

# **TUGAS AKHIR**

**STUDI PENGGANTIAN LPJU KONVENSIONAL  
MENJADI LED DI JALAN RAYA BAMBE HINGGA  
PEREMPATAN LEGUNDI KABUPATEN GRESIK**



**Disusun Oleh :**

**SANDI NUR ZAIFATUL AMRI**

**NBI : 1451900062**

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

**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**STUDI PENGGANTIAN LPJU KONVENSIONAL**  
**MENJADI LED DI JALAN RAYA BAMBE HINGGA**  
**PEREMPATAN LEGUNDI KABUPATEN GRESIK**



**Disusun Oleh:**

**SANDI NUR ZAIFATUL AMRI**

**(1451900062)**

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

**2023**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

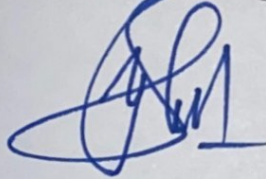
---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : SANDI NUR ZAIFATUL AMRI  
NBI : 1451900062  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : STUDI PENGGANTIAN LPJU  
KONVENSIONAL MENJADI LED DI  
JALAN RAYA BAMBE HINGGA  
PEREMPATAN LEGUNDI  
KABUPATEN GREISK

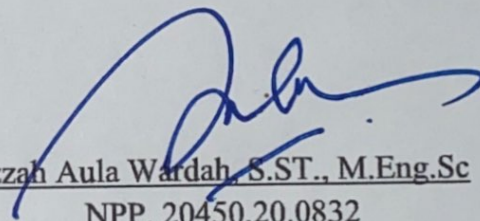
**Menyetujui,**

Dosen Pembimbing 1



Puji Slamet, ST., MT  
NPP. 20450.11.0601

Dosen Pembimbing 2



Izzah Aula Wardah, S.ST., M.Eng.Sc  
NPP. 20450.20.0832

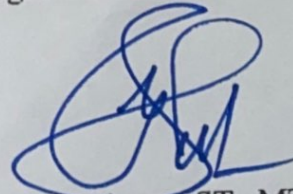
**Mengetahui,**

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sanyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua  
Program Studi Teknik Elektro



Puji Slamet, ST., MT  
NPP. 20450.11.0601

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SANDI NUR ZAIFATUL AMRI  
NBI : 1451900062  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

### **“STUDI PENGGANTIAN LPJU KONVENSIONAL MENJADI LED DI JALAN RAYA BAMBE HINGGA PEREMPATAN LEGUNDI KABUPATEN GRESIK”**

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, 30 Mei 2023

Yang menyatakan



Sandi Nur Zaifatul Amri

1451900062





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 : Sandi Nur Zaifatul Amri  
NBI/NPM : 1451900062  
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:

**“STUDI PENGGANTIAN LPJU KONVENSIONAL MENJADI LED DI  
JALAN RAYA BAMBE HINGGA PEREMPATAN LEGUNDI KABUPATEN  
GRESIK”**

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 30 Mei 2023

Yang Menyatakan,



Sandi Nur Zaifatul Amri  
NBI. 1451900062

## ABSTRAK

Listrik merupakan bentuk energi yang bermanfaat, salah satunya pemanfaatan energi listrik banyak digunakan adalah sebagai penerangan Penerangan jalan umum (PJU). Pada Jalan Raya Bambe hingga Perempatan Legundi merupakan jalan provinsi dan masuk kelas jalan kolektor primer, perlu dilakukan analisa perhitungan ulang untuk penggantian lampu. Penerangan jalan umum yang sudah terpasang di Jalan Raya Bambe hingga Perempatan Legundi ini menggunakan lampu SON-T 250 watt dan LED 120 watt dengan ketinggian 8 meter, jarak antar tiang 50-55 meter dengan jumlah titik lampu 191 titik, intensitas cahaya yang dihasilkan lampu SON-T 2.189,49 dan lampu LED 1.337,57 candela, intensitas penerangannya untuk lampu SON-T 7,3 lux dan lampu LED 4,8 lux, serta energi yang dihasilkan pada lampu SON-T dengan LED 11.423,1 Kwh/perbulan. Kemudian dilakukan penggantian lampu penerangan jalan umum konvensional menjadi LED semuanya dengan daya 90 watt dengan ketinggian tiang dan lebar jalan yang sama pada kondisi lapangan, dengan jumlah titik lampu 221 titik, intensitas cahaya yang dihasilkan 1.163,69 candela, intensitas penerangan 4,32 lux, energi yang dihasilkan LPJU LED 90 watt 7.757,1 Kwh/perbulan. Pada kondisi lapangan dengan menggunakan lampu LED 120 watt dan kondisi perencanaan dengan menggunakan lampu LED 90 watt didapatkan hasil yang sesuai parameter dari BSN SNI 7391:2008.

***Kata kunci:*** LED, PJU, SON-T.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur penulis kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Studi Penggantian LPJU Konvensional Menjadi LED Di Jalan Raya Bambe Hingga Perempatan Legundi Kabupaten Gresik”.

Penulis sangat berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung pelaksanaan Tugas Akhir ini. Dalam menyusun Tugas Akhir ini banyak sekali kendala-kendala yang penulis hadapi akan tetapi hambatan tersebut bisa teratasi berkat pertolongan Allah SWT melalui orang-orang terdekat yang menyayangi penulis sampai terselesaikan nya penulisan ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas rahmat dn nikmat-Nya Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Orang tua dan keluarga yang tersayang yang telah banyak memberikan motivasi dan dukungan, serta semangat hingga tersusunnya Tugas Akhir ini.
3. Teman seperjuangan saya Teknik Elektro Angkatan 2019 Iqbal, Rizki, Edu, Wahyu atas dukungan dan kebersamaannya.
4. Bapak Puji Slamet, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir dan selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bu Izzah Aula Wardah, S.ST., M.Eng.Sc. Selaku dosen pembimbing II di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Segenap dosen Fakultas Teknik Elektro yang telah mendidik saya dan memberikan ilmu selama kuliah serta seluruh staff dan karyawan tata usaha di Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak mendukung dan membantu saya dari awal perkuliahan hingga ujian skripsi ini.
7. Bapak Sholeh, ST., selaku kepala SDM PT. Karya Sarana Solusindo.
8. Bapak Rahmat Selaku bidang sarana dan prasana pada bagian penerangan jalan umum di Dinas Perhubungan sudah memberi izin untuk melakukan penelitian dan pengambilan data untuk keperluan Tugas Akhir.
9. Dan semua pihak yang membantu.
10. Seluruh teman-teman seangkatan Fakultas TeknikProgram Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945. Dengan segala kelebihan dan kekurangan yang ada, saya menyadari bahwa masih banyak cacat cela skripsi ini dan saya terbuka menerima saran dan kritik untuk perbaiki.

11. Tegar selaku teman saya ucapkan terima kasih sudah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis menyadari di dalam penulisan terdapat kekurangan dan belum sempurna, untuk itu penulis membutuhkan saran dan kiritik guna untuk kesempurnaam Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga penulis Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Surabaya, 30 Mei 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Kontribusi Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II. DASAR TEORI.....	5
2.1. <i>State of The Art</i> .....	5
2.2. Penerangan Jalan Umum.....	6
2.3. Pengolahan Penerangan Jalan Umum.....	7
2.4. Fungsi Penerangan Jalan Umum.....	8
2.5. Dasar Perencanaan Penerangan Jalan Umum .....	8
2.6. Perhatian Khusus Dalam Peencanaan Penerangan Jalan Umum .....	9
2.7. Jenis Jalan dan Klasifikasinya .....	11
2.8. Tiang Penerangan Jalan Umum .....	13
2.9. Jenis Lampu Penerangan jalan.....	14
2.10. Sistem Pengendali Penerangan Jalan Umum .....	15

2.11.	<i>Light Dependent Resistor ( LDR )</i> .....	15
2.12.	<i>Timer</i> .....	16
2.13.	Optimalisasi Penerangan Jalan Umum .....	16
BAB III. METODE PENELITIAN.....		17
3.1.	Flowchart .....	17
3.2.	Waktu dan Tempat penelitian .....	18
3.3.	Data yang dibutuhkan .....	18
3.4.	Alat dan bahan .....	19
3.5.	Metode Penelitian .....	19
3.6.	Data Eksisting .....	19
3.7.	Analisa Data.....	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1.	Kondisi Lapangan .....	23
4.2.	Data Hasil Pengukuran .....	23
4.2.1.	Ruas Jalan Raya Bambe .....	24
4.2.2.	Ruas Jalan Raya Cangkir.....	30
4.2.3.	Ruas Jalan Raya Driyorejo .....	36
4.2.4.	Ruas Jalan Raya Semambung.....	42
4.2.5.	Ruas Jalan Raya Krikilan .....	47
4.3.	Gambar Dari Dialux.....	52
4.4.	Menghitung Titik Lampu.....	54
4.5.	Menghitung Sudut Pencahayaan.....	54
4.6.	Menghitung Intensitas Cahaya.....	56
4.7.	Menghitung Iluminasi.....	57
4.7.1	Menghitung Iluminasi Rata-Rata .....	59
4.8.	Menghitung Daya.....	61
4.9.	Menghitung Energi .....	62
4.10.	Perencanaan Penggantian Lampu LED 90 watt.....	63

4.10.1.	Menentukan Efikasi Cahaya Rata-Rata.....	63
4.10.2.	Menentukan Intensitas Cahaya.....	64
4.10.3.	Menentukan Iluminasi.....	64
4.10.4.	Menghitung Rata-Rata Iluminasi.....	65
4.10.5.	Menghitung Daya Pada Lampu.....	66
4.10.6.	Menghitung Energi.....	67
4.11.	Hasil Analisa.....	67
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1.	Kesimpulan.....	69
5.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71
LAMPIRAN.....		73
Lampiran A. Surat Balasan 1.....		73
Lampiran B. Surat Balasan 2.....		74
Lampiran C. Dokumentasi 1.....		75
Lampiran D. Dokumentasi 2.....		76
Lampiran E. Dokumentasi 3.....		77
Lampiran F. Dokumentasi 4.....		78



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tiang lampu lengan tunggal (Lokasi Jalan Raya Bambe).....	13
Gambar 2.2	Tiang lampu dengan lengan ganda (Lokasi Jalan Raya Bukit Bambe) .....	14
Gambar 2.3	LDR (Light Dependent Resistor) .....	15
Gambar 2.4	Timer .....	16
Gambar 3.1	flowchart penelitian.....	17
Gambar 4.1	Pelaksanaan pengukuran pada LPJU SON-T, LED, SON-T di Ruas Jalan Raya Bambe dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan.	25
Gambar 4.2	Pelaksanaan pengukuran pada LPJU SON-T, LED, SON-T di Ruas Jalan Raya Bambe dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan...	26
Gambar 4.3	Pelaksanaan pengukuran pada LPJU SON-T, LED, SON-T di Ruas Jalan Raya Bambe dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan.	27
Gambar 4.4	Pelaksanaan pengukuran pada LPJU SON-T, LED, SON-T di Ruas Jalan Raya Bambe dengan jarak 9 meter dari lebar jalan.....	29
Gambar 4.5	Pelaksanaan pengukuran pada LED, SON-T, LED di Ruas Jalan Raya Cangkir dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan .....	31
Gambar 4.6	Pelaksanaan pengukuran pada LED, SON-T, LED di Ruas Jalan Raya Cangkir dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan .....	32
Gambar 4.7	Pelaksanaan pengukuran pada LED, SON-T, LED di Ruas Jalan Raya Cangkir dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan .....	33
Gambar 4.8	Pelaksanaan pengukuran pada LED, SON-T, LED di Ruas Jalan Raya Cangkir dengan jarak 9 meter dari lebar jalan .....	35
Gambar 4.9	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Driyorejo dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan.....	37
Gambar 4.10	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Driyorejo dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan.....	38
Gambar 4.11	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Driyorejo dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan.....	39
Gambar 4.12	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Driyorejo dengan jarak 9 meter dari lebar jalan.....	40
Gambar 4.13	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Semambung dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan.....	43
Gambar 4.14	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Semambung dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan.....	44

Gambar 4.15	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Semambung dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan.....	45
Gambar 4.16	Pelaksanaan pengukuran pada LED, LED di Ruas Jalan Raya Semambung dengan jarak 9 meter dari lebar jalan.....	46
Gambar 4.17	Pelaksanaan pengukuran pada SON-T, SON-T di Ruas Jalan Raya Krikilan dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan .....	48
Gambar 4.18	Pelaksanaan pengukuran pada SON-T, SON-T di Ruas Jalan Raya Krikilan dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan .....	49
Gambar 4.19	Pelaksanaan pengukuran pada SON-T, SON-T di Ruas Jalan Raya Krikilan dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan .....	50
Gambar 4.20	Pelaksanaan pengukuran pada SON-T, SON-T di Ruas Jalan Raya Krikilan dengan jarak 9 meter dari lebar jalan .....	51
Gambar 4.21	Perhitungan menggunakan dengan dialux lampu SON-T 250 watt dan LED 120 watt.....	53
Gambar 4.22	Sudut pencahayaan .....	55
Gambar 4.23	Perhitungan menggunakan dengan dialux lampu LED 90 watt .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kualitas pencahayaan berdasarkan BSN-SNI 7391:2008 .....	10
Tabel 2.2	Jenis Jalan dan Karakteristiknya berdasarkan UU No. 38 tahun 2004 Tentang Jalan .....	12
Tabel 4.1	Kondisi Lapangan.....	23
Tabel 4.2	Data yang didapat dari Dinas Perhubungan Kabupaten Gresik.....	24
Tabel 4.3	Spesifikasi lampu SON-T dan LED .....	24
Tabel 4.4	Spesifikasi lampu LED merek bandel rush 90 watt .....	24
Tabel 4.5	Hasil pengukuran dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Bambe .....	25
Tabel 4.6	Hasil pengukuran dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Bambe .....	26
Tabel 4.7	Hasil pengukuran dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Bambe .....	28
Tabel 4.8	Hasil pengukuran dengan jarak 9 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Bambe .....	29
Tabel 4.9	Hasil pengukuran dengan menggunakan lux meter di Jalan Raya Bambe pada 1 lampu .....	30
Tabel 4.10	Hasil pengukuran dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Cangkir.....	31
Tabel 4.11	Hasil pengukuran dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Cangkir.....	32
Tabel 4.12	Hasil pengukuran dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Cangkir.....	34
Tabel 4.13	Hasil pengukuran dengan jarak 9 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Cangkir.....	35
Tabel 4.14	Hasil pengukuran dengan menggunakan lux meter di Jalan Raya Cangkir pada 1 lampu.....	36
Tabel 4.15	Hasil pengukuran dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Driyorejo .....	37
Tabel 4.16	Hasil pengukuran dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Driyorejo .....	38
Tabel 4.17	Hasil pengukuran dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Driyorejo .....	39



Tabel 4.18	Hasil pengukuran dengan jarak 9 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Driyorejo .....	41
Tabel 4.19	Hasil pengukuran dengan menggunakan lux meter di Jalan Raya Driyorejo pada 1 lampu .....	42
Tabel 4.20	Hasil pengukuran dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Semambung.....	43
Tabel 4.21	Hasil pengukuran dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Semambung.....	44
Tabel 4.22	Hasil pengukuran dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Semambung.....	45
Tabel 4.23	Hasil pengukuran dengan jarak 9 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Semambung.....	46
Tabel 4.24	Hasil pengukuran dengan menggunakan lux meter di Jalan Raya Semambung pada 1 lampu.....	47
Tabel 4.25	Hasil pengukuran dengan jarak 2,25 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Krikilan .....	48
Tabel 4.26	Hasil pengukuran dengan jarak 4,5 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Krikilan .....	49
Tabel 4.27	Hasil pengukuran dengan jarak 6,75 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Krikilan .....	50
Tabel 4.28	Hasil pengukuran dengan jarak 9 meter dari lebar jalan pada Ruas Jalan Raya Krikilan .....	51
Tabel 4.29	Hasil pengukuran dengan menggunakan lux meter di Jalan Raya Krikilan pada 1 lampu .....	52
Tabel 4.30	Hasil perhitungan sudut pencahayaan sesuai dengan jarak pengukuran dan sesuai dengan jarak antar tiang .....	56
Tabel 4.31	Hasil perhitungan iluminasi LPJU pada satu gawang lampu berjenis SON-T dengan LED .....	58
Tabel 4.32	Hasil perhitungan iluminasi LPJU pada satu gawang lampu berjenis SON-T dengan SON-T .....	58
Tabel 4.33	Hasil perhitungan iluminasi LPJU pada satu gawang lampu berjenis LED dengan LED .....	59
Tabel 4.34	Hasil perhitungan iluminasi pada LPJU lampu LED 90 watt.....	65
Tabel 4.35	Perbandingan hasil lapangan dengan hasil perencanaan .....	67