

**BUKAAN PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG TUNGGU
TERMINAL TIRTONADI KOTA SURAKARTA UNTUK
MENGURANGI PENGGUNAAN PENCAHAYAAN BUATAN**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Teknik



VIOLA ADANI SETYOWIJAYA

NIM. 135060500111029

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

BUKAAN PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG TUNGGU TERMINAL TIRTONADI KOTA SURAKARTA UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN PENCAHAYAAN BUATAN

SKRIPSI

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



VIOLA ADANI SETYOWIJAYA

135060500111029

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 28 Juni 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Aritektural

Dosen Pembimbing

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.
NIP. 19650218 199002 1 001

Andika Citraningrum, ST., MT., MSc.
NIP. 201201 870425 2 001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I.....	21
PENDAHULUAN	21
1.1 Latar Belakang	21
1.2 Identifikasi Masalah.....	23
1.3 Rumusan Masalah.....	23
1.4 Batasan Masalah	23
1.5 Tujuan	23
1.6 Manfaat	23
1.7 Sistematika Penulisan	24
1.8 Kerangka Pemikiran	25
BAB II	26
KAJIAN PUSTAKA	26
2.1 Pencahayaan Alami.....	26
2.1.1 Definisi Pencahayaan Alami	26
2.1.2 Faktor Pencahayaan Alami Siang Hari	26
2.1.3 Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan	27
2.1.4 Pencahayaan Samping (<i>side lighting</i>)	29
2.1.5 Rasio Bukaan atau Jendela.....	32
2.1.6 Pencahayaan Atas (<i>top lighting</i>)	33
2.1.7 Silau dan Indeks Silau	34
2.1.8 Kemerataan Cahaya (<i>Uniformity</i>)	36

2.1.9 Pembayang (<i>Shading Device</i>)	36
2.2 Ruang Tunggu Terminal	36
2.2.1 Definisi Terminal	36
2.2.2 Ruang Tunggu	37
2.2.3 Ruang Tunggu Terminal	37
2.3 Arsitektur Hemat Energi	38
2.4 Tinjauan Penelitian Terdahulu	38
2.5 Kerangka Pustaka.....	39
BAB III.....	40
METODE	40
3.1 Objek Studi	40
3.2 Metode Deskriptif Kuantitatif.....	41
3.3 Instrumen Penelitian	41
3.3.1 Pengukuran dengan Lux Meter	42
3.3.2 Simulasi dengan software <i>DiaLux</i>	43
3.4 Langkah-langkah Penelitian	43
3.4.1 Pengumpulan Data	43
3.4.2 Analisa dan Pengolahan Data.....	44
3.5 Kerangka Metode.....	46
BAB IV.....	47
HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Kondisi Sekitar Ruang Tunggu Terminal Tirtonadi	47
4.1.1 Kondisi Sekitar Ruang Tunggu Timur	48
4.1.2 Kondisi Sekitar Ruang Tunggu Barat	50
4.2 Data Objek Ruangan yang Diteliti	52
4.2.1 Ruang Tunggu Timur	53
4.2.2 Ruang Tunggu Barat	55

4.2.3	Bukaan Pencahayaan Alami pada Objek Studi	58
4.2.4	Sudut Bayang Vertikal dan Horizontal pada Objek Studi.....	61
4.3	Hasil Observasi Lapangan	71
4.3.1	Hasil Pengukuran	72
4.3.2	Hasil Simulasi dengan Kondisi Sama pada Saat Pengukuran.....	85
4.4	Hasil Simulasi Objek Studi dengan Kondisi Tanpa Lampu (dengan software <i>DiaLux evo</i>)	98
4.4.1	Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (10 April 2017) – kondisi lampu mati	98
4.4.2	Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (11 April 2017) – kondisi lampu mati....	104
4.5	Hasil Simulasi Objek Studi dengan Kondisi Seluruh Lampu Menyala.....	113
4.5.1	Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (10 April 2017) – kondisi seluruh lampu menyala	113
4.5.2	Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (11 April 2017) – kondisi seluruh lampu menyala	119
4.6	Pengelompokan Hasil Temuan	128
4.7	Hasil Simulasi dengan Perubahan pada Variabel Bebas.....	135
4.7.1	Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur dengan Merubah Variabel Bebas	136
4.7.2	Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat dengan Merubah Variabel Bebas	153
4.8	Indeks Silau pada Hasil Akhir Simulasi	174
4.9	Kemerataan Cahaya (<i>Uniformity</i>) pada Hasil Akhir Simulasi.....	179
4.10	Perbandingan Hasil Simulasi setelah Perubahan Variabel Bebas.....	184
BAB V	194
KESIMPULAN DAN SARAN	194
5.1	Kesimpulan	194
5.2	Saran	194
DAFTAR PUSTAKA	195
LAMPIRAN	197

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	38
Tabel 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	38
Tabel 4.1 Sudut Bayang Matahari	71
Tabel 4.2 Hasil Temuan – Ruang Tunggu Timur.....	129
Tabel 4.3 Hasil Temuan – Ruang Tunggu Barat.....	132
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Akhir – Ruang Tunggu Timur	184
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Akhir – Ruang Tunggu Barat.....	186
Tabel 4.6 Kondisi Awal – Kondisi Akhir (Ruang Tunggu Timur)	188
Tabel 4.7 Kondisi Awal – Kondisi Akhir (Ruang Tunggu Barat).....	190
Tabel 4.8 Penggunaan Energi/Daya Listrik untuk Lampu pada Objek Studi Ruang Tunggu Termnal Tirtonadi.....	193

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Komposisi jumlah kendaraan bermotor	21
Sumber: Statistik Transportasi Darat, 2014.....	21
Gambar 1.2 Tagihan listrik Terminal Tirtonadi naik 15 kali lipat	22
Sumber: https://www.suaramerdeka.com/	22
Gambar 1.3 Kerangka Pemikiran	25
Gambar 2.1 Komponen-komponen faktor pencahayaan alami siang hari.....	26
Gambar 2.2 Bentuk dasar bangunan.....	28
Sumber: Lechner, 2007.....	28
Gambar 2.3 Masuknya cahaya alami ke dalam bangunan.....	29
Sumber: https://i.pinimg.com/classic-architecture-green-architecture	29
Gambar 2.4 Jenis-jenis jendela.....	30
Sumber: https://seoproperti.com/	30
Gambar 2.5 Jangkauan cahaya pada bangunan berdasar orientasi	31
Sumber: Hootman, 2013.....	31
Gambar 2.6 Jangkauan cahaya pada bangunan berdasar ketinggian jendela	31
Sumber: Lawrence, 2013.....	31
Gambar 2.7 Rasio bukaan (jendela)	32
Sumber: Hausladen, 2006.....	32
Gambar 2.8 <i>Skylight</i> dekat dengan dinding	33
Sumber: Lechner, 2007.....	33
Gambar 2.9 <i>Skylight</i> pada tempat yang tinggi.....	34
Sumber: Lechner, 2007.....	34
Gambar 2.10 Tabel indeks kesilauan.....	35
Sumber: SNI 03-6575-2001	35
Gambar 2.11 Persamaan UGR.....	35
Gambar 2.12 Jenis-jenis shading device.....	36

Sumber: http://windows.lbl.gov/pub/designguide/default.htm	36
Gambar 2.13 Ruang tunggu terminal Tirtonadi.....	37
Sumber: https://kompasiana.com/	37
Gambar 2.11 Kerangka Pustaka	39
Gambar 3.1 Lokasi objek studi: Terminal Tirtonadi	40
Sumber: http://wikimapia.org/	40
Gambar 3.2 Ruang tunggu Terminal Tirtonadi	40
Gambar 3.3 Ruang tunggu Terminal Tirtonadi	40
Sumber: http://www.kompasiana.com/irsyamfaiz/terminal-tirtonadi-solo-dengan-nuansa-bandara/	40
Gambar 3.4 Layout Plan Terminal Tirtonadi	42
Sumber: Arsip Kantor Pengelola Terminal Tirtonadi	42
Gambar 3.5 Zonasi Terminal Tirtonadi.....	43
Sumber: Arsip Kantor Pengelola Terminal Tirtonadi	43
Gambar 3.6 Kerangka Metode	46
Gambar 4.1 Kondisi sekitar ruang tunggu Terminal Tirtonadi	47
Gambar 4.2 Posisi Ruang Tunggu Timur Terminal Tirtonadi	48
Gambar 4.3 Sisi Timur Ruang Tunggu Timur Terminal Tirtonadi.....	48
Gambar 4.4 Sisi Selatan Ruang Tunggu Timur Terminal Tirtonadi	49
Gambar 4.5a Kondisi Bangunan Sekitar Ruang Tunggu Timur Terminal Tirtonadi.....	49
Gambar 4.5b Kondisi Bangunan Sekitar Ruang Tunggu Timur Terminal Tirtonadi.....	49
Gambar 4.6 Posisi Ruang Tunggu Barat Terminal Tirtonadi.....	50
Gambar 4.7 Sisi Utara Tunggu Barat Terminal Tirtonadi.....	50
Gambar 4.8 Sisi Barat Tunggu Barat Terminal Tirtonadi	51
Gambar 4.9a Kondisi Bangunan Sekitar Ruang Tunggu Barat Terminal Tirtonadi	51
Gambar 4.9b Kondisi Bangunan Sekitar Ruang Tunggu Barat Terminal Tirtonadi.....	52
Gambar 4.10 Posisi Objek yang Diteliti (Ruang Tunggu)	52

Sumber: Arsip Kantor Pengelola Terminal Tirtonadi	52
Gambar 4.11 Denah Ruang Tunggu Timur	53
Gambar 4.12 Potongan Ruang Tunggu Timur	54
Gambar 4.13 Titik Lampu & Posisi Jendela pada Ruang Tunggu Timur	54
Gambar 4.14 Ruang Tunggu Timur (dokumentasi foto).....	55
Gambar 4.15 Denah Ruang Tunggu Barat	56
Gambar 4.16 Potongan Ruang Tunggu Barat.....	56
Gambar 4.17 Titik Lampu & Posisi Jendela pada Ruang Tunggu Barat	57
Gambar 4.18 Ruang Tunggu Barat (dokumentasi foto)	57
Gambar 4.19 Ilustrasi Jendela dan Ukurannya pada Objek Studi	58
Gambar 4.20 Jendela pada Objek Studi (dokumentasi foto).....	58
Gambar 4.21a Masuknya cahaya alami ke dalam ruang tunggu timur	59
Gambar 4.21b Masuknya cahaya alami ke dalam ruang tunggu timur	59
Gambar 4.22a Masuknya cahaya alami ke dalam ruang tunggu barat	60
Gambar 4.22b Masuknya cahaya alami ke dalam ruang tunggu barat	61
Gambar 4.23 Posisi matahari terhadap garis khatulistiwa.....	61
Gambar 4.24 SBV-SBH ruang tunggu timur (10 April)	62
Gambar 4.25a Sun path ruang tunggu timur 08.00 (10 April)	62
Gambar 4.25b Sun path ruang tunggu timur 10.00 (10 April)	62
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	62
Gambar 4.25d Sun path ruang tunggu timur 14.00 (10 April)	63
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	63
Gambar 4.25c Sun path ruang tunggu timur 12.00 (10 April)	63
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	63
Gambar 4.26 SBV-SBH ruang tunggu barat (11 April)	63
Gambar 4.27a Sun path ruang tunggu barat 08.00 (11 April)	64
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	64

Gambar 4.27b Sun path ruang tunggu barat 10.00 (11 April).....	64
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	64
Gambar 4.27c Sun path ruang tunggu barat 12.00 (11 April).....	64
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	64
Gambar 4.27d Sun path ruang tunggu barat 14.00 (11 April).....	65
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	65
Gambar 4.28 SBV-SBH objek studi (21 Maret)	65
Gambar 4.29a Sun path pada objek studi 08.00 (21 Maret)	65
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	65
Gambar 4.29b Sun path pada objek sudi 10.00 (21 Maret).....	66
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	66
Gambar 4.29c Sun path pada objek sudi 12.00 (21 Maret)	66
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	66
Gambar 4.29d Sun path pada objek sudi 14.00 (21 Maret).....	66
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	66
Gambar 4.30 SBV-SBH objek studi (21 Juni)	67
Gambar 4.31a Sun path objek studi 08.00 (21 Juni)	67
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	67
Gambar 4.31b Sun path objek studi 10.00 (21 Juni)	67
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	67
Gambar 4.31c Sun path objek studi 12.00 (21 Juni)	68
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	68
Gambar 4.31d Sun path objek studi 14.00 (21 Juni)	68
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	68
Gambar 4.32 SBV-SBH objek studi (21 Desember).....	69
Gambar 4.33a Sun path objek studi 08.00 (21 Desember).....	69
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	69

Gambar 4.33b Sun path objek studi 10.00 (21 Desember).....	69
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	69
Gambar 4.33c Sun path objek studi 12.00 (21 Desember).....	70
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	70
Gambar 4.33d Sun path objek studi 14.00 (21 Desember).....	70
Sumber: http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html	70
Gambar 4.34 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00	72
Gambar 4.35 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00	73
Gambar 4.36 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00	73
Gambar 4.37 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00	74
Gambar 4.38 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00	75
Gambar 4.39 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00	75
Gambar 4.40 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00	76
Gambar 4.41 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00	76
Gambar 4.42 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00.....	77
Gambar 4.43 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00	78
Gambar 4.44 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00.....	79
Gambar 4.45 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00	80
Gambar 4.46 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00.....	81
Gambar 4.47 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00	82
Gambar 4.48 Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00.....	83

Gambar 4.49 Zonasi Hasil Pengukuran di Lapangan pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00	84
Gambar 4.50 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 08.00	85
Gambar 4.51 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 08.00	85
Gambar 4.52 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 10.00	86
Gambar 4.53 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 10.00	87
Gambar 4.54 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 12.00	88
Gambar 4.55 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 12.00	88
Gambar 4.56 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 14.00	89
Gambar 4.57 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Timur (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 14.00	89
Gambar 4.58 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 08.00	90
Gambar 4.59 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 08.00	91
Gambar 4.60 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 10.00	92
Gambar 4.61 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 10.00	93
Gambar 4.62 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 12.00	94
Gambar 4.63 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 12.00	95

Gambar 4.64 Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 14.00	96
Gambar 4.65 Zonasi Hasil Simulasi Ruang Tunggu Barat (kondisi sama pada saat pengukuran di lapangan) pukul 12.00	97
Gambar 4.66 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	99
Gambar 4.67 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	99
Gambar 4.68 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	100
Gambar 4.69 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	100
Gambar 4.70 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	102
Gambar 4.71 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	102
Gambar 4.72 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	103
Gambar 4.73 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	103
Gambar 4.74 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	105
Gambar 4.75 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	106
Gambar 4.76 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	107
Gambar 4.77 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	108
Gambar 4.78 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	109

Gambar 4.79 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	110
Gambar 4.80 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	111
Gambar 4.81 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	112
Gambar 4.82 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	113
Gambar 4.83 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	114
Gambar 4.84 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	115
Gambar 4.85 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	116
Gambar 4.86 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	117
Gambar 4.87 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	117
Gambar 4.88 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	118
Gambar 4.89 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	119
Gambar 4.90 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	120
Gambar 4.91 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	121
Gambar 4.92 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	122
Gambar 4.93 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	123

Gambar 4.94 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	124
Gambar 4.95 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	125
Gambar 4.96 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	126
Gambar 4.97 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	127
Gambar 4.98 Posisi Bukaan Pencahayaan (tambahan) berupa 4 jendela pada sisi timur .	136
Gambar 4.99 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	137
Gambar 4.100 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	137
Gambar 4.101 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	138
Gambar 4.102 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	139
Gambar 4.103 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	140
Gambar 4.104 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	140
Gambar 4.105 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	141
Gambar 4.106 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	142
Gambar 4.107 Posisi Bukaan Pencahayaan (tambahan) berupa 4 jendela pada sisi timur & bukaan pencahayaan atas.....	142
Gambar 4.108 Ilustrasi masuknya cahaya melalui pencahayaan atas (ruang tunggu timur)	143

Gambar 4.109 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	144
Gambar 4.110 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	145
Gambar 4.111 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	145
Gambar 4.112 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	146
Gambar 4.113 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	147
Gambar 4.114 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	147
Gambar 4.115 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	148
Gambar 4.116 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Timur pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	149
Gambar 4.117 Denah Ruang Tunggu Timur (Hasil Akhir).....	151
Gambar 4.118 Potongan Ruang Tunggu Timur (Hasil Akhir).....	151
Gambar 4.119 Bukaan Pencahayaan Atas pada Ruang Tunggu Timur	152
Gambar 4.120 Posisi Bukaan Pencahayaan (tambahan) berupa 5 jendela pada sisi utara	153
Gambar 4.121 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	154
Gambar 4.122 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	155
Gambar 4.123 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	156
Gambar 4.124 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	157
Gambar 4.125 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	158

Gambar 4.126 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	159
Gambar 4.127 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	160
Gambar 4.128 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	161
Gambar 4.129 Posisi Bukaan Pencahayaan (tambahan) berupa 5 jendela pada sisi utara & bukaan pencahayaan atas.....	161
Gambar 4.130 Ilustrasi masuknya cahaya melalui pencahayaan atas (ruang tunggu barat)	162
Gambar 4.131 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	163
Gambar 4.132 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 08.00 (<i>average sky</i>).....	164
Gambar 4.133 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	165
Gambar 4.134 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 10.00 (<i>average sky</i>).....	166
Gambar 4.135 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	167
Gambar 4.136 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 12.00 (<i>average sky</i>).....	168
Gambar 4.137 Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	169
Gambar 4.138 Zonasi Hasil Simulasi dengan DiaLux evo pada Ruang Tunggu Barat pukul 14.00 (<i>average sky</i>).....	170
Gambar 4.139 Denah Ruang Tunggu Barat (Hasil Akhir).....	172
Gambar 4.140 Potongan Ruang Tunggu Barat (Hasil Akhir)	172
Gambar 4.141 Bukaan Pencahayaan Atas pada Ruang Tunggu Barat.....	173

Gambar 4.142 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 08.00).....	174
Gambar 4.143 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 10.00).....	175
Gambar 4.144 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 12.00).....	175
Gambar 4.145 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 14.00).....	176
Gambar 4.146 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 08.00).....	177
Gambar 4.147 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 10.00).....	177
Gambar 4.148 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 12.00).....	178
Gambar 4.149 Hasil Simulasi Indeks Silau Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 14.00).....	178
Gambar 4.150 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 08.00).....	179
Gambar 4.151 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 10.00).....	180
Gambar 4.152 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 12.00).....	180
Gambar 4.153 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Timur dengan DiaLux (pukul 14.00).....	181
Gambar 4.154 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 08.00).....	181
Gambar 4.155 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 10.00).....	182
Gambar 4.156 Hasil Simulasi <i>Uniformity</i> Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 12.00).....	182

Gambar 4.157 Hasil Simulasi *Uniformity* Ruang Tunggu Barat dengan DiaLux (pukul 14.00)..... 183

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar Denah dan Potongan.....	198
Lain-lain.....	199

RINGKASAN

Viola Adani Setyowijaya, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2018, *Bukaan Pencahayaan Alami pada Ruang Tunggu Terminal Tirtonadi Kota Surakarta untuk Mengurangi Penggunaan Pencahayaan Buatan*, Dosen Pembimbing: Andika Citraningrum, ST., MT., MSc.

Terminal Tirtonadi merupakan salah satu terminal bus percontohan yang sudah melakukan peningkatan kualitas fasilitas terminal. Peningkatan fasilitas tersebut menyebabkan meningkatnya penggunaan energi listrik akibat penggunaan pendingin ruangan dan pencahayaan buatan. Penelitian ini diharapkan dapat menyumbang ide untuk mengurangi penggunaan pencahayaan buatan melalui desain pasif pencahayaan alami pada bangunan Terminal Tirtonadi. Pengolahan data dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimental menggunakan simulasi dengan DiaLux. Hasil dari penelitian berupa rekomendasi bukaan pencahayaan alami yang optimal pada ruang tunggu Terminal Tirtonadi meliputi jenis bukaan, penempatan, dan luasan bukaan. Pada masing-masing ruang tunggu dilakukan dua alternatif rekomendasi bukaan yaitu yang pertama adalah memaksimalkan bukaan pencahayaan samping pada bagian ruangan yang memungkinkan adanya penambahan pencahayaan samping. Sedangkan yang kedua adalah penambahan bukaan pencahayaan atas berupa *sky light* dikarenakan orientasi bangunan yang tidak memungkinkan untuk memperoleh pencahayaan optimal apabila hanya melalui pencahayaan samping. Hasil simulasi ditunjukkan dengan kontur cahaya dengan rentang 0-50 lux, 51-100 lux, 101-150 lux, 151-200 lux, 201-400 lux, dan ≥ 400 lux. Hasil simulasi yang digunakan sebagai hasil akhir untuk rekomendasi desain pencahayaan alami pada ruang tunggu Terminal Tirtonadi dapat menghemat penggunaan pencahayaan buatan sekitar 30% setiap harinya.

Kata Kunci: pencahayaan alami, ruang tunggu, terminal bus, penggunaan energi

SUMMARY

Viola Adani Setyowijaya, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, July 2018, Natural Lighting in Waiting Room of Tirtonadi Bus Station in Surakarta for Reducing The Artificial Lighting, Preceptor Lecturer: Andika Citraningrum, ST., MT., MSc

Tirtonadi Bus Station is one of sequential bus station that has been upgrading the quality of its facilities. Facility upgrading caused the increasing of energy using from air conditioners and artificial lightings. This research is expected to contribute the idea to reduce the use of artificial lighting through passive design of natural lighting in Tirtonadi Bus Station. Data processing is done by quantitative descriptive method with experimental approach using simulation with DiaLux. The results of research are design recommendations of optimal natural lighting in waiting rooms of Tirtonadi Bus Station include type, placing, and area of openings. In each waiting room, two alternative openings are recommended, the first is to maximize the side lighting openings on the part of the room that allows the addition of side lighting. While the second is the addition of top lighting in the form of sky light due to building orientation that doesn't allow to obtain optimal natural lighting through side lighting only. The simulation results are shown with light contours with a range of 0-50 lux, 51-100 lux, 101-150 lux, 151-200 lux, 201-400 lux, and ≥ 400 lux. The simulation result used as final result for natural lighting design recommendation in waiting rooms of Tirtonadi Bus Station can save the use of artificial lighting about 30% each day.

Keywords: natural lighting, waiting room, bus station, energy using

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas petunjuk, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyusun Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini terdiri dari Pendahuluan yaitu berupa latar belakang masalah dan rumusan masalah yang akan dibahas, Kajian Pustaka berupa teori dan pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam menyusun Skripsi, Metode yaitu berupa cara atau langkah-langkah Penulis dalam melakukan penelitian, Hasil dan Pembahasan berupa pemaparan hasil yang diperoleh dari data yang telah diolah oleh Penulis, serta Kesimpulan dan Saran dari keseluruhan hasil penelitian.

Dengan ini saya menyadari bahwa laporan Skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tak lupa saya mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain:

1. Ibu Andika Citraningrum ST., MT., MSc selaku dosen pembimbing Skripsi saya,
2. Bapak Agung Murti Nugroho, ST., MT., PhD dan Ibu Wasiska Iyati ST., MT selaku dosen penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan masukan,
3. Dosen-dosen Jurusan Arsitektur di Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan ilmu selama menempuh perkuliahan,
4. Segenap staf dan karyawan pengelola UPTD Terminal Tirtonadi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, memberi informasi, dan membantu kelancaran dalam proses penelitian,
5. Segenap staf dan karyawan Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya yang telah membantu dalam berbagai hal,
6. Serta teman-teman Jurusan Arsitektur dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Saya menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata, saya mohon maaf apabila dalam penyusunan Skripsi ini terdapat banyak kesalahan. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, Juli 2018

Penulis