

TUGAS AKHIR

KAJIAN TEKNIS PENERANGAN BENGKEL PRODUKSI KAPAL PERANG DI PT PAL INDONESIA



Disusun Oleh :

WAHYU RAMADHANA CAHAYA FIRDAUS

NBI : 1451900091

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

KAJIAN TEKNIS PENERANGAN BENGKEL PRODUKSI KAPAL PERANG DI PT PAL INDONESIA



Disusun Oleh :

WAHYU RAMADHANA CAHAYA FIRDAUS

NBI : 1451900091

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

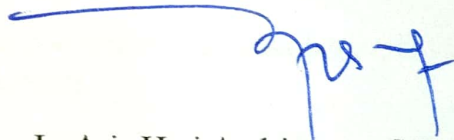
2023

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : WAHYU RAMADHANA CAHAYA
FIRDAUS
NBI : 1451900091
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : KAJIAN TEKNIS PENERANGAN
BENGKEL PRODUKSI KAPAL PERANG
DI PT PAL INDONESIA

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Aris Heri Andriawan., S.T., M.T.
NPP.20450.03.0558

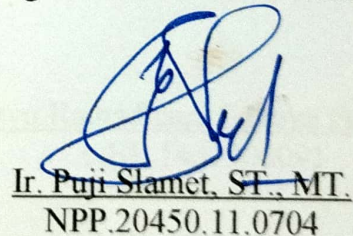
Mengetahui,



Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sa'jiyo, M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP.20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, ST., MT.
NPP.20450.11.0704

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Ramadhana Cahaya Firdaus
NBI : 1451900091
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“KAJIAN TEKNIS PENERANGAN BENGKEL PRODUKSI KAPAL PERANG DI PT PAL INDONESIA”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 27 Juni 2023
Yang menyatakan,



Wahyu Ramadhana Cahaya Firdaus
NBI. 1451900091



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Ramadhana Cahaya Firdaus
NBI/NPM : 1451900091
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

**“KAJIAN TEKNIS PENERANGAN BENGKEL PRODUKSI KAPAL
PERANG DI PT PAL INDONESIA”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 27 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Wahyu Ramadhana Cahaya Firdaus
NBI. 1451900091

ABSTRAK

PAL Indonesia merupakan salah satu perusahaan kontruksi di bidang industri maritim yang fokus untuk memproduksi kapal atas dan bawah permukaan yang sangat diandalkan pemerintah Indonesia, oleh karena itu *system safety* yang ada disana sangatlah ketat, tidak terkecuali dengan *safety* penerangan. Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung kenyamanan visual. Karena pencahayaan yang baik dapat menunjang kenyamanan beraktivitas. Minimnya pencahayaan di dalam ruangan dapat mengganggu aktivitas di dalam ruangan, selain itu juga menyebabkan kelelahan mata yang berujung pada penurunan produktivitas dan efisiensi kerja. Sebuah ruangan berfungsi baik jika memiliki penerangan yang baik. Dengan pencahayaan yang baik, objek terlihat jelas, sehingga pengoperasian alat produksi dan pekerjaan yang ada di dalam hanggar menjadi optimal. Namun, pada perusahaan PT. PAL Indonesia memiliki permasalahan yaitu pada bengkel produksi kapal perang para pekerja sering mengeluh karena pencahayaan yang ada di bengkel tersebut kurang terang yang mengakibatkan pekerja sering mengalami mata merah, berair dan perih. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menganalisa apakah standart penerangan yang ada sesuai dengan SNI 03-6197-2000. Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan, diketahui bahwa rata-rata nilai intensitas pencahayaan di bengkel kapal perang sebesar 82.22lux. Maka dari itu, dilakukannya kembali analisa perhitungan dan perencanaan ulang untuk mengetahui titik lampu yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada bengkel kapal perang PT. PAL Indonesia membutuhkan 42 titik lampu dengan rata-rata pencahayaan sebesar 354 lux. Dengan adanya penambahan titik lampu terjadi kenaikan tarif tagihan listrik yang awal mula sebesar Rp 624.575,34 tiap bulannya menjadi Rp 2.186.013,69 tiap bulannya.

Kata Kunci : penerangan, pencahayaan, bengkel kapal perang

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis diberi kekuatan untuk menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “KAJIAN TEKNIS PENERANGAN BENGKEL PRODUKSI KAPAL PERANG DI PT PAL INDONESIA”. Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan Sarjana (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini yang tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sadyjo, M. Kes. IPU., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Ir. Puji Slamet., S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Aris Heri Andriawan., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran dan bimbingan materi yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Teman - teman Elektro Angkatan 2019 yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Niluh Trina Windhu Hartati selaku ibu kandung saya tercinta yang telah mendukung bantuan finansial dalam segala hal dan selalu mendoakan saya.
7. Keluarga yang telah memberikan bantuan doa, dukungan material maupun moral.
8. Saudari Annisa Zahwa yang telah banyak membantu dan menemani saya.
9. Tidak lupa juga kepada pihak-pihak lain yang tidak disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak sempurna sebagaimana yang diharapkan, untuk itu saran dan kritik sangat diharapkan demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk para akademisi, praktisi atau untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan yang ada pada penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 26 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 State of The Art	5
2.2 Pengertian Penerangan	6
2.3 Jenis Penerangan	7
2.3.1 Penerangan Alami.....	7
2.3.2 Penerangan Buatan	7
2.4 Sistem Penerangan.....	9
2.4.1 Sistem Penerangan Langsung (<i>Direct Lighting</i>).....	9
2.4.2 Penerangan Semi Langsung (<i>Semi Direct Lighting</i>).....	9
2.4.3 Sistem Penerangan Difal (<i>General Diffus Lighting</i>).....	9
2.4.4 Sistem Penerangan Semi Tidak Langsung (<i>Semi Indirect Lighting</i>)..	9
2.4.5 Sistem Penerangan Tidak Langsung (<i>Indirect Lighting</i>)	9
2.5 Faktor Pemilihan Warna Terhadap Pencahayaan Ruang.....	10
2.6 Istilah Dalam Penerangan.....	12
2.6.1 Lux.....	12
2.6.2 Luxmeter.....	12

2.6.3	Armatur	12
2.6.4	Penerangan Setempat	12
2.6.5	Penerangan Umum	12
2.6.6	Koefisien Depresiasi (kd).....	12
2.6.7	Koefisien Penggunaan (kp)	13
2.6.8	Renderasi Warna	14
2.7	Istilah dan satuan cahaya.....	14
2.7.1	Arus Cahaya	14
2.7.2	Intensitas Cahaya (Candela).....	14
2.7.3	Iluminasi.....	14
2.7.4	Luminasi.....	15
2.7.5	Efikasi Cahaya.....	15
2.8	Istilah pada Pencahayaan Alami	17
2.9	Jenis-Jenis Lampu	17
2.9.1	Lampu Pijar (GLS).....	18
2.9.2	Lampu tungsten (halogen).....	20
2.9.3	Lampu neon/TL Fluorescent	21
2.9.4	Neon Kompak	23
2.9.5	LED	23
2.9.6	HID.....	24
2.9.7	Pandar.....	25
2.9.8	Uap Natrium.....	25
2.9.9	Mercury	26
2.9.10	Sodium Tekanan Rendah/SOX	27
2.9.11	Sodium Tekanan Tinggi/SON	27
2.9.12	Hybrid Halogen CFL.....	28
2.9.13	<i>Fluorescent Circline</i>	28
2.9.14	Plugin Bulb.....	29
2.10	Standart penerangan ruang kerja	30
2.10.1	Standart menurut Permenkes No 46 tahun 2016	30
2.10.2	Standart menurut Standart Nasional Indonesia	30

2.10.3	Kualitas Warna Cahaya	31
2.10.4	Penggunaan Daya Listrik Maksimal Pada Sistem Pencahayaan	32
2.10.5	Prosedur Perhitungan dan Optimasi Pemakaian Daya Listrik.....	32
2.11	Pengukuran Penerangan	33
2.12	Perencanaan Kebutuhan Titik Lampu	36
2.13	Persamaan Kebutuhan Lampu	37
2.14	Pengoperasian dan Pemeliharaan	37
2.14.3	Pemeliharaan	39
BAB III METODE PENELITIAN		41
3.1	<i>Flowchart</i>	41
3.2	Jenis Penelitian	42
3.3	Lokasi Penelitian	42
3.3.1	Bengkel Produksi.....	42
3.4	Sumber Data Penelitian	44
3.5	Instrumen Penelitian	44
3.6	Pengumpulan Data.....	45
3.6.1	Denah pengukuran.....	46
3.7	Analisa Data	48
BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Kondisi Eksisting Di Lapangan.....	49
4.2	Hasil Pengukuran.....	50
4.3	Perhitungan Daya Eksiting Titik Lampu Yang Terpasang.....	55
4.4	Perencanaan Sesuai Standart	56
BAB V KESIMPULAN		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN		65
Lampiran 1. Surat Persetujuan Judul Tugas Akhir		65
Lampiran 2. Surat Permohonan Penelitian		66
Lampiran 3. Surat Balasan PT.PAL Indonesia.....		67

Lampiran 4. Kartu Asistensi.....	68
Lampiran 5. Spesifikasi Lampu Tipe BVP 230 LED 340/NW	69
Lampiran 6. Bengkel Kapal Perang PT.PAL Indonesia.....	70
Lampiran 7. Pengukuran intensitas pencahayaan pada Bengkel Kapal Perang PT PAL Indonesia.....	71
Lampiran 8. Simulasi Pengukuran	72
Lampiran 9. Surat Rekomendasi Tugas Akhir	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lampu Pijar	19
Gambar 2. 2 Lampu Halogen	20
Gambar 2. 3 Lampu Neon	21
Gambar 2. 4 Rangkaian Lampu TL LED	22
Gambar 2. 5. Lampu neon kompak	23
Gambar 2. 6. Lampu LED	23
Gambar 2. 7. Lampu HID	24
Gambar 2. 8. Lampu Pandar	25
Gambar 2. 9. Uap Natrium	25
Gambar 2. 10 Lampu Mercury	26
Gambar 2. 11. Sodium Tekanan Rendah/SOX	27
Gambar 2. 12. Sodium Tekanan Tinggi/SON	27
Gambar 2. 13. Hybrid Halogen CFL	28
Gambar 2. 14. <i>Fluorescent Circline</i>	28
Gambar 2. 15. Plugin Bulb	29
Gambar 2. 16. Colored Bulb	29
Gambar 2. 17 Lux Meter [15]	33
Gambar 2. 18 Titik Potong Jarak 1 Meter	34
Gambar 2. 19 Titik Potong Jarak 3 Meter	35
Gambar 2. 20 Titik Potong Jarak 6 Meter	35
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 3. 2 layout divisi kapal perang	42
Gambar 3. 3 Contoh Penerangan di Bengkel SIU Shop	44
Gambar 3. 4 Denah Titik Pengukuran Penerangan Bengkel Produksi Kapal Perang Di PT PAL Indonesia	47
Gambar 4. 1 Titik Lampu Yang Terpasang	50
Gambar 4. 2 Titik Pengukuran Intensitas Pencahayaan	52
Gambar 4. 3 Redesign Titik Lampu	57
Gambar 4. 4 Simulasi Perencanaan Menggunakan Dialux	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Istilah dan Satuan Parameter Penerangan	14
Tabel 2. 2 Rekomendasi Besaran Refleksi Cahaya dari Permukaan.....	16
Tabel 2. 3. Temperature Warna.....	16
Tabel 2. 4. Kelompok Warna Renderasi	17
Tabel 2. 5 Jenis-Jenis Lampu Penerangan.....	18
Tabel 2. 6 Tingkat Penerangan Lingkungan Kerja.....	30
Tabel 2. 7 Standar Pencahayaan Menurut SNI 03-6197-2000	31
Tabel 2. 8 Daya listrik maksimum untuk pencahayaan.....	32
Tabel 3. 1 Lokasi Penelitian dan Jenis Pekerjaannya.....	43
Tabel 4. 1 Tabel Spesifikasi Dari Lampu Kondisi Eksiting.....	50
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengukuran Nilai Intensitas Pencahayaan Bengkel Kapal Perang.....	53
Tabel 4. 3 Perbandingan Kondisi Eksisting Dan Perencanaan.....	60