

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN *SMART STREET LIGHT* BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

***DESIGN AND BUILD SMART STREET LIGHT BASED ON  
INTERNET OF THINGS (IoT)***



Disusun oleh :

**SUPRIADI HUTAJULU  
16101074**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**RANCANG BANGUN *SMART STREET LIGHT* BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

***DESIGN AND BUILD SMART STREET LIGHT BASED ON  
INTERNET OF THINGS (IoT)***

**Laporan skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2022**

Disusun oleh :

**Supriadi Hutajulu  
16101074**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
Anantia Prakasa, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SMART STREET LIGHT BERBASIS  
INTERNET OF THINKS (IoT)**

***DESIGN AND BUILD SMART STREET LIGHT BASED ON  
INTERNET OF THINKS (IoT)***

Disusun oleh  
SUPRIADI HUTAJULU  
16101074

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 24 Juni 2022

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619028701

Pembimbing Pendamping : Anantia Prakasa, ST., M.T.  
NIDN. 0628016801

Penguji 1 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T.  
NIDN. 0622028804

Penguji 2 : Dr.Eng. Anjar Taufik Hidayat, S.Pd., M.Sc.  
NIDN. 0627088903

(Anantia Prakasa)  
(Slamet Indriyanto)  
(Dr.Eng. Anjar Taufik Hidayat)

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **Supriadi Hutajulu**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN *SMART STREET LIGHT* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”** adalah benar-benar karya saya sendiri, saya tidak melakukan penjiplakan kecuali pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatukan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 30 Juni 2022

Yang menyatakan,



(Supriadi Hutajulu)

## PRAKATA


Segala Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas hikmat dan karunia-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi tentang “Rancang Bangun *Smart Street Light* Berbasis *Internet Of Things (IoT)*” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa Berkat dan Pertolongan dari Tuhan Yang Maha Esa dan juga dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penulis dalam penyusunan Proposal Skripsi ini terutama kepada :

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati S.T., M.Eng selaku Dekan FTTE.
3. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang telah membimbing dan memberikan ilmu lebih kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
5. Bapak Anantia Prakasa, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah membimbing dan memberikan ilmu lebih kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
6. Kedua orang tua, adik dan keluarga yang selalu senantiasa memberi dukungan dan semangat dan Doa kepada penulis untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Purwokerto, 30 Juni 2022

  
(Supriadi Hutajulu)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG .....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3    BATASAN MASALAH .....	2
1.4    TUJUAN PENELITIAN .....	2
1.5    SISTEMATIKA PENULISAN .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1    Kajian Pustaka .....	4
2.2    Dasar Teori .....	9
2.2.1    Lampu Penerangan Jalan.....	9
2.3    Mikrokontroler .....	10
2.3.1    Struktur Mikrokontroler .....	11
2.3.2    Cara Kerja Mikrokontroler.....	13
2.4    Mikrokontroler ESP32 .....	13
2.4.1    Block diagram Mikrokontroler ESP32 .....	15
2.5 <i>Light Emitting Diode</i> (LED).....	16
2.6    LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) .....	18
2.7    Sensor <i>Infrared Transmitter</i> (IR) .....	18
2.8    Sensor <i>Infrared Receiver</i> (IR) .....	19
2.9 <i>Software Arduino Integrated Development Environment</i> (IDE).....	20
2.10    QoS ( <i>Quality of Services</i> ).....	22
2.10.1    Model <i>monitoring</i> QoS .....	22

2.10.2	Parameter Quality of Service (QoS) .....	23
2.11	<i>Firestore</i> .....	25
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI .....</b>	<b>27</b>
3.1	Alat Dan Bahan Penelitian .....	27
3.2	Alat dan Bahan .....	27
A.	Alat yang digunakan dalam penelitian ini.....	28
B.	Bahan yang digunakan dalam penelitian ini .....	28
3.3	Sistem Kinerja Alat .....	28
3.4	Skematik Rangkaian.....	30
3.5	Penggunaan <i>Software</i> .....	32
3.6	Langkah-langkah Arduino.....	32
3.7	Langkah-langkah Perhitungan <i>Packet Loss</i> .....	35
3.8	Langkah-langkah Perhitungan <i>Delay</i> .....	35
3.9	Pengujian .....	38
3.10	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja.....	39
3.9.1	Penjelasan <i>Flowchart</i> sistem kerja.....	40
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1	Pengujian Alat .....	41
4.2	Pengukuran Tegangan Alat .....	46
4.3	Pengujian QoS (Quality of Service).....	48
4.3.1	Perhitungan <i>Throughput</i> .....	48
4.3.2	Perhitungan <i>Packets Loss</i> .....	50
4.3.3	Hasil Perhitungan <i>Delay</i> .....	51
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>53</b>
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	SARAN .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penerangan Lampu Jalan.....	9
Gambar 2.2 Struktur Mikrokontroler .....	11
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP32 .....	14
Gambar 2.4 Blok Diagram Mikrokontroler ESP32 .....	15
Gambar 2.5 Lampu LED.....	17
Gambar 2.6 Bentuk Sensor LDR dan Simbol .....	18
Gambar 2.7 Sensor <i>Infrared Transmitter</i> (IR) .....	19
Gambar 2.8 Sensor <i>Infrared Receiver</i> (IR).....	19
Gambar 2.9 <i>Sketch Program</i> .....	21
Gambar 2.10 Model <i>Monitoring QoS</i> .....	22
Gambar 3.1 Diagram Block .....	29
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian.....	30
Gambar 3.3 Program Software Arduino .....	32
Gambar 3.4 Aduino IDE .....	32
Gambar 3.5 Tampilan Pemograman Arduino .....	33
Gambar 3.6 Board Manager ESP32 .....	34
Gambar 3.7 Manager Library, Firebase ESP32 .....	34
Gambar 3.8 Export Data Wireshark ke CSV .....	35
Gambar 3.9 Data General.....	36
Gambar 3.10 Hapus Kolom .....	36
Gambar 3.11 Perhitungan Nilai Delay .....	37
Gambar 3.12 Perhitungan Total Delay.....	37
Gambar 3.13 Perhitungan Rata-rata Delay .....	38
Gambar 3.14 Software Wireshark.....	39
Gambar 3.15 Flowchart sistem kerja .....	39
Gambar 4.1 Alat Dalam Kondisi Siang .....	41
Gambar 4.2 Alat Dalam Kondisi Malam .....	42
Gambar 4.3 Serial Monitor IR1 .....	42
Gambar 4.4 Lampu LED1 Menyala.....	43
Gambar 4.5 Serial Monitor IR2 .....	43
Gambar 4.6 Lampu LED2 Menyala.....	43



Gambar 4.7 Serial Monitor IR3 .....	44
Gambar 4.8 Lampu LED3 Menyala.....	44
Gambar 4.9 Serial Monitor IR4 .....	44
Gambar 4.10 Lampu LED4 Menyala.....	44
Gambar 4.11 Serial Monitor IR5 .....	45
Gambar 4.12 Lampu LED5 Menyala.....	45
Gambar 4.13 Tampilan Spreadsheet .....	45
Gambar 4.14 Tampilan Aplikasi Monitoring.....	46
Gambar 4.15 Hasil Pengukuran Tegangan Input Sensor IR Bernilai 0.8V .....	47
Gambar 4.16 Hasil Pengukuran Tegangan Output Lampu LED Bernilai 0.2V....	47
Gambar 4.17 Tampilan Proses Data di Wireshark.....	48
Gambar 4.18 Tampilan Hasil Data Wireshark.....	48
Gambar 4.19 Bytes Throghput.....	49
Gambar 4.20 Perhitungan Nilai Throughput.....	49
Gambar 4.21 Daftar Packet Loss .....	50
Gambar 4.22 Nilai Packets Loss .....	50
Gambar 4.23 Hasil Packet Loss .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka.....	7
Tabel 2.2 Perbandingan Jenis Mikrokontroler .....	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Lampu Epistar LED.....	17
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor LDR .....	18
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor <i>Infrared Transmitter</i> (IR) .....	19
Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor <i>Infrared Receiver</i> (IR) .....	20
Tabel 2.7 Kategori <i>Throughput</i> .....	24
Tabel 2.8 Kategori <i>Packet Loss</i> .....	24
Tabel 2.9 Kategori <i>Latency</i> .....	25
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan.....	27
Tabel 4.1 Tampilan Rata-rata <i>Delay</i> .....	51