

TUGAS AKHIR
ANALISIS TINGKAT PENCAHAYAAN RUANG KERJA
MENGGUNAKAN SENSOR *LUX* BERBASIS *INTERNET*
***OF THINGS* BERDASARKAN PERATURAN MENTERI**
KETENAGAKERJAAN NOMOR 5 TAHUN 2018



Disusun Oleh:
Gesang Valerio
2022240030

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TINGKAT PENCAHAYAAN RUANG KERJA
MENGUNAKAN SENSOR *LUX* BERBASIS *INTERNET
OF THINGS* BERDASARKAN PERATURAN MENTERI
KETENAGAKERJAAN NOMOR 5 TAHUN 2018**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Terapan
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (S.Tr.KKK) Pada Program Studi
Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Teknik Universitas Global
Mandiri.**



Disusun Oleh:

Gesang Valerio

2022240030

**PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT PENCAHAYAAN RUANG KERJA MENGUNAKAN SENSOR *LUX* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* BERDASARKAN PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN NOMOR 5 TAHUN 2018

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Keselamatan
Dan Kesehatan Kerja (S.Tr.KKK) Pada Program Studi Keselamatan Dan Kesehatan
Kerja, Fakultas Teknik, Universitas Global Mandiri.

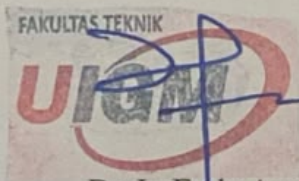
Disusun Oleh:

GESANG VALERIO

2022240030

Palembang, 18 Agustus 2026

Dekan Fakultas Teknik,



Dr. Ir. Endy Agustian, S.T., M.Eng.
NIDN.0218089301

Ketua Program Studi K3,

Avicenna, Ph.D.
NIDN.0212117801

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT PENCAHAYAAN RUANG KERJA MENGUNAKAN SENSOR *LUX* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* BERDASARKAN PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN NOMOR 5 TAHUN 2018

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Keselamatan
Dan Kesehatan Kerja (S.Tr.KKK) Pada Program Studi Keselamatan Dan Kesehatan
Kerja, Fakultas Teknik, Universitas Global Mandiri.

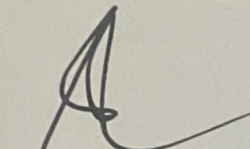
Disusun Oleh:

GESANG VALERIO

2022240030

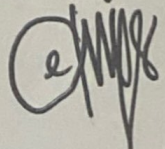
Palembang, 18 Agustus 2026

Dosen Pembimbing I,



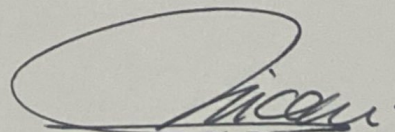
Samat, S.Si., M.Si.
NIDN.0229127203

Dosen Pembimbing II,



Evi Purnamasari, S.Si, M.Kom
NIDN.0212029302

Mengetahui,
Ketua Program Studi,



Avicenna, Ph.D.
NIDN.0212117801

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya ilmiah ini berupa Laporan Tugas Akhir oleh :

Nama : Gesang Valerio

NPM : 2022240030

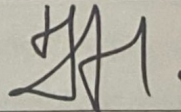
Judul : Analisis Tingkat pencahayaan Ruang Kerja Menggunakan Sensor *Luk*
Berbasis *Internet of Thing (IoT)* Berdasarkan Peraturan Menteri
Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018

telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi
Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Teknik Universitas Indo Global
Mandiri pada tanggal 12 Agustus 2026.

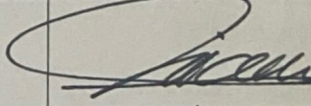
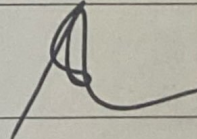
Palembang, 12 Agustus 2026

Tim Penguji Tugas Akhir

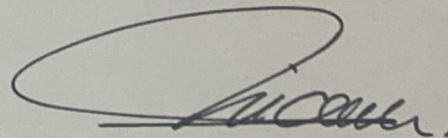
Ketua

Nama: Dr. Imron, S.Pd., M.Si. NIDN. 0215128902		Tanggal : 12 Agustus 2026
---	--	------------------------------

Anggota

Nama: Avicenna, Ph.D. NIDN. 0212118701		Tanggal : 12 Agustus 2026
Nama: Samat, S.Si., M.Si. NIDN. 0229127202		Tanggal : 12 Agustus 2026

Palembang, 12 Agustus 2026
Ketua Program Studi K3,



Avicenna, Ph.D.
NIDN. 0212118701

HALAMAN PENGESAHAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GESANG VALERIO

NPM 2022240030

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

“Analisis Tingkat pencahayaan Ruang Kerja Menggunakan Sensor *Luk* Berbasis *Internet of Thing (IoT)* Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018”

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka. Apabila ditemukan suatu jiplakan/plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 18 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



GESANG VALERIO

NPM. 2022240030

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GESANG VALERIO

NPM 2022240030

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif karya ilmiah saya yang berjudul “Analisis Tingkat pencahayaan Ruang Kerja Menggunakan Sensor *Luk* Berbasis *Internet of Thing (IoT)* Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018.”. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan saya tanda tangani secara sadar dan sebenarnya, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 18 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



GESANG VALERIO

NPM. 2022240030

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama	: Gesang Valerio
NPM	: 2022240030
Tempat, Tanggal Lahir	: Oku Timur, 13 Desember 2002
Nama Orang Tua	: Subandi (ayah) Veralina (ibu)

Riwayat Pendidikan:

2019 - 2022: SMA Advent Purwodadi

2018 – 2019 : SMA Xaverius 01 Belitang

2015 - 2018: SMP Charitas 03 Buay Madang Timur

2009 - 2015: SD Mardi Wacana Sumberasri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Analisis Tingkat Pencahayaannya Ruang Kerja Menggunakan Sensor Lux Berbasis IoT Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018*”

Penelitian ini disusun penulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri. Bagi Penulis, penelitian ini bukan sekedar pemenuhan kewajiban akademik, melainkan sebuah upaya nyata untuk berkontribusi dalam bidang K3, khususnya dalam mendorong penerapan teknologi monitoring berbasis *Internet of things (IoT)* sebagai instrumen pengendalian risiko lingkungan kerja konstruksi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak yang selalu hadir baik secara langsung maupun tidak langsung dalam perjalanan panjang ini. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang tercinta dan terkasih. Tidak ada kata cukup untuk menggambarkan betapa besar pengorbanan, doa, dan kasih sayang yang telah ayah dan ibu berikan. Di setiap langkah perjalanan ini, penulis selalu merasakan kehadiran doa ayah dan ibu sebagai kekuatan yang menopang. Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk ayah dan ibu, sebagai bukti kecil dari rasa cinta dan tanggung jawab penulis.
2. Kepada Bapak Samat, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I, yang tidak hanya membimbing penulis secara akademik, tetapi juga memberikan dorongan semangat di saat penulis merasa jenuh dan kehilangan arah. Kesabaran, ketelitian, dan dedikasi Bapak dalam setiap sesi bimbingan menjadi energi

tersendiri bagi penulis untuk terus melangkah hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

3. Kepada Ibu Evi Purnamasari, S. SI,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh keikhlasan selalu meluangkan waktu di tengah kesibukan Beliau untuk memberikan koreksi, masukan, dan arahan yang sangat berarti dalam menyempurnakan penulisan Tugas Akhir ini.
4. Kepada seluruh Bapak Ibu Dosen Penguji yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan penilaian, pertanyaan kritis, serta saran yang membangun demi peningkatan kualitas Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan, pengalaman, serta kemampuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis dengan lapang dada menerima setiap kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak guna penyempurnaan penelitian ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat yang nyata, baik bagi perkembangan keilmuan di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, bagi kalangan akademisi yang berminat melanjutkan penelitian serupa, maupun bagi dunia industri konstruksi dalam upaya menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan berstandar.

Wassalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, 18 Agustus 2026

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS TINGKAT PENCAHAYAAN RUANG KERJA MENGUNAKAN SENSOR LUX BERBASIS INTERNET OF THINGS BERDASARKAN PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN NOMOR 5 TAHUN 2018

Pencahayaan merupakan faktor lingkungan kerja fisik yang berdampak langsung terhadap keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan visual pekerja, di mana pencahayaan yang tidak optimal dapat memicu kelelahan mata serta risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur, menganalisis fluktuasi, dan mengevaluasi kesesuaian tingkat intensitas pencahayaan pada area operasional pengolahan air bersih berdasarkan standar Permenaker Nomor 5 Tahun 2018. Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif observasional dengan sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor digital BH1750. Pengambilan data dilakukan secara kontinu selama 8 jam kerja operasional pada empat area: ruang pompa, ruang gudang, ruang produksi, dan ruang kantor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata intensitas pencahayaan pada seluruh area telah memenuhi Nilai Ambang Batas (NAB) yang dipersyaratkan, yaitu ruang pompa sebesar 288,97 lux (hari 1) dan 289,21 lux (hari 2) (standar ≥ 200 lux); ruang gudang sebesar 161,61 lux dan 158,67 lux (standar ≥ 100 lux); ruang produksi sebesar 275,56 lux dan 276,13 lux (standar ≥ 200 lux); serta ruang kantor sebesar 378,55 lux dan 385,90 lux (standar ≥ 300 lux). Meskipun secara harian telah memenuhi standar, fluktuasi di bawah ambang batas masih terjadi pada awal jam kerja di ruang pompa dan gudang. Kesimpulannya, sistem pencahayaan secara umum telah memenuhi regulasi K3, namun diperlukan tindakan preventif berupa rekayasa teknik dan pengendalian administratif guna mempertahankan stabilitas intensitas pencahayaan.

Kata Kunci : Intensitas Pencahayaan, Internet of Things, Sensor BH1750, Permenaker No. 5 Tahun 2018, Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

ABSTRACT

ANALYSIS OF WORKPLACE ILLUMINATION LEVELS USING AN INTERNET OF THINGS-BASED LUX SENSOR BASED ON THE REGULATION OF THE MINISTER OF MANPOWER NUMBER 5 OF 2018

Lighting is a critical physical work environment factor directly impacting worker safety, health, and visual comfort, where suboptimal lighting can cause visual fatigue and occupational accident risks. This study aims to measure, analyze fluctuations, and evaluate the compliance of lighting intensity levels in a water treatment operational facility based on the standards of Permenaker Number 5 of 2018. The methodology applied is quantitative descriptive-observational using an Internet of Things (IoT)-based monitoring system integrating an ESP32 microcontroller and a BH1750 digital sensor. Continuous data collection was conducted during 8-hour operational shifts across four areas: pump room, warehouse, production area, and office room. The results revealed that the average daily illumination in all areas complied with the regulatory threshold values: pump room at 288.97 lux (day 1) and 289.21 lux (day 2) (standard ≥ 200 lux); warehouse at 161.61 lux and 158.67 lux (standard ≥ 100 lux); production area at 275.56 lux and 276.13 lux (standard ≥ 200 lux); and office room at 378.55 lux and 385.90 lux (standard ≥ 300 lux). Although daily averages met the requirements, sub-standard fluctuations were observed during early morning hours in the pump room and warehouse. In conclusion, the existing lighting system generally complies with occupational health and safety regulations; nevertheless, preventive measures through engineering and administrative controls are necessary to maintain illumination stability.

Keywords : Illumination Intensity, Internet of Things, BH1750 Sensor, Permenaker No. 5 of 2018, Occupational Safety and Health.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Keterbatasan Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pencahayaan Ruang Kerja.....	6
2.2 Tingkat Pencahayaan (Illuminance).....	9

2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	9
2.4 Standar Pencahayaan Tempat Kerja.....	9
2.5 Sensor <i>Lux</i>	10
2.6 <i>Internet of things (IoT)</i>	10
2.7 Hubungan Tingkat Pencahayaan dengan K3.....	11
2.8 Penelitian Terdahulu.....	11
2.9 Landasan Teori dan Tokoh Pendukung.....	15
2.9.1 Teori Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	15
2.9.2 Teori Pencahayaan Ruang Kerja.....	16
2.9.3 Teori Pencahayaan (Fotometri).....	16
2.9.4 Teori Internet of things (IoT).....	16
2.9.5 Sensor Cahaya (<i>Lux</i> Sensor).....	16
2.10 Kerangka Pemikiran.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Pengorganisasian Penelitian.....	18
3.2 Jenis dan Desain Penelitian.....	20
3.3 Lokasi Penelitian.....	20
3.4 Populasi dan Sampel.....	21
3.4.1 Populasi.....	21
3.4.2 Sampel.....	22
3.4.3 Teknik Sampling.....	22
3.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.5.1 Komponen Sensor Pencahayaan.....	23
3.6 Jenis Data.....	26
3.6.1 Data Primer.....	26
3.6.2 Data Sekunder.....	26
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.7.1 Tahap Persiapan Awal.....	26
3.7.2 Tahapan Pengukuran Intensitas Pencahayaan.....	27
3.8 Variabel Penelitian.....	28

3.9 Definisi Operasional Variabel.....	29
3.10 Analisis Data.....	30
3.10.1 Perhitungan Nilai Rata-Rata.....	31
3.10.2 Penyusunan Grafik.....	32
3.10.3 Interpretasi Hasil.....	32
3.11 Jadwal Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	35
4.2 Hasil Pengukuran Intensitas Pencahayaan.....	37
4.2.1 Hasil Pengukuran Ruang Pompa.....	37
4.2.2 Hasil Pengukuran Ruang Gudang.....	40
4.2.3. Hasil Pengukuran Ruang Produksi.....	44
4.2.4. Hasil Pengukuran Ruang Kantor.....	48
4.3 Analisis Karakteristik dan Fluktuasi Pencahayaan Ruang Kerja.....	52
4.3.1 Pembahasan Hasil Ruang Pompa.....	52
4.3.2 Pembahasan Hasil Gudang.....	55
4.3.3 Pembahasan Hasil Ruang Produksi.....	57
4.3.4 Pembahasan Hasil Ruang Kantor.....	59
4.4 Evaluasi Kesesuaian Tingkat Pencahayaan Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018.....	61
4.4.1 Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Nilai Ambang Batas.....	61
4.4.2 Identifikasi Area yang Memenuhi dan Belum Memenuhi Standar.....	63
4.5 Rekomendasi Pengendalian Tingkat Pencahayaan Ruang Kerja.....	64
4.5.1 Potensi Risiko Kesehatan Akibat Tingkat Pencahayaan yang Belum Sesuai Standar.....	65
4.5.2 Rekomendasi Pengendalian Berdasarkan Hierarki Pengendalian.....	67
4.5.3 Implikasi Penerapan Pengendalian terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	71
4.6 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75

5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran.....	76
5.2.1 Saran bagi Perusahaan.....	76
5.2.2 Saran Bagi Pekerja.....	77
5.2.3 Saran Bagi Peneliti Selanjutnya	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 4. 1 Hasil Ruang Pompa Hari Pertama.....	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Ruang Pompa Hari Kedua.....	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Ruang Gudag Hari Pertama.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Ruang Gudang Hari Kedua.....	42
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Ruang Produksi Hari Pertama.....	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Ruang Produksi Hari kedua.....	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Ruang Kantor Hari Pertama.....	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Ruang Kantor Hari Kedua.....	50
Tabel 4. 9 Rata-Rata Harian.....	60
Tabel 4. 10 Rekomendasi Pengendalian Ruang Pompa.....	66
Tabel 4. 11 Rekomendasi Pengendalian Ruang Gudang.....	67
Tabel 4. 12 Rekomendasi Pengendalian Ruang Produksi.....	68
Tabel 4. 13 Rekomendasi Pengendalian Ruang Kantor.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Flowchart.....	18
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Perusahaan.....	21
Gambar 3. 3 Mikrokontroler ESP32.....	23
Gambar 3. 4 Sensor BH1750.....	24
Gambar 3. 5 Kabel Jumper.....	24
Gambar 3. 6 Power Supply.....	25
Gambar 3. 7 Box Pelindung Perangkat.....	25
Gambar 4. 1 Denah Lokasi Pengukuran.....	34
Gambar 4. 2 Ruang Pompa Hari 1-2.....	51
Gambar 4. 3 Ruang Gudang Hari 1-2.....	54
Gambar 4. 4 Ruang Produksi Hari 1-2.....	56
Gambar 4. 5 Ruang Kantor Hari 1-2.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 Formulir Bimbingan	81
lampiran 2 Surat Keterangan Siap Sidang.....	83
lampiran 3 Dokumentasi Penelitian.....	84
lampiran 4 Data Terkait Penelitian.....	85
lampiran 5 surat izin pengambilan data	87