

**MALANG LEARNING CENTER (RANCANGAN DENGAN
OPTIMASI PENCAHAYAAN PADA RUANG KELAS)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Disusun oleh:

DANIS TRIA KURNIA
NIM. 115060500111020

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016

LEMBAR PENGESAHAN

**MALANG LEARNING CENTER (RANCANGAN DENGAN
OPTIMASI PENCAHAYAAN PADA RUANG KELAS)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

DANIS TRIA KURNIA
NIM. 115060500111020

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 15 Maret 2016

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Beta Suryokusumo S., ST., MT.
NIP. 19671217 200112 1 001

Ir. Sigmawan Tri Pamungkas, MT.
NIP. 19630630 198903 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Arsitektur

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740915 200012 1 001



SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diulas dan diteliti di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Dalam karya Skripsi ini juga tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipannya, serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur penjiplakan, saya bersedia Skripsi dan gelar Sarjana Teknik yang telah diperoleh dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Maret 2016

Mahasiswa,

Danis Tria Kurnia

NIM.115060500111020





LEMBAR PERUNTUKAN

Bismillahirrohmaanirrohiim....

Alhamdulillah maha besar Allah, atas karunia dan limpahan rizki, serta tempat sembah sujud dari berbagai masalah

Dengan ini saya peruntukan karya ini, kepada:

Orang Tuaku tercinta

Bapak Suryo Hadi dan Ibu Sri Wahyuni, atas limpahan kasih sayang dan doa, serta usaha selalu memberikan yang terbaik

Kakak-kakak dan Adikku tercinta

Mbak Nila Ekaviana & Mas Catur Kurniawan, Mbak Dewi Setyowati & Mas Fajar Subhana, dan Ragilta Aprilina Putri, atas segala dukungan moril dan materil

Keponakan-keponakan yang lucu

Tama, Byan dan Kinand, atas pelajaran kesabaran sebagai tante dan orang tua

Sahabat-sahabatku di Arsitektur 2011

Kartika, Ime, Ndari, Rahmi, Auni, Nita, Dhia, Erni, Pinasthika, dan Fira, atas bantuan, hiburan, traktiran dan semangat yang kalian berikan selama proses pembuatan skripsi

Dosen Arsitektur,

khususnya Bu Wasiska Iyati, atas bantuan mempelajari software DIALux dan materi pencahayaan

Sahabat-sahabat kosku di 804 dan Kalpataru

Pusita, Mbak Gita, Kiky, Azizah dan Putri, Mbak Lisna dan Chasandra atas segala memori yang membuat gelak tawa dan membuat hari-hari di Malang lebih berarti serta pelajaran solidaritas

Kata terimakasih mungkin kurang mewakili untuk segala jasa budi kalian, Saya berharap semoga Allah SWT yang membalasnya dikemudian hari dengan memberikan kemudahan dalam berbagai urusan.

Amin.



RINGKASAN

Danis Tria Kurnia, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Maret 2016, *Malang Learning Center (Rancangan dengan Optimasi Pencahayaan pada Ruang Kelas)*, Dosen Pembimbing : Beta Suryokusumo S. dan Sigmawan Tri Pamungkas.

Hingga tahun 2014, di Kota Malang tercatat terdapat 225 lembaga pendidikan nonformal, dengan 68% menempati bangunan yang belum memenuhi standar. Hal ini membuktikan bahwa perkembangan pendidikan nonformal di Kota Malang belum didukung dengan sarana dan prasarana yang terencana. Rancangan *Malang Learning Center* sebagai bangunan pusat pendidikan nonformal merupakan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam bangunan pendidikan, pencahayaan memiliki peranan penting. Kondisi pencahayaan dapat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi kegiatan belajar. Kegiatan belajar di ruang kelas yang berlangsung tanpa tergantung cuaca, membutuhkan bantuan pencahayaan buatan untuk memenuhi kenyamanan kebutuhan visual. Dibutuhkan perencanaan kondisi pencahayaan yang tepat antara pencahayaan alami dan buatan, agar keberadaan cahaya buatan bersinergi dengan kondisi pencahayaan alami.

Perancangan bangunan *Malang Learning Center* menggunakan pendekatan fokus optimasi pencahayaan, khususnya pada ruang kelasnya. Ruang kelas merupakan ruang utama dalam bangunan pendidikan. Kegiatan dalam ruang kelas seperti menulis dan membaca merupakan kegiatan yang sangat membutuhkan kenyamanan visual. Perencanaan optimasi pencahayaan untuk menstabilkan kondisi pencahayaan, yaitu dengan pemeratakan tingkat iluminasi pencahayaan dalam ruang kelas. Strategi perancangan pencahayaan alami yang difokuskan untuk memasukkan cahaya dan mengontrol cahaya, tidak sampai mendistribusikan cahaya. Strategi perancangan pencahayaan buatan digunakan untuk mengatasi kondisi pencahayaan alami yang masih kurang di beberapa area di kelas. Strategi untuk membuat kondisi tersebut ialah dengan merencanakan sistem pencahayaan (tata lampu) yang sesuai dengan kegiatan dalam ruang kelas serta menggunakan sistem kontrol cahaya. Sistem kontrol cahaya yang diwujudkan dengan adanya sensor cahaya. Sensor cahaya diletakkan pada area bangku peserta didik di kelas dan di area papan tulis. Kedua area tersebut merupakan area yang menjadi pusat perhatian dalam berkegiatan belajar di ruang kelas.

Hasil rancangan bangunan beserta ruang kelasnya merupakan variabel tetap dalam proses evaluasi kondisi pencahayaan. Proses evaluasi menggunakan *software DIALux 4.12*. Kebutuhan tingkat iluminasi cahaya yang mengacu pada standar menjadi variabel kontrol, untuk kelas umum dan laboratorium bahasa 250-300 lux, untuk ruang laboratorium komputer 350-500 lux. Sehingga untuk menghadirkan kondisi pencahayaan yang stabil (sesuai standar) maka tingkat terang cahaya (%) yang dikeluarkan oleh lumener (lampu) akibat pengendalian sensor cahaya yang mengidentifikasi kondisi pencahayaan alami merupakan variabel bebas dalam proses evaluasi.

Kata kunci: bangunan pendidikan nonformal, ruang kelas, optimasi pencahayaan



SUMMARY

Danis Tria Kurnia, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, March 2016, *Malang Learning Center (Design Optimization Of Lighting In Classrooms)*, Academic Supervision : Beta Suryokusumo S. and Sigmawan Tri Pamungkas.

Up until 2014, Malang recorded 225 non-formal education institutions, with 68% occupying buildings that do not meet the standards. This proves that the development of non-formal education in Malang has not been supported by planned facilities and infrastructure. Malang Learning Center drafted as a non-formal education center building is a solution to overcome these problems. In educational buildings, lighting plays an important role. Lighting conditions can affect the effectiveness and efficiency of learning activities. The learning activities in the classroom that takes place without depending on the weather needs the help of artificial lighting to suit the visual needs. Therefore, planning the required lighting conditions between natural and artificial lighting to support the continuity of learning activities is needed.

Malang Learning Center building design approaches the focus of lighting optimization, especially in the classroom. The classroom is the main room in the educational building. Activities in the classroom such as writing and reading are activities that needs visual comfort. Planning lighting optimization to stabilize the lighting condition is done by equalizing the illumination level of lighting in the classrooms. Natural lighting design strategy focused on the inclusion of light and controlling the light, instead of distributing the light. Artificial lighting design strategies used to overcome the natural lighting conditions that are still lacking in some areas in the classroom. Strategies to create these conditions is to plan the lighting system corresponding to the activities in the classroom as well as the use of light control system. Light control system which is realized by the existence of light sensor. The light sensors are placed on the students seating area in the classroom and in the board area. Both of said areas are the center of activities in a classroom.

The building design result and the classrooms are fixed variable in the lighting condition evaluation process. The evaluation process uses DIALux 4.12 software. Light illumination level requirements that refers to the standard becomes the control variable, for general class and language laboratory 250-300 lux, for the computer laboratory 350-500 lux. So, to present a stable lighting conditions (in accordance to the standards), the brightness level (%) issued by the luminaire due to the control of light sensor that identifies the lighting conditions are the free variable in evaluation process.

Keywords: nonformal education building, classroom, lighting optimization.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat limpahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, Skripsi berjudul “*Malang Learning Center (Rancangan dengan Optimasi pencahayaan pada Ruang Kelas)*” dapat selesai dengan waktu yang telah ditentukan. Adapun penyusunan Skripsi ini sebagai tugas akhir, bertujuan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

1. Bapak Beta Suryokusumo S., ST., MT., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan materi dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sigmawan Tri Pamungkas, MT., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan materi dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Heru Sufianto, M.Arch., St., Ph.D dan Ibu Indyah Martiningrum, ST., MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyelesaian skripsi
4. Bapak Ir. Bambang Yatnawijaya, selaku dosen penasehat akademik yang memberikan masukan dan nasihat selama proses perkuliahan dari awal sampai akhir masa perkuliahan.
5. Ibu Rinawati P. Handajani, MT., selaku Kepala Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir pada tahun ajaran 2014/2015 dan Ibu Noviani Suryasari, ST., MT., selaku Kepala Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir pada tahun ajaran 2015/2016, serta Bapak Liyanto Pitono, selaku staf pengelola Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang turut membantu dan mendukung baik moril, materi, doa maupun motivasi.

Penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk perkembangan pendidikan Arsitektur dan dapat sebagai rujukan untuk perbaikan penulisan Skripsi selanjutnya ke arah yang lebih baik.

Malang, Maret 2016

PENULIS





DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERUNTUKAN.....	v
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Perkembangan pendidikan nonformal di Kota Malang.....	1
1.1.2 Pencahayaan dalam bangunan pendidikan.....	2
1.1.3 Rancangan optimasi pencahayaan dalam bangunan (ruang kelas).....	3
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan	6
1.6 Manfaat	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Pendidikan Nonformal dan Fasilitas Penunjang Pendidikan.....	9
2.1.1 Program kursus	9
2.1.2 Program bimbingan belajar.....	10
2.2 Tinjauan Perencanaan Bangunan Pendidikan.....	12
2.2.1 Sarana dan prasarana	12
2.2.2 Perencanaan lokasi dan tapak untuk bangunan pendidikan.....	13
2.3 Tinjauan Umum Pencahayaan	14
2.3.1 Pencahayaan alami.....	14
2.3.2 Pencahayaan buatan.....	16
2.3.3 Tingkat pencahayaan untuk bangunan pendidikan.....	17
2.4 Tinjauan Rancangan Bangunan dengan Pemanfaatan Cahaya Alami	18
2.4.1 Orientasi bangunan	19
2.4.2 Bentuk bangunan	20
2.4.3 Posisi bukaan cahaya	23
2.4.4 Perencanaan <i>shading device</i> sebagai usaha mengontrol cahaya alami.....	29
2.5 Tinjauan Rancangan Pencahayaan Buatan	32



2.5.1	Sistem pencahayaan.....	32
2.5.2	Perhitungan kebutuhan tingkat cahaya	35
2.5.3	Aspek-aspek yang mempengaruhi distribusi luminasi	36
2.5.4	Sistem kontrol cahaya.....	37
2.6	Tinjauan Studi Terdahulu.....	38
2.6.1	Optimasi sistem pencahayaan ruang kuliah terkait usaha konservasi energi	38
2.6.2	Optimasi Desain Pencahayaan pada ruang kelas SMA Santa Maria Surabaya	40
2.6.3	Desain pencahayaan pada ruang kelas SMA Negeri 9 Surabaya	42
2.6.4	Perencanaan pencahayaan buatan pada interior ruang kelas	44
BAB III METODE KAJIAN PERANCANGAN.....		49
3.1	Metode Umum	49
3.2	Tahap Pengumpulan Data	50
3.2.1	Data primer	50
3.2.2	Data sekunder	50
3.3	Tahap Analisis.....	52
3.4	Tahap Sintesis	54
3.5	Tahap Pembahasan Hasil Rancangan.....	55
3.5.1	Pembahasan hasil rancangan tapak.....	55
3.5.2	Pembahasan hasil rancangan bangunan.....	55
3.5.3	Pembahasan hasil rancangan kelas	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		59
4.1	Tinjauan Umum Kota Malang	59
4.1.1	Tinjauan wilayah dan lokasi.....	59
4.1.2	Tinjauan pendidikan.....	63
4.1.3	Penentuan lokasi tapak.....	65
4.2	Analisis Fungsi-Ruang.....	67
4.2.1	Analisis fungsi.....	68
4.2.2	Analisis pelaku kegiatan	71
4.2.3	Analisis kegiatan	73
4.2.4	Analisis kebutuhan ruang.....	80
4.2.5	Analisis organisasi ruang	91
4.3	Analisis Tapak	102
4.3.1	Analisis pembayangan	102
4.3.2	Analisis aksesibilitas, sirkulasi dan parkir	105
4.3.3	Analisis <i>View</i>	108
4.3.4	Analisis kebisingan	110
4.3.5	Analisis zoning tapak	112
4.4	Analisis Bangunan berdasarkan Pemanfaatan Cahaya Alami	113
4.4.1	Analisis orientasi bangunan	113
4.4.2	Analisis bentuk bangunan	115

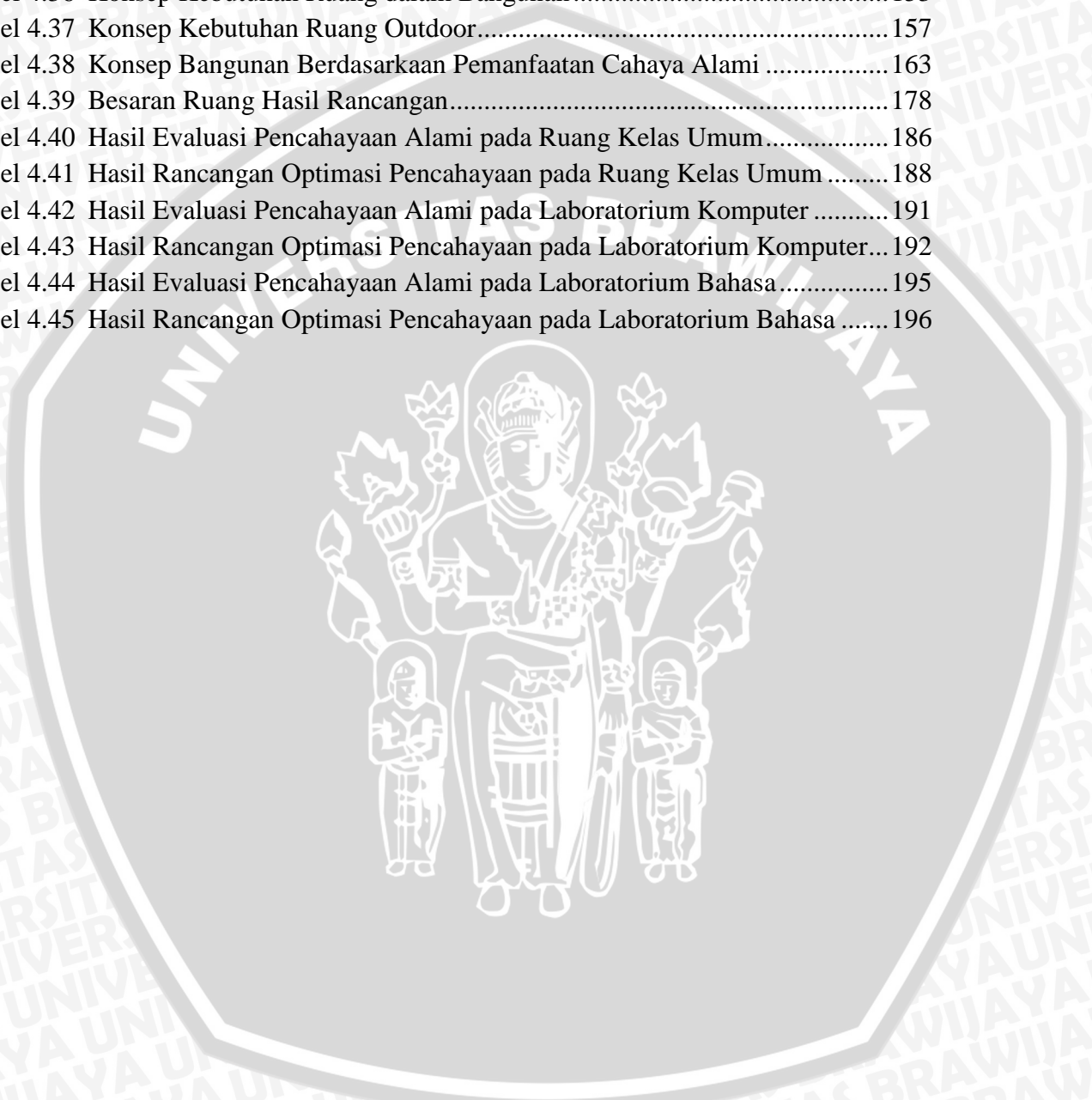
4.4.3 Analisis tampilan bangunan.....	118
4.4.4 Analisis posisi, tipe dan kebutuhan luas bukaan	126
4.4.5 Analisis orientasi ruang utama dan susunan ruang dalam bangunan	128
4.5 Analisis Tata Massa dan Ruang Luar.....	131
4.6 Analisis Pencahayaan Buatan.....	135
4.6.1 Analisis penentuan sistem pencahayaan	135
4.6.2 Analisis perhitungan tingkat pencahayaan.....	138
4.6.3 Analisis elemen-elemen interior	138
4.6.4 Analisis sistem kontrol cahaya dalam ruang.....	141
4.7 Analisis Sistem Bangunan.....	142
4.7.1 Analisis sistem struktur.....	142
4.7.2 Analisis sistem utilitas bangunan.....	146
4.8 Konsep Perancangan.....	149
4.8.1 Konsep fungsi-ruang	149
4.8.2 Konsep tapak.....	160
4.8.3 Konsep bangunan berdasarkan pemanfaatan cahaya alami	162
4.8.4 Konsep tata massa dan ruang luar.....	165
4.8.5 Konsep pencahayaan buatan	166
4.8.6 Konsep sistem bangunan.....	168
4.9 Pembahasan Hasil Rancangan.....	171
4.9.1 Pembahasan hasil rancangan tapak.....	171
4.9.2 Pembahasan hasil rancangan bangunan	176
4.9.3 Pembahasan hasil rancangan optimasi pencahayaan pada ruang kelas.	184
BAB V PENUTUP	199
5.1 Kesimpulan	199
5.1.1 Kesimpulan hasil perancangan <i>Malang Learning Center</i>	199
5.1.2 Kesimpulan hasil perancangan optimasi pencahayaan dalam ruang kelas.....	200
5.2 Saran	201
DAFTAR PUSTAKA	203
LAMPIRAN	207



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Kelompok Lampu Utama.....	16
Tabel 2.2	Tingkat Pencahayaan yang direkomendasikan untuk Bangunan Pendidikan.....	18
Tabel 2.3	Teori Strategi dalam Perancangan Pencahayaan Alami.	19
Tabel 2.4	Berbagai Macam Tipe <i>Shading Device</i> dan Karakternya.	30
Tabel 2.5	Hasil Perhitungan Penghematan Energi Listrik.....	40
Tabel 2.6	Kondisi Kelas SMA Santa Maria yang menjadi Objek Penelitian.	41
Tabel 2.7	Hasil Desain Optimasi Pencahayaan.	42
Tabel 2.8	Hasil Simulasi dan Verifikasi pada Objek Penelitian.....	43
Tabel 2.9	Hasil Simulasi Optimasi pada Objek Penelitian dengan Beberapa Perubahan.....	43
Tabel 2.10	Pemetaan Studi Terdahulu.....	46
Tabel 4.1	Jumlah Fasilitas Pendidikan Formal di Kota Malang.....	63
Tabel 4.2	Jumlah Fasilitas Pendidikan Nonformal di Kota Malang.....	64
Tabel 4.3	Tinjauan Kondisi Lokasi Tapak dengan Standarisasi Bangunan Pendidikan.....	66
Tabel 4.4	Fungsi Layanan Bimbingan Belajar dan Kursus.....	68
Tabel 4.5	Sintesis Fungsi dan Wujud Fasilitas dalam Bangunan.....	70
Tabel 4.6	Analisis Jenis dan Karakter Pelaku.....	72
Tabel 4.7	Analisis Jumlah Pelaku Kegiatan untuk Pengunjung Tetap dan Tidak Tetap.....	73
Tabel 4.8	Analisis Tipe Kegiatan.....	74
Tabel 4.9	Analisis Jenis Ruang.....	80
Tabel 4.10	Analisis Besaran Ruang Fasilitas Pembelajaran Nonformal.....	83
Tabel 4.11	Analisis Besaran Ruang Fasilitas Penunjang Pendidikan.....	84
Tabel 4.12	Analisis Besaran Ruang Fasilitas Penunjang Bangunan.....	86
Tabel 4.13	Analisis Besaran Ruang untuk Fasilitas Umum.....	87
Tabel 4.14	Analisis Besaran Ruang Pengelola Bangunan.....	87
Tabel 4.15	Rekapitulasi Kebutuhan Ruang Kuantitatif dalam Bangunan.....	88
Tabel 4.16	Analisis Persyaratan Kondisi Kualitatif Ruang.....	91
Tabel 4.17	Kesimpulan Hasil Analisis Organisasi Ruang Objek Komparasi.....	97
Tabel 4.18	Analisis Posisi Fasilitas Pendidikan Nonformal secara Vertikal.....	101
Tabel 4.19	Analisis Bentuk Bangunan.....	116
Tabel 4.20	Analisis Kebutuhan <i>Shading Device</i>	119
Tabel 4.21	<i>Daily Solar Data</i> untuk SBH dan SBV yang diterima Bidang Bangunan.	120
Tabel 4.22	Simulasi Kondisi Pencahayaan Alami Dalam Ruang.....	121
Tabel 4.23	Karakteristik Bentuk dan Tampilan Bangunan Pendidikan di Sekitar Tapak.....	124
Tabel 4.24	Analisis Strategi Memasukkan Cahaya dan Luas Bukaannya.....	127
Tabel 4.25	Analisis Kebutuhan Tipe Jendela Berdasarkan Orientasi Ruang.....	128
Tabel 4.26	Analisis Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Perencanaan Ruang.....	131
Tabel 4.27	Analisis Sistem Pencahayaan pada Setiap Ruang.....	136
Tabel 4.28	Analisis Kebutuhan Tingkat Pencahayaan Buatan dalam Bangunan.....	139
Tabel 4.29	Analisis Elemen-elemen Interior pada Objek Komparasi.....	140

Tabel 4.30 Analisis Letak Alat Sensor	141
Tabel 4.31 Analisis Sistem Struktur Bagian Atas Bangunan	144
Tabel 4.32 Analisis SWOT Kondisi Tapak	145
Tabel 4.33 Kebutuhan Air per m ² Bangunan	147
Tabel 4.34 Analisis Kebutuhan Kuantitatif Listrik	148
Tabel 4.35 Konsep Pelaku dan Kegiatan	150
Tabel 4.36 Konsep Kebutuhan Ruang dalam Bangunan	153
Tabel 4.37 Konsep Kebutuhan Ruang Outdoor	157
Tabel 4.38 Konsep Bangunan Berdasarkan Pemanfaatan Cahaya Alami	163
Tabel 4.39 Besaran Ruang Hasil Rancangan	178
Tabel 4.40 Hasil Evaluasi Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas Umum	186
Tabel 4.41 Hasil Rancangan Optimasi Pencahayaan pada Ruang Kelas Umum	188
Tabel 4.42 Hasil Evaluasi Pencahayaan Alami pada Laboratorium Komputer	191
Tabel 4.43 Hasil Rancangan Optimasi Pencahayaan pada Laboratorium Komputer	192
Tabel 4.44 Hasil Evaluasi Pencahayaan Alami pada Laboratorium Bahasa	195
Tabel 4.45 Hasil Rancangan Optimasi Pencahayaan pada Laboratorium Bahasa	196



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Kerangka Pemikiran.....	7
Gambar 2.1	Sifat teknis sinar yang datang berdasarkan sifat permukaan bendanya. .	15
Gambar 2.2	Lampu <i>Fluorescent</i> (TL=Tubelair Lamp).....	17
Gambar 2.3	Perencanaan orientasi bangunan dan bukaan ideal.	20
Gambar 2.4	Denah persegi panjang.	20
Gambar 2.5	Denah dengan atrium.	21
Gambar 2.6	Contoh fasad miring ke arah dalam bangunan.	21
Gambar 2.7	Contoh fasad miring ke arah luar bangunan.	22
Gambar 2.8	Contoh memajukan fasad.....	22
Gambar 2.9	Macam-macam tipe pencahayaan samping.....	24
Gambar 2.10	Silau dan kontras yang dihasilkan dari posisi jendela.....	24
Gambar 2.11	Distribusi cahaya dan peningkatan kualitas cahaya.....	24
Gambar 2.12	Alternatif perencanaan menggunakan partisi kaca.....	25
Gambar 2.13	Berbagai macam bentuk bukaan pada bagian atas bangunan.	26
Gambar 2.14	Perencanaan jarak antara yang disarankan.....	27
Gambar 2.15	<i>Skylight</i> diletakan pada ruang yang tinggi.	27
Gambar 2.16	Tempatkan skylight dekat dinding.....	27
Gambar 2.17	Perencanaan jarak bukaan vertikal pada bagian atas bangunan.....	28
Gambar 2.18	Atap yang memantulkan cahaya.....	28
Gambar 2.19	Kebutuhan jenis shading device disetiap orientasi.....	30
Gambar 2.20	General lighting.....	33
Gambar 2.21	<i>Localized lighting</i>	33
Gambar 2.22	<i>Task lighting</i>	34
Gambar 2.23	<i>Accent lighting</i>	34
Gambar 2.24	Denah Gedung P Universitas Petra Surabaya	38
Gambar 2.25	Hasil optimasi pencahayaan SMA Santa Maria.....	42
Gambar 2.26	Hasil optimasi 2D kelas 2 dengan <i>software DIALux v.4.9</i>	44
Gambar 2.27	Hasil optimasi 3D kelas 2 dengan <i>software DIALux v.4.9</i>	44
Gambar 2.28	Denah kondisi ruang kelas.	45
Gambar 2.29	Kerangka teori.....	47
Gambar 3.1	Kerangka proses kajian.	57
Gambar 4.1	Pembagian daerah administratif kecamatan di Kota Malang.....	60
Gambar 4.2	Rencana tata guna lahan Kota Malang.....	61
Gambar 4.3	Lokasi tapak di Jalan Soekarno Hatta.	66
Gambar 4.4	Peta lokasi tapak dengan lokasi fasilitas-fasilitas pendidikan.....	67
Gambar 4.5	Alur kegiatan pelajar yang mengikuti bimbingan belajar dan kursus.....	76
Gambar 4.6	Alur kegiatan pengunjung tidak tetap.	76
Gambar 4.7	Alur kegiatan pengunjung toko buku.	76
Gambar 4.8	Alur kegiatan pengunjung perpustakaan.....	77

Gambar 4.9	Alur kegiatan pelanggan/pengunjung biro konsultan pendidikan.	77
Gambar 4.10	Alur kegiatan pengelola bimbingan belajar dan kursus.	77
Gambar 4.11	Alur kegiatan pengelola toko buku.	78
Gambar 4.12	Alur kegiatan pengelola perpustakaan.	78
Gambar 4.13	Alur kegiatan pengelola konsultan pendidikan.	78
Gambar 4.14	Alur kegiatan pengelola kafe.	79
Gambar 4.15	Alur kegiatan penyewa retail <i>foodcourt</i>	79
Gambar 4.16	Alur kegiatan pengelola bangunan.	79
Gambar 4.17	Permukaan pantulan (dinding) yang tidak sejajar untuk ruang musik.	90
Gambar 4.18	Bentuk ceiling yang baik sebagai pemantul.	90
Gambar 4.19	Hubungan ruang makro bersebelahan, Gedung P Universitas Petra.	92
Gambar 4.20	Hubungan ruang mikro ruang didalam ruang, Gedung P Universitas Petra.	92
Gambar 4.21	Hubungan ruang mikro saling berkaitan, gedung P Universitas Petra. ...	93
Gambar 4.22	Hubungan ruang mikro bersebelahan, Gedung P Universitas Petra.	93
Gambar 4.23	Organisasi ruang makro radial, Gedung P Universitas Petra.	93
Gambar 4.24	Organisasi ruang mikro linier, Gedung P Universitas Petra.	94
Gambar 4.25	Konfigurasi gerak makro radial, Gedung P Universitas Petra.	94
Gambar 4.26	Konfigurasi gerak mikro, Gedung P Universitas Petra.	95
Gambar 4.27	Hubungan ruang bersebelahan, Gedung SMA Santa Maria Surabaya. ...	95
Gambar 4.28	Organisasi ruang mikro linier, Gedung SMA Santa Maria Surabaya.	96
Gambar 4.29	Konfigurasi gerak linier, Gedung SMA Santa Maria Surabaya.	96
Gambar 4.30	Hubungan ruang dan sirkulasi makro.	98
Gambar 4.31	Hubungan ruang dan sirkulasi pada setiap fasilitas pendidikan nonformal.	99
Gambar 4.32	Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas biro konsultan pendidikan.	99
Gambar 4.33	Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas perpustakaan.	99
Gambar 4.34	Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas toko buku.	100
Gambar 4.35	Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas kafe.	100
Gambar 4.36	Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas <i>foodcourt</i>	100
Gambar 4.37	Analisis organisasi ruang vertikal.	102
Gambar 4.38	Batas-batas Tapak.	103
Gambar 4.39	Posisi tapak secara geografis.	103
Gambar 4.40	Kondisi bangunan disekitar tapak (ketinggiannya) dan ukuran tapak. ...	103
Gambar 4.41	Pembayangan akibat kondisi bangunan di sekitar tapak.	104
Gambar 4.42	Hasil analisis area di tapak yang terbayangi sepanjang tahun.	104
Gambar 4.43	Tanggapan terhadap kondisi lingkungan fisik tapak.	105
Gambar 4.44	Jalan di sekitar tapak.	105
Gambar 4.45	Kondisi jalan Soekarno Hatta di depan tapak.	106
Gambar 4.46	Kondisi jalan di belakang tapak.	106
Gambar 4.47	Hasil analisis aksesibilitas, sirkulasi dan parkir – alternatif 1.	107
Gambar 4.48	Hasil analisis aksesibilitas, sirkulasi, dan parkir – alternatif 2.	108
Gambar 4.49	<i>View</i> ke dalam tapak.	109
Gambar 4.50	Tanggapan hasil analisis <i>view</i> ke dalam tapak.	109
Gambar 4.51	<i>View</i> keluar tapak.	110

Gambar 4.52	Kondisi kebisingan di tapak dan tanggapan.....	111
Gambar 4.53	Tanggapan kebisingan terhadap zonasi vertikal di bangunan.....	111
Gambar 4.54	Zonasi tapak.....	113
Gambar 4.55	Pemetaan analisis orientasi bangunan.....	114
Gambar 4.56	Orientasi terbaik agar pencahayaan alami masuk ke bangunan.....	114
Gambar 4.57	Tanggapan orientasi mengikuti kondisi lingkungan dan solusi untuk menghindari cahaya langsung dari orientasi 305 ⁰	115
Gambar 4.58	Bentuk massa denah H di tapak.....	117
Gambar 4.59	Menentukan jarak antar geometri massa.....	118
Gambar 4.60	Hasil analisis jarak antar massa bangunan.....	118
Gambar 4.61	Posisi matahari.....	120
Gambar 4.62	Bagunan pendidikan bergaya kontemporer.....	123
Gambar 4.63	Bagunan pendidikan yang mengadopsi gaya arsitektur kolonial.....	123
Gambar 4.64	Kelompok warna netral.....	125
Gambar 4.65	Alternatif orientasi ruang.....	128
Gambar 4.66	Analisis perencanaan ruang yang terbentuk.....	129
Gambar 4.67	Kemungkinan permasalahan untuk perencanaan ruang-ruang dengan susunan radial.....	129
Gambar 4.68	Solusi strategi perencanaan ruang terbuka atau <i>void</i>	130
Gambar 4.69	Solusi strategi penggunaan partisi kaca sebagai pembatas ruang.....	130
Gambar 4.70	Solusi strategi penggunaan partisi kaca pada ketinggian diatas tingkat mata pengguna.....	130
Gambar 4.71	Pembagian zonasi di tapak.....	132
Gambar 4.72	Analisis posisi dan bentuk massa.....	132
Gambar 4.73	Alternatif 1 - elemen lunak vegetasi sebagai penyamar kebisingan.....	133
Gambar 4.74	Alternatif 2 – elemen keras air mancur sebagai penyamar kebisingan.....	133
Gambar 4.75	Vegetasi bertajuk tinggi sebagai pembatas ruang.....	134
Gambar 4.76	Vegetasi bertajuk tinggi sebagai pengarah sirkulasi.....	134
Gambar 4.77	Tanggapan posisi vegetasi sebagai pembatas ruang.....	134
Gambar 4.78	Tanggapan posisi vegetasi sebagai pengarah sirkulasi di tapak.....	134
Gambar 4.79	Skema alur sistem kontrol pencahayaan dalam ruangan.....	141
Gambar 4.80	<i>Layout</i> ruang kelas dan kebutuhan jenis sistem pencahayaan.....	142
Gambar 4.81	Peletakkan alat kontrol cahaya di ruang kelas.....	142
Gambar 4.82	Kombinasi pondasi <i>footplate</i> dan batu kali.....	146
Gambar 4.83	Aplikasi distribusi air dengan sistem tangki atas.....	146
Gambar 4.84	Skema alur instalasi listrik.....	148
Gambar 4.85	Aplikasi sistem pembuangan air kotor dengan <i>septic tank</i> dan sumur resapan.....	149
Gambar 4.86	Konsep fungsi <i>Malang Learning Center</i>	149
Gambar 4.87	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengunjung tidak tetap.....	151
Gambar 4.88	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengunjung tetap bangunan.....	151
Gambar 4.89	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola layanan bimbingan belajar dan kursus.....	151
Gambar 4.90	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola toko buku.....	152

Gambar 4.91	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola perpustakaan.	152
Gambar 4.92	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola konsultan pendidikan.	152
Gambar 4.93	Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola bangunan.	153
Gambar 4.94	Konsep organisasi ruang makro.	158
Gambar 4.95	Konsep organisasi ruang vertikal.	158
Gambar 4.96	Konsep organisasi ruang lantai 1.	159
Gambar 4.97	Organisasi ruang lantai 2.	160
Gambar 4.98	Konsep organisasi ruang lantai 3.	160
Gambar 4.99	Konsep posisi bangunan di tapak.	161
Gambar 4.100	Konsep aksesibilitas, sirkulasi dan parkir.	161
Gambar 4.101	Konsep zonasi tapak.	162
Gambar 4.102	Konsep tata massa dan ruang luar.	165
Gambar 4.103	Konsep zonasi fungsi.	165
Gambar 4.104	Konsep ruang luar dan vegetasi.	166
Gambar 4.105	Konsep sistem pencahayaan - <i>general lighting</i> pada ruang kelas.	166
Gambar 4.106	Konsep <i>localized lighting</i> untuk pencahayaan di area papan tulis menggunakan <i>wallwasher</i>	166
Gambar 4.107	Konsep elemen-elemen interior ruang kelas.	167
Gambar 4.108	Konsep sistem kontrol cahaya dalam ruang.	168
Gambar 4.109	Konsep peletakan alat sensor cahaya.	168
Gambar 4.110	Konsep struktur bangunan.	168
Gambar 4.111	Konsep struktur bagian bawah.	169
Gambar 4.112	Konsep sistem penyediaan air bersih.	169
Gambar 4.113	Konsep skema alur instalasi listrik.	170
Gambar 4.114	Konsep sistem pengolahan air kotor.	170
Gambar 4.115	Orientasi bangunan.	171
Gambar 4.116	Pola sirkulasi memusat dengan bangunan sebagai hirarki.	171
Gambar 4.117	<i>Site planning</i>	172
Gambar 4.118	Fasilitas umum – halte didepan bangunan yang langsung berhadapan dengan Jalan Soekarno Hatta.	172
Gambar 4.119	Area <i>drop off</i> dan pintu masuk utama bangunan.	173
Gambar 4.120	<i>Entrance</i> tapak.	173
Gambar 4.121	Vegetasi bertajuk tinggi penunjang arah sirkulasi dan sebagai pemisah ruang (ruang sirkulasi dan ruang parkir).	173
Gambar 4.122	Area sirkulasi dan area parkir pengunjung tetap dan pengelola bangunan, di sebelah timur bangunan.	174
Gambar 4.123	Area parkir mobil pengunjung tidak tetap, di sebelah barat bangunan.	174
Gambar 4.124	Vegetasi bertajuk lebar yang memberikan pernaungan untuk area parkir di sebelah barat bangunan.	174
Gambar 4.125	Area gazebo pada sisi barat.	174
Gambar 4.126	Area gazebo disisi timur.	174
Gambar 4.127	Hasil pembayangan pada 21 Maret.	175
Gambar 4.128	Hasil pembayangan pada 21 Juni.	175
Gambar 4.129	Hasil pembayangan pada 23 September.	175

Gambar 4.130 Pembayaran pada 21 Desember.	176
Gambar 4.131 Posisi ruang bersama/ ruang pusat pada denah bangunan.	176
Gambar 4.132 Posisi atrium pada bangunan.	176
Gambar 4.133 Susunan ruang linier yang memungkinkan setiap ruang utama mengakses cahaya langsung dari ruang luar.	177
Gambar 4.134 Bentuk susunan ruang linier secara vertikal.	177
Gambar 4.135 Tampak depan, dari Jalan Soekarno Hatta.	182
Gambar 4.136 Tampak belakang, dari Jalan Soekarno Hatta Indah.	182
Gambar 4.137 Tampak sisi barat bangunan.	183
Gambar 4.138 Tampak sisi timur bangunan.	183
Gambar 4.139 Tampak atas bangunan, yang menunjukkan posisi skylight.	183
Gambar 4.140 Orientasi utara menggunakan <i>shading device</i> tipe <i>louver</i> vertikal.	184
Gambar 4.141 Orientasi timur menggunakan <i>shading device</i> tipe sirip vertikal.	184
Gambar 4.142 Orientasi selatan menggunakan <i>shading device</i> tipe <i>louvre</i> horizontal.	184
Gambar 4.143 Detail <i>shading device</i> di orientasi 206 ⁰	186
Gambar 4.144 Posisi sensor cahaya di bangku peserta didik pada ruang kelas umum.	188
Gambar 4.145 Posisi sensor cahaya di area papan tulis pada ruang kelas umum.	188
Gambar 4.146 Detail <i>shading device</i> di orientasi 26 ⁰	190
Gambar 4.147 Posisi alat sensor cahaya di laboratorium komputer.	192
Gambar 4.148 Posisi sensor cahaya pada bangku peserta didik di laboratorium bahasa.	196





DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Lampiran Data dari Instansi-instansi Pemerintahan Kota Malang.....	207
Lampiran 2.	Gambar Skematik.....	227
Lampiran 3.	Berita Acara Ujian.....	267

