

SKRIPSI

**ANALISA PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG PENUMPANG
KAPAL FERRY RO-RO 500 GT LINTAS KEPULAUAN SELAYAR SAAT
BEROPERASI**

Disusun dan diajukan oleh

BASO MUHAMMAD IKHSAN HAMZAH

D091171306



**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

“ANALISA PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG PENUMPANG KAPAL FERRY RO-RO 500 GT LINTAS KEPULAUAN SELAYAR SAAT BEROPERASI”

Disusun dan diajukan oleh

BASO MUHAMMAD IKHSAN HAMZAH

D091171306

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 27 Januari 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.
NIP.198102112005011003


Andi Husni Sitepu, S.T., M.T.
NIP.197702712001121001

Ketua Departemen,


Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.
NIP.198102112005011003

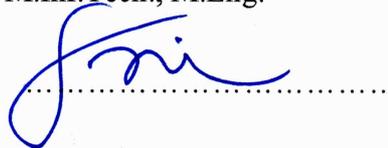
LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisa Pencahayaan Buatan Pada Ruang Penumpang Kapal Ferry Ro-Ro
500 GT Lintas Kepulauan Selayar Saat Beroperasi
Nama Mahasiswa : Baso Muhammad Ikhsan Hamzah
Stambuk : D091171306

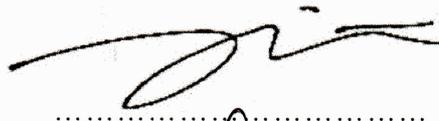
Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh Panitia Ujian Sarjana Program Strata Satu (S1)
Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin pada tanggal 27
Januari 2022.

Panitia Ujian Sarjana

Ketua : Dr. Eng, Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.



Sekretaris : Andi Husni Sitepu, S.T., M.T.



Anggota : Ir. Syerly Klara, M.T.



Anggota : Haryanti Rivai, S.T., M.T., Ph.D.



PERYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Baso Muhammad Ikhsan Hamzah

NIM : D091171306

Departemen : Teknik Sistem Perkapalan

dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang berjudul

ANALISA PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG PENUMPANG KAPAL FERRY RO-RO 500 GT LINTAS KEPULAUAN SELAYAR SAAT BEROPERASI

adalah karya ilmiah saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini 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 di kemudian hari ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut dan diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Makassar, 27 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



Baso Muhammad Ikhsan Hamzah

ANALISA PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG PENUMPANG KAPAL FERRY RO-RO 500 GT LINTAS KEPULAUAN SELAYAR SAAT BEROPERASI

Baso Muhammad Ikhsan Hamzah ¹⁾

Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech, M.Eng. ²⁾

Andi Husni Sitepu S.T., M.T. ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan FT-UH

²⁾ Dosen Teknik Sistem Perkapalan FT-UH

Email: basoikhsan88@gmail.com

ABSTRAK

Pencahayaan adalah kriteria desain penting dari Kapal Ferry Ro-Ro. Sistem pencahayaan dibutuhkan dalam suatu ruangan untuk menunjang kenyamanan visual di dalamnya. Standar tertentu harus dipenuhi oleh sistem pencahayaan. Oleh karena itu, pentingnya menganalisa pencahayaan buatan Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT. Kapal yang dianalisa pada penelitian ini adalah KMP. Takabonerate lintas Kepulauan Selayar saat beroperasi. Hanya sistem pencahayaan buatan di ruang penumpang yang dianalisa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan analisa deskriptif. Analisa menggunakan *lux meter datalogger* dengan pengambilan data secara langsung divalidasi menggunakan *software* DIALux evo 10.0. Dengan *software* ini, pencahayaan buatan di ruang penumpang disimulasikan dan divisualisasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan pada ruang penumpang ekonomi kursi baring sebesar 152,78 lux dan sofa lingkaran sebesar 170,13 lux telah memenuhi standar. Sedangkan, ruang penumpang terbuka buritan sebesar 135,5 lux belum memenuhi standar. Diperlukan penempatan armatur lampu dikondisikan dengan baik agar arah cahayanya terdistribusi secara merata, Hal ini diperoleh dengan mengkonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di ruangan tersebut.

Kata kunci: Pencahayaan buatan; Ferry Ro-Ro 500 GT; ruang penumpang; *lux meter datalogger*; *software* DIALux evo

ARTIFICIAL LIGHTING ANALYSIS IN THE PASSENGER SPACES OF 500 GT RO-RO FERRY ACROSS SELAYAR ISLAND WHILE OPERATING

Baso Muhammad Ikhsan Hamzah ¹⁾

Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng. ²⁾

Andi Husni Sitepu S.T., M.T. ²⁾

¹⁾ Student of Marine Engineering FT-UH

²⁾ Lecturer of Marine Engineering FT-UH

Email: basoikhsan88@gmail.com

ABSTRACT

Lighting is an important design criterion of a Ro-Ro Ferry. Lighting systems are needed in a space to support visual comfort in it. Certain standards must be met by the lighting system. Therefore, the importance of analyzing the artificial lighting of the Ro-Ro Ferry 500 GT. The ship analyzed in the research was KMP. Takabonerate across the Selayar Islands while operating. Only artificial lighting systems in the passenger spaces were analyzed. The research method used is a quantitative method with descriptive analysis. The analysis uses lux meter datalogger with data retrieval directly validated using DIALux evo 10.0 software. With this software, artificial lighting in the passenger spaces is simulated and visualized. The research results showed that the illuminance in the economy passenger space of the reclining seats was 152,78 lux and the round sofa on the passenger deck was 170,13 lux, which qualified the standards. Meanwhile, the stern open passenger space of 135,5 lux has unqualified the standard. This is because at the edge of the space does not require more lighting. It is necessary to place the armature of the lamp well conditioned so that the direction of the light is evenly distributed, This is obtained by concentrating the placement of the armature on the ceiling in the room.

Keywords: Artificial lighting; Ferry Ro-Ro 500 GT; passenger space; lux meter datalogger; DIALux evo software

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah rabbil'alam, dengan segala kerendahan hati, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas izin, rahmat serta hidayah-Nya, sehingga dapat terselesaikanlah penulisan tugas akhir ini dan tidak lupa juga sholat serta salam kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita menuju peradaban manusia yang lebih baik. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1) Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Berkat bimbingan, nasihat dan doa yang diberikan oleh berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan juga dengan usaha yang maksimal. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan ketulusan, penulis menghaturkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Keluarga penulis: kedua orang tua, Ayahanda tercinta **Hamzah Umar** dan Ibunda tersayang **Nuraeni** yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada hentinya kepada penulis. Dan tak lupa pula kakak-adik terkasih **Besse Nurafni Fadillah Hamzah** dan **Besse Nabilah Hamzah** yang terus memberikan dukungan sehingga perkuliahan saya dapat terselesaikan.
2. **Dr. Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.** selaku dosen pembimbing utama dan Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini.
3. **Andi Husni Sitepu S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini.

4. **Ir. Syerli Klara M.,T.** dan **Haryanti Rivai S.T., M.T., Ph.D.** selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan terbaik.
5. **Rusydi Alwi S.T. M.T.** selaku penasehat akademik dan Sekretaris Departemen Teknik Sistem Perkapalan yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya studi penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas ilmu dan wawasan yang diberikan selama masa studi penulis.
7. Staf Tata Usaha Departemen Teknik Sistem perkapalan yang telah membantu segala aktivitas administrasi baik selama perkuliahan serta dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Perkapalan khususnya **PER17COPE** dan **MI17SHIP** serta **Rekan-rekan Laboratorium Sistem Bangunan Laut**, yang telah memberikan pengalaman-pengalaman berharga selama penulis menjadi seorang mahasiswa. Tak lupa pula penulis sampaikan banyak terima kasih kepada kanda-kanda Senior dan dinda-dinda Junior atas motivasi dan dukungannya.
9. Saudara-saudari **ANGKASA** dan **ALUCIO** yang sampai saat ini masih kebersamai penulis.

Akhir kata semoga hasil penelitian dan tugas akhir ini dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan sumbangsih pemikiran untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan.

Wasalamu 'alaikum Wr. Wb.

Gowa, 27 Januari 2022

Baso Muhammad Ikhsan Hamzah
NIM. D091171306

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Penelitian	2
I.4 Tujuan Penelitian	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Pencahayaan	5
II.1.1 Pencahayaan Buatan	7
II.2 Standar Pencahayaan Buatan	9
II.2.1 Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan	9
II.2.2 Panduan untuk Kelayakan Awak Kapal di Kapal	16
II.2.3 Pengukuran Intensitas Penerangan	20
II.3 <i>Lux Meter Datalogger</i>	22
II.3.1. Cara Kerja <i>Lux Meter Datalogger</i>	23
II.3.2 Bagian – Bagian <i>Lux Meter Datalogger</i>	23
II.3.3 Prosedur Pengoperasian <i>Lux Meter Datalogger</i>	26

II.3.4 Cara Pembacaan <i>Lux Meter Datalogger</i>	27
II. 4 DIALux evo	28
II.4.1 Penggunaan DIALux evo	28
BAB III METODE PENELITIAN	36
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
III.2 Tahapan Penelitian	36
III.3 Objek dan Data Penelitian	38
III.4 Spesifikasi Alat	42
III.5 Kerangka Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
IV.1 Pengukuran Tingkat Pencahayaan Buatan pada KMP. Takabonerate. 44	
IV.1.1 Ruang Penumpang Ekonomi Kursi Baring	44
IV.1.2 Ruang Penumpang Ekonomi Sofa Lingkar	51
IV.1.3 Ruang Penumpang Terbuka Buritan	57
IV.2 Simulasi Tingkat Pencahayaan Buatan pada KMP. Takabonerate..... 64	
IV.2.1 Ruang Penumpang Ekonomi Kursi Baring	64
IV.2.2 Ruang Penumpang Ekonomi Sofa Lingkar	67
IV.2.3 Ruang Penumpang Terbuka Buritan.....	71
IV.3 Validasi Hasil Pengukuran dan Simulasi Tingkat Pencahayaan Buatan KMP. Takabonerate.....	74
IV.3.1 Ruang Penumpang Ekonomi Kursi Baring	74
IV.3.2 Ruang Penumpang Ekonomi Sofa Lingkar	75
IV.3.3 Ruang Penumpang Terbuka Buritan.....	76
IV.4 Analisa Kelayakan Pencahayaan Buatan pada KMP. Takabonerate ...	77
BAB V PENUTUP	80
V.1 Kesimpulan.....	80
V.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	
LAMPIRAN A. Pengambilan Data pada KMP. Takabonerate	
LAMPIRAN B. Simulasi <i>Software</i> DIALux evo	
LAMPIRAN C. Gambar Penerangan KMP. Takabonerate	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor refleksi pencahayaan	11
Tabel 2.2 Tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan (SNI 03-6575-2001)	12
Tabel 2. 3 Kriteria pencahayaan pada ruang akomodasi awak kapal (<i>ABS Guide for crew habitability on ships</i> , 2016).....	17
Tabel 2. 4 Standar iluminasi pada Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT geladak penumpang	18
Tabel 2. 5 Standar iluminasi pada Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT geladak navigasi ..	19
Tabel 3.1 Keterangan utama KMP.Takabonerate	39
Tabel 3.2 Spesifikasi alat	42
Tabel 4.1 Spesifikasi lampu ruang penumpang ekonomi kursi baring	45
Tabel 4. 2 Faktor refleksi pencahayaan	47
Tabel 4.3 Spesifikasi lampu ruang penumpang sofa lingkaran	51
Tabel 4. 4 Faktor refleksi	53
Tabel 4.5 Spesifikasi lampu ruang penumpang terbuka buritan	58
Tabel 4. 6 Faktor refleksi	59
Tabel 4.7 Spesifikasi lampu simulasi ruang penumpang ekonomi kursi baring	64
Tabel 4.8 Spesifikasi lampu simulasi ruang penumpang ekonomi sofa lingkaran	67
Tabel 4.9 Spesifikasi lampu simulasi ruang penumpang ekonomi terbuka buritan	71
Tabel 4.10 Perbandingan hasil pengukuran dan hasil simulasi tingkat pencahayaan ruang penumpang ekonomi kursi baring	75
Tabel 4.11 Perbandingan hasil pengukuran dan hasil simulasi tingkat pencahayaan ruang penumpang ekonomi sofa lingkaran	76
Tabel 4.12 Perbandingan hasil pengukuran dan hasil simulasi tingkat pencahayaan ruang penumpang terbuka buritan	76
Tabel 4.13 Ringkasan tingkat pencahayaan buatan pada ruang penumpang KMP. Takabonerate.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT Lintas Kepulauan Selayar	1
Gambar 2.1 Lubang cahaya besar pada atap mengakibatkan penyinaran merata (Frick, 2007)	5
Gambar 2.2 Lubang cahaya pada dinding mengakibatkan cahaya berkurang makin jauh dari lubang cahaya (Frick, 2007)	6
Gambar 2.4 Penentuan titik pengukuran pencahayaan dengan luas ruang kurang dari 10 m ² (SNI 16-7062-2004)	20
Gambar 2.5 Penentuan titik pengukuran pencahayaan dengan luas ruang kurang dari 10-100 m ² (SNI 16-7062-2004)	21
Gambar 2.6 Penentuan titik pengukuran pencahayaan dengan luas ruang lebih dari 100 m ² (SNI 16-7062-2004)	21
Gambar 2.7 <i>Lux meter datalogger</i>	22
Gambar 2.8 Bagian – bagian <i>lux meter datalogger</i>	24
Gambar 2.9 Tampilan DIALux evo	28
Gambar 2.10 Start screen DIALux evo.....	28
Gambar 2.11 Perencanaan kosong.....	29
Gambar 2.12 Import DWG/DXF.....	30
Gambar 2.13 Perencanaan dalam ruangan sederhana.....	31
Gambar 2.14 Opsi tampilan.....	33
Gambar 3.1 Rute pelayaran Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar	37
Gambar 3.2 Tampak samping KMP. Takabonerate	39
Gambar 3. 3 Tampak depan KMP. Takabonerate	39
Gambar 3.4 Ruang penumpang pada geladak penumpang KMP. Takabonerate	40
Gambar 3.5 Ruang penumpang pada geladak navigasi KMP. Takabonerate	41
Gambar 4.1 Lampu LED <i>ceiling tube indoor</i>	44
Gambar 4.2 Lampu LED bohlam kuning.....	44
Gambar 4.3 Titik pengukuran pada ruang penumpang ekonomi kursi baring	49
Gambar 4.4 Hasil pengukuran tingkat pencahayaan buatan pada ruang penumpang kursi baring	50
Gambar 4.5 Lampu LED <i>ceiling tube indoor</i>	51
Gambar 4.6 Lampu LED bohlam kuning.....	51

Gambar 4.7 Titik pengukuran pada ruang penumpang ekonomi sofa lingkaran	55
Gambar 4.8 Hasil pengukuran tingkat pencahayaan pada ruang penumpang ekonomi sofa lingkaran	56
Gambar 4.9 Lampu LED <i>ceiling tube outdoor</i>	57
Gambar 4.10 Titik pengukuran di ruang penumpang terbuka buritan.....	62
Gambar 4.11 Hasil pengukuran tingkat pencahayaan di ruang penumpang terbuka buritan	63
Gambar 4.12 Lampu LED <i>ceiling recessed rectangular</i> dan fotometri dari lampu yang diterapkan	64
Gambar 4.13 Lampu LED <i>ceiling recessed bulb</i> dan fotometri dari lampu yang diterapkan.....	65
Gambar 4.14 Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang ekonomi kursi baring grid 5 x 4 (<i>value chart</i>).....	66
Gambar 4.15 Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang ekonomi kursi baring (<i>false color</i>).....	66
Gambar 4.16 Visualisasi 3D ruang penumpang ekonomi kursi baring	67
Gambar 4.17 Lampu LED <i>ceiling recessed rectangular</i> dan fotometri dari lampu yang diterapkan	68
Gambar 4.18 Lampu LED <i>ceiling recessed bulb</i> dan fotometri dari lampu yang diterapkan.....	68
Gambar 4.19 Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang ekonomi sofa lingkaran grid 3 x 5 (<i>value chart</i>).....	69
Gambar 4.20 Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang ekonomi sofa lingkaran (<i>false color</i>).....	70
Gambar 4.21 Visualisasi 3D ruang ekonomi sofa lingkaran	71
Gambar 4.22 Lampu LED <i>ceiling recessed waterproof</i> dan fotometri dari lampu yang diterapkan.....	72
Gambar 4.23 Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang terbuka buritan.....	73
Gambar 4.24 Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang terbuka buritan (<i>false color</i>).....	73
Gambar 4.25 Visualisasi 3D ruang ekonomi terbuka buritan	74
Gambar 4.26 Optimasi Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang terbuka buritan (<i>value chart</i>).....	79
Gambar 4.27 Optimasi Iluminasi pencahayaan pada ruang penumpang terbuka buritan (<i>false color</i>).....	79

DAFTAR NOTASI

Φ	: Total nilai pencahayaan lampu (lumen)
LLF	: (Light Loss Factor) atau Faktor kehilangan atau kerugian cahaya biasa nilainya antara 0,7 – 0,8
Cu	: (Coefficients of Utilization) atau koefisien pemanfaatan
A	: Luas bidang kerja (m^2)
p	: Panjang ruangan (m)
l	: Lebar ruangan (m)
t	: Tinggi ruangan dari lantai
H	: Tinggi benda kerja yang ada di ruangan (misalkan meja, kursi, tempat tidur) diasumsikan 0.7 meter.
h	: Jarak antara benda kerja dan armatur
E	: Iluminasi (lux)
Lm/watt	: Nilai lumen/watt dari setiap jenis lampu
P	: Daya lampu (watt)
N	: Jumlah lampu dalam satu armatur
n	: Jumlah lampu

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sistem pencahayaan dibutuhkan dalam suatu ruangan untuk menunjang kenyamanan visual di dalamnya. Pemenuhan akan aspek kuantitas cahaya merupakan persyaratan paling utama bagi berfungsinya suatu ruangan atau suatu objek sehingga disebut sebagai *Primary Lighting Systems*. Tercapainya kuantitas cahaya yang dibutuhkan akan menjadi faktor penentu bagi berfungsinya suatu tempat. Pencapaian kuantitas cahaya tersebut terutama ditujukan untuk pemenuhan persyaratan intensitas cahaya yang optimal agar pengguna dari suatu ruang atau tempat dapat beraktivitas dengan baik, lancar, nyaman, mudah, tepat dan aman (Sutanto, 2018).



Gambar 1.1 Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT Lintas Kepulauan Selayar

Intensitas pencahayaan yang buruk merupakan salah satu faktor fisik lingkungan kerja yang dapat menurunkan ketajaman penglihatan. Ketajaman penglihatan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain; ukuran objek atau benda, luminansi (*brightness*), waktu pengamatan atau lamanya melihat dan derajat kontras (Budiyono, 2008). Setiap ruangan membutuhkan intensitas cahaya yang cukup begitupun ruangan yang ada di atas kapal terutama pada kapal Ferry Ro-Ro 500 GT yang memiliki ruang penumpang.

Intensitas pencahayaan di atas kapal memanfaatkan pencahayaan buatan terutama pada malam hari untuk membantu aktivitas penumpang dan kru kapal. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi, pencahayaan buatan sekarang ini memiliki berbagai varian jenis lampu, armatur, tata cara pencahayaan, tampilan warna pencahayaan, temperatur warna dan renderisasi warna. Dengan banyaknya varian pencahayaan buatan maka akan menimbulkan persepsi kenyamanan visual yang berbeda-beda untuk setiap orang.

Alat untuk mengukur intensitas cahaya pada suatu ruangan yaitu *lux meter* dengan memakai fitur simpan data (*datalogger*) agar hasil pengukurannya bersifat *realtime* dan dapat disimpan. *Lux meter datalogger* ini akan membantu menganalisa pencahayaan buatan pada ruang penumpang saat beroperasi. Pencahayaan buatan di atas kapal harus memenuhi standar kebijakan penerangan kapal. Oleh karena itu, diperlukan adanya analisa pencahayaan buatan untuk mengetahui kesesuaian standar pencahayaan buatan pada ruang penumpang pada kapal Ferry Ro-Ro 500 GT.

Dalam penelitian ini akan dibahas tentang pencahayaan buatan pada ruang penumpang kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar sebagai objek penelitian dalam menganalisa pencahayaan buatan pada ruang penumpang saat beroperasi. Standar pencahayaan buatan pada kapal menjadi pedoman penting dalam penelitian ini.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas dapat diidentifikasi ke dalam beberapa rumusan masalah, yakni:

1. Bagaimana pengukuran pencahayaan buatan pada ruang penumpang kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar saat beroperasi?
2. Bagaimana kelayakan pencahayaan buatan pada ruang penumpang kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar saat beroperasi?

I.3 Batasan Penelitian

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian ini lebih terarah

dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar khususnya di ruang penumpang.
2. Konteks penelitian berfokus pada sistem pencahayaan buatan pada Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan pengukuran pencahayaan buatan pada ruang penumpang kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar saat beroperasi.
2. Menjelaskan kelayakan pencahayaan buatan pada ruang penumpang kapal Ferry Ro-Ro 500 GT lintas Kepulauan Selayar saat beroperasi.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan khususnya ilmu perkapalan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi perencana perkapalan agar memenuhi standar-standar atau memperhatikan aspek pencahayaan pada setiap rancangannya.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang akan mengangkat tema yang sama dengan sudut pandang yang berbeda.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk mempermudah dalam penyusunan penelitian ini maka perlu ditentukan sistematika penulisan yang baik. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan ini penulis mendeskripsikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka ini berisi tentang teori-teori yang akan digunakan dan kaitannya dengan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab metode penelitian ini penulis mengemukakan metodologi penelitian yang digunakan selama penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab hasil dan pembahasan ini penulis memaparkan hasil-hasil tahapan penelitian beserta pembahasannya.

BAB V PENUTUP

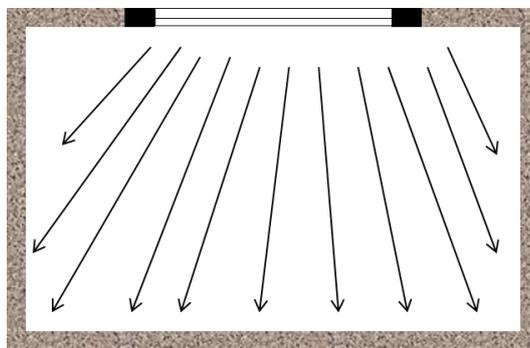
Dalam bab penutup ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

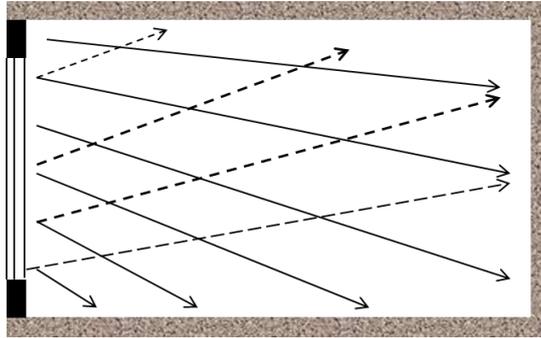
II.1 Pencahayaan

Cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang antara 380 hingga 700 nm (nanometer, $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$), dengan urutan warna: (ungu-ultra), ungu, nila, biru, hijau, kuning, jingga, merah, (merah-infra). Pada bidang fisika cahaya adalah radiasi elektromagnetik, baik panjang gelombang dengan kasat mata maupun yang tidak. Selain itu, cahaya merupakan paket partikel yang disebut foton. Kedua definisi tersebut merupakan sifat yang ditunjukkan cahaya secara bersamaan sehingga disebut "dualisme gelombang partikel". Paket cahaya yang disebut spektrum kemudian dipersepsikan secara visual oleh indra penglihatan sebagai warna (Satwiko, 2009).

Cahaya merupakan bagian penting bagi kehidupan manusia, terutama untuk mengenali lingkungan dan menjalankan aktivitasnya. Tanpa adanya cahaya dunia akan menjadi gelap, menakutkan, dan tidak ada yang bisa dikenali, sehingga tidak adanya keindahan visual. Dengan cahaya, manusia dapat melihat lingkungan dan warna serta dapat beraktivitas dengan nyaman. Pengertian cahaya dapat juga diartikan sebagai sebuah gua yang gelap dengan lubang kecil untuk masuknya cahaya. Makin gelap permukaan gua, maka makin kecil lubang cahayanya. Namun, lubang cahaya yang makin besar akan memberikan efek silau. Oleh karena itu untuk menghindari masalah silau tersebut lubang cahaya dapat diperbesar atau dinding gua dapat dicat dengan warna terang (Frick, 2007).



Gambar 2.1 Lubang cahaya besar pada atap mengakibatkan penyinaran merata (Frick, 2007)



Gambar 2.2 Lubang cahaya pada dinding mengakibatkan cahaya berkurang makin jauh dari lubang cahaya (Frick, 2007)

Sedangkan menurut Rahim (2012), cahaya adalah bagian radiasi dari elektromagnet antara ungu-ungu dan inframerah yang dapat dilihat oleh mata. Warna spektrum terjadi karena panjang gelombang yang sesuai tersusun sedemikian rupa. Cahaya matahari berisi relatif lebih banyak lagi radiasi gelombang pendek daripada lampu pijar yang radiasi gelombang pendeknya lebih banyak, jadi lebih banyak lagi bagian yang merah. Cahaya siang dirasakan oleh manusia sebagai warna putih, penyimpangan terjadi pada fajar menyingsing atau tenggelamnya matahari.

Jadi pada dasarnya cahaya merupakan sebuah gelombang elektromagnetis dan juga merupakan spektrum cahaya yang dapat tertangkap oleh mata dan tidak menimbulkan kalor, sedangkan terdapat juga cahaya diluar spektrum warna yang tidak dapat ditangkap oleh mata dan menimbulkan kalor yaitu berupa sinar infra merah contohnya adalah sinar matahari.

Sumber cahaya sendiri bermacam-macam yakni dapat berasal dari sinar matahari, lampu, ataupun benda-benda lainnya yang dapat tembus pandang seperti air atau kaca. Cahaya juga merupakan suatu kebutuhan mendasar bagi manusia karena tanpa adanya cahaya manusia tidak akan bisa melihat apa-apa, namun adanya cahaya yang berlebihan pun akan menimbulkan silau yang juga akan mengganggu kenyamanan visual. Sehingga cahaya yang baik ialah antara batas maksimum dan batas minimum sesuai kebutuhan.

II.1.1 Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan berasal dari sumber cahaya buatan manusia yang dikenal dengan lampu atau *luminer*. Pada cuaca yang kurang baik dan malam hari, pencahayaan buatan sangat dibutuhkan. Perkembangan teknologi sumber cahaya buatan memberikan kualitas pencahayaan buatan yang memenuhi kebutuhan manusia, selain itu pencahayaan buatan juga membutuhkan energi untuk diubah menjadi terang cahaya. Segi efisiensi menjadi pertimbangan yang sangat penting selain menjadikan pencahayaan buatan sesuai dengan kebutuhan manusia. Pencahayaan buatan yang efisien mempunyai fokus kepada pemenuhan pencahayaan pada bidang kerja. Sehingga pada dasarnya pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruangan sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat pencahayaan alami tidak mencukupi. Fungsi pokok pencahayaan buatan baik yang diterapkan secara tersendiri maupun yang dikombinasikan dengan pencahayaan alami adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan lingkungan yang memungkinkan penghuni melihat secara detail serta terlaksananya tugas serta kegiatan visual secara mudah dan tepat.
2. Memungkinkan penghuni berjalan dan bergerak secara mudah dan aman.
3. Tidak menimbulkan pertambahan suhu udara yang berlebihan pada tempat kerja.
4. Memberikan pencahayaan dengan intensitas yang tetap menyebar secara merata, tidak berkedip, tidak menyilaukan, dan tidak menimbulkan bayang-bayang. Meningkatkan lingkungan visual yang nyaman dan meningkatkan prestasi (Amin, 2011).

Pencahayaan buatan diperlukan pada saat malam hari dimana matahari tidak lagi bersinar namun aktivitas manusia masih membutuhkan cahaya. Penerangan buatan adalah sistem penerangan buatan manusia, misalnya lampu, lilin, lentera, lampu listrik, dll. Fungsi utama penerangan buatan adalah memberikan cahaya yang menggantikan sinar matahari. Namun dipihak lain, penerangan buatan juga dapat dirancang sedemikian rupa untuk menciptakan suasana dan atmosfir tertentu (Akmal, 2006).

Menurut Akmal (2006), ragam tipe lampu berdasarkan sumbernya jenis sumber cahaya dibagi kedalam enam golongan sebagai berikut :

a. Lampu Pijar

Cahaya dihasilkan oleh *filament* dari bahan *tungsten* yang berpijar karena panas. Efikasi lampu rendah 8-10 % energi yang menjadi cahaya. Sisa energi terbuang dalam bentuk panas. Cahaya lampu pijar tercipta dari pemanasan atau pemijaran. Cara kerjanya adalah dengan mengalirkan tenaga listrik ke kawat filamen yang ada di dalam tabung kaca. Kawat filamen yang terkena aliran panas listrik inilah yang kemudian mengeluarkan cahaya. Lampu pijar ini juga biasa disebut sebagai *filamen tungsten* atau *incandescent bulb*.

b. Lampu *Fluorescent* atau TL

Cahaya dihasilkan oleh pendaran bubuk fosfor yang melapisi bagian dalam tabung lampu. Ramuan bubuk menentukan warna cahaya yang dihasilkan. Lebih dari 25% energi menjadi cahaya. Lampu *fluoresen* biasanya berwarna putih. Didalam tabung kaca ini berisi bubuk *fluoresen*. Cara kerja *fluoresen* menggunakan reaksi kimia dengan memanaskan kedua ujung tabung dengan tenaga listrik, kemudian aliran panas listrik tersebut merambat membentuk bubuk *fluoresen* bereaksi dan memancarkan cahaya.

c. Lampu HID (*High-Intensity Discharge*)

Cahaya dihasilkan oleh lecutan listrik melalui uap zat logam. Termasuk dalam golongan ini adalah lampu Merkuri, Metal Halida dan Sodium Bertekanan.

d. Lampu Tungsten Halogen

Lampu tungsten halogen merupakan lampu sejenis lampu pijar namun berisi gas halogen di dalamnya. Gas halogen ini yang membantu lampu memiliki cahaya yang sangat terang. Dengan daya yang sama yang digunakan lampu pijar, lampu tungsten halogen mampu menghasilkan daya cahaya dua kali lebih terang.

e. Lampu PAR (*Parabolic Alumined Reflector*)

Lampu PAR (*Parabolic Alumined Reflector*) adalah lampu yang terbuat dari tabung filamen tungsten halogen atau lampu yang berada dalam

reflektor optik. Lampu ini terbungkus sehingga sering juga disebut lampu di dalam lampu. Warna cahaya lampu tidak hanya kuning namun juga beragam warna lainnya.

f. Lampu LED (*Light Emitting Diode*)

LED merupakan lampu terbaru yang merupakan sumber cahaya yang efisien energinya. Ketika lampu LED memancarkan cahaya nampak pada gelombang spektrum yang sangat sempit, mereka dapat memproduksi “cahaya putih”. Hal ini sesuai dengan kesatuan susunan merah-biruhijau atau lampu LED biru berlapis fosfor. Lampu LED bertahan dari 40.000 hingga 100.000 jam tergantung pada warna. Lampu LED digunakan untuk banyak penerapan pencahayaan seperti tanda keluar, sinyal lalu lintas, cahaya dibawah lemari, dan berbagai penerapan dekoratif. Walaupun masih dalam masa perkembangan, teknologi lampu LED sangat cepat mengalami kemajuan dan menjanjikan untuk masa depan. Pada cahaya sinyal lalu lintas, pasar yang kuat untuk LED, sinyal lalu lintas warna merah menggunakan lampu 10W yang setara dengan 196 LEDs, menggantikan lampu pijar yang menggunakan 150W. Berbagai perkiraan potensi penghematan energi berkisar dari 82% hingga 93%. Produk pengganti LED, diproduksi dalam berbagai bentuk termasuk batang ringan, panel dan sekrup dalam lampu LED, biasanya memiliki kekuatan 2-5W 11 masing-masing, memberikan penghematan yang cukup berarti dibanding lampu pijar dengan bonus keuntungan masa pakai yang lebih lama, yang pada gilirannya mengurangi perawatan.

II.2 Standar Pencahayaan Buatan

II.2.1 Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan

Petunjuk teknis sistem pencahayaan buatan dalam SNI 03-6575-2001 tentang “Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung” dimaksudkan untuk digunakan sebagai pegangan bagi para perancang dan pelaksana pembangunan gedung didalam merancang sistem pencahayaan buatan dan sebagai pegangan bagi para pemilik/pengelola gedung didalam mengoperasikan dan memelihara sistem pencahayaan buatan agar diperoleh sistem

pencahayaannya buatan yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan, keamanan dan memenuhi ketentuan yang berlaku untuk bangunan gedung. Standar ini mencakup persyaratan minimal sistem pencahayaan buatan dalam bangunan gedung.

Penentuan kebutuhan penerangan dan jumlah lampu serta jumlahnya ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

A. Dimensi Ruangan

Dalam menentukan jumlah titik lampu yang ada di dalam ruangan di kapal maka dimensi ruangan sangat menentukan. Sehingga kebutuhan lampu setiap ruangan tentunya akan berbeda satu dengan yang lainnya. Dimensi ruangan ini meliputi panjang ruangan dan lebar ruangan. Lebar ruangan merupakan dimensi ruangan yang mengikuti lebar kapal, dan panjang ruangan merupakan dimensi yang mengikuti atau sejajar dengan panjang kapal. Dimensi ruangan ini jika dilakukan perkalian maka akan didapatkan luasan ruangan.

$$A = p \times l \quad (2.1)$$

Dimana:

A : luas ruangan (m^2)

p : panjang ruangan (m)

l : lebar ruangan (m)

B. Indeks Ruangan (K)

Indeks ruangan (K) Merupakan perbandingan, yang berhubungan dengan ukuran bidang keseluruhan terhadap tingginya diantara tinggi bidang kerja dengan bidang titik lampu. Dalam perhitungan terdapat beberapa definisi tinggi yang digunakan dalam perhitungan.

t : tinggi ruangan dari lantai

H : tinggi benda kerja yang ada di ruangan (misalkan meja, kursi, tempat tidur) diasumsikan 0.7 meter.

h : jarak antara benda kerja dengan armatur

Ukuran atau dimensi ruangan akan menentukan harga indeks ruang. Persamaan untuk mendapatkan nilai dari indeks ruang tersebut adalah :

$$K = \frac{p \times l}{h \times (p+l)} \quad (2.2)$$

Dimana:

h : jarak benda kerja dengan armatur (m)

C. Faktor Refleksi (Warna Ruangan)

Dalam menentukan kebutuhan lampu di kapal, faktor refleksi sangatlah penting. Karena tingkat warna dalam ruangan di kapal telah diatur dalam klasifikasi. Sehingga lampu yang terpasang harus memenuhi syarat refleksi terhadap warna ruangan tersebut, dalam hal ini adalah warna langit-langit (ceiling), warna dinding (wall) serta warna lantai (floor). Warna ruangan ini menentukan besarnya faktor refleksi terhadap cahaya yang diterima ruangan dari armature yang digunakan untuk pemasangan lampu.

Dari jenis lampu tersebut diatas memiliki nilai faktor refleksi terhadap atap, dinding dan lantai seperti pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Faktor refleksi pencahayaan

Faktor (k)	Ceiling	0,80	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,50	0,50	0,30	0,30	0,00
	Wall	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,30	0,30	0,10	0,30	0,10	0,00
	Floor	0,30	0,10	0,30	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00
Efisiensi		Faktor Refleksi										
0.60	(J)	0,37	0,36	0,37	0,36	0,35	0,28	0,28	0,23	0,27	0,23	0,21
0.80	(I)	0,46	0,43	0,45	0,44	0,43	0,36	0,35	0,30	0,34	0,30	0,28
1.00	(H)	0,54	0,50	0,52	0,51	0,49	0,42	0,41	0,36	0,40	0,36	0,34
1.25	(G)	0,61	0,56	0,59	0,57	0,55	0,48	0,47	0,42	0,46	0,42	0,40
1.50	(F)	0,67	0,61	0,65	0,62	0,60	0,53	0,52	0,47	0,51	0,47	0,45
2.00	(E)	0,76	0,68	0,74	0,70	0,67	0,61	0,60	0,55	0,58	0,55	0,52
2.50	(D)	0,82	0,72	0,79	0,75	0,71	0,66	0,65	0,61	0,63	0,60	0,58
3.00	(C)	0,86	0,76	0,84	0,79	0,74	0,70	0,68	0,65	0,67	0,64	0,62
4.00	(B)	0,92	0,80	0,89	0,84	0,79	0,75	0,73	0,70	0,72	0,69	0,67
5.00	(A)	0,96	0,82	0,93	0,87	0,81	0,78	0,76	0,74	0,75	0,73	0,70

D. Iluminasi Cahaya (E)

Iluminasi adalah intensitas flux cahaya yang diterima oleh suatu luas permukaan, illuminasi menjelaskan tentang interaksi antara sumber cahaya dan permukaan sumber cahaya. Hal ini diukur dalam flux luminasi per unit area. Intensitas flux cahaya dapat diartikan sebagai kuat intensitas cahaya yang dihasilkan oleh sumber cahaya. Semakin besar lux cahaya yang dihasilkan oleh sumber cahaya maka tingkat keterangan pada ruangan semakin besar. Sehingga iluminasi cahaya dinyatakan dalam lm/m^2 atau lux. Dalam menentukan kebutuhan lux dalam ruangan di kapal, maka setiap jenis ruangan telah ditentukan besarnya kebutuhan intensitas cahaya. Berikut ini adalah kebutuhan intensitas cahaya berdasarkan standar yang berlaku

Tabel 2.2 Tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan (SNI 03-6575-2001)

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Rumah Tinggal:	
Teras	60
Ruang tamu	120 – 250
Ruang makan	120 – 250
Ruang kerja	120 – 250
Kamar tidur	120 – 250
Kamar mandi	250
Dapur	250
Garasi	60
Perkantoran:	
Ruang Direktur	350
Ruang kerja	350
Ruang komputer	350
Ruang rapat	300
Ruang gambar	750
Gudang arsip	150
Ruang arsip aktif	300
Lembaga Pendidikan:	
Ruang kelas	250
Perpustakaan	300

Laboratorium	500
Ruang gambar	750
Kantin	200
Hotel dan Restoran:	
Lobby, koridor	100
Ballroom/ruang sidang	200
Ruang makan	250
Cafeteria	250
Kamar tidur	150
Dapur	300
Rumah Sakit / Balai pengobatan :	
Ruang rawat inap	250
Ruang operasi, ruang bersalin	300
Laboratorium	500
Ruang rekreasi dan rehabilitasi	250
Pertokoan/Ruang pameran:	
Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil)	500
Toko kue dan makanan	250
Toko buku dan alat tulis/gambar	300
Toko perhiasan, arloji	500
Toko Barang kulit dan sepatu	500
Toko pakaian	500
Pasar Swalayan	500
Toko alat listrik (TV, Radio/tape, mesin cuci, dan lain – lain)	250
Industri (Umum):	
Ruang Parkir	50
Gudang	100
Pekerjaan kasar	100 – 200
Pekerjaan sedang	200 – 500
Pekerjaan halus	500 – 1000
Pekerjaan amat halus	1000 – 2000
Pemeriksaan warna	750
Rumah Ibadah:	
Mesjid	200
Gereja	200
Vihara	200

E. Faktor Maintenance / Diversitas (d)

Faktor maintenance/diversitas merupakan faktor pengotoran lampu, dimana pengotoran ini adalah berkurangnya intensitas cahaya yang dihasilkan lampu setiap tahunnya. Setiap jenis lampu memiliki nilai 27 pengotoran yang berbeda. Nilai pengotoran berkisar antara 0.6-0.7.

F. Illumination Rate

Illumination rate merupakan nilai distribusi cahaya dari setiap jenis armature lampu. Nilai yang didapatkan dari factor refleksi ruangan (ceiling, wall, floor) akan digunakan sebagai perhitungan dalam mencari nilai illumination rate dengan cara menginterpolasi nilai yang didapatkan dengan membaca nilai refleksi berdasarkan nilai dari indeks ruangan yang telah dikalkulasikan sebelumnya. Dari hasil interpolasi tabel tipe lampu didapatkan hasil :

$$Eff \text{ interpolasi} = \frac{eff1 + (\text{indeks ruangan} - K1) \times (Eff2 - Eff1)}{(K2 - K1)} \quad (2.3)$$

G. Efisiensi armatur

Efisiensi armatur merupakan nilai yang didapatkan dari hasil perkalian efisiensi interpolasi dengan nilai dari faktor pengotoran atau faktor diversitas.

$$Eff \text{ armatur } (\eta) = d \times eff(\text{Interpolasi}) \quad (2.4)$$

H. Flux cahaya (Φ)

Flux cahaya merupakan kebutuhan cahaya pada ruangan yang telah dipengaruhi oleh luasan ruangan dan nilai efisiensi ruangan tersebut.

$$\Phi = \frac{(E \times A)}{Eff \text{ armatur}} \quad (2.5)$$

Dimana:

E : Iluminasi (lux)

A : Luas ruangan (m^2)

I. Flux Cahaya Lampu (Lumen)

Flux cahaya lampu (Lumen) Merupakan cahaya yang dihasilkan lampu. Dari tipe lampu yang dipilih mempunyai daya watt maka flux cahaya yang diberikan adalah:

$$Lumen = \frac{lm}{watt} \times P \times n \quad (2.6)$$

Dimana:

Lm/watt : nilai lumen/watt dari setiap jenis lampu

P : daya lampu (watt)

N : jumlah lampu dalam satu armatur

J. Jumlah Lampu yang Dibutuhkan

Jumlah lampu yang dibutuhkan merupakan kebutuhan lampu dalam ruangan yang dihitung.

$$n = \frac{Flux (\Phi)}{Lumen} \quad (2.7)$$

Dimana:

n : jumlah lampu

K. Total Daya (Watt)

Total daya yang di butuhkan tiap geladak jumlah termasuk daya armature dan stop kontak. Setelah itu total daya tiap geladak dijumlah jadi total daya penerangan yang dibutuhkan kapal.

L. Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi :

1. Sistem Pencahayaan Merata

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang merata di seluruh ruangan, digunakan jika tugas visual yang dilakukan di seluruh tempat dalam ruangan memerlukan tingkat pencahayaan yang sama. Tingkat pencahayaan yang merata diperoleh dengan memasang armatur secara merata langsung maupun tidak langsung di seluruh langit-langit.

2. Sistem Pencahayaan Setempat

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan pada bidang kerja yang tidak merata di tempat yang diperlukan untuk melakukan tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, diberikan cahaya yang lebih

banyak dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini diperoleh dengan mengkonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di atas tempat tersebut.

3. Sistem Pencahayaan Gabungan Merata dan Setempat

Sistem pencahayaan gabungan didapatkan dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual.

Sistem pencahayaan gabungan dianjurkan digunakan untuk :

- a. tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi,
- b. memperlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya datang dari arah tertentu,
- c. pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut,
- d. tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.

II.2.2 Panduan untuk Kelayakan Awak Kapal di Kapal

Berdasarkan *ABS Guide for Crew Habitability on Ships* dan Biro Klasifikasi Indonesia tentang kriteria pencahayaan pada ruang akomodasi awak kapal, pencahayaan ruang pelaut harus memfasilitasi kinerja tugas visual, memfasilitasi pergerakan di ruang dan membantu penciptaan lingkungan visual yang sesuai. Desain pencahayaan melibatkan pengintegrasian aspek-aspek ini untuk memberikan penerangan yang memadai untuk keselamatan dan kesejahteraan awak serta untuk berbagai tugas yang dilakukan di atas kapal.

Pemilihan tingkat pencahayaan yang sesuai untuk tugas-tugas tertentu dan ruang pelaut merupakan pertimbangan penting dalam desain sistem pencahayaan. Ada perbedaan pendapat mengenai tingkat cahaya apa yang dianggap paling baik untuk tugas-tugas visual. Karena rekomendasi iluminasi umumnya merupakan nilai konsensus, untuk tugas apa pun, rentang iluminasi mungkin berlaku. Karena tugas visual yang dilakukan dalam ruang yang dapat dihuni di atas kapal umumnya serupa dengan tugas yang dihadapi di darat, persyaratan penerangan di kapal umumnya

sesuai dengan tugas yang dilakukan di tempat tinggal, bekerja, dan area rekreasi di pantai.

Tabel 2. 3 Kriteria pencahayaan pada ruang akomodasi awak kapal (*ABS Guide for crew habitability on ships*, 2016)

Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Kabin dan Ruang Sanitasi			
Pencahayaan Umum	150		
Baca dan Tulis		Sanitasi	
- Meja [#]	500	- Kamar Kecil /Toilet	200
- Lampu Susun [#]	200	- Area Bathtub /Shower	150
([#] sesuai dengan satu atau yang lain)			
Ruang Ganti	200	Lampu Selama Periode Tidur*	<30
Ruang Makan Ruang			
Mess dan Kafeteria	300	Area Makanan Ringan atau Kopi	150
Ruang Rekreasi			
Ruang Rekreasi/Lounge	200	Gimnasium	300
Perpustakaan			
- Penerangan Umum	150	Papan Buletin/Area Pajangan	150

- Area Baca	500		
Pusat Sumber Daya Multimedia (mis., ruang komputer)	300	Semua Ruang Rekreasi Lainnya (mis., Ruang Permainan)	200
Ruang TV/Bioskop	150	Area Penerimaan	300

Tabel 2. 4 Standar iluminasi pada Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT geladak penumpang

No	Ruang	Standar Iluminasi (Lux)
1	Geladak Terbuka Haluan	150
2	Geladak Terbuka Buritan & Sekoci	150
3	Ruang Penumpang Kursi Baring	150
4	Ruang Penumpang Sofa Lingkar	150
5	Meja Bar Cafeteria	300
6	Dapur	500
7	Meja Kompor & Potong	750
8	Tangga Akomodasi Penumpang Kursi Baring	150
9	Lobi, Gang & Tangga Akomodasi	150
10	KM/WC difabel secara umum (KM/WC)	150
11	KM/WC difabel daerah basin & toilet (KM/WC)	200
12	KM/WC secara umum & Toilet (KM/WC)	150
	KM/WC daerah basin	200
13	Ruang Medis Secara Umum	150
14	Ruang Medis saat Istirahat	30

15	KM/WC Ruang Medis	150
16	Ruang Medis Meja Kerja	500
17	Ruang Laktasi	150
18	Mushola	150

Tabel 2. 5 Standar iluminasi pada Kapal Ferry Ro-Ro 500 GT geladak navigasi

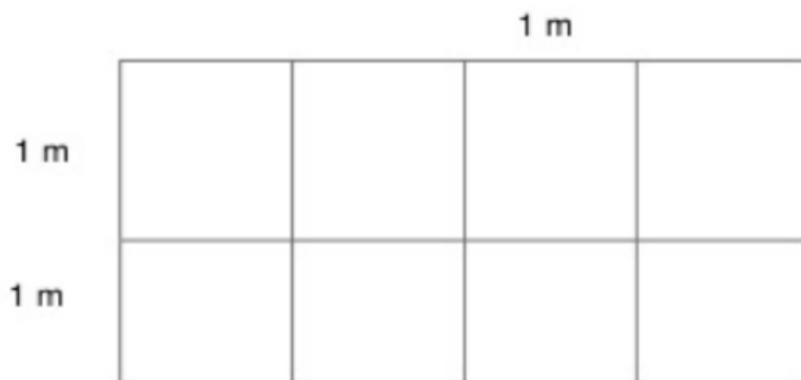
No	Ruang	Standar Iluminasi
		(Lux)
1	Ruang Kemudi Secara Umum	300
2	Ruang Kemudi Meja Peta	500
3	Ruang Kemudi Radio	500
4	Ruang Kemudi saat malam di daerah koridor & pintu	30
5	Tangga dan Koridor	150
6	Mess ABK secara umum	300
7	Geladak ILR (PS/SB)	200
8	Ruang ESEP	200
9	Kamar ABK Buritan (C)	150
10	Kamar ABK Saat Tidur (C)	30
11	Kamar ABK (PS/SB)	150
12	Kamar ABK Saat Tidur (PS/SB)	30
13	Kamar Perwira (PS/SB)	150
14	Kamar Perwira Saat Tidur (PS/SB)	30
15	KM/WC Perwira (PS/SB)	150
16	KM/WC daerah basin & toilet Perwira (PS/SB)	200
17	KM/WC Umum (PS)	150
18	KM/WC Umum Daerah Basin (PS)	200
19	KM/WC Umum (SB)	150
20	KM/WC Umum Daerah Basin (SB)	200

Kamar ABK dan Perwira di Meja		
21	Kerja (Perkamar)	500
22	Ruang Binatu	300
23	Dapur	500
24	Meja Kompor & Potong	750
25	Ruang Penumpang Terbuka Buritan	150
26	Teras Samping (PS/SB)	150
27	Papan Nama Kapal (PS/SB)	500

II.2.3 Pengukuran Intensitas Penerangan

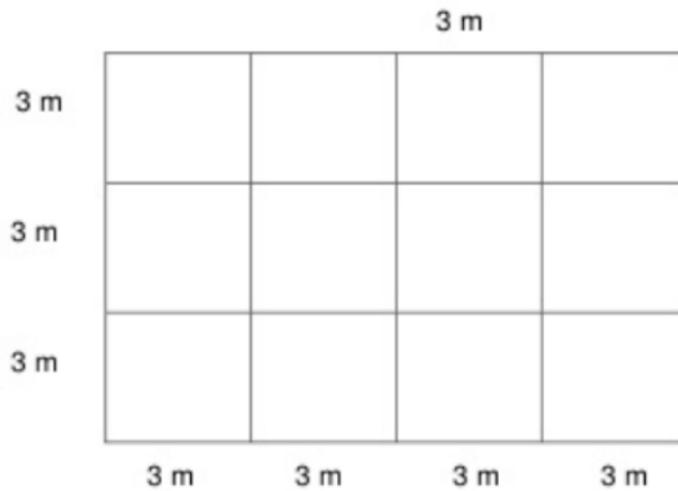
Berdasarkan SNI 16-7062-2019 tentang pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja, pengukuran titik ukur horizontal ditentukan secara grid.

- A. Luas ruangan kurang dari 10 meter persegi: titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak setiap 1 meter.



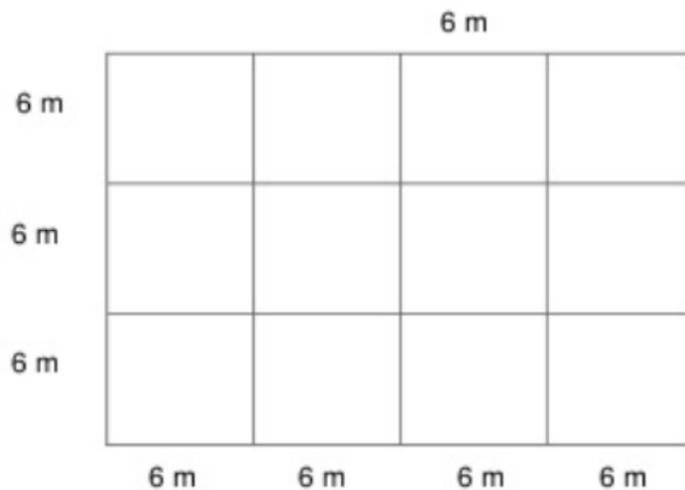
Gambar 2.3 Penentuan titik pengukuran pencahayaan dengan luas ruang kurang dari 10 m² (SNI 16-7062-2004)

B. Luas ruangan antara 10 meter persegi sampai 100 meter persegi: titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah jarak setiap 3 meter.



Gambar 2.4 Penentuan titik pengukuran pencahayaan dengan luas ruang kurang dari 10-100 m² (SNI 16-7062-2004)

C. Luas ruangan lebih dari 100 meter persegi: titik potong horizontal panjang dan lebar ruangan adalah jarak 6 meter.



Gambar 2.5 Penentuan titik pengukuran pencahayaan dengan luas ruang lebih dari 100 m² (SNI 16-7062-2004)

II.3 Lux Meter Datalogger

Lux meter datalogger adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya di suatu tempat yang memakai fitur simpan data (*datalogger*) agar hasil pengukurannya bersifat *realtime* dan dapat disimpan. Besarnya intensitas cahaya ini perlu untuk diketahui karena pada dasarnya manusia juga memerlukan penerangan yang cukup. Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya ini maka diperlukan sebuah sensor yang cukup peka dan linier terhadap cahaya.



Gambar 2.6 *Lux meter datalogger*

Semakin jauh jarak antara sumber cahaya ke sensor maka akan semakin kecil nilai yang ditunjukkan *lux meter*. Ini membuktikan bahwa semakin jauh jaraknya maka intensitas cahaya akan semakin berkurang. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital yang terdiri dari rangka, sebuah sensor. Sensor tersebut diletakkan pada sumber cahaya yang akan diukur intensitasnya.

Lux meter digunakan untuk mengukur tingkat iluminasi. Hampir semua *lux meter* terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto, dan layer panel. Sensor diletakkan pada sumber cahaya. Cahaya akan menyinari sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh sel, arus yang dihasilkan lebih besar.

Kunci untuk mengingat tentang cahaya adalah cahaya selalu membuat beberapa jenis perbedaan warna pada panjang gelombang yang berbeda. Oleh karena itu, pembacaan merupakan kombinasi efek dari semua panjang gelombang.

Standar warna dapat dijadikan referensi sebagai suhu warna dan dinyatakan dalam derajat Kelvin. Standar suhu warna untuk kalibrasi dari hampir semua jenis cahaya adalah 2856 derajat Kelvin, yang lebih kuning dari pada warna putih. Berbagai jenis dari cahaya lampu menyala pada suhu warna yang berbeda.

Pembacaan *lux meter* akan berbeda, tergantung variasi sumber cahaya yang berbeda dari intensitas yang sama. Hal ini menjadikan, beberapa cahaya terlihat lebih tajam atau lebih lembut dari pada yang lain.

II.3.1. Cara Kerja *Lux Meter Datalogger*

Alat pengukur cahaya tersebut sudah dilengkapi dengan berbagai fitur yang dapat mendukung proses pengukuran dengan baik. Di dalam alat ini juga dilengkapi dengan sel foto yang nantinya digunakan untuk menangkap cahaya yang dibutuhkan oleh layar panel sensor cahaya. Jenis sensor yang digunakan biasanya adalah *photo diode*, yang merupakan salah satu bagian dari sensor optik. Yang terpenting adalah meletakkan sensor cahaya pada area pusat yang ingin diketahui tingkat intensitas cahayanya.

Respon alat ini tentunya akan berbeda apabila terkena cahaya alami dan cahaya buatan, sebab memang biasanya cahaya alami memiliki warna serta panjang gelombang yang sangat berbeda dengan cahaya buatan.

Penggunaan *lux meter* biasanya sangat dibutuhkan dalam dunia bisnis maupun industri, akan tetapi bukan berarti jika dalam kehidupan sehari-hari tidak penting menggunakan alat ukur tersebut. Setiap orang tentunya ingin mendapatkan kapasitas cahaya yang cukup agar sensor dalam otak bisa menggunakannya sesuai dengan porsi yang sudah dibutuhkan. Oleh karena itu tidak ada salahnya untuk mengukur terlebih dahulu tingkat cahaya yang ada dalam suatu tempat atau ruangan, agar nantinya dapat mendapatkan jumlah cahaya yang maksimal.

II.3.2 Bagian – Bagian *Lux Meter Datalogger*

Adapun bagian- bagian dari alat *lux meter* adalah sebagai berikut :



Gambar 2.7 Bagian – bagian *lux meter datalogger*

Fungsi bagian- bagian alat ukur :

1. Layar LCD : Menampilkan hasil pengukuran
2. Tombol Range : Tombol kisaran ukuran

Tekan tombol mode satu kali untuk mengganti mode pengukuran secara bergantian: Lux: 400, 4k, 40k, 400k; Fc: 40, 400, 4k, 40k. Jika layar menampilkan “OL”, artinya sinyal yang diterima terlalu kuat dan mode pengukuran diganti ke yang lebih tinggi.

3. Tombol MAX/MIN dan Up

Tekan tombol max/min satu kali dan ikon “Max” akan muncul pada layar. Layar hanya akan menampilkan nilai maksimum yang terukur. Tekan tombol max/min satu kali lagi dan ikon “Max” akan hilang dan ikon “Min” akan muncul pada layar. Layar hanya akan menampilkan nilai minimum yang terukur. Tekan tombol max/min satu kali lagi untuk keluar dari mode ini.

4. Tombol REC

- a. Menyimpan data

Tekan tombol “REC”, layar akan menampilkan “MEM 01” untuk mengkonfirmasi bahwa nilai yang diukur sudah tersimpan di memori nomor 1. Tekan tombol “REC” lagi, layar akan menampilkan “MEM 02” untuk mengkonfirmasi bahwa nilai yang diukur sudah tersimpan di memori nomor 2. Anda dapat menyimpan hingga 99 data.

- b. Menghapus data
Tekan dan tahan tombol “REC” dan “HOLD” selama 5 detik, layar akan menampilkan “00” dan semua data yang disimpan terhapus.
5. Tombol LOAD dan Backlight
Tekan tombol ini untuk menyalakan/mematikan backlight dan melihat data tersimpan.
6. Tombol REL dan Right
Tekan tombol ini untuk menyalakan/mematikan mode pengukuran relatif.
7. Tombol Power
Tekan tombol ini menyalakan/mematikan alat instrument.
8. Tombol HOLD dan Down
Tekan tombol hold/backlight satu kali untuk mengaktifkan fungsi hold. Ikon hold akan muncul dan nilai pada layar akan berhenti (*freeze*).
9. Tombol PEAK dan Left
 - a. Peak Hold
Tekan tombol “PEAK” satu kali dan ikon “PMax” akan muncul pada layar. Layar hanya akan menampilkan nilai tertinggi yang terukur. Tekan tombol “PEAK” satu kali dan ikon “PMin” akan muncul pada layar. Layar hanya akan menampilkan nilai terendah. Tekan tombol “PEAK” satu kali lagi untuk keluar dari mode ini.
 - b. Auto Off
Tekan dan tahan tombol “PEAK” untuk mengaktifkan/mematikan fungsi auto off.
10. Tombol UNITS
 - a. Mengganti Satuan
Tekan tombol “UNITS” satu kali untuk mengganti satuan Fc atau Lux.
 - b. Mengatur Waktu dan Kecepatan Penyimpanan Data
Tekan dan tahan tombol “UNITS” hingga “SET” tampil pada layar, lalu tekan tombol “Right” untuk masuk ke menu pengaturan. Layar akan menampilkan “waktu dan jam”, tekan tombol “Up, Down, Left, Right” untuk merubah waktu dan nilai. Setelah memasukkan data yang diinginkan, tekan tombol

kanan untuk ke menu pengaturan berikutnya: detik, kecepatan penyimpanan data, bulan, minggu dan tahun. Tekan tombol “UNITS” selama 2 detik untuk keluar dari pengaturan.

II.3.3 Prosedur Pengoperasian *Lux Meter Datalogger*

Dalam mengoperasikan atau menjalankan *lux meter datalogger* amat sederhana. Tidak serumit alat ukur lainnya, dalam penggunaannya yang harus benar-benar diperhatikan adalah alat sensornya karena sensornyalah yang akan mengukur kekuatan penerangan suatu cahaya. Oleh karena itu sensor harus ditempatkan pada daerah yang akan diukur tingkat kekuatan cahayanya (iluminasi) secara tepat agar hasil yang ditampilkan pun akurat. Berdasarkan SNI 16-7062-2019, prosedur pengoperasian *lux meter* adalah sebagai berikut :

1. Hidupkan *lux meter*.
2. Pastikan rentang skala pengukuran pada *lux meter* sesuai dengan intensitas pencahayaan yang diukur.
3. Buka penutup sensor.
4. Lakukan pengecekan antara, pastikan pembacaan yang muncul di layar menunjukkan angka nol saat sensor ditutup rapat.
5. Bawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik untuk pengukuran intensitas pencahayaan umum atau setempat.
6. Lakukan pengukuran dengan ketinggian sensor alat 0,8 meter dari lantai untuk pengukuran pencahayaan umum.
7. Baca hasil pengukuran pada layar setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat nilai yang stabil.
8. Lakukan pengukuran pada titik yang sama sebanyak tiga kali.
9. Matikan *lux meter* setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas pencahayaan.

Hal- hal yang harus diperhatikan dalam perawatan alat ini adalah sensor cahaya yang bersifat amat sensitif. Dalam perawatannya sensor ini harus diamankan pada tempat yang aman sehingga sensor ini dapat terus berfungsi dengan baik karena sensor ini merupakan komponen paling vital pada alat ini.

II.3.4 Cara Pembacaan *Lux Meter Datalogger*

Pada tombol range ada yang dinamakan kisaran pengukuran. Terdapat 3 kisaran pengukuran yaitu 2000, 20.000, 50.000 (lux). Hal tersebut menunjukkan kisaran angka (batasan pengukuran) yang digunakan pada pengukuran. Memilih 2000 lux, hanya dapat dilakukan pengukuran pada kisaran cahaya kurang dari 2000 lux. Memilih 20.000 lux, berarti pengukuran hanya dapat dilakukan pada kisaran 2000 sampai 19990 (lux). Memilih 50.000 lux, berarti pengukuran dapat dilakukan pada kisaran 20.000 sampai dengan 50.000 lux. Jika Ingin mengukur tingkat kekuatan cahaya alami lebih baik menggunakan pilihan 2000 lux agar hasil pengukuran yang terbaca lebih akurat. Spesifikasi ini, tergantung kecangihan alat.

Apabila dalam pengukuran menggunakan range 0-1999 maka dalam pembacaan pada layar panel di kalikan 1 lux. Bila menggunakan range 2000-19990 dalam membaca hasil pada layar panel dikalikan 10 lux. Bila menggunakan range 20.000 sampai 50.000 dalam membaca hasil dikalikan 100 lux.

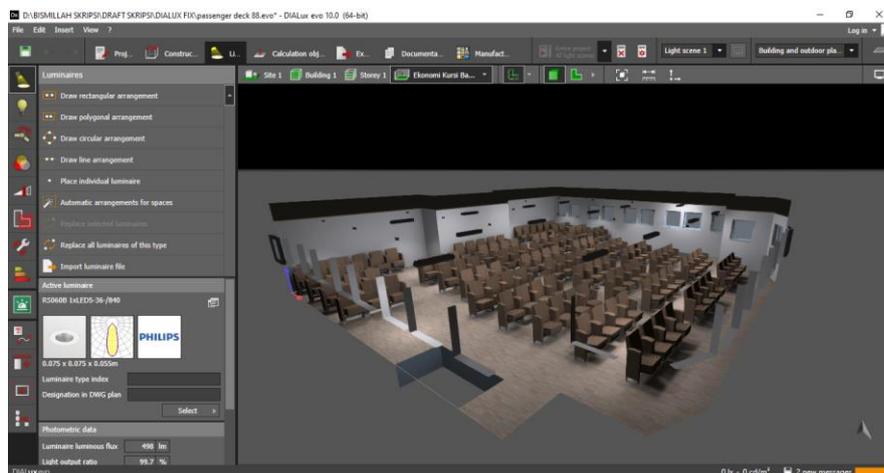
$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times Cu \times n} \quad (2.8)$$

Dimana :

- N = Jumlah titik lampu
- E = Kuat penerangan (Lux), rumah atau apartemen standar 100lux – 250lux
- L = Panjang (Length) ruangan dalam satuan meter
- W = Lebar (Width) ruangan dalam satuan meter.
- \emptyset = Total nilai pencahayaan lampu dalam satuan lumen
- LLF = (Light Loss Factor) atau Faktor kehilangan atau kerugian cahaya, biasa nilainya antara 0,7 – 0,8
- Cu = (Coeffesien of Utilization) atau koefisien pemanfaatan
- n = Jumlah Lampu dalam 1 titik

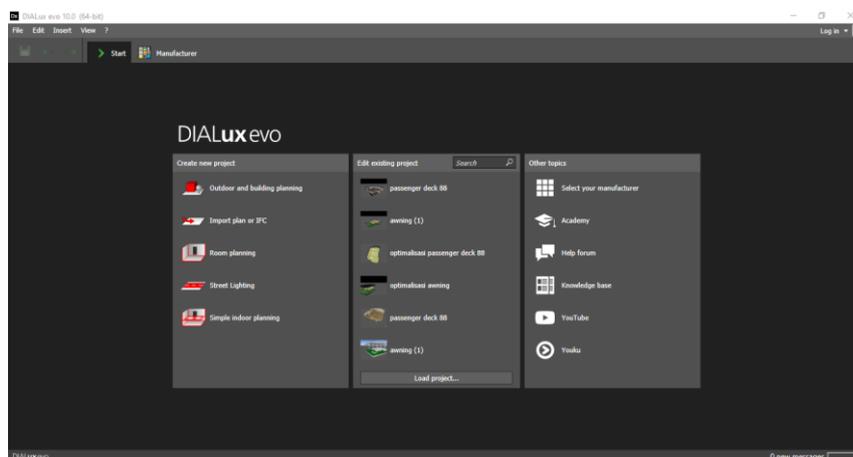
II. 4 DIALux evo

DIALux adalah *engineering software* berasal dari Jerman digunakan untuk mensimulasikan ruang dengan lampu yang benar-benar tersedia pada industri lampu dunia. DIALux merupakan program desain pencahayaan yang berkembang cepat dan didukung oleh lebih dari 135 perusahaan lampu di dunia. Program tersebut memiliki kemampuan mensimulasikan pencahayaan alami dan buatan. Pada program ini juga dapat memilih spesifikasi lampu yang diinginkan, baik distribusi cahaya, klasifikasi lampu dan diagram polar, sehingga dapat memutuskan jenis lampu yang akan digunakan.



Gambar 2.8 Tampilan DIALux evo

II.4.1 Penggunaan DIALux evo



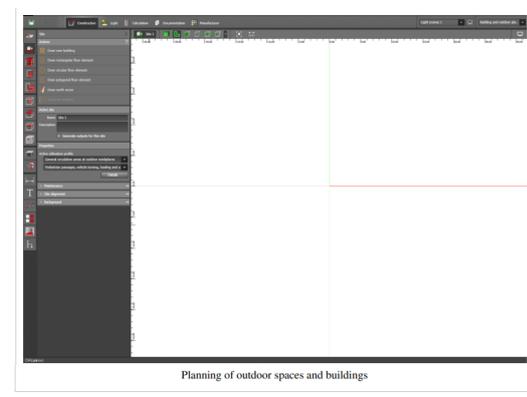
Gambar 2.9 Start screen DIALux evo

Layar start screen muncul untuk menyederhanakan pengenalan desain pencahayaan. Start screen terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Buat proyek baru (*create new project*),
2. Mengedit proyek yang ada (*edit an existing project*), dan
3. Topik lain (*other topics*)

A. Perencanaan ruang luar dan bangunan

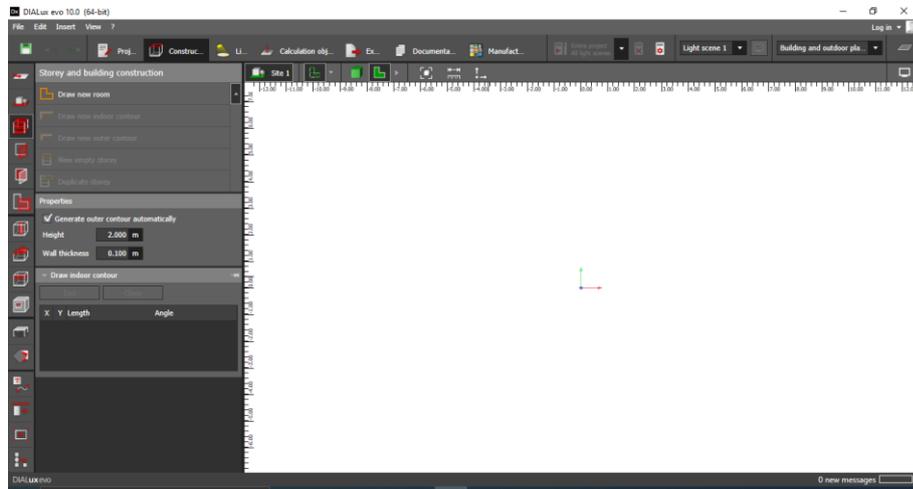
Untuk memulai proyek desain pencahayaan baru, rencana kosong untuk outdoor dan bangunan dapat dibuat.



Gambar 2.10 Perencanaan kosong

B. Import DWG/DXF

Anda akan diinstruksikan secara otomatis untuk mulai mengedit gedung baru. Anda kemudian dapat menggambar bagian luar kontur/dinding. Jika desain pencahayaan didasarkan pada gambar CAD (DWG/DXF), dilayar *start screen* anda memiliki pilihan untuk memilih *import DWG/DXF* . setelah selesai mengimpor gambar, anda akan diarahkan langsung ke penyesuaian DWG/DXF.



Gambar 2.11 Import DWG/DXF

C. Empty Rectangular Room

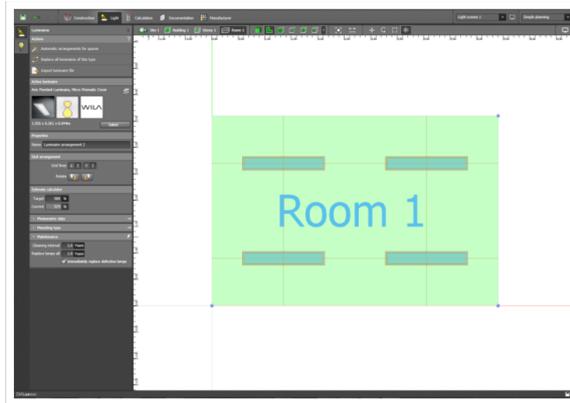
Anda juga dapat mulai bekerja di DIALux evo dengan “*empty rectangular room*”. Jika anda memilih jalan ini, koordinat dan profil pemanfaatan dapat ditentukan.

D. Skema Jalan

Selain perencanaan ru ruang dalam dan luar ruangan yang sebenarnya, juga dimungkinkan untuk melakukan perencanaan jalan. Menyelesaikan perencanaan penerangan jalan dapat dilakukan dengan mengklik "Editor skema jalan".

E. Perencanaan dalam ruangan sederhana

Untuk perencanaan dalam ruangan sederhana anda mulai "*evo easy*". *Interface* pengguna direduksi menjadi yang paling sederhana dan elemen penting. Hanya beberapa langkah yang diperlukan untuk merencanakan kamar persegi panjang. Saat anda bekerja dengan "*evo easy*", anda dapat beralih kapan saja ke *interface* pengguna lengkap untuk memposisikan objek atau menggunakan alat lain. Setelah itu, anda dapat kembali ke "*evo easy*". Saat membuat ruang kedua, opsi untuk beralih ke "*evo easy*" tidak tersedia.



Gambar 2.12 Perencanaan dalam ruangan sederhana

F. Histori Proyek

Di sini anda dapat memuat dan mengedit proyek perencanaan yang ada dari daftar proyek yang terakhir digunakan. Gerakkan kursor mouse atas riwayat proyek dan letakkan kursor pada item sehingga gambar pratinjau kecil ditampilkan. Ini membantu untuk membedakan antara proyek yang ada. Dibidang pencarian juga dimungkinkan untuk mencari nama proyek di histori. Jika produk yang diinginkan tidak dapat ditemukan dengan cara ini, file yang sesuai dapat dilokalkan di jaringan atau di PC dengan mengklik tombol “Load project...”

G. Manufacturers

Dari bagian layar mulai ini, anda dapat langsung beralih ke pemilihan pabrik. Halaman ini mencantumkan semua Proyek DIALux bermitra bersama dengan katalog luminer elektronik (online/offline). Yang disebut luminer ini plugIns dibuka dengan klik kanan mouse pada logo pabrik dan kemudian memilih salah satu menu konteks entri.

H. Menu bar

Melalui menu (file) , seperti pada aplikasi Windows lainnya, anda dapat memuat proyek baru dan menutup dan menyimpan yang sudah ada. Selain itu, anda dapat menggunakan *interface* impor/ekspor yang beragam. DIALux menawarkan impor file STF, DIALux 4 proyek dalam ruangan, data luminer dalam format standar, file 3DS, dan file foto. Di sub-menu ini, sebagai ekspor medium, DIALux mendukung gambar seperti DWG dan DXF. Harap dicatat

bahwa dalam versi evo 64-bit yang diinstal tidak memungkinkan untuk mengimpor proyek dalam ruangan DIALux 4. Fungsi ini saat ini hanya tersedia dalam versi evo 32-bit.

Menu [edit] mendukung anda selama proses perencanaan dengan perintah standar untuk mundur beberapa langkah atau memulihkan informasi. Tentu saja juga memungkinkan untuk memotong, menyisipkan atau menghapus objek (furnitur, luminer). Menu juga menyertakan item untuk membatalkan pilihan.

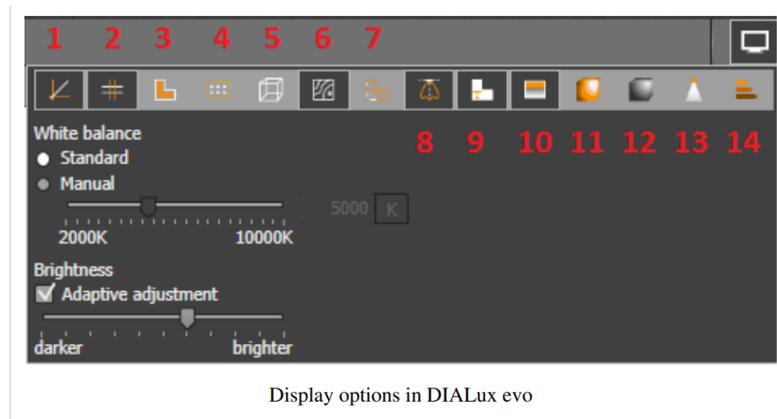
Jika anda memilih luminer atau furnitur di menu [insert], anda akan dipandu secara otomatis ke alat yang sesuai. Namun fungsi ini hanya tersedia bila anda sudah mulai merencanakan. Sisipan menu Menu [view] memungkinkan anda untuk membuka tab baru dalam daftar tampilan lebih lanjut secara langsung melalui jendela CAD. Ini prosedur ini sangat membantu ketika anda harus beralih di antara banyak tampilan yang berbeda. Tentu saja disini anda juga bias tutup tab individu atau semua. Jika tampilan CAD tidak sepenuhnya terlihat, anda dapat menampilkan seluruh pemandangan dengan memanggil item menu yang sesuai. anda juga dapat mengakses mode dokumentasi di menu tampilan.

Dalam menu [?] informasi bermanfaat dengan penerusan langsung ke halaman terkait disembunyikan. Di sini anda akan menemukan dukungan cepat dan andal untuk perencanaan anda. Dari menu ini anda juga dapat mengakses situs web DIAL, wiki DIALux dan forum pengguna dan juga panduan pengguna evo. jika anda tertarik dengan seminar pelatihan, anda bisa langsung menghubungi kami dari sini. anda juga memiliki kesempatan untuk mengirimkan informasi kepada tim kami tentang kesalahan terjemahan. Anda dapat melakukannya dengan memilih baik item menu atau menekan tombol F11. Anda akan menemukan nomor versi yang diinstal di item menu bawah.

I. Opsi tampilan

Di DIALux evo dimungkinkan untuk mengubah opsi tampilan yang berbeda dengan mengklik kanan atas pada "*screen symbols*". Opsi tampilan di

DIALux evo Selain tiga belas berikut pilihan (dari kiri) tersedia. Anda dapat mengaktifkan atau menonaktifkannya dengan mengklik simbol masing-masing:



Gambar 2.13 Opsi tampilan

1. Tampilkan/sembunyikan sistem koordinat

Garis bantuan hijau, biru, dan merah adalah dimasukkan. Garis merah sesuai dengan sumbu x, hijau ke sumbu y dan biru ke sumbu z dari koordinat sistem. Di persimpangan garis adalah asal koordinat local sistem. Setiap tampilan, jadi situs, gedung, lantai dan ruangan memiliki sistem koordinatnya sendiri.

2. Tampilkan/sembunyikan baris bantuan

Dengan alat "panduan", berbagai bantuan objek (lingkaran, polyline, kurva, tinggi) dihasilkan. Ini tidak memiliki pengaruh pada perhitungan dan merupakan panduan atau sebagai bantuan desain. Dengan opsi "saluran bantuan tampilkan/sembunyikan" mereka dapat dinonaktifkan bersama-sama sehingga mereka jangan ikut campur contoh di screenshot atau pandangan tentang masalah tersebut.

3. Tampilkan/sembunyikan pesawat yang berfungsi

Setiap kamar memiliki inisial bidang kerja. Ini dapat ditampilkan atau disembunyikan dengan menggunakan pilihan ini.

4. Tampilkan/sembunyikan area perhitungan

Permukaan dan titik perhitungan digunakan untuk menentukan besaran fotometrik. Ini dapat ditampilkan atau disembunyikan dengan menggunakan pilihan ini.

5. Tampilan bingkai gambar

Permukaan bangunan dan objek biasanya direpresentasikan dengan warna materialnya atau disinari. Dalam kasus objek kompleks, akan sangat membantu untuk menyembunyikan area yang terisi, sehingga tepi permukaan ditampilkan sebagai garis di CAD.

6. Tampilkan/sembunyikan isoline

Menggunakan hasil alat hasil dapat divisualisasikan dalam area individu. Di sana anda dapat memudar masuk dan keluar dan per daerah. Dengan opsi ini, semua hasil permukaan adalah ditampilkan dan disembunyikan bersama-sama.

7. Tampilkan/sembunyikan gambar DWG

Dengan opsi ini, semua DWG yang digunakan di konstruksi dapat memudar masuk dan keluar.

8. Tampilkan/sembunyikan kurva distribusi cahaya

Opsi ini menampilkan atau menyembunyikan cahaya kurva distribusi untuk yang dipilih luminer dan grup luminer. Juga, beberapa luminer dapat dipilih secara bersamaan.

9. Tampilkan/sembunyikan penunjuk ruangan

DIALux evo menghasilkan nama ruangan secara otomatis untuk setiap ruangan yang dibuat. Ini dapat diedit oleh pengguna di alat zona penilaian. Selain itu, teks referensi dan komentar dapat ditulis langsung ke CAD dengan menggunakan alat pelabelan. Mereka dapat mengganggu tangkapan layar dan tampilan, sehingga dapat dihidupkan dan dimatikan menggunakan opsi ini.

10. Tampilkan/sembunyikan tekstur langit

DIALux evo menghasilkan cakrawala buatan, yang digunakan dalam CAD untuk orientasi yang lebih baik. Dalam proyek yang tidak dihitung ada hari langit biru, dalam proyek yang dihitung ada langit malam yang hitam. Dengan opsi ini tekstur langit dapat memudar masuk dan keluar.

11. Tampilkan/sembunyikan warna palsu

Dengan menggunakan opsi ini, tekstur cahaya yang dihitung akan ditampilkan dalam warna palsu. Di bagian bawah layar warna yang digunakan dapat diatur.

12. Tampilkan/sembunyikan tekstur ringan

Tekstur ringan dari proyek yang dihitung dapat dihidupkan pada saat ini dan tersembunyi.

13. Tampilkan visualisasi cahaya

Dengan opsi ini, efek cahaya dari satu lumener yang dipilih dapat langsung divisualisasikan di CAD, bahkan jika proyek tersebut belum dihitung. Terutama dengan lampu sorot atau pelurusan lumener yang mempunyai fungsi yang sangat berguna

14. Tampilkan konsumsi energi

Dengan opsi ini, energi saat ini konsumsi adegan ditampilkan dibagian bawah jendela CAD. Pilihan lebih lanjut ada di alat "energy konsumsi".