

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE LUX METER BERBASIS
PENENTUAN TITIK PENGUKURAN OTOMATIS**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh:

ORY LEHHAN FADHILLA PANE

NIM: 1501622054

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama : Ory Lehhan Fadhilla Pane
NIM : 1501622054
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototype Lux Meter Berbasis Penentuan Titik Pengukuran Otomatis

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini

Jakarta, 1 September 2026

Yang membuat pernyataan



Ory Lehhan Fadhilla Pane

NIM.1501622054

Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ory Lehhan Fadhilla Pane

NIM : 1501622054

Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro

Alamat email : orypane@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

RANCANG BANGUN PROTOTYPE LUX METER BERBASIS PENENTUAN TITIK PENGUKURAN
OTOMATIS

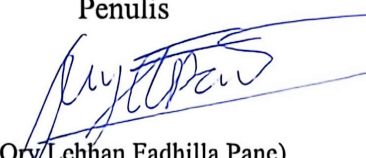
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis


(Ory Lehhan Fadhilla Pane)

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Gedung L Kampus Universitas Negeri Jakarta: Jl. Rawamangun Muka Jakarta Timur 13220
Telp. (62-21) 4890046, ext.213, 4751523, 47864808, Faximile : (62-21) 4751523
Website: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI

Dengan ini kami menyatakan bahwa draft skripsi dengan judul:

**“RANCANG BANGUN PROTOTYPE LUX METER BERBASIS PENENTUAN
TITIK PENGUKURAN OTOMATIS”**

Mahasiswa berikut ini:

Nama : Ory Lehhan Fadhilla Pane
NIM : 1501622054
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Elektro

Dinyatakan telah memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dan disetujui untuk diuji pada sidang ujian skripsi.

Pembimbing I

Drs. Readysat Monantun, M.Pd.
NIP. 196608131991021001

Pembimbing II

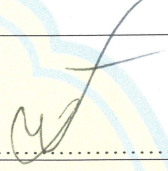
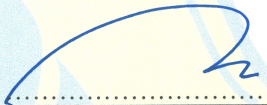
Dr. Imam Arif Rahardjo, S.Pd., MT.
NIP. 198204232023211012

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ory Lehhan Fadhillla Pane
NIM : 1501622054
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro / Fakultas Teknik
Judul : RANCANG BANGUN PROTOTYPE LUX METER
BERBASIS PENENTUAN TITIK PENGUKURAN OTOMATIS

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan (*Lulus/Tidak Lulus*)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 7 Agustus 2026

Tim Penguji

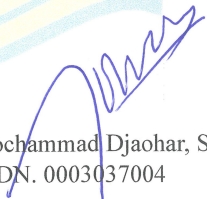
Ketua Penguji	Dr. Daryanto, M.T. NUPTK. 9044741642130103	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Dr. Aris Sunawar, S.Pd, M.T. NUPTK. 8960760661130152	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Sarah Najla Hanifati, S.Pd, M.Pd. NUPTK. 0956772673230342	
Dosen Pembimbing 1	Drs. Readysal Monantun., M.Pd. NUPTK. 8146744645131113	
Dosen Pembimbing 2,	Dr. Imam Arif Rahardjo, M.T. NUPTK. 4755760661130212	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.
NIDN. 0003037004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah S.W.T, yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga Saya dapat menyelesaikan penelitian skripsi Saya dengan judul “Rancang Bangun Prototype Lux Meter Berbasis Penentuan Titik Pengukuran Otomatis” Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta. Untuk bisa menyelesaikan skripsi ini tentu penulis didukung, dibimbing, serta dibantu oleh banyak pihak. Oleh karena nya penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Drs. Readysal Monantun, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membimbing, mendukung, dan memotivasi yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan skripsi.
3. Dr. Imam Arif Rahardjo, S.Pd., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing, mendukung, dan memotivasi yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan masih sangat jauh untuk skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan masukan yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk semua pembaca, terutama dalam evaluasi pencahayaan.

Jakarta, 1 September 2026
Yang membuat pernyataan

Intelligentia - Dignitas


Ory Lehhan Fadhillah Pane
NIM.1501622054

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Lux Meter Berbasis Penentuan Titik Pengukuran Otomatis” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa perjalanan yang telah dilalui tidak terlepas dari dukungan, bantuan, doa, serta kehadiran berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada

1. Bapak Aras dan Ibu Windi selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik secara finansial maupun menjadi tempat penulis pulang, sumber kekuatan, dan alasan untuk terus melangkah. Terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tidak pernah berkurang, serta pengorbanan yang mungkin tidak akan pernah mampu penulis balas dengan sepadan. Terima kasih telah selalu percaya, mendukung, dan menemani setiap proses yang penulis lalui hingga sampai pada tahap ini.
2. Abang Wira dan Adek Juan yang senantiasa memberikan dukungan dalam bentuk penindasan dan selalu mengalah walau hanya saat dibutuhkan. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, serta motivasi yang diberikan, baik dalam keadaan suka maupun duka. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan bagi penulis untuk terus berusaha dan menyelesaikan setiap proses yang telah dimulai.
3. Teman-teman Jawa Empire, Bos Ojan, Bos Aril, Bos Arsyah, Mas Bay, Haikal, Ihza, dan Tarangga. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, memberikan dukungan dan ide, serta menjadi tempat canda, tawa, dan kebersamaan selama ini. Terima kasih atas segala momen dan kekonyolan yang telah kita lewati bersama.

4. Rasyid terima kasih telah menjadi teman penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih sudah menjadi tempat berbagi kebodohan, tempat berbagi ketololan, tempat bertukar cerita, dan teman yang selalu ada dalam berbagai situasi. Semoga pertemanan ini tetap berlanjut sampai kapan pun.
5. Seluruh teman-teman Pendopo, terima kasih atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih untuk waktu, cerita, canda, tawa, dan berbagai momen yang telah kita lewati bersama. Kehadiran kalian membuat perjalanan selama masa perkuliahan menjadi jauh lebih berwarna dan tidak terasa sendirian.



RANCANG BANGUN PROTOTYPE LUX METER BERBASIS PENENTUAN TITIK PENGUKURAN OTOMATIS

Ory Lehhan Fadhilla Pane

Dosen Pembimbing: Drs. Readysal Monantun, M.Pd., Dr. Imam Arif
Rahardjo, S.Pd., MT.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *prototype lux meter* berbasis penentuan titik pengukuran otomatis yang mampu membantu proses evaluasi intensitas pencahayaan ruangan sesuai dengan ketentuan SNI 7062:2019. Latar belakang penelitian ini adalah belum terintegrasinya sistem pengukuran dimensi ruangan pada *lux meter* konvensional sehingga penentuan titik pengukuran masih dilakukan secara manual dan berpotensi menimbulkan *human error*. Penelitian menggunakan metode rekayasa (*engineering*) dengan pendekatan *Forward Engineering* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian dan evaluasi. *Prototype* dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 N16R8 yang terintegrasi dengan sensor intensitas cahaya TSL2561, sensor pengukur jarak JRT M88B, dan layar TFT *touchscreen* sebagai antarmuka pengguna. Sistem mengimplementasikan algoritma penentuan titik pengukuran berdasarkan luas ruangan sesuai SNI 7062:2019, kemudian melakukan pengukuran intensitas cahaya pada setiap titik, menghitung nilai rata-rata pencahayaan secara otomatis, dan membandingkan hasilnya dengan standar intensitas pencahayaan pada SNI 6197:2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *prototype* berhasil mengintegrasikan seluruh komponen sehingga mampu mengukur dimensi ruangan dengan presisi (error 0% pada sensor JRT M88B), menentukan jumlah dan posisi titik pengukuran secara otomatis, serta menampilkan panduan pengukuran pada layar sentuh. Meskipun sensor intensitas cahaya (TSL2561) masih menunjukkan *error* sebesar 39%-44%, sistem komputasi perangkat terbukti sangat akurat dalam menghitung nilai rata-rata pencahayaan, dengan selisih yang sangat minim (0,04 lux) dibandingkan perhitungan komputasi manual. Sebagai kesimpulan, *prototype lux meter* yang dikembangkan telah berhasil secara fungsional dalam mengotomatisasi penentuan titik ukur pencahayaan sesuai dengan standar SNI, sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses pengukuran dan secara signifikan mengurangi potensi kesalahan manusia dalam mengevaluasi pencahayaan ruangan.

Kata Kunci: lux meter, intensitas pencahayaan, penentuan titik pengukuran otomatis, ESP32-S3, SNI 7062:2019.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE LUX METER BASED ON AUTOMATIC MEASUREMENT POINT DETERMINATION

Ory Lehhan Fadhilla Pane

Supervisor: Drs. Readysal Monantun, M.Pd., Dr. Imam Arif Rahardjo, S.Pd., MT.

ABSTRACT

This study aims to develop a lux meter prototype based on automatic measurement point determination to support indoor lighting evaluation in accordance with SNI 7062:2019. The research was motivated by the lack of integration between conventional lux meters and room dimension measurement, causing measurement points to be determined manually and increasing the possibility of human error. The study employed an engineering method using the Forward Engineering approach, consisting of requirements analysis, system design, implementation, testing, and evaluation. The prototype was developed using an ESP32-S3 N16R8 microcontroller integrated with a TSL2561 light intensity sensor, a JRT M88B laser distance sensor, and a TFT touchscreen as the user interface. The system implements an algorithm to automatically determine measurement points based on room dimensions according to SNI 7062:2019, performs illuminance measurements at each point, calculates the average illuminance, and compares the results with the lighting standard specified in SNI 6197:2020. The results indicate that the prototype successfully integrates all components, enabling it to measure room dimensions with high precision (0% error on the JRT M88B sensor), automatically determine the number and position of measurement points, and display measurement guidance on the touchscreen. Although the light intensity sensor (TSL2561) still exhibits an error of 39%-44%, the device's computational system proved highly accurate in calculating the average illuminance, with a minimal margin of difference (0.04 lux) compared to manual computational calculations. In conclusion, the developed lux meter prototype has succeeded functionally in automating the determination of lighting measurement points in compliance with SNI standards, thereby increasing the effectiveness of the measurement process and significantly reducing the potential for human error in evaluating room lighting.

Keywords: lux meter, illuminance, automatic measurement point determination, ESP32-S3, SNI 7062:2019.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Rancang Bangun / Rekayasa engineering	6
2.1.2 Teknik Iluminasi Pencahayaan.....	7
2.1.3 Standar Intensitas Pencahayaan	8
2.1.4 Standar Pengukuran Intensitas Pencahayaan Ruangan	11
2.1.5 Alat Ukur Intensitas Penerangan.....	14
2.1.6 Lux Meter berbasis Penentuan Titik Pengukuran Otomatis.....	15
2.1.6.1 Komponen.....	15
2.2 Penelitian Relevan.....	24
2.3. State of Art	24
2.4. Kerangka Berpikir.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	28

3.2 Metode Penelitian.....	28
3.3 Rancangan Penelitian.....	29
3.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.3.2 Flowchart Prototipe.....	30
3.3.3 Blok Diagram Prototipe	33
3.3.4 Gambar Rancangan Kerja Penelitian	33
3.4 Pelaksanaan Penelitian	35
3.4.1 Prosedur Penelitian.....	35
3.4.2 Langkah Kerja Penelitian.....	36
3.4.3 Alat Dan Bahan Penelitian	37
3.4.4 Gambar Kerja Penelitian	38
3.5 Teknik Pengumpulan Data	40
3.6 Teknik Analisa Data Penelitian	41
3.6.1 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	41
3.6.2 Pengujian Sistem Penentuan Titik Ukur	43
3.6.3 Pengujian Akurasi Sensor Sensor TSL2561	45
3.6.4 Pengujian Akurasi Sensor JRT M88B Pengukur Jarak	46
3.6.5 Pengujian Konsumsi Daya	46
BAB IV HASIL PENELITIAN	48
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	48
4.1.1 Hasil Rancang Bangun Prototipe	49
4.1.2 Langkah Kerja Alat	51
4.2 Analisis Data Penelitian	55
4.2.1 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	56
4.2.2 Pengujian Sistem Penentuan Titik Ukur	58
4.2.3 Pengujian Akurasi Sensor TSL2561	63
4.2.4 Pengujian Akurasi Sensor JRT M88B.....	64
4.2.5 Pengujian Konsumsi Daya	65
4.3 Pembahasan.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	83

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Tingkat Pencahayaan Minimum SNI 6197:2020	9
2.2	Spesifikasi ESP32-S3 N16R8	16
2.3	Spesifikasi Sensor TSL2561	18
2.4	Spesifikasi Sensor JRT M88B	20
2.5	Spesifikasi Layar TFT TouchScreen ILI9488	21
2.6	Spesifikasi Baterai Li-ion 18650	23
2.7	Penelitian Relevan	27
3.1	Prosedur Penelitian	36
3.2	Konfigurasi daya	40
3.3	Konfigurasi Pin Komponen dan ESP32-S3 N16R8	40
3.4	Data Jumlah Titik Dan Grid	43
3.5	Pengujian Sistem Penghitungan	43
3.6	Pengujian Sistem Penentuan Titik Ukur	44
3.7	Pengujian Variasi Dimensi Ruangan dengan Luas yang Sama	44
3.8	Pengujian Akurasi Sensor TSL 2561	45
3.9	Pengujian Akurasi Sensor JRT M88B Pengukur Jarak	46
3.10	Pengujian Konsumsi Daya	47
4.1	Tabel komponen yang terealisasi	51
4.2	Hasil Pengujian Sistem Pengukuran Pada Ruang	56
4.3	Hasil Pengujian Sistem Penghitungan	57
4.4	Pengujian Sistem Penentuan Titik Ukur Berdasarkan Luas Ruangan	59
4.5	Pengujian Variasi Dimensi Ruangan dengan Luas yang Sama	61
4.6	Pengujian Akurasi Sensor Intensitas Cahaya	63
4.7	Pengujian Akurasi Sensor JRT M88B Pengukur Jarak	64
4.8	Pengujian Konsumsi Daya	65

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Satuan Lux	8
2.2	Titik Pengukuran Ruangan >50m ²	12
2.3	ESP32-S3 N16R8 dengan keterangan Pin	15
2.4	Sensor TSL2561	17
2.5	Sensor JRT M88B	19
2.6	Layar TFT Touchscreen SPI ILI9488	21
2.7	Baterai Li-ion 18650	22
2.8	IC Charger TP4056	24
2.9	Modul step-up DC-DC MT3608	24
2.10	Sketsa titik Pengukuran (<i>GRID</i>)	25
2.11	Diagram Kerangka Berpikir	30
3.1	Diagram Alir Penelitian	32
3.2	Flowchart Prototipe	33
3.3	Blok Diagram Prototipe	34
3.4	Gambar 2D Prototipe	35
3.5	Gambar 3D Prototipe	35
3.6	Wiring Diagram	39
4.1	Hasil Perakitan Rancang Bangun Prototype lux meter berbasis penentuan titik pengukuran otomatis	50
4.2	Rangkaian Dalam alat	51
4.3	Menu Utama	52
4.4	Kategori SNI	52
4.5	Contoh Hasil Pengukuran Ruangan	53
4.6	Contoh Grid hasil Pengukuran Ruangan	53
4.7	Contoh Hasil Pengukuran Ruangan	55
4.8	Gambar grid pengujian ruangan	56
4.9	Gambar grid pengujian ruangan <50m ²	59
4.10	Gambar grid pengujian ruangan 50 - 100 m ²	60
4.11	Gambar grid pengujian ruangan >100m ²	60
4.12	Gambar grid pengujian ruangan 5x6	61

Nomor	Judul Gambar	Halaman
4.13	Gambar grid pengujian ruangan 10x3	62
4.14	Gambar grid pengujian ruangan 15 x 3	62



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	SNI-7062-2019	74
2	Dokumentasi	80
3	Turnitin	82



Intelligentia - Dignitas