

**REDESAIN BUKAAN PENCAHAYAAN ALAMI DAN PEMBAYANG
MATAHARI PADA GEDUNG KULIAH FKUPN JAKARTA**

SKRIPSI

ARSITEKTUR

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



GRACE MARLAS OKTAVITA

NIM. 125060500111055

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN
REDESAIN BUKAAN PENCAHAYAAN ALAMI DAN PEMBAYANG MATAHARI
PADA GEDUNG KULIAH FK UPN JAKARTA

SKRIPSI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



GRACE MARLAS OKTAVITA
NIM. 125060500111055

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 30 Januari 2017

Dosen Pembimbing I



M. Satya Adhitama, ST., MSc
NIK. 2011028408291001

Dosen Pembimbing II



Wasiska Iyati, ST., MT
NIK. 2013048705042001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Arsitektur



Agung Murti Nugroho, ST.,MT.,Ph.D
NIP. 197409152000121001

PERNYATAAN ORIGINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 2-5 ayat 2 dan pasal 70).

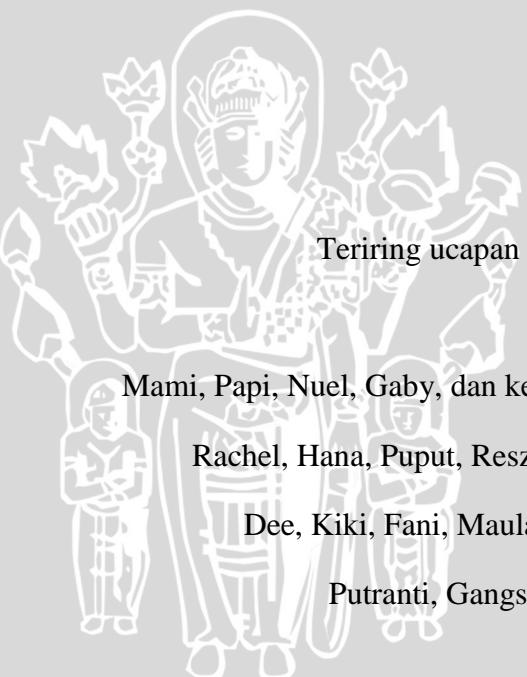
Malang, 30 Januari 2017

Mahasiswa.



Grace Markus Oktavita
125060500111055

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Teriring ucapan terima kasih kepada:

Mami, Papi, Nuel, Gaby, dan keluarga besar lainnya

Rachel, Hana, Puput, Resza, Tori, Devira, Nita

Dee, Kiki, Fani, Maula, Neno, Indi, Widya

Putranti, Gangsar, Dewi, Dian, Tyty

Terima kasih untuk doa, dukungan, dan bantuannya

RINGKASAN

Grace Marlas Oktavita, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2017, *Redesain Bukaan Pencahayaan Alami dan Pembayang Matahari Pada Gedung Kuliah FK UPN Jakarta*, Dosen Pembimbing : M. Satya Adhitama dan Wasiska Iyati.

Gedung kuliah yang berisi banyak kegiatan membutuhkan kenyamanan visual agar pengguna bangunan dapat melakukan aktivitas dengan baik. Pencahayaan yang baik untuk menciptakan kenyamanan visual adalah yang tidak membuat silau dan intensitasnya sesuai dengan SNI. Indonesia memiliki iklim tropis sehingga dilimpahi sinar matahari sepanjang tahun sehingga bangunan-bangunan di Indonesia dapat menerapkan desain pasif, namun seringkali ditemukan bahwa gedung kuliah masih menggunakan pencahayaan buatan sepanjang hari misalnya gedung kuliah FK Universitas Pembangunan Nasional Jakarta. Bangunan ini menggunakan pencahayaan buatan sepanjang hari karena buaan dan pembayang matahari belum mampu mendukung pencahayaan alami pada ruang.

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan seperti dimensi buaan dan pembayang matahari eksisting dan hasil ukur intensitas cahaya dengan luxmeter, lalu mengevaluasi kondisi pencahayaan alami pada ruangan dan dibandingkan dengan standart intensitas cahaya berdasarkan fungsi tiap ruang yang diteliti. Setelah itu ruangan yang tidak memenuhi standar acuan akan diberikan solusi desain buaan, pembayang matahari, dan tata letak perabot yang mampu memenuhi kenyamanan visual melalui pencahayaan alami.

Standar nyaman pencahayaan alami pada ruang kelas di Indonesia adalah 250 lux, untuk laboratorium adalah 500 lux, dan untuk perpustakaan adalah 300 lux. Berdasarkan pengukuran tingkat pencahayaan alami melalui luxmeter dan simulasi, dari 9 sample ruang yang diteliti terdapat 7 ruang yang masih belum mencapai standar atau terlalu gelap dan 2 ruang kelas sudah memenuhi kenyamanan visual. Oleh karena itu pada 7 ruang tersebut dilakukan simulasi alternatif-alternatif desain.

Kata Kunci: pencahayaan alami, kenyamanan visual, gedung kuliah



SUMMARY

Grace Marlas Oktavita, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, Januari 2017, *Redesain Bukaan Pencahayaan Alami dan Pembayang Matahari Pada Gedung Kuliah FK UPN Jakarta*, Academic Supervisor: M. Satya Adhitama dan Wasiska Iyati.

College buildings containing many activities require visual comfort so that building users can perform the activities properly. Good lighting for visual comfort is the one that does not create glare with proper intensity according to the SNI. Indonesia has a tropical climate with overflowing sunshine throughout the year so that the buildings in Indonesia can implement passive design, but there are many college building still using artificial lighting during the day, for example college building of Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Jakarta. It uses artificial lighting all day because the windows and sun shadings have not yet been able to support natural lighting in the rooms.

This study was conducted to generate ways to maximize natural lighting in buildings, and began with collecting required data like dimension of windows and sun shadings and also the results of measuring the intensity of light with luxmetre. The conditions of the natural lighting in the rooms will be evaluated and compared with standard lighting intensity based on the function of the rooms. The room that does not meet the standard of reference will be given a design recommendation of windows, sun shadings, and furniture layout so that the building can fulfill the visual comfort by natural lighting.

Standard convenient natural lighting in classrooms in Indonesia is 250 lux, 500 lux for laboratory, and 300 lux for library. By measuring the level of natural lighting by luxmetre and simulation, from 8 room samples there are 7 rooms that have a problem not yet reached a standard or too dark and the other two have fulfilled the visual comfort.

Keywords: natural lighting, visual comfort, college building



PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Redesain Bukaan Pencahayaan Alami dan Pembayang Matahari Pada Gedung Kuliah FK UPN Jakarta*". Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Selesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril dan materi baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, dengan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih dan anugerah-Nya yang tidak berkesudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak M. Satya Adhitama, ST., MSc selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Wasiska Iyati, ST., MT selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa sabar membimbing dan memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Jusuf Thojib, MSA. selaku dosen penguji 1 dan Ibu Eryani N. Yulita, ST., MT., MSc selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Universitas Pembangunan Nasional Jakarta sebagai obyek studi
5. Keluarga yang telah memberi semangat serta dukungan doa dan materi
6. Teman-teman arsitektur 2012 sebagai teman seperjuangan yang saling menyemangati dan mendukung dari masa awal kuliah hingga saat ini

Serta pihak-pihak lain yang telah membantu proses penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna untuk perkembangan ilmu arsitektur khususnya bidang sains dan teknologi bangunan. Penulis menyadari laporan ini belumlah sempurna dan masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan ini.

Malang, 26 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman	
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
1.7. Kerangka Pemikiran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pencahayaan pada Gedung Kuliah	5
2.1.1. Ruang kelas	5
2.1.2. Perpustakaan	6
2.1.3. Laboratorium	7
2.1.4. Ruang atau laboratorium komputer	8
2.1.5. Ruang praktek atau skill lab	8
2.1.6. Ruang dosen dan staff.....	9
2.1.7 Kesimpulan.....	9
2.2. Pencahayaan dan Kenyamanan Visual	10
2.2.1. Cahaya	10
2.2.2. Pencahayaan alami	11
2.2.3. Kenyamanan visual	14
2.2.4 Kesimpulan.....	17
2.3. Desain Pasif pada Iklim Tropis.....	17
2.3.1. Strategi desain pencahayaan alami dasar.....	17
2.3.2. Strategi desain pencahayaan alami khusus	22
2.3.3. Bukaan pencahayaan alami	23
2.3.4. Elemen pembayangan matahari.....	28
2.3.5. Kesimpulan.....	31
2.4. Studi Terdahulu	31
2.4.1. Optimasi Sistem Pencahayaan dengan Memanfaatkan Cahaya Alami Studi Kasus Laboratorium UNTAD	31
2.4.2. Studi Evaluasi Pencahayaan Alami pada GKB III UMM	32
2.4.3. Kesimpulan studi terdahulu	34
2.5. Kesimpulan	34
2.6. Kerangka Pemikiran	35
BAB III METODE PENELITIAN	37

3.2. Metode Umum	37
3.3. Lokasi Obyek Penelitian	37
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	38
3.3.1. Data primer	38
3.3.2. Data sekunder	46
3.5. Tahap Analisis Hasil Lapangan dan Kondisi Eksisting Obyek Studi	46
3.4.1. Analisis visual.....	47
3.4.2. Analisis hasil pengukuran di lapangan	47
3.4.3. Analisis verifikasi hasil lapangan dengan simulasi	48
3.6. Tahap sintesis atau Alternatif Rekomendasi Desain	48
3.5.1. Variabel penelitian.....	48
3.5.2. Tahap simulasi digital kinerja pencahayaan alami	49
3.7. Instrumen Penelitian	50
3.8. Diagram Alur Penelitian	51
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Tinjauan Obyek Penelitian	53
4.2. Analisis Visual	55
4.2.1. Ruang perpustakaan.....	55
4.2.2. Ruang laboratorium histologi	58
4.2.3. Ruang laboratorium komputer	59
4.2.4. Ruang tutorial	60
4.2.5. Ruang introduction	62
4.2.6. Ruang lecture	64
4.2.7. Ruang aula	65
4.3. Analisis Pengukuran	67
4.3.1. Ruang perpustakaan	67
4.3.2. Ruang laboratorium histologi	69
4.3.3. Ruang laboratorium komputer	70
4.3.4. Ruang tutorial	71
4.3.5. Ruang introduction	72
4.3.6. Ruang lecture	73
4.3.7. Ruang aula	74
4.4. Analisis Perbandingan dengan Simulasi.....	75
4.4.1. Ruang perpustakaan	75
4.4.2. Ruang laboratorium histologi	77
4.4.3. Ruang laboratorium komputer	79
4.4.4. Ruang tutorial	80
4.4.5. Ruang introduction	83
4.4.6. Ruang lecture	85
4.4.7. Ruang aula	86
4.4.8. Perbandingan hasil pengukuran dan simulasi.....	87
4.5. Kesimpulan Analisis Eksisting	87
4.6. Rekomendasi Desain	91
4.4.1. Ruang perpustakaan	95
4.4.2. Ruang laboratorium histologi	107
4.4.3. Ruang laboratorium komputer	116
4.4.4. Ruang tutorial B2.....	126
4.4.5. Ruang introduction B	135
4.4.6. Ruang lecture B	143





4.4.7. Ruang aula	153
4.4.8. Kesimpulan rekomendasi desain	163
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	171
5.1. Kesimpulan	171
5.2. Saran	172
DAFTAR PUSTAKA	xiii

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Standart Kebutuhan Intensitas Cahaya	14
Tabel 2.2.	Standart Kebutuhan Intensitas Cahaya Untuk Ruang Komputer	14
Tabel 2.3.	Nilai Indeks Kesilauan Maksimum untuk Berbagai Tugas Visual	15
Tabel 2.4.	Kesimpulan Studi Terdahulu	33
Tabel 3.1.	Variabel Penelitian	47
Tabel 4.1.	Hasil Simulasi Eksisting Perpustakaan	73
Tabel 4.2.	Hasil Simulasi Perpustakaan Tanpa Kantin	75
Tabel 4.3.	Hasil Simulasi Eksisting Laboratorium Histologi	76
Tabel 4.4.	Hasil Simulasi Laboratorium Histologi Tanpa Kantin	77
Tabel 4.5.	Hasil Simulasi Eksisting Laboratorium Komputer.....	77
Tabel 4.6.	Hasil Simulasi Eksisting Ruang Tutor A3.....	79
Tabel 4.7.	Hasil Simulasi Eksisting Ruang Tutor B2.....	79
Tabel 4.8.	Hasil Simulasi Eksisting Ruang Intro A.....	81
Tabel 4.9.	Hasil Simulasi Eksisting Ruang Intro B	82
Tabel 4.10.	Hasil Simulasi Eksisting Ruang <i>Lecture B</i>	83
Tabel 4.11.	Hasil Simulasi Eksisting Ruang Aula.....	84
Tabel 4.12.	Perbandingan Hasil Pengukuran dan Simulasi	85
Tabel 4.13.	Kesimpulan Analisis Eksisting.....	85
Tabel 4.14.	SBV dan SBH Pada Sisi Selatan	91
Tabel 4.15.	SBV dan SBH Pada Sisi Utara	91
Tabel 4.16.	SBV dan SBH Pada Sisi Timur	91
Tabel 4.17.	SBV dan SBH Pada Sisi Barat	91
Tabel 4.18.	Alternatif Pembayang Matahari Utara Perpustakaan	94
Tabel 4.19.	Alternatif Pembayang Matahari Selatan Perpustakaan	95
Tabel 4.20.	Alternatif Kombinasi Perpustakaan Dengan <i>Clear Glass</i>	96
Tabel 4.21.	Alternatif Kombinasi Perpustakaan Dengan Panasap <i>Green</i>	100
Tabel 4.22.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Perpustakaan	104
Tabel 4.23.	Alternatif Bukaan Laboratorium Histologi	110
Tabel 4.24.	Alternatif Pembayang Matahari Laboratorium Histologi.....	111
Tabel 4.25.	Alternatif Kombinasi Laboratorium Histologi Dengan <i>Clear Glass</i>	112
Tabel 4.26.	Alternatif Kombinasi Laboratorium Histologi Dengan Panasap <i>Green</i> ..	116
Tabel 4.27.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Laboratorium Histologi.....	120
Tabel 4.28.	Alternatif Bukaan Laboratorium Komputer	124
Tabel 4.29.	Alternatif Pembayang Matahari Laboratorium Komputer	125
Tabel 4.30.	Alternatif Kombinasi Laboratorium KomputerDengan <i>Clear Glass</i>	126
Tabel 4.31.	Alternatif Kombinasi Laboratorium Komputer Dengan Panasap <i>Green</i> 130	
Tabel 4.32.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Laboratorium Komputer	134
Tabel 4.33.	Alternatif Bukaan Ruang Tutor B2	138
Tabel 4.34.	Alternatif Pembayang Matahari Ruang Tutor B2	139
Tabel 4.35.	Alternatif Kombinasi Ruang Tutor B2Dengan <i>Clear Glass</i>	140
Tabel 4.36.	Alternatif Kombinasi Ruang Tutor B2 Dengan Panasap <i>Green</i>	144
Tabel 4.37.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Ruang Tutor B2.....	148
Tabel 4.38.	Alternatif Bukaan Ruang Intro B	152
Tabel 4.39.	Alternatif Pembayang Matahari Ruang Intro B.....	153
Tabel 4.40.	Alternatif Kombinasi Ruang Intro BDengan <i>Clear Glass</i>	154
Tabel 4.41.	Alternatif Kombinasi Ruang Intro B Dengan Panasap <i>Green</i>	158



Tabel 4.42.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Ruang Intro B.....	162
Tabel 4.43.	Alternatif Bukaan Ruang <i>Lecture B</i>	165
Tabel 4.44.	Alternatif Pembayang Matahari Ruang <i>Lecture B</i>	166
Tabel 4.45.	Alternatif Kombinasi Ruang <i>Lecture B</i> Dengan <i>Clear Glass</i>	167
Tabel 4.46.	Alternatif Kombinasi Ruang <i>Lecture B</i> Dengan Panasap <i>Green</i>	171
Tabel 4.47.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Ruang <i>Lecture B</i>	175
Tabel 4.48.	Alternatif Bukaan Ruang Aula	179
Tabel 4.49.	Alternatif Pembayang Matahari Ruang Aula	180
Tabel 4.50.	Alternatif KombinasiRuang AulaDengan <i>Clear Glass</i>	181
Tabel 4.51.	Alternatif Kombinasi Ruang Aula Dengan Panasap <i>Green</i>	185
Tabel 4.52.	Hasil Simulasi Alternatif Kombinasi Ruang Aula	189
Tabel 4.53.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Perpustakaan	192
Tabel 4.54.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Laboratorium Histologi.....	194
Tabel 4.55.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Laboratorium Komputer	195
Tabel 4.56.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Ruang Tutor B2.....	196
Tabel 4.57.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Ruang Intro B	197
Tabel 4.58.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Ruang <i>Lecture B</i>	198
Tabel 4.59.	Perbandingan Eksisting dan Rekomendasi Ruang Aula	199
Tabel 4.60.	Perubahan Fasad Sisi Selatan	200
Tabel 4.61.	Perubahan Fasad Sisi Barat	201
Tabel 4.62.	Perubahan Fasad Sisi Utara	202
Tabel 4.63.	Perubahan Fasad Sisi Timur	203

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Kerangka Pemikiran	4
Gambar 2.1.	Standart Ketinggian Ruang Kuliah Umum.....	5
Gambar 2.2.	Pencahayaan Alami Pada Ruang Kelas	6
Gambar 2.3.	Pencahayaan Alami Pada Perpustakaan	6
Gambar 2.4.	Pencahayaan Alami Pada Laboratorium.....	7
Gambar 2.5.	Pencahayaan Alami Pada Ruang Komputer	8
Gambar 2.6.	Pencahayaan Alami Pada Ruang Praktek	9
Gambar 2.7.	Pencahayaan Alami Pada Ruang Staff	9
Gambar 2.8.	Iluminasi dan Luminasi	10
Gambar 2.9.	Tujuan Pencahayaan Alami	12
Gambar 2.10.	Silau Dari Jendela	12
Gambar 2.11.	Akibat Tingkat Terang Berlebih	12
Gambar 2.12.	Faktor Cahaya Langit	13
Gambar 2.13.	Direct Glare dan Indirect Glare	16
Gambar 2.14.	Jendela Atas	18
Gambar 2.15.	Kepadatan Cahaya Dalam Bentuk Ruang.....	18
Gambar 2.16.	Perencanaan Ruang dengan Partisi Kaca.....	19
Gambar 2.17.	Pemisahan Fungsi Bukaan	20
Gambar 2.18.	Lubang Cahaya	22
Gambar 2.19.	Tubular Skylight	22
Gambar 2.20.	Pipa Cahaya	23
Gambar 2.21.	Lantai Kaca	23
Gambar 2.22.	Jendela Tinggi Sempit	24
Gambar 2.23.	Jendela Tinggi Sempit Dengan Jarak	24
Gambar 2.24.	Jendela Panjang Horizontal Berdasarkan Letaknya	24
Gambar 2.25.	Jendela Pada Dinding Berdekatan	25
Gambar 2.26.	Jendela Teluk	25
Gambar 2.27.	<i>Soffit Overhang</i>	26
Gambar 2.28.	<i>Awning</i>	26
Gambar 2.29.	<i>Light Shelf</i>	27
Gambar 2.30.	HSA dan VSA	27
Gambar 2.31.	<i>Vertical Shading Device</i>	28
Gambar 2.32.	<i>Overhang</i>	29
Gambar 2.33.	<i>Overhang Louvers</i>	29
Gambar 2.34.	<i>Egg-crate</i>	29
Gambar 2.35.	Kerangka Teori	34
Gambar 3.1.	Lokasi objek penelitian.....	35
Gambar 3.2.	Orientasi Bangunan	36
Gambar 3.3.	Ketinggian Bangunan	36
Gambar 3.4.	Denah Lantai 1	38
Gambar 3.5.	Denah Lantai 2	38
Gambar 3.6.	Denah Lantai 3	39
Gambar 3.7.	Denah Lantai 4	39
Gambar 3.8.	VSA Sisi Selatan Bangunan	39
Gambar 3.9.	VSASisi Utara Bangunan	40
Gambar 3.10.	Bangunan Sekitar Obyek Studi.....	40

Gambar 3.11.	Luxmeter untuk Penelitian.....	40
Gambar 3.12.	Titik Ukur Pada Perpustakaan	41
Gambar 3.13.	Titik Ukur pada Lab Histologi	42
Gambar 3.14.	Titik Ukur Pada Lab Komputer	42
Gambar 3.15.	Titik Ukur Pada Ruang Tutorial A3	42
Gambar 3.16.	Titik Ukur Pada Ruang Tutorial B2	42
Gambar 3.17.	Titik Ukur Pada Ruang Intro A	43
Gambar 3.18.	Titik Ukur Pada Ruang Intro B.....	43
Gambar 3.19.	Titik Ukur Pada Ruang <i>Lecture</i> B	43
Gambar 3.20.	Titik Ukur Pada Ruang Aula	43
Gambar 3.21.	Garis Ukur <i>Shading Device</i>	44
Gambar 3.22.	Garis Ukur Jendela	44
Gambar 3.23.	Kondisi Pencahayaan alami pada eksisting	45
Gambar 3.24.	Kondisi Bangunan Sekitar Eksisting	45
Gambar 3.25.	Kerangka Metode Penelitian.....	49
Gambar 4.1.	Lokasi objek penelitian.....	51
Gambar 4.2.	Fasad Objek Penelitian	51
Gambar 4.3.	Tampak Selatan	52
Gambar 4.4.	Tampak Utara	52
Gambar 4.5.	Tampak Timur	52
Gambar 4.6.	Dimensi Jendela.....	53
Gambar 4.7.	Jendela Pada Objek Studi	53
Gambar 4.8.	Ruang Perpustakaan Saat Lampu Menyala	53
Gambar 4.9.	Ruang Perpustakaan Saat Lampu Tidak Menyala	54
Gambar 4.10.	Bukaan Ruang Pada Sisi Selatan	54
Gambar 4.11.	Bukaan Ruang Pada Sisi Utara	54
Gambar 4.12.	Bukaan Ruang Pada Sisi Barat	54
Gambar 4.13.	Potongan Ruang Perpustakaan	55
Gambar 4.14.	Kantin Pada Sisi Utara.....	55
Gambar 4.15.	Fakultas Teknik Pada Sisi Selatan.....	55
Gambar 4.16.	Bukaan Pada Sisi Barat.....	55
Gambar 4.17.	Laboratorium Histologi Saat Lampu Menyala	56
Gambar 4.18.	Laboratorium Histologi Saat Lampu Tidak Menyala	56
Gambar 4.19.	Bukaan Ruang Pada Sisi Utara	56
Gambar 4.20.	Bukaan Ruang Pada Sisi Timur	56
Gambar 4.21.	Potongan Ruang Laboratorium Histologi	57
Gambar 4.22.	Ruko dan Kamar Mandi Pada Sisi Timur.....	57
Gambar 4.23.	Kantin Pada Sisi Utara.....	57
Gambar 4.24.	Laboratorium Komputer Saat Lampu Menyala.....	58
Gambar 4.25.	Laboratorium Komputer Saat Lampu Tidak Menyala	58
Gambar 4.26.	Bukaan Ruang Pada Sisi Selatan	58
Gambar 4.27.	Bukaan Ruang Pada Sisi Timur	58
Gambar 4.28.	Potongan Ruang Laboratorium Komputer.....	58
Gambar 4.29.	Ruang Tutor A3	59
Gambar 4.30.	Ruang Tutor B2	59
Gambar 4.31.	Bukaan Ruang Tutor A3 Pada Sisi Utara dan Barat.....	59
Gambar 4.32.	Bukaan Ruang Tutor B2 Pada Sisi Selatan	59
Gambar 4.33.	Potongan Ruang Tutorial	59
Gambar 4.34.	Fakultas Teknik Pada sisi Selatan Ruang Tutor B2 Pada Sisi Selatan	60

Gambar 4.35.	Balkon Pada sisi Utara dan Selatan Ruang Tutor	60
Gambar 4.36.	Ruang Intro A	60
Gambar 4.37.	Ruang Intro B	60
Gambar 4.38.	Bukaan Pada sisi Utara Ruang Intro A	61
Gambar 4.39.	Bukaan Pada sisi Selatan Ruang Intro B	61
Gambar 4.40.	Potongan Ruang <i>Introduction</i>	61
Gambar 4.41.	Balkon Pada sisi Utara dan Selatan Ruang Intro	62
Gambar 4.42.	Ruang <i>Lecture</i> B	62
Gambar 4.43.	Bukaan Ruang <i>Lecture</i> B Pada Sisi Selatan	63
Gambar 4.44.	Bukaan Ruang <i>Lecture</i> B Pada Sisi Timur	63
Gambar 4.45.	Potongan Ruang <i>Lecture</i>	63
Gambar 4.46.	Balkon Pada Lantai 4	63
Gambar 4.47.	Ruang Aula	64
Gambar 4.48.	Bukaan Ruang Aula Pada Sisi Utara	64
Gambar 4.49.	Bukaan Ruang Aula Pada Sisi Timur	64
Gambar 4.50.	Potongan Ruang Aula	65
Gambar 4.51.	Hasil Pengukuran Ruang Perpustakaan	66
Gambar 4.52.	Denah Orthogonal Perpustakaan	66
Gambar 4.53.	Susunan Lemari dan Rak Buku Dekat Jendela	66
Gambar 4.54.	Hasil Pengukuran Ruang Laboratorium Histologi	67
Gambar 4.55.	Denah Orthogonal Laboratorium Histologi	68
Gambar 4.56.	Papan Tulis Dekat Jendela	68
Gambar 4.57.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang Laboratorium Komputer	68
Gambar 4.58.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang Tutor A3	69
Gambar 4.59.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang Tutor B2	69
Gambar 4.60.	Denah Orthogonal Ruang Tutor A3	70
Gambar 4.61.	Denah Orthogonal Ruang Tutor B2	70
Gambar 4.62.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang Intro A	71
Gambar 4.63.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang Intro B	71
Gambar 4.64.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang <i>Lecture</i> B	72
Gambar 4.65.	Hasil Pengukuran Lapangan Ruang Aula	72
Gambar 4.66.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Perpustakaan	73
Gambar 4.67.	<i>Isoline</i> Simulasi Perpustakaan	74
Gambar 4.68.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Perpustakaan Tanpa Kantin	75
Gambar 4.69.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Laboratorium Histologi	76
Gambar 4.70.	<i>Isoline</i> Simulasi Laboratorium Histologi	76
Gambar 4.71.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Laboratorium Histologi Tanpa Kantin	77
Gambar 4.72.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Laboratorium Komputer	78
Gambar 4.73.	<i>Isoline</i> Simulasi Laboratorium Komputer	78
Gambar 4.74.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Ruang Tutor A3	79
Gambar 4.75.	<i>Isoline</i> Simulasi Ruang Tutor A3	79
Gambar 4.76.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Ruang Tutor B2	80
Gambar 4.77.	<i>Isoline</i> Simulasi Ruang Tutor B2	80
Gambar 4.78.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Ruang Intro A	81
Gambar 4.79.	<i>Isoline</i> Simulasi Ruang Intro A	81
Gambar 4.80.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Ruang Intro B	82

Gambar 4.81.	<i>Isoline</i> Simulasi Ruang Intro B.....	82
Gambar 4.82.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Ruang <i>Lecture</i> B	83
Gambar 4.83.	<i>Isoline</i> Simulasi Ruang <i>Lecture</i> B	83
Gambar 4.84.	Kontur Intensitas Pencahayaan Alami Hasil Simulasi Ruang Aula	84
Gambar 4.85.	<i>Isoline</i> Simulasi Ruang Aula	84
Gambar 4.86.	Dimensi Jendela Eksisting	89
Gambar 4.87.	Dimensi Jendela Rekomendasi	89
Gambar 4.88.	Potongan Jendela Eksisting.....	90
Gambar 4.89.	Potongan Jendela Rekomendasi	90
Gambar 4.90.	Sunpath Objek Studi	90
Gambar 4.91.	Atap Kantin Eksisting.....	92
Gambar 4.92.	Atap Kantin Rekomendasi	92
Gambar 4.93.	Rekomendasi Jendela Sisi Selatan Perpustakaan	92
Gambar 4.94.	Rekomendasi Jendela Sisi Utara Perpustakaan	92
Gambar 4.95.	Rekomendasi Jendela Sisi Barat Perpustakaan.....	93
Gambar 4.96.	<i>Shading Device</i> Berdasarkan SBV	93
Gambar 4.97.	Pembayangan dari Gedung FT	106
Gambar 4.98.	Zona Alternatif PU1-PS2 Panasap Pada Siang Hari	106
Gambar 4.99.	Zona Alternatif PU1-PS2 Panasap Pada Sore Hari	106
Gambar 4.100.	Potongan PU1-PS2 dengan Pembayang Matahari Internal	107
Gambar 4.101.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih Sementara.....	107
Gambar 4.102.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih	107
Gambar 4.103.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang Perpustakaan	108
Gambar 4.104.	Zona Alternatif Terpilih Pada Siang Hari.....	108
Gambar 4.105.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Perpustakaan	109
Gambar 4.106.	Pembayangan Dari Kantin	122
Gambar 4.107.	Potongan B2P1 dengan Pembayang Matahari Internal	122
Gambar 4.108.	Potongan B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal	122
Gambar 4.109.	Zona Alternatif B2P1 dengan Pembayang Matahari Internal.....	122
Gambar 4.110.	Zona Alternatif B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal.....	122
Gambar 4.111.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih Sementara.....	123
Gambar 4.112.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih.....	123
Gambar 4.113.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang Laboratorium Histologi.....	123
Gambar 4.114.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Laboratorium Histologi.....	123
Gambar 4.115.	Potongan B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal	136
Gambar 4.116.	Zona Alternatif B2P2 Kaca <i>Clear</i> dengan Pembayang Matahari Internal	136
Gambar 4.117.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih Sementara.....	137
Gambar 4.118.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih.....	137
Gambar 4.119.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang Laboratorium Komputer	137
Gambar 4.120.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Laboratorium Komputer	137
Gambar 4.121.	Potongan B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal	150
Gambar 4.122.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih Sementara.....	150
Gambar 4.123.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih.....	150
Gambar 4.124.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang Tutor B2	150
Gambar 4.125.	Zona Alternatif Terpilih Pada Siang Hari.....	151
Gambar 4.126.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Tutor B2	151
Gambar 4.127.	Potongan B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal	164
Gambar 4.128.	Zona Alternatif B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal.....	164
Gambar 4.129.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih.....	164



Gambar 4.130.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang Intro B	164
Gambar 4.131.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Intro B.....	164
Gambar 4.132.	Potongan B1P2 dengan Pembayang Matahari Internal	177
Gambar 4.133.	Zona Alternatif Terpilih Pada Siang Hari	177
Gambar 4.134.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih.....	177
Gambar 4.135.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang <i>Lecture B</i>	177
Gambar 4.136.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Ruang <i>Lecture B</i>	178
Gambar 4.137.	<i>Shading Device</i> Berdasarkan SBV	179
Gambar 4.138.	Sirip Pembayang Matahari Berdasarkan SBV.....	179
Gambar 4.139.	Potongan B1P2 dan B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal	191
Gambar 4.140.	Zona Alternatif B1P2 dengan Pembayang Matahari Internal.....	191
Gambar 4.141.	Zona Alternatif B2P2 dengan Pembayang Matahari Internal.....	191
Gambar 4.142.	Layout Perabot Pada Alternatif Terpilih.....	191
Gambar 4.143.	Visualisasi Pencahayaan Alami Ruang Aula.....	191
Gambar 4.144.	Grafik Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Aula	192



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tabel Saran Untuk Ruang Perpustakaan	210
Lampiran 2.	Tabel Saran Untuk Ruang Laboratorium Histologi	211
Lampiran 3.	Tabel Saran Untuk Ruang Laboratorium Komputer.....	217
Lampiran 4.	Tabel Saran Untuk Ruang Tutor B2	220
Lampiran 5.	Tabel Saran Untuk Ruang Intro B	222
Lampiran 6.	Tabel Saran Untuk Ruang Lecture B	224
Lampiran 7.	Tabel Saran Untuk Ruang Aula	227
Lampiran 8.	Tabel Saran Untuk Fasad Bangunan Keseluruhan.....	228



