

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT CENTER
DI MALANG
(TEMA: SMART BUILDING)***

TUGAS AKHIR

Oleh:

**BAGUS GUNARSO
NIM. 08660018**



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013**

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT CENTER
DI MALANG
(TEMA: SMART BUILDING)***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)**

Oleh:

**BAGUS GUNARSO
NIM. 08660018**

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013**

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT CENTER
DI MALANG
(TEMA: SMART BUILDING)***

TUGAS AKHIR

**Oleh:
BAGUS GUNARSO
NIM 08660018**

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Aulia Fikriarini Muchlis, M.T.
NIP. 19760416.200604.2.001**

**Agung Sedayu, M.T.
NIP. 19781024 200501 1 003**

Malang, 23 Juli 2011

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur**

**Aulia Fikriarini Muchlis, M.T.
NIP. 19760416.200604.2.001**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT CENTER
DI MALANG
(TEMA: SMART BUILDING)**

TUGAS AKHIR

**Oleh:
BAGUS GUNARSO
NIM 08660018**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Tanggal 23 Juli 2013

Menyetujui :
Tim Penguji

Susunan Dewan Penguji

Penguji Utama	: Ernaning Setiyowati, M.T.	()
	NIP. 19810519.200501.2.005		
Ketua	: Tarranita Kusumadewi, M.T.	()
	NIP. 19790913.200604.2.001		
Sekretaris	: Agung Sedayu, M.T.	()
	NIP. 19781024.200501.1.003		
Anggota	: Yulia Eka Putrie, M.T.	()
	NIP. 19810705.200501.2.002		

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

Aulia Fikriarini Muchlis, M.T.
NIP. 19760416.200604.2.001

MOTO DALAM HIDUP

"MERDEKA ATAU MATI!!!"

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Gunarso

NIM : 08660018

Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ Teknik Arsitektur

Judul Tugas Akhir : *Artificial Intelligence Development Center* di Malang

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil karya saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 23 Juli 2013
Yang membuat pernyataan,

Bagus Gunarso
NIM. 08660018

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat limpahan Rahmat, Taufik, Hidayah dan Inayah-Nya. Kemudian sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memperjuangkan dan menyebarkan agama islam sesuai perintahNya.

Puji syukur Alhamdulillah karena Laporan Seminar Tugas Akhir ini yang berjudul Artificial Intelligence Development Center di Malang dapat terselesaikan tepat pada waktunya dan diberikan kemudahan serta kelancaran. Penulis menyadari bahwa sebagai manusia kita tidak dapat hidup tanpa bantuan orang lain. Maka, melalui tulisan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan seminar tugas akhir ini. Terutama kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, baik berupa pikiran, tenaga, waktu, dukungan dan motifasi demi terselesaikannya laporan seminar tugas akhir ini. Secara khusus ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Tukiran dan Sriati yang mau selalu bersabar dalam menghadapi segala hambatan dalam mendidik anak serta kakak saya Rochma Muthas Ima yang selalu membantu saya.
2. Bapak Prof. Dr. H. Imam Suprayogo selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Aulia Fikriarini Muchlis, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang dan dosen Pembimbing saya yang selalu memberikan kesempatan pada saya untuk terus maju.
4. Bapak Agung Sedayu, MT. selaku dosen pembimbing II mata kuliah seminar atas bimbingan serta kritik saran yang telah sangat membantu penulisan.

5. Ibu Ernaning Setiyowati, MT. selaku dosen penguji mata kuliah seminar atas kritik dan saran yang membantu bagi perkembangan dan penyelesaian seminar ini.
6. Bapak Achamad Gat Gautama, MT. selaku dosen yang membimbing dalam diskusi pemikiran, kritik dan saran yang sangat membantu penulisan.
7. Bapak Agus Subaqin, MT. selaku dosen koordinator mata kuliah seminar yang selalu memberikan pengarahan dan motivasi.
8. Ibu Yulia Eka Putrie, MT. selaku dosen wali yang selalu memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi.
9. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Arsitektur UIN Malang yang telah dengan tulus ikhlas membimbing dan mengajarkan ilmu dan wawasannya.
10. Semua teman jurusan arsitektur khususnya angkatan 2008 yang selalu solid dalam membangun "visi dan misi".

Kiranya hanya beberapa ucapan terima kasih yang dapat penulis sampaikan, penulis menyadari tentunya laporan ini banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan datang dari semua pihak, sehingga nanti selanjutnya Laporan Seminar Tugas Akhir dapat menjadi lebih baik dan dapat dipergunakan sebagai kajian lebih lanjut tentang pembahasan dan rancangan obyek. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya, amin.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Malang, 23 Juli 2013

Bagus Gunarso
08660018

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SKEMA	xviii
ABSTRAK.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	7
1.5 Batasan Ruang Lingkup.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Objek Rancangan.....	10
2.1.1. Definisi <i>Artificial Intelligence</i>	10
2.1.2. Sejarah Perkembangan <i>Artificial Intelligence</i>	16
2.1.3. Dasar-dasar Perancangan <i>Development Center</i>	18
2.2. Tema Perancangan.....	25
2.2.1. Pengertian <i>Smart Building</i>	25
2.2.2. Penerapan <i>Smart Building</i> dalam bangunan.....	28
2.3. Studi Banding	42
2.3.1. Objek Perancangan.....	42
2.3.2. Studi Banding Tema Perancangan	61
BAB 3 METODE PERANCANGAN	66

3.1. Metode Perancangan.....	66
3.1.1. Ide Perancangan	66
3.2. Identifikasi Masalah.....	67
3.3. Tujuan Perancangan.....	68
3.4. Pengumpulan Data	68
3.4.1. Data Primer	68
3.4.2. Data Sekunder.....	69
3.5. Analisis Perancangan.....	69
3.5.1. Analisis Tapak	70
3.5.2. Analisis Fungsi.....	70
3.5.3. Analisis Pengguna dan Aktivitas	70
3.5.4. Analisis Ruang.....	70
3.5.5. Analisis Bentuk.....	71
3.5.6. Analisis Struktur	71
3.5.7. Analisis Utilitas.....	71
3.6. Konsep Perancangan.....	71
3.7. Bagan Alur Perancangan	72
BAB 4 ANALISIS PERANCANGAN	74
4.1. Analisis Tapak	74
4.1.1. Ide Dasar.....	74
4.1.2. Lokasi tapak.....	76
4.1.3. Batas-Batas Tapak	77
4.1.4. Analisis Tapak In-Site	78
4.1.5. Analisis Tapak Out-Site.....	80
4.2. Analisis Kondisi Tapak.....	82
4.2.1. Analisis Bentuk, Batas dan Kontur.....	82
4.2.2. Analisis Kontur.....	84
4.2.3. Analisis Matahari.....	86
4.2.4. Analisis Angin & Kebisingan	88
4.2.5. Analisis Sirkulasi & Pencapaian.....	90
4.2.6. Analisis View & Air Hujan	92
4.2.7. Analisis Taman & Area Outdoor	94
4.2.8. Analisis Struktur	96

4.2.9. Analisis Utilitas & System.....	98
4.2.10. Analisis Gempa.....	100
4.2.11. Analisis Kebakaran.....	102
4.3. Analisis Fungsi	104
4.3.1 Fungsi Primer.....	104
4.3.2. Fungsi Sekunder	104
4.3.3. Fungsi Penunjang.....	104
4.4. Analisis Pengguna.....	105
4.5. Analisis Aktivitas.....	107
4.6. Analisis Ruang	110
4.6.1. Kebutuhan Ruang	113
4.6.2. Kapasitas Ruang	115
4.6.3. Persyaratan Ruang	119
4.6.4. Hubungan antar Ruang	121
4.7. Analisis Struktur	124
4.8. Analisis Sistem Utilitas.....	125
BAB 5 KONSEP PERANCANGAN.....	127
5.1. Konsep Dasar	127
5.2. Konsep Perancangan.....	130
5.2.1. Konsep Kawasan	131
5.2.2. Konsep Bentuk.....	135
5.2.3. Konsep Sirkulasi.....	137
5.2.4. Konsep Struktur	138
5.2.5. Konsep Ruang.....	141
5.2.6. Konsep Material.....	142
BAB 6 HASIL RANCANGAN.....	144
6.1. Hasil Perancangan.....	144
6.1.1. Rancangan Objek Dalam Tapak	144
6.1.2. Rancangan View Dalam & Luar.....	146
6.1.3. Perancangan Sirkulasi dan Aksesibilitas	148
6.1.4. Vegetasi Kawasan Outdoor & Indoor.....	151
6.1.5. Perletakkan Massa Terkait Iklim	153

6.2. Hasil Rancangan Terhadap Bentuk & Tampilan	155
6.3. Hasil Rancangan Terhadap Besaran & Fungsi Ruang	157
6.4. Hasil Rancangan Terhadap Struktur	165
6.5. Hasil Rancangan Terhadap Utilitas	167
6.5.1. Utilitas <i>Smart System</i>	167
6.5.2. Utilitas Elektrikal	169
6.5.3. Utilitas Distribusi Air	171
6.5.4. Utilitas Evakuasi Bencana	173
BAB 7 PENUTUP	175
7.1. Kesimpulan	175
7.2. Saran	176
7.2. Harapan	177
DAFTAR PUSTAKA	178
LAMPIRAN GAMBAR	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pohon Cabang Ilmu AI	13
Gambar 2.2. Denah open labs	20
Gambar 2.3. Open laboratory.....	20
Gambar 2.4. Denah close labs	21
Gambar 2.5. Close laboratory	21
Gambar 2.6. Denah open dan close labs	21
Gambar 2.7. Rak untuk instrumen labs.....	22
Gambar 2.8. Jaringan kabel instrumen	22
Gambar 2.9. Rak untuk instrumen lab	22
Gambar 2.10. Partisi ruang yang portable	22
Gambar 2.11. Bagan Management Consoles for individual Systems.....	28
Gambar 2.12. Bagan Local Remote Multifunction Management Consoles	30
Gambar 2.13. Shared Database.....	31
Gambar 2.14. Boiler Komersial.....	32
Gambar 2.15. Siklus Vaporcompression	33
Gambar 2.16. Chillers Box	34
Gambar 2.17. Perkakas Chiller.....	34
Gambar 2.18. AHU Air Handling Unit.....	35
Gambar 2.19. Tipikal sistem kontrol cahaya	36
Gambar 2.20. Sensor cahaya.....	36
Gambar 2.21. Sistem Manajemen Daya Listrik.....	37
Gambar 2.22. Meteran Listrik.....	37
Gambar 2.23. Akses Kontrol Pintu.....	38
Gambar 2.24. Sistem Kontrol	38
Gambar 2.25. Termal Sensor	38
Gambar 2.26. Skema Hubungan Jaringan Lokal	39
Gambar 2.27. Skema Hubungan Jaringan Antar Gedung atau Ruang.....	39
Gambar 2.28. Bagan Skema Alarm Kebakaran	40
Gambar 2.29. Bagan Audio Visual System Building	41
Gambar 2.30. Proses Belajar.....	41
Gambar 2.31. Bagan Biaya Operasi.....	41
Gambar 2.32. Bagan Smart Building dan Green Building	42

Gambar 2.33. Lab Komputer	43
Gambar 2.34. Ruang Uji Coba.....	43
Gambar 2.35. Device Mobility and Monitoring	44
Gambar 2.36. Robot tes	44
Gambar 2.37. Lab Tes Tanah.....	44
Gambar 2.38. Massive tool	45
Gambar 2.39. VES	45
Gambar 2.40. Computer.....	45
Gambar 2.41. Real-Time Control	45
Gambar 2.42. Actuators.....	46
Gambar 2.43. Force Sensors	46
Gambar 2.44. Electronic Prototyping	47
Gambar 2.45. Rapid Prototyping	47
Gambar 2.46. Mobile Robots.....	48
Gambar 2.47. Haptic Device.....	48
Gambar 2.48. Eksterior Rodman Materials Research Laboratory	49
Gambar 2.49. Skylight pada interior Rodman Materials Research Laboratory	50
Gambar 2.50. Area transisi ruang administrasi dan bagian riset	50
Gambar 2.51. Debah Lantai 1 Rodman Materials Research Laboratory	51
Gambar 2.52. Clerestories untuk memasukkan skylight.....	51
Gambar 2.53. NEC Akselerasi Laboratory	52
Gambar 2.54. Robot Acceleration Lab	52
Gambar 2.55. Sistem mekanikal pad interior yg di expose	52
Gambar 2.56. <i>Pavillium USA di Buckminster Fuller</i>	53
Gambar 2.57. seni warna kaca, Landeszentralbank Sachenund	54
Gambar 2.58. <i>Laminated Glaze</i>	54
Gambar 2.59. <i>Multiple Glazed</i>	54
Gambar 2.60. <i>Double Glazed with Solar</i>	55
Gambar 2.61. <i>Coloured Glazed, Control</i>	55
Gambar 2.62. <i>Insulation Glass, Mediathek Venissieux</i>	55
Gambar 2.63. Cara kerja insulation glass	56
Gambar 2.64. panel pengikat kaca	56
Gambar 2.65. 4 baut baja pengikat pada 1 cilinder penghubung	56
Gambar 2.66. 4 baut baja pengikat pada 1 cilinder penghubung	57

Gambar 2.67. partisi kaca dalam ruang	57
Gambar 2.68. pengikat kaca ruang	57
Gambar 2.69. <i>Exterior National Center of Performing Arts</i>	58
Gambar 2.70. <i>Interior National Center of Performing Arts</i>	58
Gambar 2.71. Struktur <i>curve shell</i>	58
Gambar 2.72. <i>Exterior Experimental Media And Performing Arts Center</i>	59
Gambar 2.73. <i>Hall Interior Experimental Media And Performing Arts Center</i>	59
Gambar 2.74. Denah Lantai 1	60
Gambar 2.75. Denah Lantai 2	60
Gambar 2.76. Tampak dan potongan	60
Gambar 2.77. Perspektif SIIEB	62
Gambar 2.78. SIIEB roof garden	64
Gambar 2.79. SIIEB rain water treatment	64
Gambar 2.80. Expose struktur sebelah selatan	64
Gambar 2.81. Material insulasi	64
Gambar 2.82. Optimalisasi daylight	65
Gambar 2.83. Denah Lantai 1 SIIEB	65
Gambar 2.84. Sistem udara dan cahaya	65
Gambar 4.1. Komponen dalam kecerdasan manusia	75
Gambar 4.2. foto udara akses ke lokasi site dan potensi site	77
Gambar 4.3. Letak lokasi dan batas-batas	77
Gambar 4.4. Analisis Bentuk, Batas & Kontur	83
Gambar 4.5. Analisis Kontur	85
Gambar 4.6. Analisis Matahari	87
Gambar 4.7. Analisis Angin & Kebisingan	89
Gambar 4.8. Analisis Sirkulasi	91
Gambar 4.9. Analisis View & Air Hujan	93
Gambar 4.10. Analisis Taman & Area Outdoor	95
Gambar 4.11. Analisis Struktur	97
Gambar 4.12. Analisis Utilitas & Sistem	99
Gambar 4.13. Analisis Gempa	101
Gambar 4.14. Analisis Kebakaran	103
Gambar 4.15. Pondasi Bangunan	125
Gambar 5.1. <i>Brain System</i>	128

Gambar 5.2. Layout	130
Gambar 5.3. <i>ID Card System</i>	131
Gambar 5.4. <i>Sensor ID Card</i>	131
Gambar 5.5. Sistem Barcode	131
Gambar 5.6. Sistem keamanan CCTV	131
Gambar 5.7. Tata vegetasi pedestrian	133
Gambar 5.8. Proses Konstruksi yang ramah	133
Gambar 5.9. Ilustrasi users dari dalam dan luar bangunan	134
Gambar 5.10. Ilustrasi bangunan	135
Gambar 5.11. Skema Rainwater Treatment	136
Gambar 5.12. Skema Photovoltaic	136
Gambar 5.13. System distribusi energi solar	136
Gambar 5.14. Ilustrasi users dari dalam dan luar bangunan	136
Gambar 5.15. Ilustrasi Kereta Gantung	137
Gambar 5.16. Kereta Gantung TMII	137
Gambar 5.17. Ilustrasi Caustic dalam Ruang	138
Gambar 5.18. Jalur Seluncur Sebagai Sarana Rekreasi Bagi Users	138
Gambar 5.19. Struktur Membran dan Kabel	139
Gambar 5.20. Ekspose Struktur	139
Gambar 5.21. Seismic Bearing	139
Gambar 5.22. HIDAM	139
Gambar 5.23. Ilustrasi material kaca	140
Gambar 5.24. Expose lighting	140
Gambar 5.25. Ilustrasi Flow Pengeluaran Panas Ruang dengan Blower	140
Gambar 5.26. Laboratorium belajar robot akustik	141
Gambar 5.27. Panel Control Google	141
Gambar 5.28. Ilustrasi Interior	142
Gambar 5.29. Kantor Ruang Riset Google	142
Gambar 5.30. Kaca penyerap panas & Kaca sunscreen	143
Gambar 5.31. Ilustrasi Cast Alluminium	143
Gambar 6.1. Perancangan Objek Dalam Tapak	145
Gambar 6.2. Perancangan Konsep View Dalam & Luar	147
Gambar 6.3. Perancangan Sirkulasi & Aksesibilitas Luar	149
Gambar 6.4. Perancangan Sirkulasi & Aksesibilitas Dalam	150

Gambar 6.5. Vegetasi Kawasan Outdoor & Indoor	152
Gambar 6.6. Perancangan Massa Terhadap Iklim	154
Gambar 6.7. Tampilan Hasil Rancangan	156
Gambar 6.8. Denah Lantai 1	158
Gambar 6.9. Denah Lantai 2	159
Gambar 6.10. Denah Lantai 3	160
Gambar 6.11. Denah Lantai 4	161
Gambar 6.12. Potongan A-A' Axonometri	162
Gambar 6.13. Potongan B-B' Axonometri	162
Gambar 6.14. Potongan & Detail Struktur.....	166
Gambar 6.15. Utilitas <i>Smart System</i>	168
Gambar 6.15. Utilitas Elektrikal	170
Gambar 6.16. Utilitas Distribusi Air	172
Gambar 6.17. Utilitas Evakuasi Bencana	174

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Komputasi AI dan konvensional	15
Tabel 2.2. Perbandingan Komputasi AI dan konvensional.....	16
Tabel 2.3. Profil SIIEB	61
Tabel 4.1. Analisis Pengguna Tetap	105
Tabel 4.2. Analisis Pengguna Tidak Tetap	106
Tabel 4.3. Tabel Analisis Kebutuhan Ruang	113
Tabel 4.4. Tabel Analisis Luasan Ruang Lab	116
Tabel 4.5. Tabel Analisis Luasan Ruang Pengelola dan Operasional	117
Tabel 4.6. Tabel Analisis Luasan Ruang Operasional dan Fasum.....	118
Tabel 4.7. Tabel Analisis Persyaratan Ruang	119
Tabel 4.8. Tabel Sistem Utilitas.....	125
Tabel 6.1. Tabel Luasan Ruang Laboratorium	163
Tabel 6.2. Tabel Luasan Ruang Penunjang	164

DAFTAR SKEMA

Skema 3.1. Bagan Alur Perancangan.....	72
Skema 4.1. Diagram Bubble Aktivitas Kepala Riset.....	107
Skema 4.2. Diagram Bubble Staff Riset.....	108
Skema 4.3. Diagram Bubble Staff Pengelola.....	109
Skema 4.4. Diagram Bubble Pengunjung.....	110
Skema 4.5. Pola Hubungan Antar Ruang Lantai 1.....	122
Skema 4.6. Pola Hubungan Antar Ruang Lantai 2.....	122
Skema 4.7. Pola Hubungan Antar Ruang Lantai 3.....	123
Skema 4.8. Pola Hubungan Antar Ruang Lantai 4.....	123
Skema 5.1. Skema <i>Artificial Light & Temperatur</i>	143
Skema 6.1. Utilitas <i>Smart System</i>	168