

TUGAS AKHIR

INTERNATIONAL ISLAMIC BOARDING SCHOOL DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SIDOARJO

Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Tugas Akhir (Strata-1)

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR



Diajukan oleh :

**DIMA HIFDHIA UMI FARHAH
19051010047**

Dosen Pembimbing :

IR. ERWIN DJUNI WINARTO, M.T.

**FAKULTAS ARSITEKTUR & DESAIN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2023

TUGAS AKHIR

INTERNATIONAL ISLAMIC BOARDING SCHOOL
DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI
SIDOARJO

Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Tugas Akhir (Strata-1)

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR



Diajukan oleh :

DIMA HIFDHIA UMI FARHAH
19051010047

Dosen Pembimbing :

IR. ERWIN DJUNI WINARTO, M.T.

FAKULTAS ARSITEKTUR & DESAIN

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

INTERNATIONAL ISLAMIC BOARDING SCHOOL DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SIDOARJO

Disusun oleh :
DIMA HIFDHI^A UMI FARHAH
19051010047

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal : 15 Mei 2023

Pembimbing


Ir. Erwin Djuni Winarto, M.T.
NIPPPK. 19650615 202121 1001

Penguji I


Ir. Muchlisiniyati Safeyah, M.T.
NPT. 3 6706 94 00341

Penguji II


Azkia Avenzoar, S.T., M.T.
NIP. 19860210 201903 1010

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S-1)

Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain


Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIPPPK. 19710916 202121 1004

HALAMAN PERSETUJUAN
INTERNATIONAL ISLAMIC BOARDING SCHOOL DENGAN
PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SIDOARJO

Disusun oleh :
DIMA HIFDHIA UMI FARHAH
19051010047

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal : 15 Mei 2023

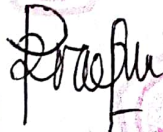
Pembimbing



Ir. Erwin Djuni Winarto, M.T.
NIPPPK. 19650615 202121 1001

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S-1)

Plt. Ketua Program Studi Arsitektur



Ir. Eva Elviana, M.T.
NIPPPK. 19660411 202121 2001

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA PERANCANGAN
(ORIGINALITAS DESIGN)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Dima Hifdhia Umi Farhah
NPM : 19051010047
JUDUL TA : International Islamic Boarding School dengan
Pendekatan Bioklimatik di Sidoarjo
PEMBIMBING : Ir. Erwin Djuni Winarto, MT.

Dengan ini Menyatakan bertanggung jawab atas keaslian (*originalitas*) karya rancang yang saya kerjakan dan bersedia dikenakan sanksi akademis bila karya yang dihasilkan diragukan keasliannya.

Mengetahui

Koordinator Prodi Arsitektur



(Ir. Eva Elviana, MT.)

Surabaya, 2 Februari 2023
Yang Menyatakan.



(.....DIMA HIFDHIA U.F.....)

INTERNATIONAL ISLAMIC BOARDING SCHOOL DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK DI SIDOARJO

**Dima Hifdhia Umi Farhah
19051010047**

ABSTRAK

Pendidikan karakter merupakan hal yang wajib bagi setiap manusia, namun dengan pengaruh globalisasi membuat menuntut kemampuan daya saing manusia unggul dalam IPTEK. Globalisasi juga memberikan dampak ke aspek lingkungan, sumber energi semakin menipis dan adanya ketidaknyamanan. Kebutuhan konsumsi energi yang semakin meningkat, dengan seiring bertambahnya populasi manusia. Pada kabupaten sidoarjo memiliki beberapa permasalahan ketidaknyamanan *thermal* pada bangunan, antara lain suhu panas, kurangnya penghijauan, kelembaban yang tinggi, dan tidak desain hemat energi.

Persoalan desainnya adalah bagaimana merancang *Internasional Islamic Boarding School* yang dapat memfasilitasi seluruh kegiatan belajar mengajar dengan mempertimbangkan kenyamanan *thermal* dan menerapkan konsep bioklimatik. Tujuan dari perancangan ini adalah mendapatkan desain bangunan yang menyediakan fasilitas kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan konsep bioklimatik. Metode yang digunakan 9 prinsip Ken Yeang bioklimatik. Bangunan menggunakan pendekatan bioklimatik dengan menerapkan hemat energi dan sadar akan lingkungan. Dengan begitu mampu menunjang kegiatan pada aspek manusia dan lingkungan.

Hasil yang diperoleh, yaitu desain bangunan dengan aplikasi bioklimatik, seperti adanya ruang transisional (ruang terbuka), dinding masif, overhang, dan secondary skin, balkon dengan vegetasi sebagai pembayangan, menggunakan penghawaan alami dengan cross ventilation, dan adanya hubungan bangunan antar landscape yang mengaplikasikan permainan leveling lantai serta penggunaan green roof sebagai penurunan suhu panas di sekitar site dengan memperbanyak penghijauan.

Kata Kunci: **Arsitektur Bioklimatik, *Boarding School*, Internasional, Islam**

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah selalu dipanjatkan kepada Allah SWT atas karunia dan kuasanya sehingga penulisan proposal tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Proposal ini disusun untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir untuk menyelesaikan studi perguruan tinggi S1 jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain di UPN “Veteran” Jawa Timur. Adapun judul yang diusulkan adalah “*International Islamic Boarding School dengan Pendekatan Bioklimatik Di Sidoarjo*“. Proposal usulan judul ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai lingkup proyek yang akan dikerjakan, baik keseluruhannya maupun kedalamannya. Penyusunan proposal dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan banyak pihak, karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih khususnya kepada Ir. Erwin Djuni W, MT, selaku dosen pembimbing saya yang sudah sangat membantu menyelesaikan proposal tugas akhir dengan baik. Dan ucapan terima kasih saya haturkan kepada semua pihak dalam menyelesaikan laporan ini.

Terlepas dari semua ini saya menyadari sepenuhnya bahwa tugas ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan tangan terbuka saya menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian agar kedepannya tugas ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Surabaya, 1 Januari 2023

Dima Hifdhia Umi Farhah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Sasaran Perencanaan.....	5
1.3 Batasan dan Asumsi.....	6
1.4 Tahapan Perancangan	6
1.5 Sistematika Laporan	7
BAB II TINJAUAN OBJEK PERANCANGAN.....	8
2.1 Tinjauan Umum Perancangan.....	8
2.1.1 Pengertian Judul	8
2.1.2 Studi Literatur	11
2.1.2.1 Tinjauan Sekolah.....	11
2.1.2.2 Tinjauan Pendidikan Bertaraf Internasional.....	12
2.1.2.3 Tinjauan Pondok Pesantren	14
2.1.2.4 Tinjauan <i>Islamic Boarding School</i>	15

2.1.2.5	Tinjauan Standar Sarana dan Prasarana	19
2.1.2.6	Tinjauan Bioklimatik.....	28
2.1.3	Studi Kasus Objek.....	42
2.1.3.1	Thursina <i>International Islam Boarding School</i> di Malang	42
2.1.3.2	Pesantren Progresif Bumi Shalawat (PPBS) di Sidoarjo.....	50
2.1.4	Analisa Hasil Studi.....	57
2.2.	Tinjauan Khusus Perancangan.....	58
2.2.1	Penekanan Rancangan.....	58
2.2.4	Perhitungan Luasan Ruang.....	67
2.2.5	Program Ruang.....	76
BAB III TINJAUAN LOKASI PERANCANGAN		78
3.1	Kriteria Pemilihan Lokasi.....	78
3.2	Penetapan Lokasi.....	80
3.3	Kondisi Fisik Lokasi.....	84
3.3.1	Data Eksisting	84
3.3.2	Luas Lahan	84
3.3.3	Peraturan Bangunan Setempat	85
3.3.4	Aksesibilitas	85
3.3.5	Infrastruktur.....	85
BAB IV ANALISIS PERANCANGAN.....		86
4.1.	Analisa Site.....	86
4.1.1	Analisa Aksesibilitas	86
4.1.2	Analisa Iklim	88
4.1.3	Analisa Lingkungan Sekitar	92
4.1.4	Analisa Zoning	95

4.2.	Analisa Ruang.....	97
4.2.1	Organisasi Ruang	97
4.2.2	Hubungan Ruang dan Sirkulasi.....	98
4.2.3	Diagram Abstrak	101
4.3.	Analisa Bentuk dan Tampilan	102
4.3.1	Analisa Bentuk Bangunan.....	102
4.3.2	Analisa Tampilan Bangunan	103
BAB V KONSEP PERANCANGAN.....		104
5.1.	Tema Rancangan	104
5.1.1	Pendekatan Tema	104
5.1.2	Penentuan Tema Rancang	105
5.2	Pendekatan Perancangan	105
5.3	Metode Perancangan.....	106
5.4	Konsep Rancangan	108
5.4.1	Konsep Tapak (Ruang Luar).....	108
5.4.1.1	Bentuk Tapak	108
5.4.1.2	Ukuran Tapak	108
5.4.1.3	Tatanan Tapak / Zoning	109
5.4.1.4	Peletakan Massa	110
5.4.1.5	Sirkulasi.....	111
5.4.1.6	Pencapaian Tapak/Entrance	112
5.4.1.7	Vegetasi	112
5.4.1.8	Parkir	113
5.4.2	Konsep Ruang Dalam.....	114
5.4.2.1	Alur Kegiatan	114

5.4.2.2	Volume Ruang.....	115
5.4.2.3	Hubungan Antar Ruang.....	115
5.4.2.4	Sirkulasi (Horizontal dan Vertikal).....	118
5.4.2.5	Model Ruang.....	118
5.4.3	Konsep Bentuk dan Tampilan.....	119
5.4.3.1	Ide Bentuk.....	119
5.4.3.2	Kesesuaian Bentuk dengan Kegiatan.....	120
5.4.3.3	Kesesuaian Bentuk dengan Lingkungan.....	120
5.4.3.4	Tampilan / Gaya / <i>Style</i>	121
5.4.3.5	Bahan Bangunan.....	122
5.4.3.6	Tekstur / Warna.....	123
5.4.4	Konsep Struktur.....	123
5.4.4.1	Kekuatan.....	123
5.4.4.2	Kekakuan / Rigid.....	124
5.4.4.3	Teknologi.....	125
5.4.4.4	Bahan Bangunan.....	126
5.4.5	Konsep Sistem Bangunan.....	126
5.4.5.1	Sistem Pengudaraan.....	126
5.4.5.2	Sistem Pencahayaan.....	127
5.4.5.3	Sistem Transportasi / Sirkulasi.....	127
5.4.5.4	Sistem Utilitas.....	128
5.4.5.5	Sistem Pemadam Kebakaran.....	131
BAB VI APLIKASI PERANCANGAN.....		132
6.1	Aplikasi Rancangan.....	132
6.1.1	Aplikasi Tatahan Tapak / Zoning.....	132

6.1.2	Aplikasi Peletakkan Massa.....	133
6.1.5	Aplikasi Vegetasi	135
6.1.6	Aplikasi Parkir.....	135
6.2	Aplikasi Ruang Dalam.....	136
6.2.1	Aplikasi Alur Kegiatan.....	136
6.2.2	Aplikasi Volume Ruang	137
6.2.3	Aplikasi Modul Ruang/Struktur	137
6.2.4	Aplikasi Konsep Interior	138
6.3	Aplikasi Ruang Luar.....	138
6.4	Aplikasi Bentuk dan Tampilan	139
6.5	Aplikasi Struktur.....	139
6.5.1	Aplikasi Kekuatan	139
6.5.2	Aplikasi Teknologi.....	140
6.5.3	Aplikasi Bahan Bangunan.....	141
6.6	Aplikasi Sistem Bangunan.....	142
6.6.1	Aplikasi Sistem Pengudara	142
6.6.2	Aplikasi Sistem Pencahayaan	142
6.6.3	Aplikasi Sistem Transportasi / Sirkulasi	143
6.6.4	Aplikasi Sistem Utilitas.....	143
6.6.5	Aplikasi Pemadam Kebakaran	146
	DAFTAR PUSTAKA	147
	LAMPIRAN.....	149

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peningkatan Jumlah Santri tahun 2020-2022 di Sidoarjo.....	3
Tabel 2.1 Kegiatan Sehari-hari Santri Al-Maahira IIBS Malang	17
Tabel 2. 2 Legenda Kawasan Putri	53
Tabel 2. 3 Legenda Kawasan Putra.....	53
Tabel 2. 4 Analisa Perbandingan Studi Objek	57
Tabel 2. 6 Analisa Aktivitas Pengguna Bangunan pada Kegiatan Sekolah.....	61
Tabel 2. 7 Aktivitas Pengguna Bangunan pada Kegiatan Mukim	65
Tabel 2. 8 Perhitungan Luasan Ruang	68
Tabel 2. 9 Program Ruang	76
Tabel 2. 10 Program Ruang	77
Tabel 2. 11 Perhitungan Luasan Ruang	77
Tabel 3. 1 <i>Skoring</i> Tapak.....	82
Tabel 4. 1 Analisa Aksesibilitas	87
Tabel 4. 2 Organisasi Ruang	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Santri Pada Tahun 2020	2
Gambar 2. 1 Peta Sidoarjo Terhadap Jawa Timur	10
Gambar 2. 2 Pengajian Kitab Kuning di Pondok Pesantren Salaf	14
Gambar 2. 3 Pondok Pesantren Modern	15
Gambar 2. 4 Contoh Penataan Ruang Kelas	19
Gambar 2. 5 Contoh Penataan Perpustakaan	20
Gambar 2. 6 Contoh Penataan Ruang Laboratorium	21
Gambar 2. 7 Contoh Instalasi WC Murid dan Guru	23
Gambar 2. 8 Contoh Alternatif Bentuk dan Ukuran Ranjang	24
Gambar 2. 9 Contoh Ukuran Standar Kamar Mandi	25
Gambar 2. 10 Contoh Ukuran Ruang Laundry	25
Gambar 2. 11 Contoh Ukuran Meja Makan	26
Gambar 2. 12 Contoh Denah pada Masjid Kawasan Pesantren	26
Gambar 2. 13 Penempatan Core	29
Gambar 2. 14 Menentukan Orientasi	29
Gambar 2. 15 Penempatan Bukaian dan Jendela	30
Gambar 2. 16 Penggunaan Balkon	30
Gambar 2. 17 Membuat Ruang Transisional	31
Gambar 2. 18 Desain Pada Dinding	31
Gambar 2. 19 Hubungan Terhadap Landscape	32
Gambar 2. 20 Menggunakan Alat Pembayang Pasif	32
Gambar 2. 21 Penyekat Panas Pada Lantai	33
Gambar 2. 22 Model Dasar Ventilasi Alami	33
Gambar 2. 23 Model Dasar Ventilasi Alami Menurut Tantasavadi	34
Gambar 2. 24 Model Dasar Ventilasi Alami Menurut Tantasavadi	34
Gambar 2. 25 Menara Mesiniaga, Malaysia	35
Gambar 2. 26 Detail Sun Shading Pada Mesiniaga Tower	36
Gambar 2. 27 Sketsa Tangan Konsep Bioklimatik Pada Rancangan Mesiniaga Tower	37

Gambar 2. 28 Penggunaan Sky Court Pada Puncak Mesiniaga Tower	37
Gambar 2. 29 Gimpo Art Hall.....	38
Gambar 2. 30 Potongan Gimpo Art Hall	38
Gambar 2. 31 Denah Gimpo Art Hall	39
Gambar 2. 32 Perspektif Solaris	39
Gambar 2. 33 Potongan Bangunan Solaris	40
Gambar 2. 34 Area Hijau Di Dalam Bangunan	41
Gambar 2. 35 Detail Sarana Irigasi Air Hujan.....	42
Gambar 2. 36 Lokasi Thursina IIBS Kampus 2.....	43
Gambar 2. 37 Site Plan Komplek Thursina IIBS Kampus 2.....	45
Gambar 2. 38 Perspektif Masjid Thursina	46
Gambar 2. 39 Gubahan Massa Masjid Thursina.....	46
Gambar 2. 40 Tampak Depan Sorbonne Building.....	47
Gambar 2. 41 Tampilan Bangunan Sorbonne dengan Fasad Kaca.....	47
Gambar 2. 42 Tampilan Bangunan Masjid dengan Fasad yang Menjulung	48
Gambar 2. 43 Suasana Ruang Kelas Thursina IIBS Kampus 2	48
Gambar 2. 44 Suasana Ruang Luar Thursina IIBS Kampus 2.....	49
Gambar 2. 45 Suasana Penghawaan Thursina IIBS Kampus 2	49
Gambar 2. 46 Suasana Penghawaan Thursina IIBS Kampus 2	50
Gambar 2. 47 Lokasi Komplek PPBS.....	51
Gambar 2. 48 Site Plan Pola Tatanan Massa Bangunan Komplek PPBS.....	54
Gambar 2. 49 Tampilan dan Bentuk Fasad PPBS.....	55
Gambar 2. 50 Ruang Dalam PPBS	56
Gambar 2. 51 Ruang Luar PPBS	56
Gambar 2. 52 Pencahayaan di PPBS	57
Gambar 3. 1 Lokasi Tapak Jati Kalang	80
Gambar 3. 2 Lokasi Tapak Jl. Dukuh Semampir	81
Gambar 3. 3 Lokasi Tapak Jl. Bypass Krian, Keraton.....	81
Gambar 3. 4 Kondisi Tapak Jl. Dukuh Semampir	83
Gambar 3. 5 Luas Tapak Jl. Dukuh Semampir	84
Gambar 4. 1 Akses Menuju Lokasi Site	86

Gambar 4. 2 Analisa Iklim Pada Lokasi Tapak	88
Gambar 4. 3 Analisa <i>Sun Path</i> Pada Lokasi Tapak	89
Gambar 4. 4 Analisa Orientasi Matahari.....	89
Gambar 4. 5 Analisa Orientasi Matahari.....	90
Gambar 4. 6 Analisa Sirkulasi Angin	91
Gambar 4. 7 Analisa Curah Hujan di Sidoarjo	92
Gambar 4. 8 Analisa View Keluar Tapak	93
Gambar 4. 9 Analisa View ke Dalam Tapak.....	94
Gambar 4. 10 Analisa Kebisingan	94
Gambar 4. 11 Analisa Kebisingan	95
Gambar 4. 12 Analisa Zoning	96
Gambar 4. 13 Organisasi Ruang Secara Makro	98
Gambar 4. 14 Hubungan Antar Ruang (Asrama).....	99
Gambar 4. 15 Hubungan Antar Ruang (Sekolah)	99
Gambar 4. 16 Hubungan Antar Ruang (Sekolah)	100
Gambar 4. 17 Hubungan Antar Ruang (Kantor).....	100
Gambar 4. 18 Hubungan Antar Ruang (Hunian Pengelola & Pengajar)	101
Gambar 4. 19 Diagram Abstrak	102
Gambar 4. 20 Bentuk Massa Bangunan.....	103
Gambar 4. 21 Tampilan Massa Bangunan	103
Gambar 5. 1 Diagram Konsep Tapak	107
Gambar 5. 2 Diagram Konsep Bangunan	107
Gambar 5. 3 Konsep Bentuk Tapak	108
Gambar 5. 4 Konsep Ukuran Tapak.....	109
Gambar 5. 5 Konsep Zoning	109
Gambar 5. 6 Konsep Peletakan Massa	110
Gambar 5. 7 Konsep Sirkulasi	111
Gambar 5. 8 Konsep Pencapaian Tapak	112
Gambar 5. 9 Konsep Vegetasi.....	113
Gambar 5. 10 Konsep Parkir	113
Gambar 5. 11 Diagram Alur Kegiatan Bermukim	114

Gambar 5. 12 Diagram Alur Kegiatan Tidak Bermukim.....	114
Gambar 5. 13 Konsep Volume Ruang	115
Gambar 5. 14 Hubungan Ruang Antar Massa	115
Gambar 5. 15 Lantai 1 pada <i>Islamic Boarding School</i>	116
Gambar 5. 16 Lantai 1 pada <i>Islamic Boarding School</i>	116
Gambar 5. 17 Jembatan Penghubung Pada Massa Kantor dan Sekolah	117
Gambar 5. 18 Hubungan Ruang Sekolah dan Asrama.....	117
Gambar 5. 19 Konsep Sirkulasi Massa Sekolah dan Asrama	118
Gambar 5. 20 Modul Kamar Tidur Asrama dan Ruang Kelas.....	118
Gambar 5. 21 Konsep Ide Bentuk	119
Gambar 5. 22 Konsep Kesesuaian Bentuk dengan Kegiatan.....	120
Gambar 5. 23 Konsep Kesesuaian Bentuk dengan Lingkungan	120
Gambar 5. 24 Konsep Tampilan Bangunan	121
Gambar 5. 25 Konsep Bahan Bangunan Pada Bangunan	122
Gambar 5. 26 Konsep Penggunaan <i>Glazed</i>	123
Gambar 5. 27 Konsep Tekstur/Warna Pada Bangunan.....	123
Gambar 5. 28 Konsep Kekuatan	124
Gambar 5. 29 Konsep Kekakuan/Rigid Pada Massa Bangunan	125
Gambar 5. 30 Konsep Greenroof	125
Gambar 5. 31 Konsep Bahan Bangunan Struktur Massa Sekolah.....	126
Gambar 5. 32 Konsep Penghawaan Bangunan	127
Gambar 5. 33 Konsep Pencahayaan.....	127
Gambar 5. 34 Konsep Transportasi Vertikal.....	128
Gambar 5. 35 Konsep Utilitas Air Kotor	129
Gambar 5. 36 Konsep Utilitas Sampah	130
Gambar 5. 37 Konsep Utilitas Limbah Cair	130
Gambar 6. 1 Aplikasi Zoning	132
Gambar 6. 2 Aplikasi Peletakkan Massa	133
Gambar 6. 3 Aplikasi Sirkulasi	134
Gambar 6. 4 Aplikasi Sirkulasi dan Entrance	134
Gambar 6. 5 Aplikasi Vegetasi	135

Gambar 6. 6 Aplikasi Parkir.....	135
Gambar 6. 7 Aplikasi Alur Kegiatan.....	136
Gambar 6. 8 Aplikasi Volume Ruang.....	137
Gambar 6. 9 Aplikasi Modul Ruang/Struktur.....	137
Gambar 6. 10 Aplikasi Knsep Interior.....	138
Gambar 6. 11 Aplikasi Knsep Interior.....	138
Gambar 6. 12 Aplikasi Bentuk dan Tampilan Sekolah dan Asrama.....	139
Gambar 6. 13 Aplikasi Bentuk dan Tampilan Kantor.....	139
Gambar 6. 14 Aplikasi Kekakuan.....	140
Gambar 6. 15 Aplikasi Teknologi.....	140
Gambar 6. 16 Aplikasi Bahan Material.....	141
Gambar 6. 17 Aplikasi Pengudara.....	142
Gambar 6. 18 Aplikasi Pencahayaan.....	143
Gambar 6. 19 Aplikasi Sistem Trasportasi / Sirkulasi.....	143
Gambar 6. 20 Aplikasi Sistem Air Bersih.....	144
Gambar 6. 21 Aplikasi Sistem Air Kotor.....	145
Gambar 6. 22 Aplikasi Instalansi Listrik.....	145
Gambar 6. 23 Aplikasi Pemadam Kebakaran.....	146
Gambar 6. 24 Aplikasi Pemadam Kebakaran di LAB.....	146

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Peta Sidoarjo Terhadap Jawa Timur.....	149
Lampiran 1. 2 Simulasi Tapak Berdasarkan <i>Software Pre Design Sketchup</i>	150
Lampiran 1. 3 Lampiran Berita Acara Sidang Lisan Tugas Akhir	152
Lampiran 1. 4 Lampiran Gambar Pra-Rancang	164