

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, wr.wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dengan Rahmat, Karunia serta Nikmat-Nya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) ini dengan judul “ANALISIS PENERANGAN GUDANG PRODUKSI PADA WAREHOUSE DI PT.SAPTA KARTIKA LUHURING ASTA (SKALA) MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK DIALUX EVO 9.2”. Penulis menyusun Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Siliwangi. Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak – pihak atas kontribusi secara langsung maupun tidak langsung dapat membantu kelancaran penulisan ini, diantaranya kepada:

1. Allah swt. yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Orang tua yang telah memberikan dorongan, dukungan dan bantuan, serta tak pernah bosan mendoakan untuk kelancaran penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Ifkar Usrah, Ir., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini
4. Bapak Sutisna S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Prof. Dr. Eng.H Aripin selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.

6. Bapak Nurul Hiron, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Siliwangi.
7. Bapak Dwi Wahyudi, Bapak Sukadi, selaku pegawai PT.Sapta Kartika Luhuring Asta yang telah membimbing dan membantu penulis selama penelitian.
8. Ade Irma, Siti Jamilah, Fia Anzly, Fitria Nur Azijah, Adinda Safarina, Keluarga Berwacana, Theembr, Purnabakti BLM-FT 2020 beserta teman – teman Teknik Elektro 2017 yang selalu memberi semangat kepada penulis selama masa pendidikan.
9. Reza M Fahlevi, Risal Faisal, Dena Surya, Agis Bahtiar, Tegar Rudiansyah, Fiqri Soni Abdul Aziz, Reza Andhika, Rizal Purnama, Zidan Fahri Fauzi, Maisa Miftah Nugraha, Selaku orang orang yang senantiasa memberi semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan dalam laporannya. Akhir kata, semoga Allah swt. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me never quitting for just being me at all time.

Wassalamualaikum, wr.wb

Tasikmalaya, 14 Januari 2022

R. Dita Ameliasari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pencahayaan.....	8
2.1.1. Jenis – jenis Pencahayaan	8
2.2 Tingkat Pencahayaan Minimum	12
2.3 Intensitas Cahaya	16
2.4 Luminasi (<i>Luminance</i>).....	17
2.5 Fluks Cahaya (<i>Luminous Flux</i>)	19
2.6 Hukum Penerangan.....	20
2.6.1 Hukum Kuadrat Terbalik	20
2.6.2 Hukum Cosinus.....	21
2.7 Intensitas Penerangan (<i>Illuminance</i>).....	22
2.7.1 Koefisien Penggunaan (<i>kp</i>)	23
2.7.2 Koefisien Depresiasi / Penyusutan (<i>kd</i>)	25
2.8 Distribusi Cahaya.....	29
2.9 Efisiensi Penerangan.....	32
2.9.1 Efisiensi Armatur Penerangan (<i>v</i>).....	33
2.9.2 Faktor Refleksi atau Pemantulan (<i>r</i>)	34
2.9.3 Indeks Ruangan (<i>k</i>).....	36
2.9.4 Faktor Penyusutan (<i>d</i>).....	37
2.9.5 Tabel – Tabel Penerangan.....	38
2.9.6 Penentuan Jumlah Lampu dan Armatur.....	40
2.9.7 Jarak Sumber Cahaya (<i>a</i>)	41
2.10 Lampu dan Armatur	42
2.10.1 Karakteristik Lampu	42
2.10.2 Klasifikasi Jenis Lampu	43
2.10.3 Fitting Lampu / Armatur.....	45
2.10.4 Klasifikasi Jenis Armatur.....	46

2.11	Perangkat Lunak Dialux	48
BAB III		51
METODE PENELITIAN.....		51
3.1.	Metode Pengumpulan Data.....	51
3.2.	Flowchart Metode Penelitian	52
3.3.	Flowchart Observasi Lapangan.....	55
3.4.	Persiapan Pengukuran	56
3.5.	Metode Pengukuran	57
3.5.1	Penentuan Titik Pengukuran	58
3.5.2	Pengukuran Angka Refleksi	59
3.5.3	Persyaratan Pengukuran.....	60
3.5.4	Tata Cara Pengukuran Penerangan	60
3.6.	Lokasi Penelitian.....	61
BAB IV		62
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		62
4.1	Data Eksisting <i>Warehouse</i> PT.Sapta Kartika Luhuring Asta (SKALA)	62
4.2	Spesifikasi Ruangan pada <i>Warehouse</i>	65
4.3	Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan	66
4.3.1	Pengukuran Intensitas Penerangan pada Gudang Produksi	68
4.3.2	Hasil Analisis Pengukuran Intensitas Penerangan dalam bentuk Grafik	74
4.4	Analisis Data Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan yang Sesuai Standar Nasional Indonesia 03-6575-2001	76
4.5	Pengukuran Angka Refleksi di Gudang Produksi pada <i>Warehouse</i>	78
4.5.1	Pengukuran Refleksi Sinar Langsung	79
4.5.2	Pengukuran Refleksi Sinar Pantul	85
4.5.3	Analisis Data Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Langsung dan Sinar Pantul di Gudang Produksi pada <i>Warehouse</i>	90
4.6	Perhitungan Angka Refleksi di Gudang Produksi pada <i>Warehouse</i>	92
4.7	Penentuan Nilai Efisiensi Penerangan di Gudang Produksi pada <i>Warehouse</i>	95
4.8	Desain Sistem Penerangan	99
4.8.1	Menentukan Jumlah Lumen Untuk Mendapatkan Pencahayaan Standar	99
4.8.2	Jenis Lampu yang Digunakan untuk Simulasi Dialux Evo 9.2	100
4.9	Simulasi Gudang Produksi pada <i>Warehouse</i> menggunakan Perangkat Lunak Dialux Evo 9.2	103
4.9.1	Jenis Armatur dan Lampu	103
4.9.2	Simulasi Data Eksisting Gudang Produksi Menggunakan Perangkat Lunak Dialux Evo 9.2	104
4.9.3	Hasil Simulasi menggunakan Lampu A	109
4.9.4	Hasil Simulasi menggunakan Lampu B.....	139
4.10	Grafik Hasil Rata Rata Pengukuran dan Simulasi pada Gudang Produksi	168
4.10.1	Grafik Hasil Rata Rata Pengukuran dan Simulasi di Pagi Hari.....	168
4.10.2	Grafik Hasil Rata Rata Pengukuran dan Simulasi di Siang Hari... ..	169
4.10.3	Grafik Hasil Rata Rata Pengukuran dan Simulasi di Sore Hari	170

4.11	Analisa Data Hasil Simulasi Menggunakan Perangkat Lunak Dialux Evo	
9.2	171
BAB V	175
KESIMPULAN DAN SARAN	175
5.1	Kesimpulan	175
5.2	Saran	177
DAFTAR PUSTAKA	178

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Pencahayaan Minimum dan Renderasi Warna yang Direkomendasikan.....	12
Tabel 2. 2 Pengelompokan Renderasi Warna.	15
Tabel 2. 3 Lamp Lumen Depreciation.....	29
Tabel 2. 4 Sistem Penerangan Berdasarkan Fluks Cahaya dan Armatur	30
Tabel 2. 5 Lampu yang Digunakan Beserta Lumennya	42
Tabel 2. 6 Harga Ra dan Temperatur Warna Untuk Beberapa Jenis Lampu	43
Tabel 4. 1 Data Spesifikasi Ruangan pada Warehouse.....	65
Tabel 4. 2 Data Spesifikasi Lampu yang Terpasang	66
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan Gudang Produksi pada Warehouse hari Kamis, 2 September 2021	68
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan Gudang Produksi pada Warehouse hari Jumat, 3 September 2021	70
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan Gudang Produksi pada Warehouse hari Senin , 06 September 2021	72
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Standar.....	77
Tabel 4. 7 Spesifikasi Parameter di Gudang Produksi pada Warehouse.....	78
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Langsung Gudang Produksi pada Warehouse.....	79
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Langsung Gudang Produksi pada Warehouse.....	81
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Langsung Gudang Produksi pada Warehouse.....	83
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Pantul Gudang Produksi pada Warehouse.....	85
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Pantul Gudang Produksi pada Warehouse.....	87
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Refleksi Sinar Pantul Gudang Produksi pada Warehouse.....	89
Tabel 4. 14 Rata – Rata Sinar Langsung di Gudang Produksi	90
Tabel 4. 15 Rata – Rata Sinar Pantul di Gudang Produksi.....	91
Tabel 4. 16 Rata rata Sinar Langsung dan Sinar Pantul serta Perhitungan Angka Refleksi pada masing masing Parameter Penyusun Bidang	93
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Angka Refleksi Total Pada Tiap Bidang Pengukur.....	95
Tabel 4. 18 Data Perhitungan Lumen.....	99
Tabel 4. 19 Armatur dan Lampu yang Terpasang	103
Tabel 4. 20 Armatur dan Lampu yang Direkomendasikan	104
Tabel 4. 21 Jumlah Lampu yang Digunakan Simulasi Data Eksisting	105
Tabel 4. 22 Hasil Simulasi Desain Penerangan yang Terpasang pada Gudang Produksi	108
Tabel 4. 23 Spesifikasi Lampu A	110
Tabel 4. 24 Hasil Simulasi Penerangan Berdasarkan Parameter Warna Dinding	118
Tabel 4. 25 Hasil Simulasi Penerangan Berdasarkan Parameter Warna Dinding	127

Tabel 4. 26 Hasil Simulasi Penerangan Berdasarkan Parameter Warna Dinding	136
Tabel 4. 27 Spesifikasi Lampu B	139
Tabel 4. 28 Hasil Simulasi Penerangan Berdasarkan Parameter Warna Dinding	147
Tabel 4. 29 Hasil Simulasi Penerangan Berdasarkan Parameter Warna Dinding	156
Tabel 4. 30 Hasil Simulasi Penerangan Berdasarkan Parameter Warna Dinding	165
Tabel 4. 31 Hasil Perbandingan Nilai Intensitas Penerangan.....	172
Tabel 4. 32 Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran dan Hasil Simulasi Rekomendasi	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pencahayaan Langsung.....	10
Gambar 2. 2 Pencahayaan Semi Langsung / Tak Langsung	11
Gambar 2. 3 Pencahayaan Tak Langsung	12
Gambar 2. 4 Persepsi Intensitas Cahaya yang Diukur Dalam Candela.....	16
Gambar 2. 5 Ilustrasi Steradian	17
Gambar 2. 6 Persepsi Kecerahan Permukaan yang Diukur dalam cd/cm^2	18
Gambar 2. 7 Jumlah Total Cahaya yang Dipancarkan oleh Sumber Cahaya.....	19
Gambar 2. 8 Hukum Kebalikan Kuadrat Iluminasi	20
Gambar 2. 9 Titik P menerima Komponen Langsung dari Sumber Cahaya Titik	21
Gambar 2. 10 Cahaya Jatuh ke Permukaan Datar yang Diukur dalam Lux	23
Gambar 2. 11 Grafik Konstanta Penyusutan Kotoran Luminer	28
Gambar 2. 12 Efisiensi Armatur Penerangan Langsung	38
Gambar 2. 13 Efisiensi Armatur Penerangan Sebagian Besar Langsung.....	39
Gambar 2. 14 Efisiensi Armatur Penerangan Langsung tak Langsung.....	39
Gambar 2. 15 Efisiensi Armatur	40
Gambar 2. 16 Cara Penempatan Sumber Cahaya.....	41
Gambar 2. 17 Lampu TL Philips	44
Gambar 2. 18 Lampu LED Tube Philips	45
Gambar 2. 19 Armatur TBS	46
Gambar 2. 20 Armatur TCW	47
Gambar 2. 21 Armatur TCS	47
Gambar 2. 22 Armatur TMS	48
Gambar 2. 23 Start Screen Dialux Evo 9.2	49
Gambar 2. 24 Pilihan ruang kerja pada Dialux Evo 9.2.....	49
Gambar 2. 25 Contoh Katalog yang tersedia pada Dialux Evo 9.2.....	50
Gambar 3. 1 Flowchart Metode Penelitian	52
Gambar 3. 2 Flowchart Observasi Lapangan	55
Gambar 3. 3 Lux Meter Kyoritsu Model 5202	57
Gambar 3. 4 Penentuan Titik Pengukuran Penerangan Umum Dengan Luas Lebih Dari 100 m^2	58
Gambar 3. 5 Ilustrasi Pengukuran Angka Refleksi	59
Gambar 3. 6 Peta Lokasi Penelitian	61
Gambar 4. 1 Tampak Depan Warehouse PT.SKALA.....	62
Gambar 4. 2 Denah Dasar Lantai pada Warehouse.....	63
Gambar 4. 3 Tata Letak Lampu Penerangan pada Warehouse.....	64
Gambar 4. 4 Titik Pengukuran pada Gudang Produksi pada Warehouse	67
Gambar 4. 5 Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan Ke-1 dalam Grafik.....	74
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan Ke-2 dalam Grafik.....	74
Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Intensitas Penerangan Ke-3 dalam Grafik.....	75
Gambar 4. 8 Lampu Philips CorePro LEDtube HO 1200mm 18W865T8 AP .	100
Gambar 4. 9 Lampu Philips SP532P PSD L1410 OC LED77S/- NO.....	101
Gambar 4. 10 Desain Lampu Eksisting pada Gudang Produksi.....	106

Gambar 4. 11 Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan pada Gudang Produksi	107
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi Intensitas Penerangan dengan Lampu yang Terpasang di Gudang Produksi Pada Warehouse	109
Gambar 4. 13 Lampu Philips CorePro LEDtube HO 1200mm 18W865T8 AP	110
Gambar 4. 14 Desain Susunan Lampu A pada Gudang Produksi	111
Gambar 4. 15 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih.....	112
Gambar 4. 16 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih	113
Gambar 4. 17 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Putih.....	114
Gambar 4. 18 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Putih	115
Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Cream.....	116
Gambar 4. 20 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Cream	117
Gambar 4. 21 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih.....	121
Gambar 4. 22 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih	122
Gambar 4. 23 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Putih.....	123
Gambar 4. 24 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Putih	124
Gambar 4. 25 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Cream.....	125
Gambar 4. 26 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Cream	126
Gambar 4. 27 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih.....	130
Gambar 4. 28 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih	131
Gambar 4. 29 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Putih.....	132
Gambar 4. 30 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Putih	133
Gambar 4. 31 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Cream.....	134
Gambar 4. 32 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Cream	135
Gambar 4. 33 Lampu Philips SP532P PSD L1410 OC LED77S/- NO.....	139
Gambar 4. 34 Desain Susunan Lampu B pada Gudang Produksi	140
Gambar 4. 35 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter dinding berwarna Abu Putih.....	141
Gambar 4. 36 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih	142

Gambar 4. 37 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Putih.....	143
Gambar 4. 38 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Putih	144
Gambar 4. 39 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Cream.....	145
Gambar 4. 40 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Cream	146
Gambar 4. 41 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih.....	150
Gambar 4. 42 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih	151
Gambar 4. 43 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Putih.....	152
Gambar 4. 44 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Putih	153
Gambar 4. 45 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Cream.....	154
Gambar 4. 46 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Cream	155
Gambar 4. 47 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih.....	159
Gambar 4. 48 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Abu Putih	160
Gambar 4. 49 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Putih.....	161
Gambar 4. 50 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Putih	162
Gambar 4. 51 Hasil Simulasi Penerangan Menggunakan Parameter Dinding Berwarna Cream.....	163
Gambar 4. 52 Hasil Kontur Cahaya Beserta Nilai Intensitas Penerangan dengan Parameter Dinding Berwarna Cream	164
Gambar 4. 53 Grafik Hasil Rata – Rata Intensitas Penerangan di Pagi Hari	168
Gambar 4. 54 Grafik Hasil Rata – Rata Intensitas Penerangan di Siang Hari ..	169
Gambar 4. 55 Grafik Hasil Rata – Rata Intensitas Penerangan di Sore Hari	170