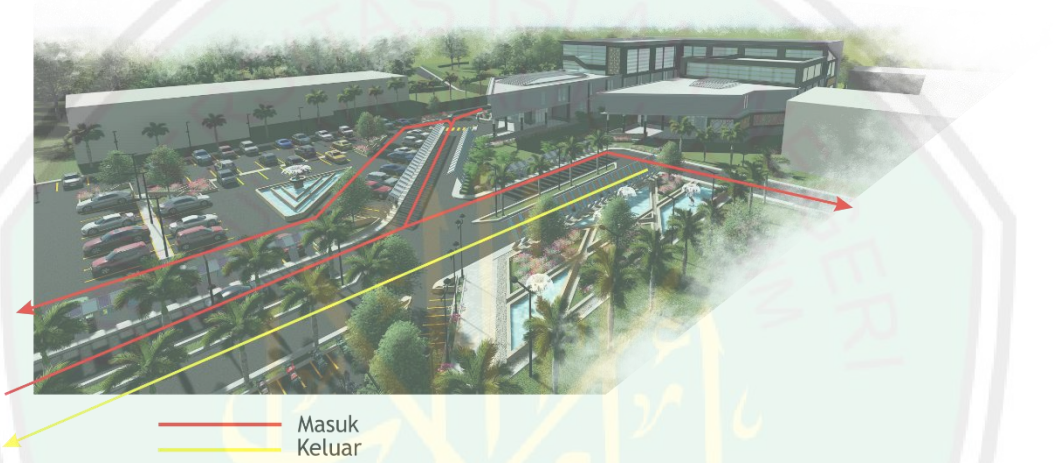
(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.2.2 Sirkulasi Dan Aksesbilitas

Sirkulasi yang ada pada tapak meliputi sirkulasi dari Pengelola, sirkulasi Pegawai, sirkulasi mahasiswa, dan sirkulasi jalur servis. Jalur pengelola memerlukan keprivasian yang tinggi dalam akses. Dan Jalur pengunjung membutuhkan jalur yang mudah dicapai namun tidak mengganggu jalur pengguna lainnya.

Sirkulasi vertikal pada bangunan ini terdapat dua lift manusia serta dua lift barang yang berada pada *core wall*. Pada sistem keamanan dan keselamatan juga terdapat tangga darurat di setiap sisi sayap bangunan agar memudahkan evakuasi jika sewaktu-waktu terjadi keadaan darurat pada bangunan.



Gambar 7. 11 Aksesbilitas Tapak

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.2.3 Bentuk Bangunan Pada Tapak

Bentuk bangunan terbentuk dari analisis keadaan bangunan sekitar serta kawasan yang ada di dalam kampus. Bentukan ini terbentuk karena adanya banyak faktor penentu seperti arah angin, *view*, dan keselarasan dengan lingkungan sehingga terbentuk bangunan seperti berikut :

Gambar 7. 12 Perspektif Bangunan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 13 Perspektif Bangunan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.2.4 Vegetasi

Pemilihan vegetasi pada tapak didasarkan pada fungsi kegunaannya pada tapak serta didasarkan pada konsep *smart techology*. Dalam fungsi vegetasi pada tapak yaitu sebagai pembatas. Sebagai *point of view*, dan sebagai peneduh. Terdapat palem raja sebagai pembatas. Baik pembatas tapak ataupun median jalan.

Gambar 7. 14 Palem Raja

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.3 Hasil Rancangan Ruang Dan Bentuk Bangunan

Rancangan bangunan ini merupakan perancangan yang diterapkan kepada bangunan, baik itu mulai dari susunan ruang, visual bangunan, dan fungsi dari setiap bangunan. Bentuk bangunan menerapkan keseimbangan dengan lingkungan sekitar dari pmilihan warna, bentuk atap, serta ornamen yang ada pada bangunan sekitar.

Gambar 7. 15 Perspektif Bangunan Dan Site

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.4 Massa Bangunan

Gedung *Data Center* adalah bangunan tunggal dengan 4 lantai dengan 1 *basement*, lantai pertama digunakan untuk aktivias pelayanan akademik mahasiswa meliputi mencari informasi serta mengarsipkan data mahasiswa. Lantai satu terdapat 20 ruang yang merupakan area publik. Lantai kedua merupakan area semi publik dikarenakan hanya yang berkepentingan yang bisa menuju lantai 2, terdapat 28 ruangan yang tersedia. Lantai ketiga merupakan area privat dimana lantai ini merupakan lantai para pekerja yang bertugas untuk *data center* atau bisa disebut pekerja di bidang penyimpanan, perawatan, dan pemeriksaan server. Lantai 4 merupakan area khusus yaitu area server dan segala ruangan pendukungnya seperti *electrical room*, *UPS room*, *Controlling Room*, dan *media storage room*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 16 Denah Lantai 1

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

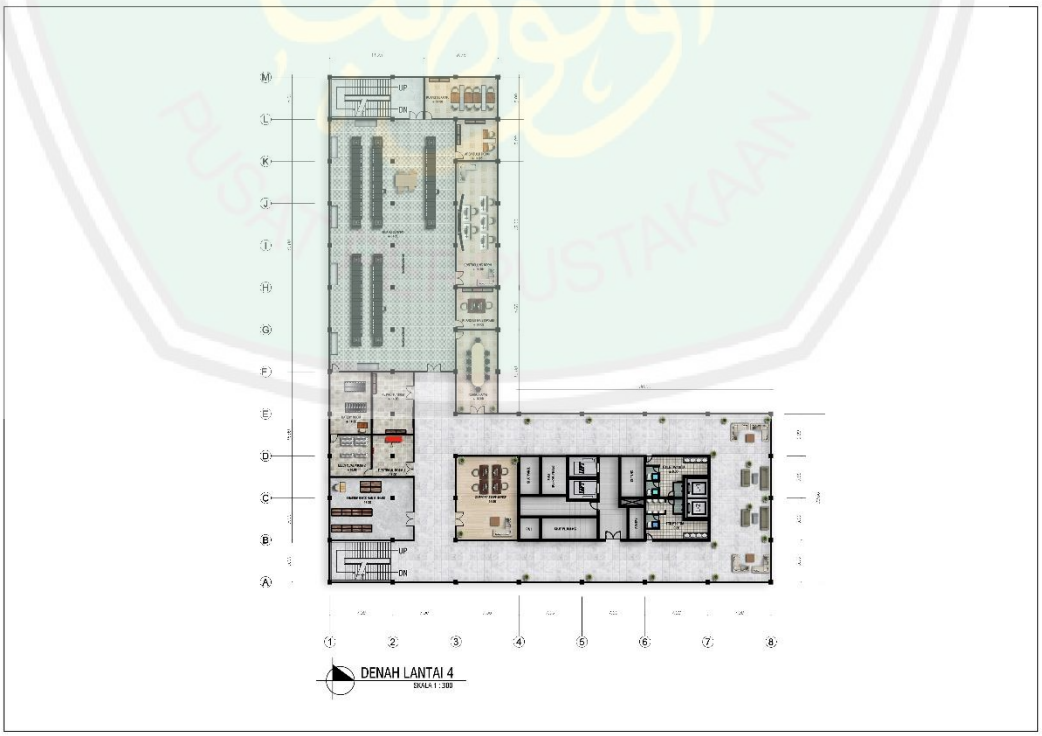
Gambar 7. 17 Denah Lantai 2

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 18 Denah Lantai 3

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)



Gambar 7. 19 Denah Lantai 4

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 20 Denah Basement

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

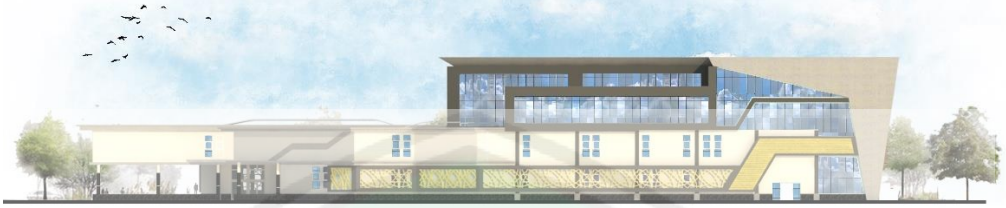
Gambar 7. 21 Tampak Depan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Gambar 7. 22 Tampak Belakang

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

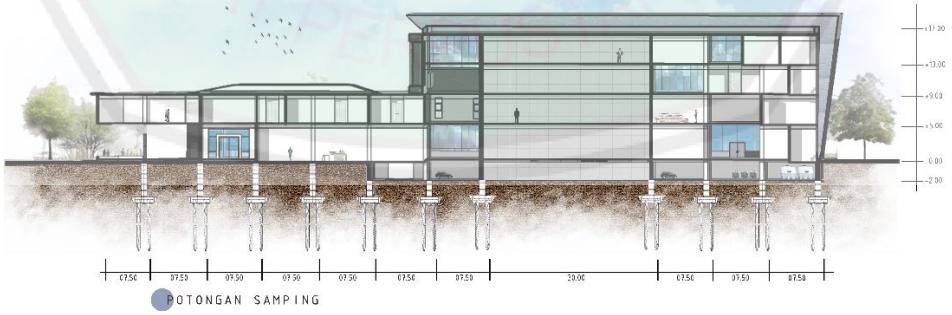


Gambar 7. 23 Tampak Samping

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Gambar 7. 24 Tampak Samping

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)



Gambar 7. 25 Potongan Bangunan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 26 Potongan Bangunan

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.5 Hasil Rancangan Interior

Ide dasar dari hasil rancangan interior yang ada pada bangunan *Data Center* terdapat ornamen-ornamen arsitektural *modern*, sehingga bentuk interior mengikuti konsep bentukan *modern*. Selain tetap mengacu pada fungsinya, nuansa dari interiornya juga bisa menggambarkan teknologi-teknologi yang diterapkan didalam interior.

Permainan Material kayu yang dibuat seolah tetap kekinian memberikan kesan tetap natural dan alami, sehingga pengguna tidak merasakan bosan saat berada di dalam ruang kerja yang terlalu lama.

7.5.1 Interior Server Room

Interior dari *Server Room* ini menggambarkan bahwa ruang *server* terdapat banyak rak guna menyimpan *hardrive server*, serta terdapat utilitas seperti *raised floor* guna menyimpan saluran kabel dan menyalurkan penghawaan dari bawah menuju rak *server*. Terlihat bahwa ruang *server* sangat modern dan pada ruang ini terdapat keamanan seperti CCTV dan *retina lock* untuk membuka pintunya.

Gambar 7. 27 Interior Server Room

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Gambar 7. 28 Interior Server Room

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

Berdasarkan gambar 7.28 *raised floor* yang akan digunakan pada *Data Center* ini memiliki ketinggian 50cm dari permukaan lantai menuju *raised floor*, sehingga akan digunakan raised floor dengan fitur sebagai berikut:

- Berdimensi 600mm x 600mm (L x W).
- Memiliki ketinggian 500mm
- Berbahan dasar aluminium
- Memiliki kapasitas uniform load 2200kgf/m2 (21.57 kPA)

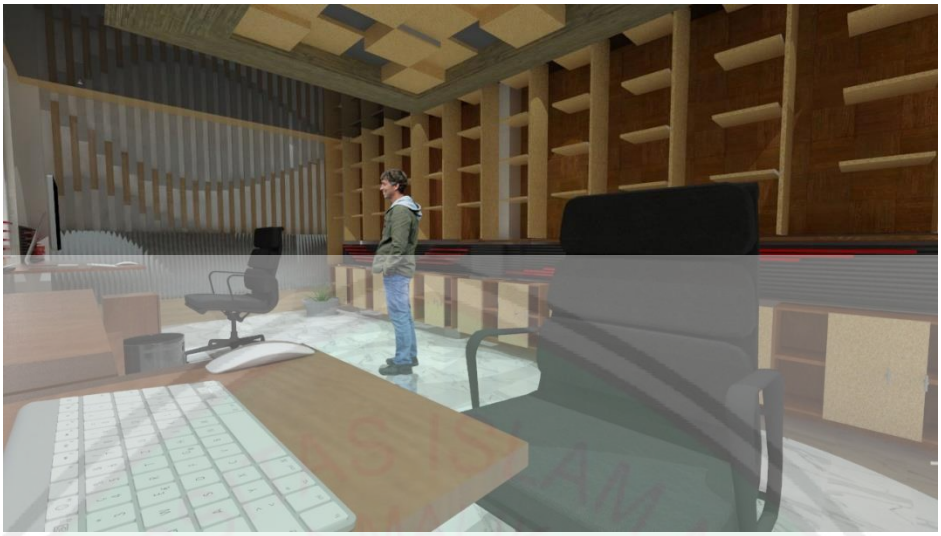
7.5.2 Interior *Operation Command Room*

Interior dari *Operation Command Room* menunjukkan perpaduan antara material alam yang dibuat dengan gaya modern sehingga menciptakan kesan hangat dan berteknologi.

Gambar 7. 29 Interior Operation Command Room

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

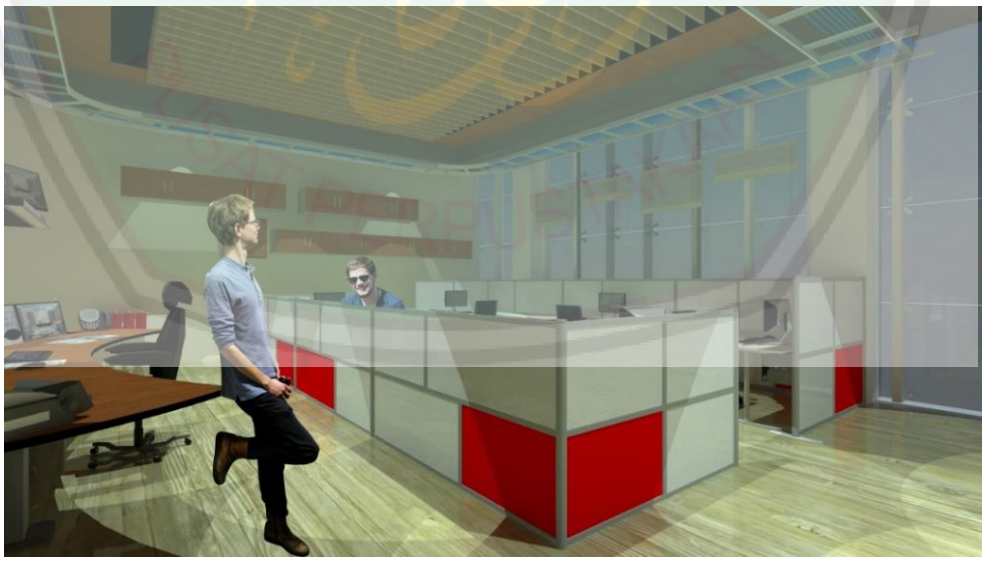


Gambar 7. 30 Interior Operation Command Room

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.5.3 Interior *Building Controlling Room*

Building Controling Room adalah ruang dimana tempat memantau dan mengatur serta memberikan kontrol penuh terhadap gedung, sehingga segala sistem yang terdapat di dalam gedung dan lingkup sekitar gedung dapat terpantau dan terjaga. Ruang ini menerapkan partisi antara meja pekeja dikarenakan tiap pekerja memiliki tugas yang berbeda sehingga tidak terganggu dalam menjalankan aktivitasnya.



Gambar 7. 31 Interior Building Control Room

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.5.4 Interior *Meeting Room*

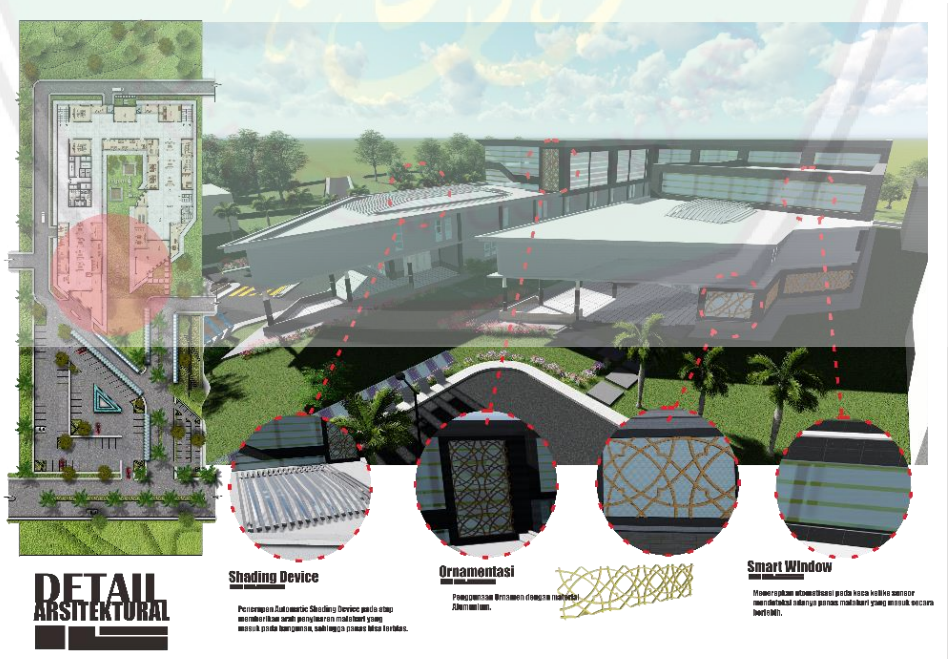
Meeting Room yang terletak di lantai 2 di desain modern dengan menggunakan material kramik di dindingnya, serta menggunakan pola *downlight* sehingga memberikan kesan nyaman pada *meeting room*.

Gambar 7. 32 Interior Meeting Room

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.6 Detail Arsitektural

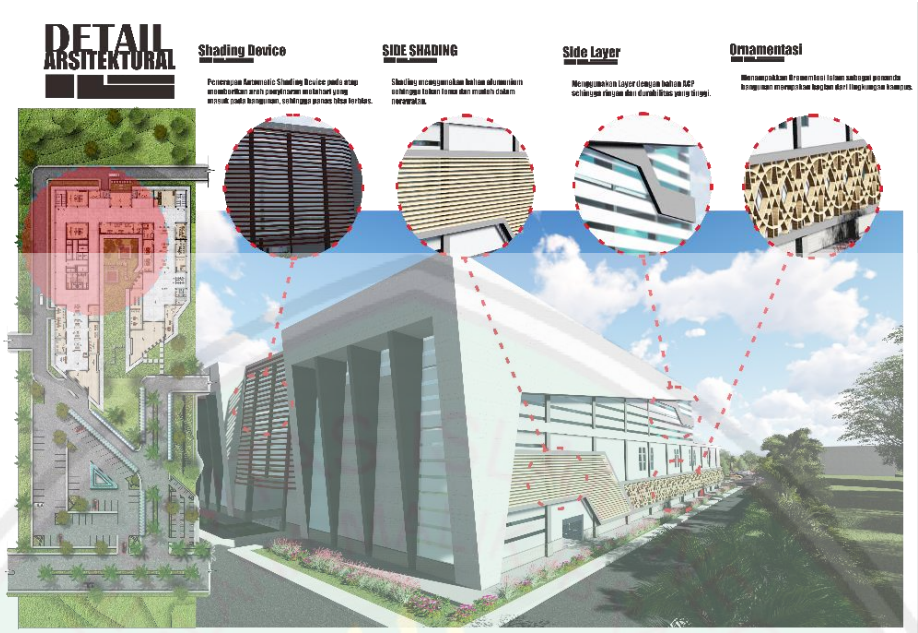
Detail arsitektural yang terdapat pada gedung *Data Center* terdapat beberapa material seperti ACP (*Allumunium Composite Panel*), *Concrete*, dan *Spider Glass*.



Gambar 7. 33 Detail Arsitektural

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

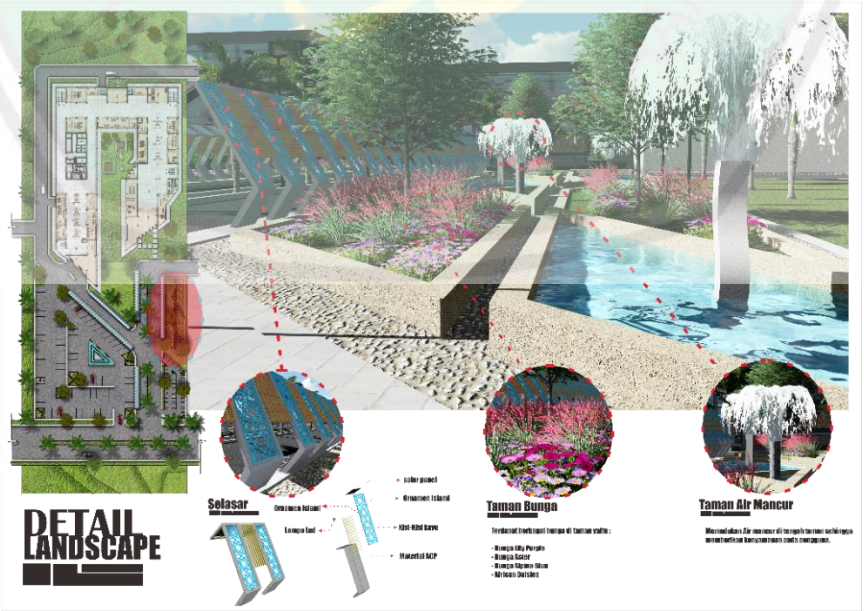


Gambar 7. 34 Detail Arsitektural

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.7 Detail Lansekap

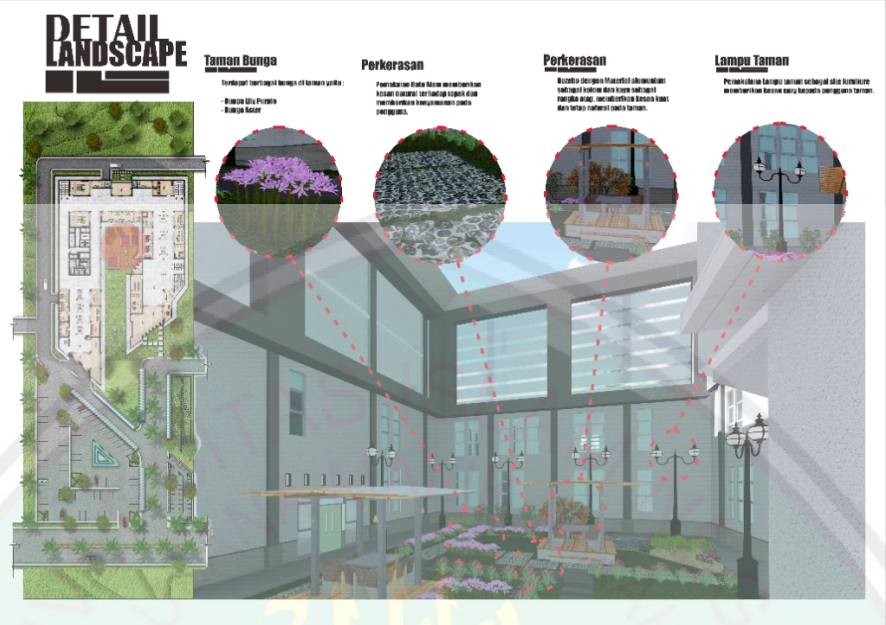
Detail lansekap yang terdapat pada site bangunan merupakan *mini garden* yang nampak pada atrium bangunan, adanya gazebo dan taman memerikan akses untuk bersantai para mahasiswa atau pekerja yang ada di sekitar gedung. Taman zig-zag yang ada pada sekitar bangunan memberikan kesan modern dan tegas, serta adanya kolam air mancur memberikan kesan nyaman pada tapak.



Gambar 7. 35 Detail Lansekap

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



Gambar 7. 36 Detail Lansekap

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.8 Utilitas

Utilitas pada kawasan *Data Center* ini terbagi atas utilitas kawasan dan utilitas dalam bangunan. Utilitas kawasan terdiri dari suplai energi listrik, suplai air bersih, sedangkan utilitas dalam bangunan terdiri dari perencanaan titik lampu dan perencanaan springkler.

7.8.1 Utilitas Kawasan (Energi Listrik)

Energi listrik yang digunakan menggunakan sumber dari PLN, Solar Panel, Genset, dan UPS. Berikut ini skema jalur input dari PLN dan Genset yang menuju ke dalam tapak:

Gambar 7. 37 Skema utilitas Listrik

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

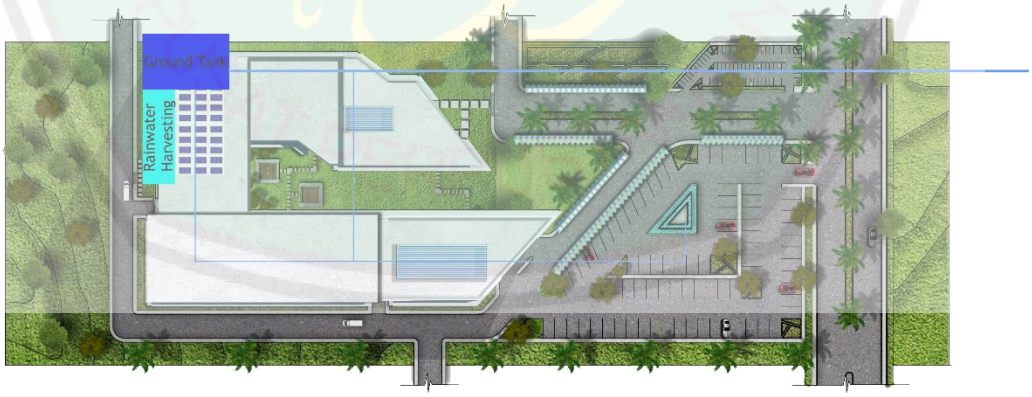
Gambar 7. 38 Skema utilitas Listrik

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.8.2 Utilitas Kawasan (Plumbing)

Dalam utilitas plumbing terdapat pemanfaatan air hujan dan air olahan dari air bekas yang digunakan untuk air untuk menyiram tanaman, air penyiram WC, air hydran dan air springkel .

Sumber Pendistribusian air bersih ke bangunan berasal dari PDAM dan air sumur bor yang ditampung di bawah bangunan pada *ground tank* dan didistribusikan keseluruh bangunan.



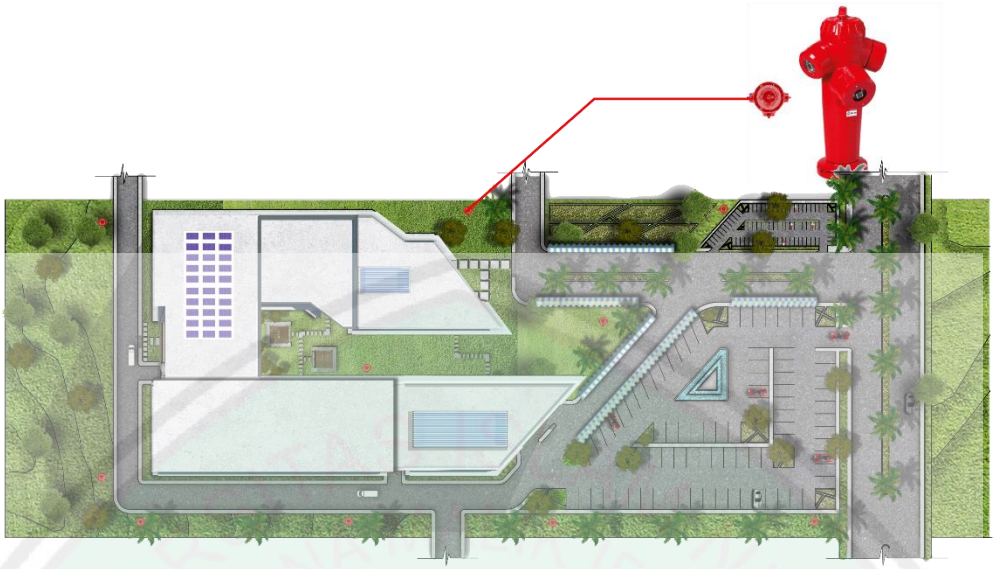
Gambar 7. 39 Skema Plumbing

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.8.2 Utilitas Kawasan (*Hydrant And Fire Protection*)

Rencana hydran mempunyai radius 30 meter pada tapak, sehingga mempunyai 10 titik hydran. Air hydran yang dipakai adalah air hujan dan air bekas yang sudah ditreatment sehingga dapat dijadikan sebagai air simpanan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

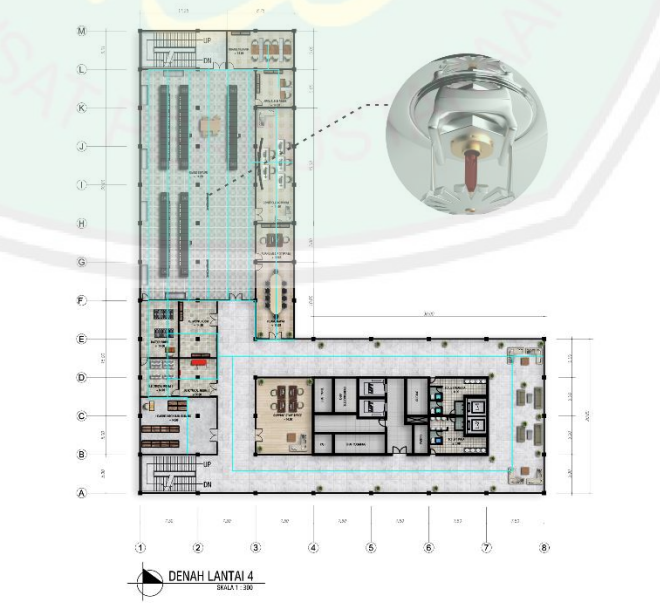


Gambar 7. 40 Titik Hydrant

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

7.8.3 Utilitas Bangunan (Springkler)

Rencana perletakan springkler yang paling banyak terpasang yaitu di Lantai 3 dan Lantai 4 khususnya area komputer dan yang paling utama adalah area server. Sumber pemasok air dari springkler diambilkan dari air hujan dan air bekas yang sudah terfilter dan diolah, olahan air hujan dan bekas tersimpan dulu di tandon air, kemudian baru dialirkan ke jaringan springkler yang sudah direncanakan. Berikut gambar mengenai rencana perletakan untuk titik lampu dan springkler pada bangunan:



Gambar 7. 41 Skema Springkler

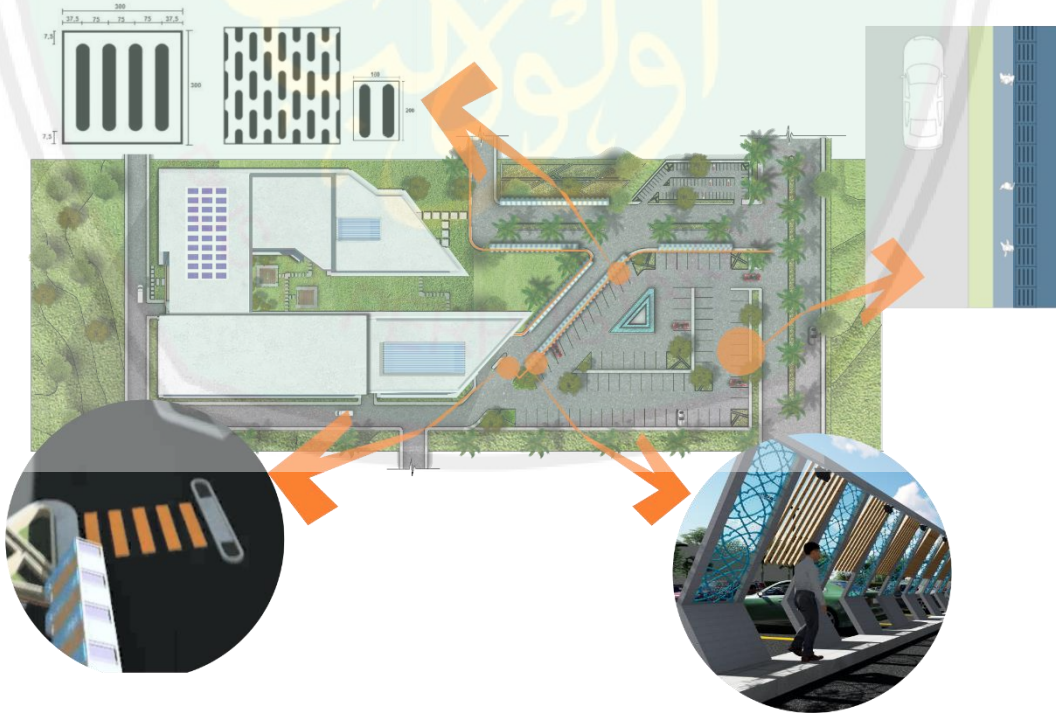
(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.8.4 Utilitas Bangunan (Difable Dan Jalur Evakuasi)

Bangunan *Data Center* memiliki jalur pedestrian yang telah dilengkapi dengan fasilitas – fasilitas untuk penyandang disabilitas, berikut merupakan fasilitas yang ada pada tapak bangunan :

1. Curb Zone, merupakan perbatasan antara jalan dan trotoar. Terintegrasi dengan sistem drainase. Zona ini menghalangi kendaraan masuk ke trotoar.
2. Planter/ Furniture Zone, berada antara zona curb dan zona pedestrian yang merupakan area untuk utilitas, seperti rambu lalu lintas, serta pedestrian ameneties, seperti bangku dan halte yang disebut zona urban green room. Zona ini merupakan zona buffer antara jalan dan trotoar dan membuar pedestrian bebas dari rintangan.
3. Zona pedestrian, sebagai tempat lalu lalang orang.
4. Frontage Zone, merupakan area antara zona pedestrian dan garis bangunan.Sebagai zona buffer, zona planter/furniture menyediakan ruang untuk sidewalk furniture, pohon dan tanaman, tempat sampah, rambu-rambu lalu lintas, utilitas seperti lampu jalan dll, dan papan reklame.



Gambar 7. 42 Skema jalur difable dan jalur efakuasi

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Bangunan *Data Center* memiliki 2 tangga darurat yaitu di sebelah sayap kanan dan kiri, serta dua pintu darurat yang memudahkan jalur evakuasi saat ada bencana. Terdapat 3 pintu utama pada bangunan yang sangat mudah untuk di akses, 2 pintu berada di area depan dan 1 pintu di belakang. Bangunan menerapkan sistem transportasi vertikal yaitu dengan adanya 2 lift orang dan 2 lift barang yang berada di dalam core bangunan. Bangunan *Data Center* juga terdapat toilet untuk penyandang disabilitas, bebrapa fasilitas seperti pengarah suara dan pengarah dengan bantuan *led lamp* pada dinding dan plafon untuk pengarah ruang dalam bangunan.

Pada gambar dibawah ini adalah perletakan fasilitas untuk pengguna disabilitas dan jalur efakuasi dimana letak tangga dan letak pintu darurat serta pintu utama. Penataan ini membuat pengguna mudah dalam menemukan jalur efakuasi yang terdekat, sehingga kecelakaan diharapkan tidak membuat pengguna kebingungan saat efakuasi.

Gambar 7. 43 Skema jalur difable dan jalur efakuasi

(Sumber : Hasil Rancangan 2018)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.8.5 Utilitas Bangunan (Penangkal Petir)

Penangkal petir dibutuhkan pada bangunan suseai dengna perhitungan pada standar bangunan tinggi, besarnya kebutuhan suatu bangunan akan diperlukan apabila ada kemungkinan rusak serta bahaya apabila bangunan tersebut disambar petir. Berikut menghitung pernyataan kebutuhan penangkal petir :

Dimana :

A adalah macam struktur bangunan
B adalah konstruksi bangunan
C adalah tinggi bangunan
D adalah situasi banguan
E adalah pengaruh kilat

R = A +B + C + D + E

= 2 + 2 + 5 + 0 + 6

= 15 (Sangat Perlu)

Jarak antar penangkal petir maksimal adalah 12 meter. Gedung *Data Center* pada bangunan tingginya mempunyai luasan 60 meter x 20 meter, sehingga membutuhkan 6 penangkal petir yang ditanam pada kolom bangunan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB VIII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Data Center UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ini merupakan sebuah proyek rancangan bangunan pusat data yang ada di kampus 2 UIN Maliki Kota Malang yang berfungsi untuk mewadahi kegiatan penyimpanan, pengolahan, dan pengelolaan data yang ada di dalam kampus UIN Maliki Malang. Adapun kegiatan secara umum dalam proyek rancangan *Data Center* ini yaitu seperti kegiatan administrasi, informasi, dan manajemen kampus. Pada proyek rancangan pra tugas akhir ini, penulis telah melewati beberapa proses dalam melakukan kajian terhadap pendekatan yang di angkat dalam rancangan yaitu pendekatan *Smart Building* dengan menyelaraskan dengan keinginan kampus yaitu menjadi *Smart Campus*. Pemilihan pendekatan ini dirasa dapat memenuhi dan menjawab permasalahan terhadap rancangan *data center*, khususnya penerapan pendekatan berupa teknologi terbaru pada bangunan. Beberapa nilai-nilai atau integrasi keislaman juga turut diikutsertakan dalam proses perancangan sehingga dalam rancangan dapat memberikan kesadaran pada manusia secara umum dan user secara khusus tentang nilai keislaman yang terapat pada rancangan seperti pentingnya manusia untuk terus berfikir kemajuan setiap harinya, tuntunan agar manusia memilah-milah informasi dengan baik dan teliti, serta memberikan informasi dengan kebenaran.

Dalam perancangan, pada bab awal telah dijelaskan bahwa adanya objek *data center* ini sangat diperlukan mengingat kebutuhan penyimpanan data yang setiap harinya akan semakin bertambah. Dengan adanya *Data Center* ini, diharapkan UIN Maliki Malang dapat berkembang menjadi *World Class University* dengan didukung oleh adanya pusat penyimpanan dan pengolahan data yang mumpuni dalam segi bangunan dan fasilitasnya. Konsep *Solid And Secure With New Technology* dengan prinsip penerapan kokoh, mandiri, otomatis, dan memudahkan pengguna diharapkan telah dimasukkan pada setiap unsur rancangan, sehingga bangunan dapat mengeluarkan hasil desain yang mengoptimalkan penerapan sistem terbaru yang memudahkan pengguna serta memberikan kesan menyatu dengan bangunan di kawasan kampus 2 UIN Malang. Kajian-kajian yang telah dilalui sejak awal berupa latar belakang permasalahan hingga kemudian didapatkan konsep perancangan bangunan, dan pada akhirnya akan diterapkan pada proses perancangan tugas akhir yang didalamnya terdapat hasil berupa gambar akhir rancangan serta desain akhir rancangan yang berlatar belakang dari konsep rancangan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penyusunan, penulisan, serta proses berpikir dalam laporan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak sekali kekurangan dari berbagai macam aspek. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kajian lebih lanjut baik mengenai pendekatan perancangan maupun objek rancangan demi terciptanya hasil rancangan yang baik.

Dengan berakhirnya laporan tugas akhir dengan objek rancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ini bukan berarti pembelajaran juga akan berakhir, namun dapat menjadi pembelajaran serta proses awal dalam berpikir untuk perancangan-perancangan yang akan datang. Bagi pembaca yang ingin mengambil objek yang sama untuk sebuah perancangan, sebaiknya memperhatikan kebutuhan ruang yang bisa diambil dari analisis kebutuhan data, karena dalam merancang sebuah *data center* haruslah mengerti kebutuhan data yang akan di buat di dalam perancangan serta perbanyak mengkasi standar internasional maupun nasional mengenai standarisasi *data center*.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

AC vs DC for *Data Center*s and Networks Rooms. 2003. APC (American Power Consideration)

Alger, D.Build the Best *Data Center* Facility for Your Business.2005. Cisco Press 800 East 96th Street, Indianapolis, IN 46240 USA

Al-Mawardi, Ali bin Muhammad bin Habib."Adab al-Dun-ya wal al-Din", Beirut: Dar Iqra', 1985

Az-zarnuzi. Ta'limul Muta'allim. Surabaya: Al-Hidayah

Douglas Alger (2005),Build the best *Data Center* Facility for yor Businness, Cisci Press, Indianapolis,USA

Facilities Consideration for *Data Center* Network Architecture. 2005. American Power Conversion WhitePaper Solution.

Ja'far, Muhammad bin Jarir Ath-Thabari, Tafsir Ath-Thabari (16), Jakarta:Pustaka Azzam, 2009, h.248-249

Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitektur Jilid 2*. Jakarta: ERLANGGA.

Neufert, Ernst. 2002. *Data Arsitektur Jilid 1*. Jakarta: ERLANGGA.

Sinopoli, James. 2010. *Smart Building System for Architecture, Owners and Builders.*USA : Elsevier.

TIA STANDARD, Telecommunications Infrastructure Standard for *Data Center* TIA-942.2005.

Wang, shengwei.2009. Intelligent Building and Automation. Oxon : Spon Press

Whitepaper: Planning Consideration for *Data Center* Facilities Systems.2007.PANDUIT.

Yilianti,Diah Eka , Hafda BAyu Nanda (2008). Best Practice Perancangan *Data Center*.OpencontentLicense.

Website :

http://civilisociety.blogspot.co.id/2012/12/beton-prategang.html (diakses 12 Maret 2017)

http://mekatronikasensor.blogspot.co.id/2012/11/jendela-otomatis-cara-kerja- jendela.html (diakses :12 Maret 2017)

http://library.gunadarma.ac.id/repository/view/3747535/jendela-dan-lampu-otomatis-berbasis-atmega8535.html/(diakses : 12 Maret 2015)

http://manajemen-proyeksi.blogspot.co.id/2011/07/penutup-tirai-otomatis-berbasis.html (diakses 12 Maret 2017)

https://id.wikipedia.org/wiki/Biopori (diakses : diakses 12 Maret 2017)

http://mencoba-sukes.blogspot.co.id/2011/07/cara-kerja-pintu-otomatis.html (diakses 12 maret 2017)

http://www.archdaily.com/456140/technology-building-in-leuven-thv-ar-te-de-jong-gortemaker-algra-stabo-architecten (diakses 17 Mei 2017)

http://www.archdaily.com/640973/advantech-linkou-campus-phase-1-j-j-pan-and-partners (diakses 17 Mei 2017)

http://mutakhorij-assunniyyah.blogspot.co.id/2013/03/makalah-keutamaan-menuntut-ilmu.html (diakses 28 Mei 2017)

http://maktabah-jamilah.blogspot.co.id/2010/04/adab-dan-tata-cara-menuntut-ilmu.html (diakses 28 Mei 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

http://devitrianalistia.blogspot.co.id/2013/05/qs-nahl-78-potensi-edukatif-manusia.html (diakses 28 Mei 2017)

https://alquranmulia.wordpress.com/2014/01/07/dakwah-secara-terang-terangan-jahriyatud-dawah/ (diakses 28 Mei 2017)

http://www.muslimdaily.net/artikel/opini/selektif-menerima-informasi-tafsir-surat-al-hujurat-ayat-6.html (diakses 28 Mei 2017)

https://alquranmulia.wordpress.com/2014/01/07/dakwah-secara-terang-terangan-jahriyatud-dawah/ (diakses 28 Mei 2017)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

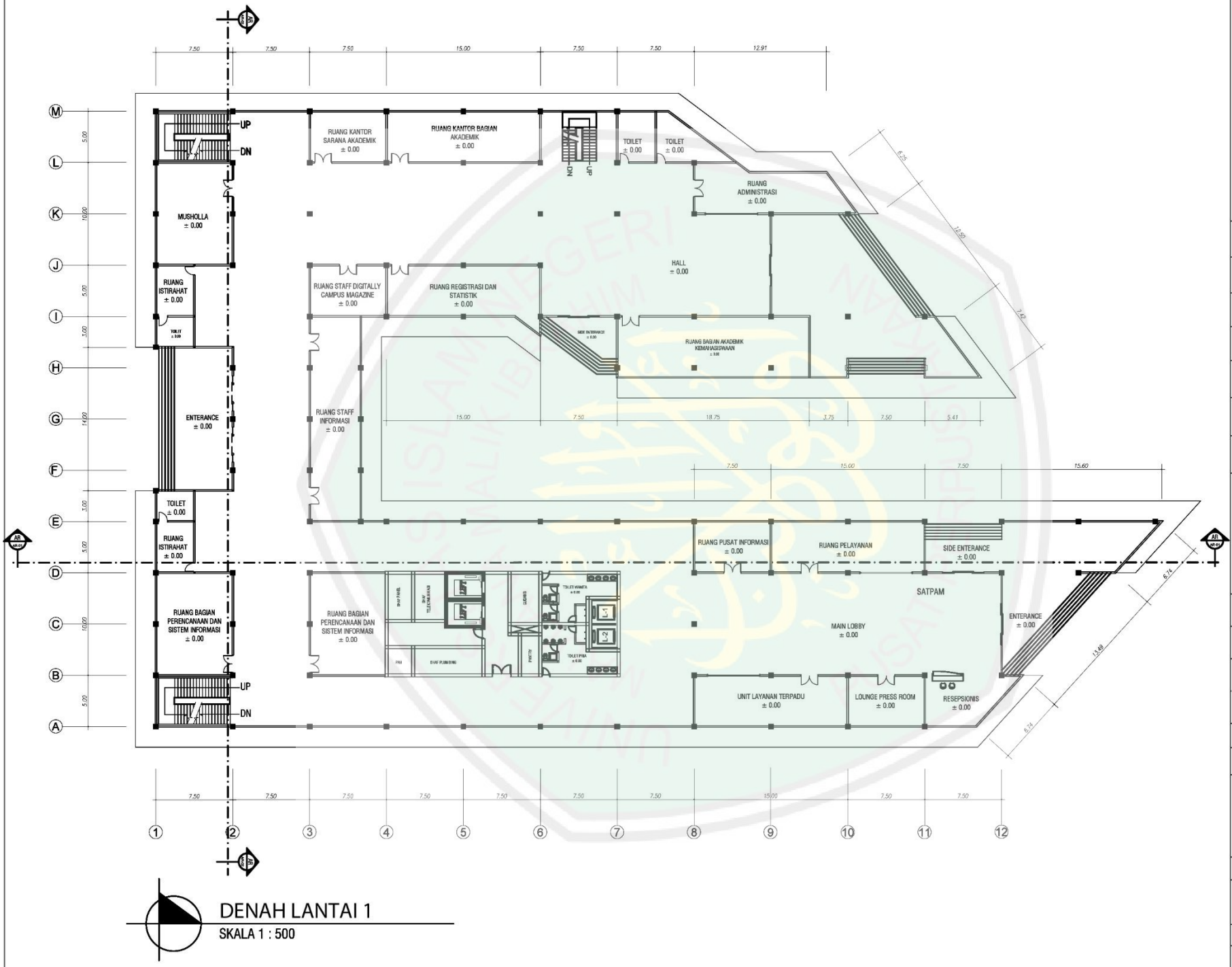
LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Kerja

Lampiran 2 : Pernyataan Kelayakan Cetak

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



DENAH LANTAI 1

SKALA 1 : 500

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

NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

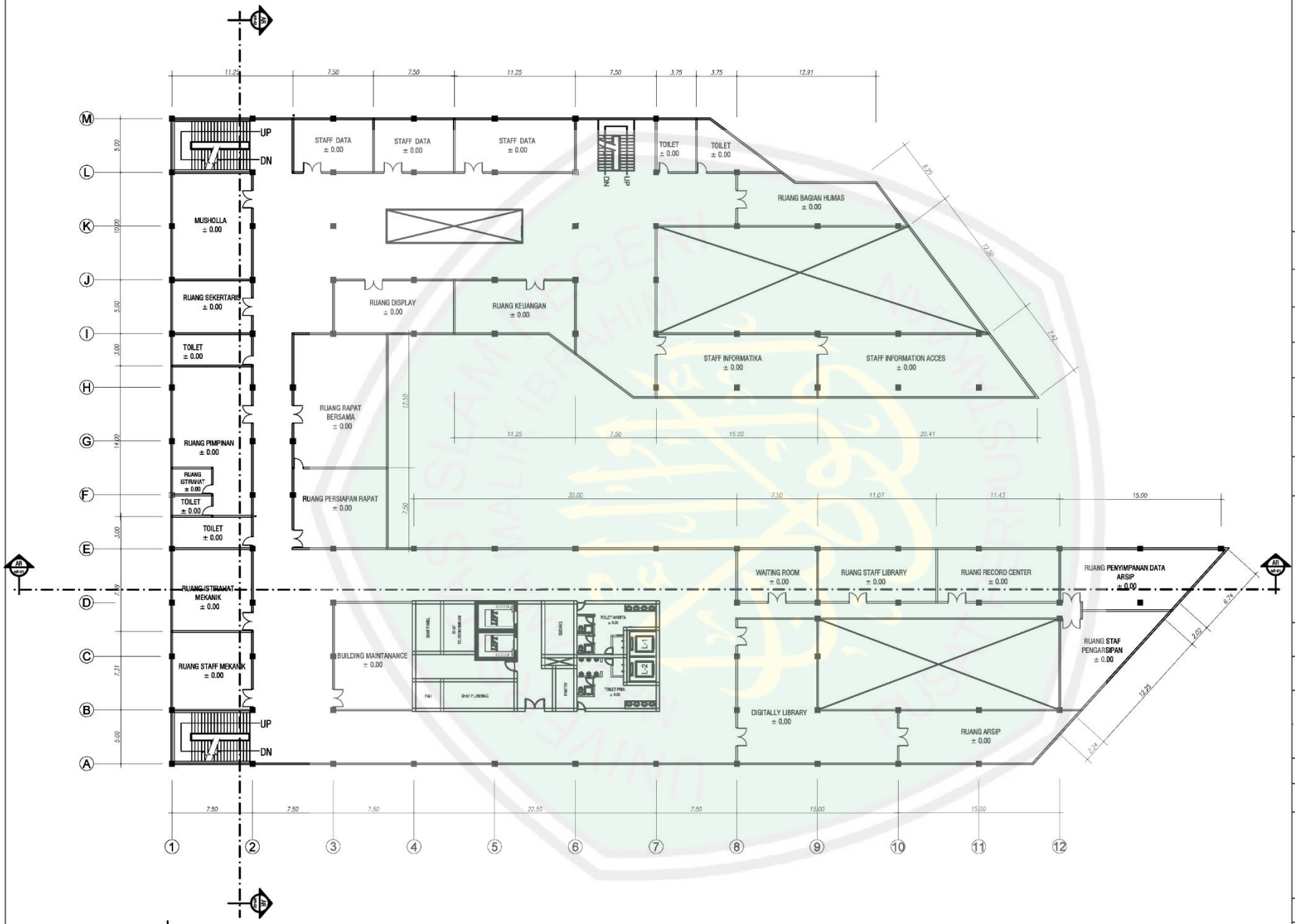
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 1

NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



DENAH LANTAI 2

SKALA 1 : 500

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

NAMA

MUHARAM WAHYU SUHENDRO

NIM

14660011

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN DATA CENTER
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING

DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

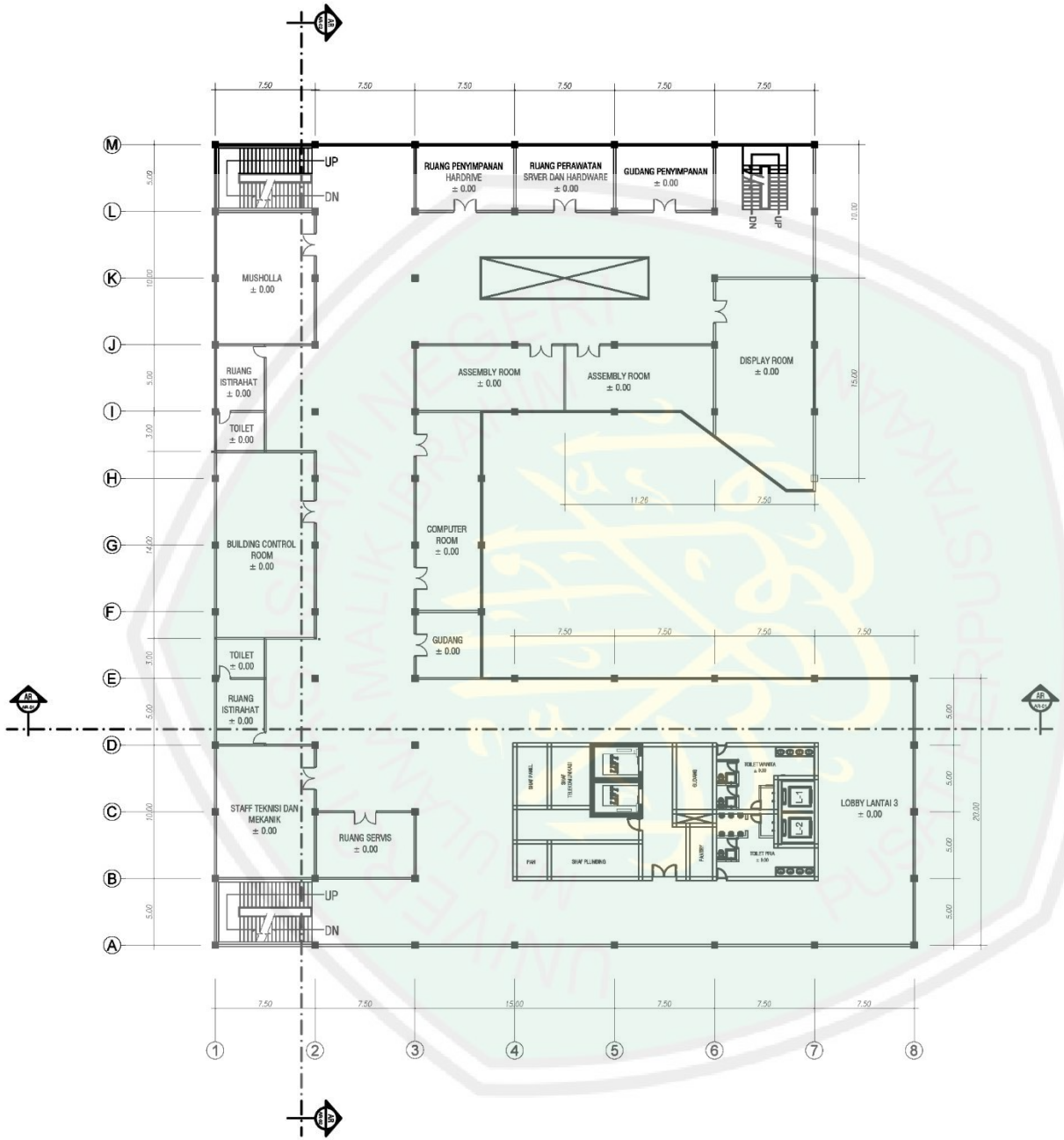
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 2

NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



DENAH LANTAI 3

SKALA 1 : 500

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

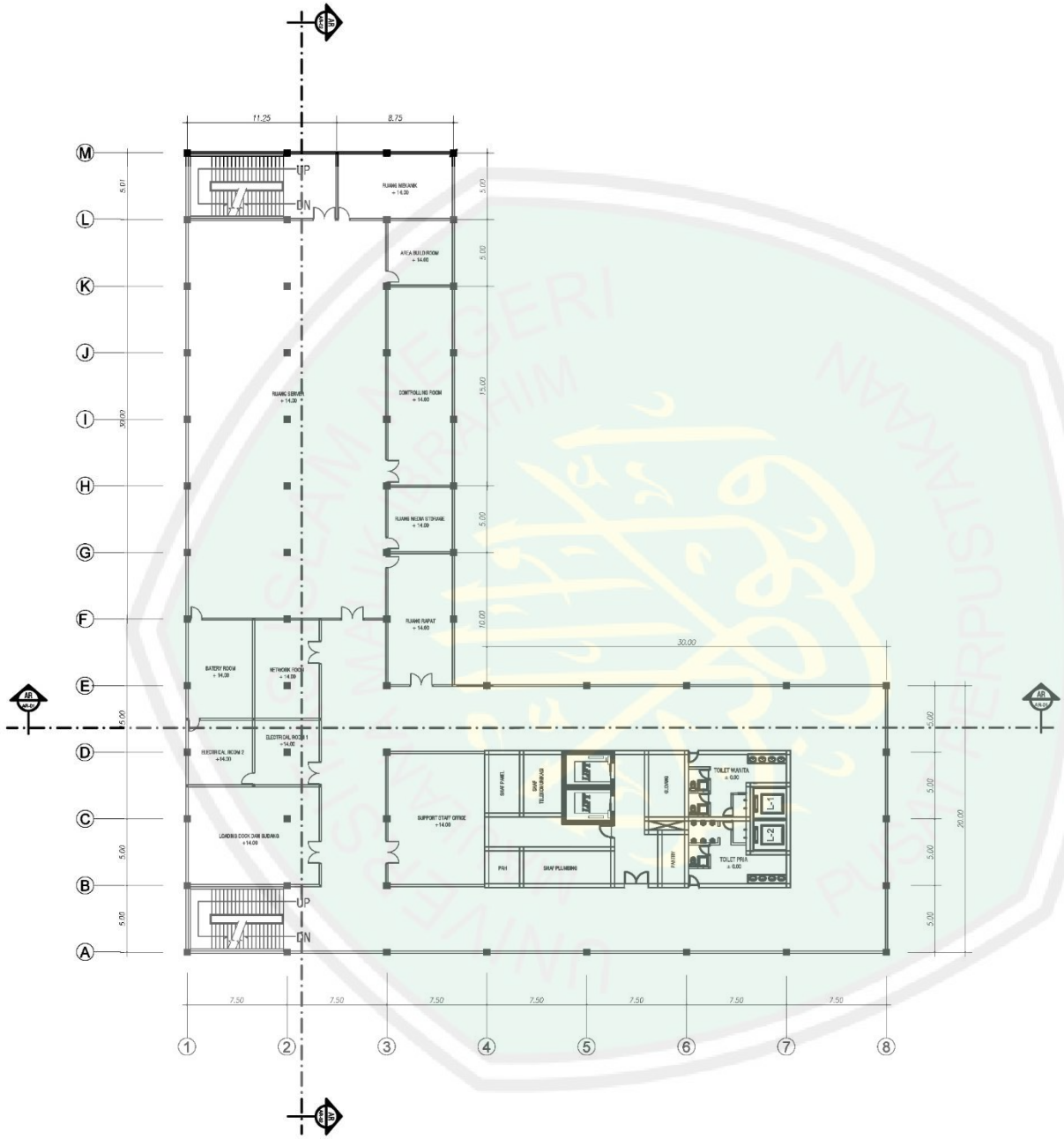
NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
DENAH LANTAI 3	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



DENAH LANTAI 4
SKALA 1 : 500

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

NAMA

MUHARAM WAHYU SUHENDRO

NIM

14660011

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN DATA CENTER
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING

DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

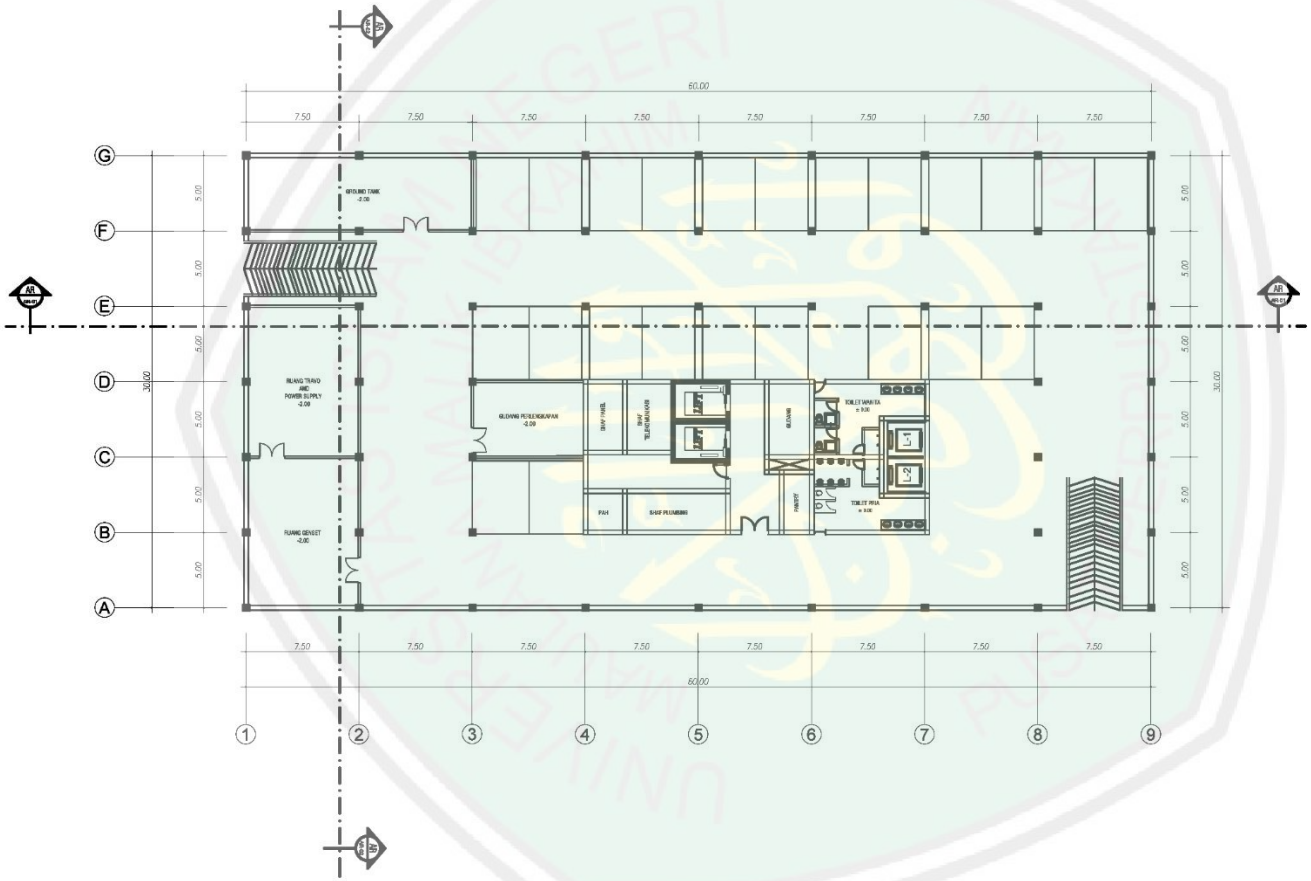
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

DENAH LANTAI 4

NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



DENAH BASEMENT
SKALA 1 : 500

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

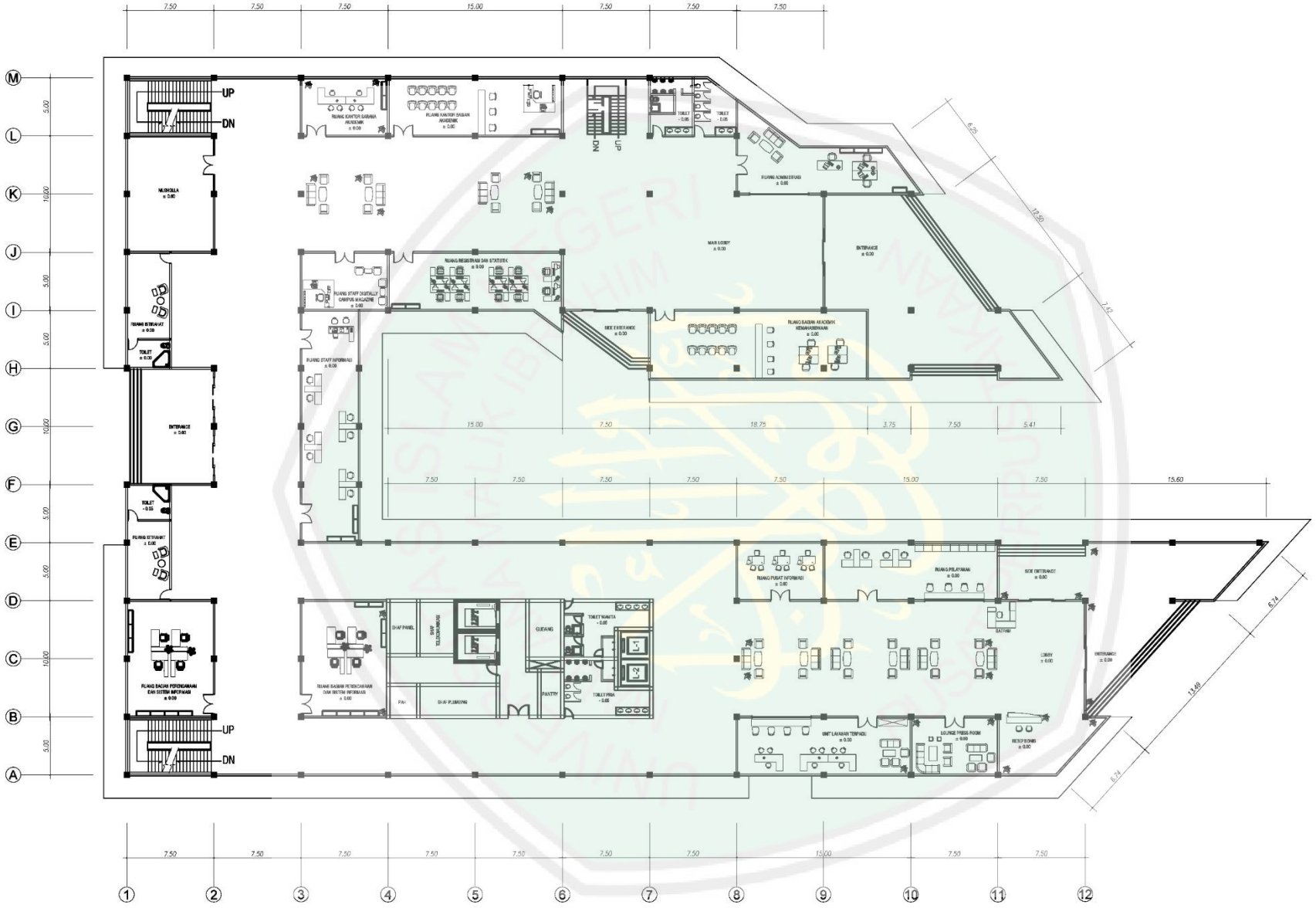
NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
DENAH BASEMENT	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



PENATAAN PRABOT LANTAI 1

SKALA 1 : 500

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

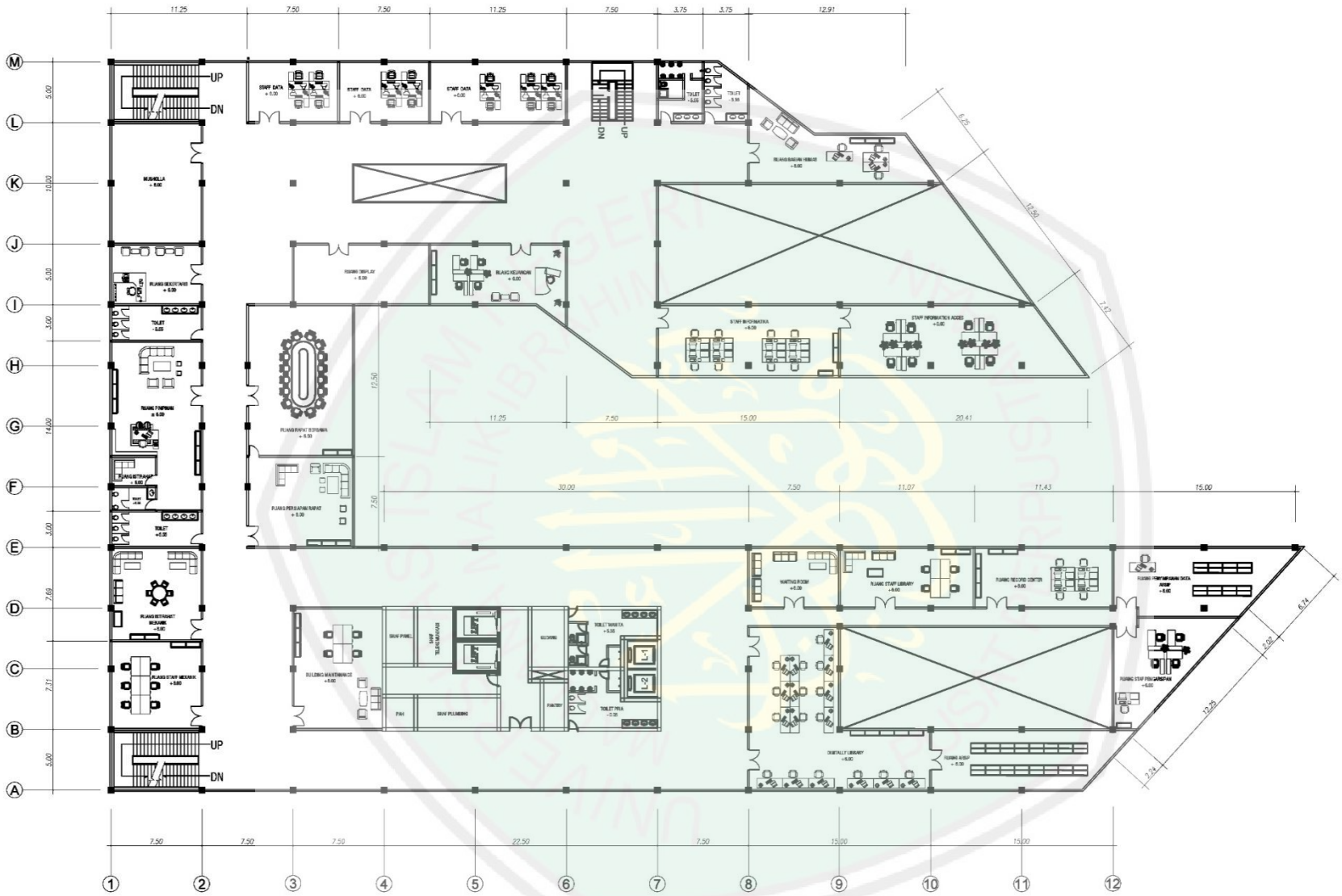
NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
PENATAAN PERABOT LANTAI 1	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



PENATAAN PRABOT LANTAI 2

SKALA 1 : 500

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

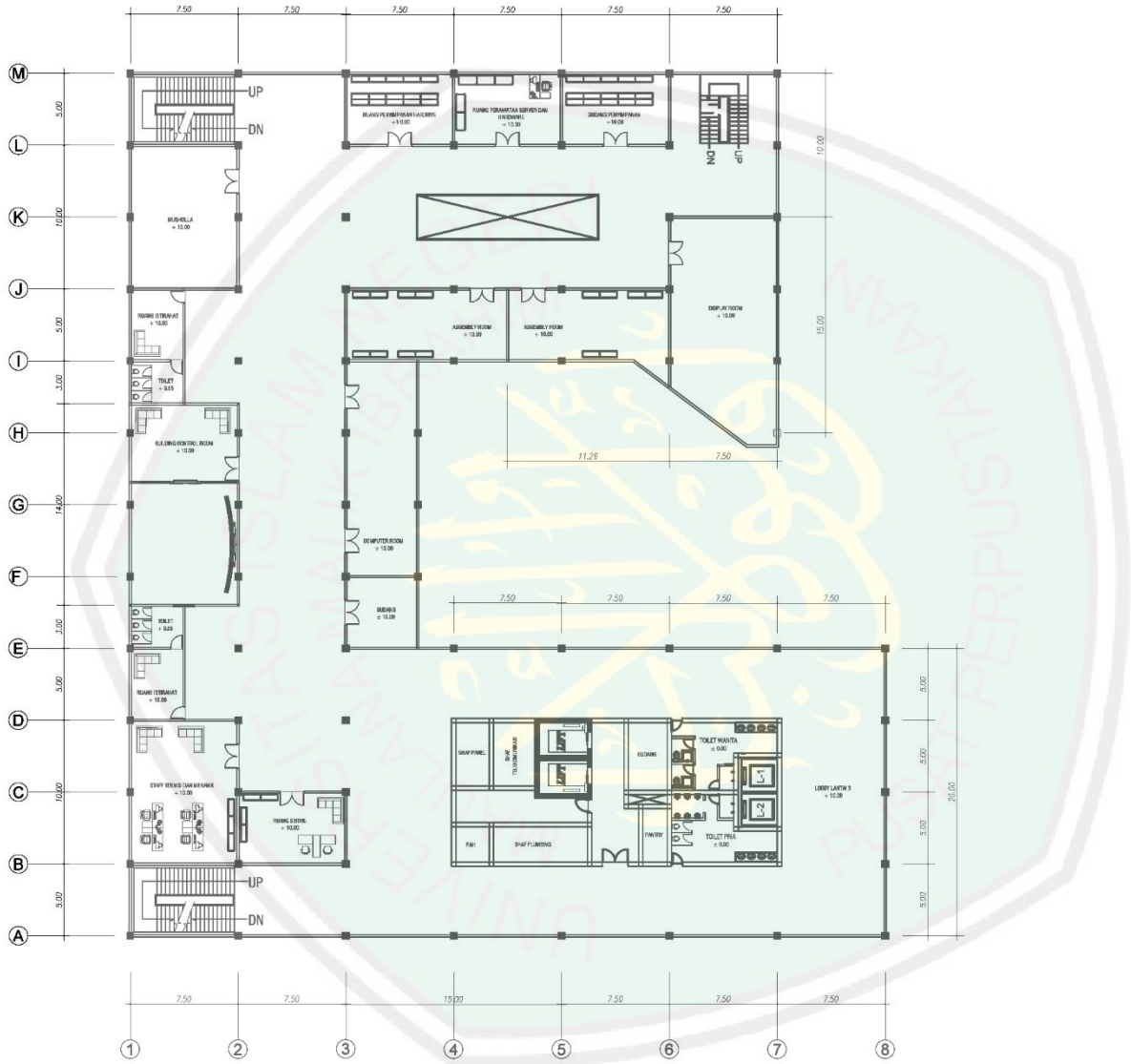
NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
PENATAAN PRABOT LANTAI 2	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



PENATAAN PRABOT LANTAI 3

SKALA 1 : 500

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

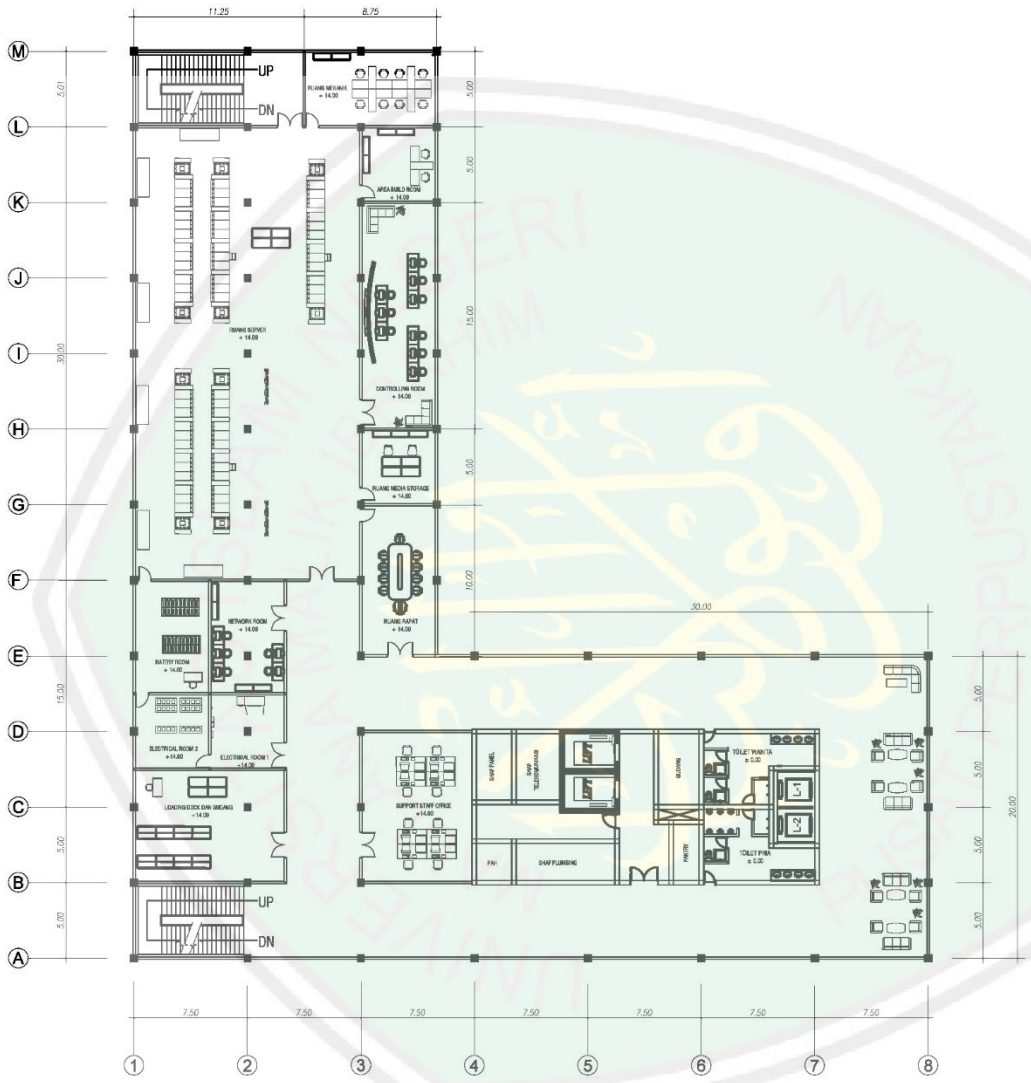
NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

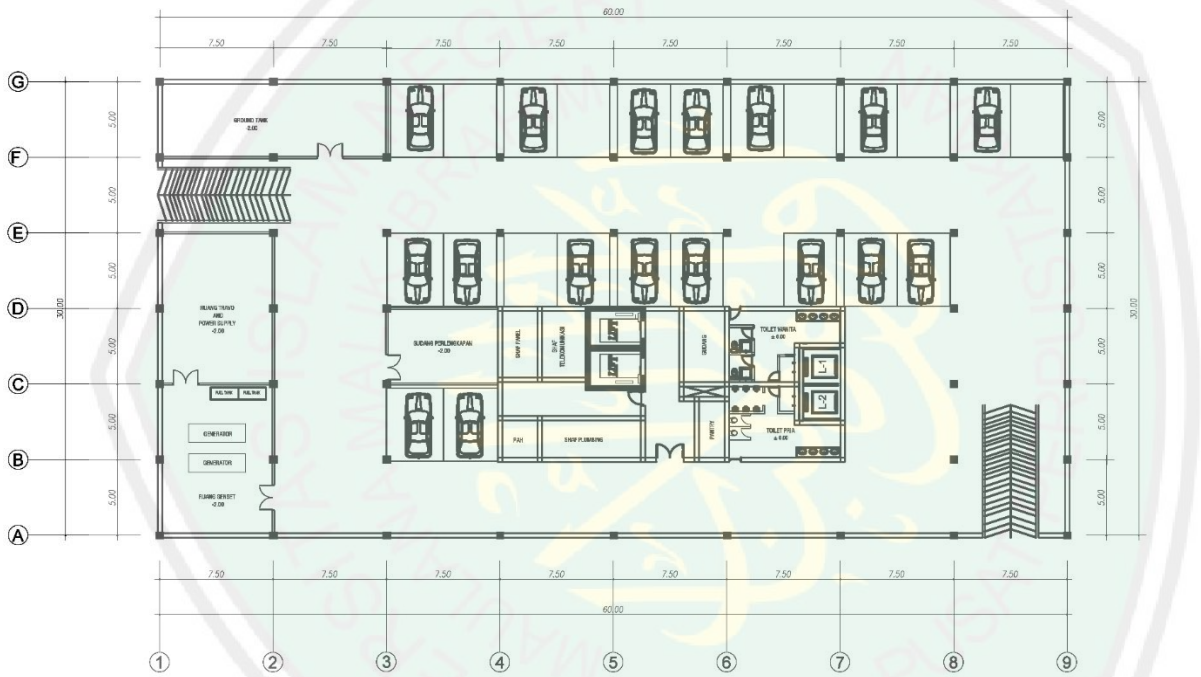
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
PENATAAN PRABOT LANTAI 3	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG


11.25
8.75
UP
DN
RUANG MEKANIK
+ 14.00
AREA BUILD ROOM
+ 14.00
RUANG SERVER
+ 14.00
CONTROLLING ROOM
+ 14.00
RUANG MEDIA STORAGE
+ 14.00
RUANG RAPAT
+ 14.00
NETWORK ROOM
+ 14.00
BATTRY ROOM
+ 14.00
ELECTRICAL ROOM 2
+ 14.00
ELECTRICAL ROOM 1
+ 14.00
LOADING DOCK DAN GUDANG
+ 14.00
SUPPORT STAFF OFFICE
+14.00
DAY PANEL
SHAFT TELEKOMUNIKASI
FAN
SHAFT PLUMBING
GUDANG
TOILET WANITA
± 0.00
TOILET PRIA
± 0.00
PANTRY
30.00
5.00
5.00
5

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



PENATAAN PRABOT BASEMENT
SKALA 1 : 500

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

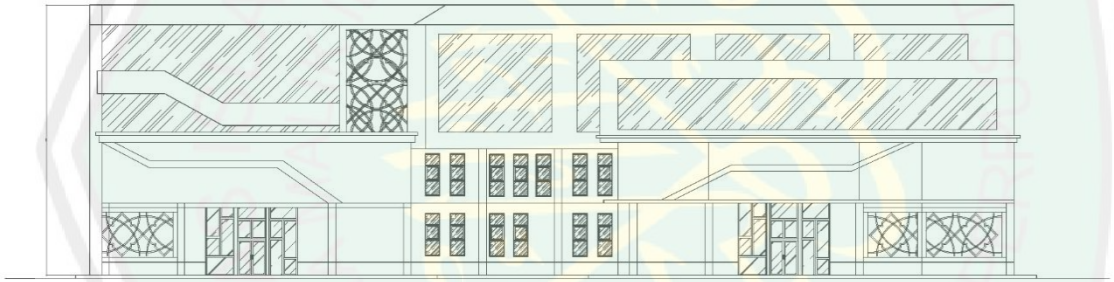
NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
PENATAAN PRABOT BASEMENT	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



TAMPAK DEPAN
SKALA 1 : 500

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

NAMA
MUHARAM WAHYU SUHENDRO
NIM
14660011
MATA KULIAH
STUDIO TUGAS AKHIR
JUDUL RANCANGAN
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING

DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

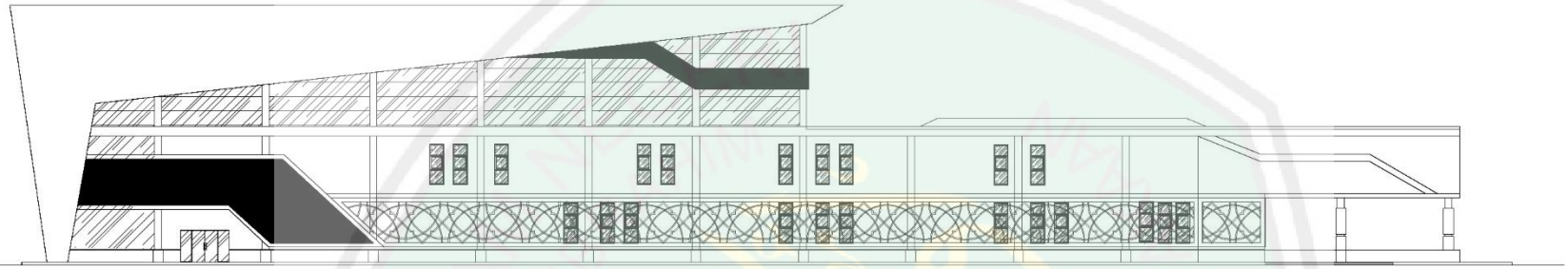
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

TAMPAK DEPAN

NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



TAMPAK SAMPING
SKALA 1 : 500

TAMPAK SAMPING
SKALA 1 : 500

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

NAMA
MUHARAM WAHYU SUHENDRO
NIM
14660011
MATA KULIAH
STUDIO TUGAS AKHIR
JUDUL RANCANGAN
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING

DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

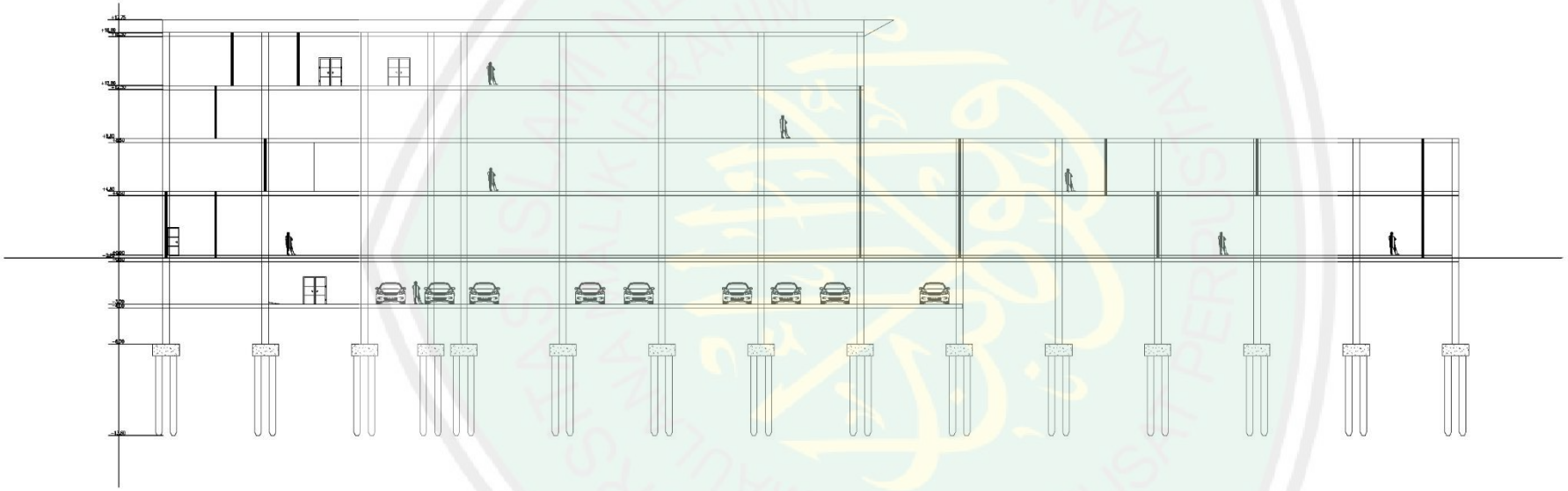
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

TAMPAK SAMPING

NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



POTONGAN A-A'
SKALA 1 : 500

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

NAMA

MUHARAM WAHYU SUHENDRO

NIM

14660011

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN DATA CENTER
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING

DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

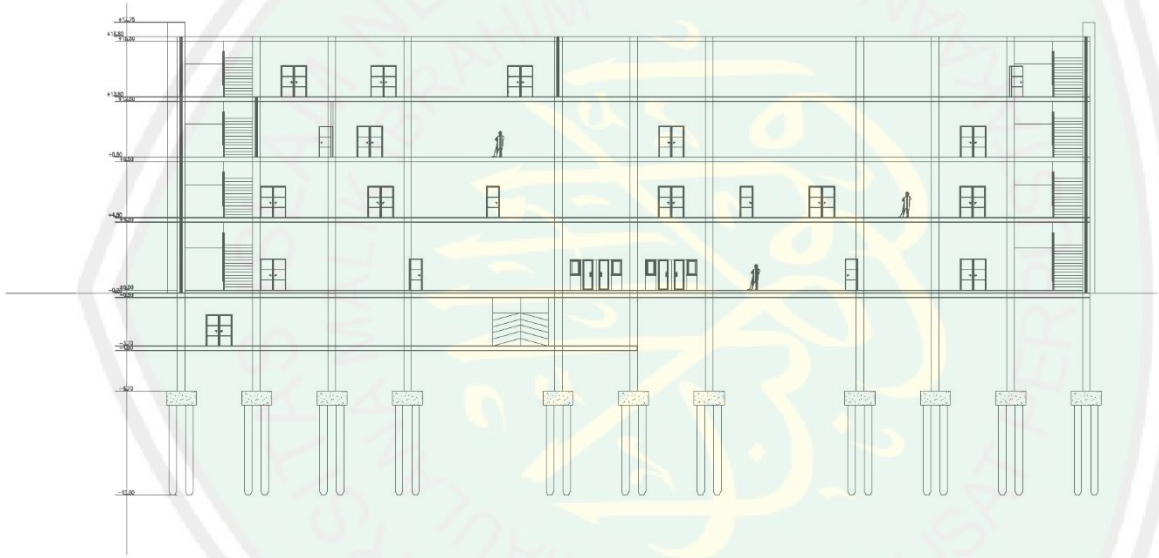
NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR

POTONGAN A-A'

NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



POTONGAN B-B'
SKALA 1 : 500

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

NAMA	
MUHARAM WAHYU SUHENDRO	
NIM	
14660011	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN DATA CENTER UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG DENGAN PENDEKATAN SMART BUILDING	
DOSEN PEMBIMBING 1	ERNANING SETYOWATI, M.T
DOSEN PEMBIMBING 2	ACH. NASCHIHUDDIN, M.A

CATATAN DOSEN

NO	TGL	CATATAN	PARAF

NAMA GAMBAR	
POTONGAN B-B'	
NO. GAMBAR	SKALA
	1 : 500

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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ernaning Setyowati, M.T

NIP : 19810519 200501 2 005

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

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

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, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Ernaning Setyowati, M.T
NIP. 19810519 200501 2 005

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN 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 : Ach. Nashichuddin, M.A.

NIP : 19730705 200003 1 002

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

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

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, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Ach. Nashichuddin, M.A.
NIP. 19730705 200003 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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

PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA OLEH PEMBIMBING/PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Nur Handryant, S.T, M.Sc.

NIP : 19871124 20160801 2 080

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

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

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, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Aisyah Nur Handryant, S.T, M.Sc
NIP. 19871124 20160801 2 080

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN 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 ketua penguji Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

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, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

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

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN 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 : Ach. Nashichuddin, M.A.

NIP : 19730705 200003 1 002

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

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

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, 28 Juni 2018
Yang menyatakan,

Ach. Nashichuddin, M.A.
NIP. 19730705 200003 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Pembimbing I,

Ernaning Setyowati, M.T
NIP. 19810519 200501 2 005

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Pembimbing II,

Ach. Nashichuddin, M.A.
NIP. 19730705 200003 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Penguji Utama,

Aisyah Nur Handryant, S.T, M.Sc
NIP. 19871124 20160801 2 080

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Ketua Penguji,

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

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

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

FORM PERSETUJUAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Muharam Wahyu Suhendro

NIM : 14660011

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Data Center* UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan Pendekatan *Smart Building*

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 28 Juni 2018
Dosen Penguji Agama,

Ach. Nashichuddin, M.A.
NIP. 19730705 200003 1 002

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG