

(SINARAN) Sistem Penerangan Jalan di Daerah Pedalaman

Untuk memenuhi salah satu persyaratan
mendapatkan gelar Sarjana Teknik



Penyusun:

Ridho Ardiansyah (17524047)

Abdurrahman Majid (17524089)

M.Fathan Al Qisthi (17524098)

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

2021

HALAMAN PENGESAHAN

(Sinaran) Sistem Penerangan Jalan di Daerah Pedalaman

Penyusun:

Ridho Ardiansyah (17524047)

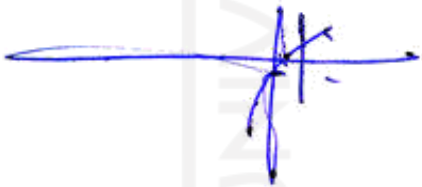
Abdurrahman Majid (17524089)

M.Fathan Al Qisthi (17524098)

Yogyakarta, 21 Juni 2021

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Medilla Kusriyanto, S.T., M.Eng.

Dr. Eng. Hendra Setiawan, S.T., M.T.

015240101

025200526

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

2021

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

SINARAN : Sistem Penerangan Jalan di Daerah Pedalaman

Disusun oleh:

Ridho Ardiansyah (17524047)
Abdurrahman Majid (17524089)
M.Fathan Al Qisthi (17524098)

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal: tanggal bulan tahun

Susunan dewan penguji

Ketua Penguji : Medilla Kusriyanto, S.T., M.Eng. , 

Anggota Penguji 1 : Husein Mubarak, ST, M.Eng. , 

Anggota Penguji 2 : Wisnu Ananda, ST, M.Sc. , 

Tugas Akhir ini telah disahkan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: tanggal bulan tahun

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Yusuf Aziz Amrulloh, ST., M.Eng., Ph.D.
045240101

PERNYATAAN

Dengan ini Kami menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini tidak mengandung karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi lainnya, dan sepanjang pengetahuan Kami juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Informasi dan materi Tugas Akhir yang terkait hak milik, hak intelektual, dan paten merupakan milik bersama antara tiga pihak yaitu penulis, dosen pembimbing, dan Universitas Islam Indonesia. Dalam hal penggunaan informasi dan materi Tugas Akhir terkait paten maka akan diskusikan lebih lanjut untuk mendapatkan persetujuan dari ketiga pihak tersebut diatas.

Yogyakarta, 21 Juni 2021

Ridho Ardiansyah (17524047)



Abdurrahman Majid (17524089)



M. Fathan Al Qisthi (17524098)



DAFTAR ISI

BAB 1 : Definisi Permasalahan	4
BAB 2 : Observasi	6
BAB 3 : Usulan Perancangan Sistem	10
3.1 Usulan Rancangan Sistem	10
3.2 Metode Uji Coba dan Pengujian Usulan Rancangan Sistem	14
BAB 4 : Hasil Perancangan Sistem	15
4.1 Kesesuaian Usulan dan Hasil Perancangan Sistem	15
4.2 Kesesuaian Perencanaan dalam Manajemen Tim dan Realisasinya	15
4.3 Analisis dan Pembahasan Kesesuaian antara Perencanaan dan Realisasi	16
4.3.1 Penggantian Komponen	17
4.3.2 Penambahan Komponen	17
4.3.3 Penghapusan Komponen	17
BAB 5 : Implementasi Sistem dan Analisis	19
5.1 Hasil dan Analisis Implementasi	19
5.1.1 Pembuatan dan Pemasangan tiang	19
5.1.2 Pengukuran Daerah Kerja Sensor PIR	19
5.1.3 Perhitungan Konsumsi Daya Baterai	20
5.1.4 Perhitungan Pengisian Baterai	21
5.2 Pengalaman Pengguna	21
5.3 Dampak Implementasi Sistem	21
5.3.1 Teknologi/Inovasi	21
5.3.2 Lingkungan	22
BAB 6 : Kesimpulan dan Saran	23
6.1 Kesimpulan	23
6.2 Saran	23
Daftar Pustaka	24
LAMPIRAN – LAMPIRAN	26

Ringkasan Tugas Akhir

Permasalahan yang diangkat pada Tugas Akhir ini adalah kurangnya penerangan jalan yang menjadi pemicu angka kecelakaan yang tinggi dan adanya tindak kriminalitas, maupun pencurian membuat masyarakat umum kurang tertarik dan takut untuk melewati jalanan terutama pada saat malam hari, karena merasa tidak aman dan nyaman, sehingga akan berdampak pada angka pertumbuhan ekonomi masyarakat desa menjadi tidak maju dan berkembang. Penerangan jalan tenaga matahari dapat menjadi solusi untuk memecahkan masalah tersebut serta dapat memanfaatkan energi matahari. Penerangan jalan tenaga matahari adalah penerangan jalan yang memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi listriknya.

Pada perancangan sistem telah dilakukan di lapangan, terdapat perubahan spesifikasi dari beberapa usulan yang telah dibuat sebelumnya, mulai dari penggantian komponen yang pada usulan spesifikasi menggunakan *Solid State Relay* (SSR) DC Relay 40A, dan setelah dilakukan perancangan, diubah menggunakan modul relay 5V satu channel, dan terdapat beberapa penambahan komponen setelah dilakukan pada saat implementasi yang berbeda dari usulan spesifikasi sebelumnya yaitu berupa penambahan jumlah sensor dan penambahan mikrokontroler.

Pada tahap implementasi, sistem ini diletakkan pada jalan dengan cahaya yang kurang, dari tahapan ini diperoleh hasil bahwa area jangkauan sensor dapat membaca sejauh 6 meter dengan sudut pembacaan sebesar 200°. Sistem ini mampu bekerja selama 12 jam dalam kondisi baterai terisi penuh, dan untuk pengisian baterai dalam keadaan kosong hingga terisi penuh memerlukan waktu pengisian selama 2 hari, selama 12 jam pada siang hari.

Dampak implementasi dari sistem yang dirancang ini dibidang teknologi/inovasi lebih baik dan dari alat sebelumnya dalam area jangkauan sensor PIR . Dibidang sosial, dan lingkungan perangkat yang digunakan seperti panel surya mampu menghemat penggunaan energi listrik karena memanfaatkan energi alam yaitu matahari. Memberikan solusi kepada masyarakat apabila terjadi mati listrik sistem penerangan ini tidak akan ikut mati, sehingga setiap saat mampu menerangi masyarakat dalam berjalan di malam hari.

BAB 1 : Definisi Permasalahan

Jalan merupakan unit penting bagi kota maupun desa sebagai perantara yang menghubungkan berbagai macam tempat untuk menjalankan aktivitas. Dimana jalanan disuatu tempat tidak terlepas dari penerangan jalan saat malam hari untuk keselamatan pengendara maupun pejalan kaki. kurangnya penerangan jalan menjadi pemicu angka kecelakaan yang tinggi dan adanya tindak kriminalitas[1], dan pencurian [2] membuat masyarakat umum kurang tertarik dan takut untuk melewati jalanan desa tersebut terutama pada saat malam hari karena merasa tidak aman dan nyaman [3]. Dinas Perhubungan kabupaten Sleman menekankan pemasangan PJU pada jalan sepi untuk menjadi titik poin penambahan penerangan jalan [4], Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan kabupaten Sleman pada tahun 2020 baru terpasang 9.000-10.000 unit PJU, sedangkan idealnya butuh sekitar 17.500 unit PJU [5] dan harga untuk satu unit PJU standar seharga 15 juta rupiah [6]. Kurangnya penerangan pada jalan mengakibatkan masyarakat tidak bisa menggunakan jalan karena rawan kriminalitas dan kecelakaan lalu lintas sehingga akan berdampak pada angka pertumbuhan ekonomi masyarakat desa menjadi tidak maju dan berkembang.

Penerangan jalan tenaga matahari dapat menjadi solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Penerangan jalan tenaga matahari adalah penerangan jalan yang memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi listriknya. Pada 5 tahun terakhir, tenaga matahari begitu populer di digunakan oleh pemerintah daerah sebagai alternatif untuk dimanfaatkan sekaligus mengurangi biaya operasi khususnya pada biaya listrik PJU. Sumber tenaga listrik dari panel surya dapat menjadi sumber energi alternatif serta dapat mengurangi biaya pasokan listrik [7]. Diberikannya penerangan pada jalan pedalaman desa akan sangat membantu mengurangi angka kriminalitas dan angka kecelakaan lalu lintas. Adanya penerangan di jalan desa maka akses lalu lintas ke desa lain ataupun ke kota berjalan lancar, sehingga memunculkan daya tarik investor untuk menaruh saham di desa pedalaman, investor membuka lahan pertanian yang luas tujuan memproduksi bahan pangan berkualitas dalam jumlah besar yang nantinya akan dipasarkan ke kota-kota. Dengan adanya kegiatan tersebut maka dapat mengurangi angka pengangguran di desa pedalaman, apabila direalisasikan pada banyak desa pedalaman lain yang ada di Indonesia, maka akan berdampak terhadap ratanya pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang semakin sejahtera. Oleh karena itu dibutuhkan Penerangan Jalan Umum yang tidak menggunakan sumber daya dari listrik PLN dengan biaya pemasangan dan perawatan yang relatif lebih murah.

Rumusan masalah pada *project* ini adalah bagaimana cara sistem ini dirancang dan bagaimana cara mengoptimalkan energi yang disimpan, serta pengerjaan *project* ini bertujuan dari pembuatan PJU ini adalah untuk membantu menambah jumlah PJU sesuai standar ideal, dan Adanya penerangan di jalan desa maka akses lalu lintas ke desa lain ataupun ke kota berjalan lancar dan bermanfaat Project ini adalah dapat menggunakan energi matahari yang terbuang begitu saja untuk dapat dijadikan energi listrik alternatif yang hemat biaya menjadi PJU otomatis, dan diharapkan Project ini dapat digunakan untuk membantu memecahkan berbagai

masalah penerangan di daerah pedalaman. *Project* ini memiliki batasan sistem, seperti sistem ini menggunakan sensor PIR untuk mengoptimalkan tenaga yang tersimpan pada baterai, yang akan mengaktifkan lampu pada saat ada objek yang lewat saja, dan menggunakan tiang yang dibuat sendiri menggunakan pipa paralon yang diisi dengan cor untuk memangkas biaya, serta tidak menggunakan komunikasi data mempertimbangkan keadaan sinyal dan akses internet pada daerah pedalaman.



BAB 2 : Observasi

Proses observasi yang kelompok pelaksana lakukan bertujuan untuk memastikan bahwa rancangan sistem yang diusulkan sesuai dengan batasan realistis yang ditentukan serta telah mengakomodasi kebutuhan awal *prototyping* yang telah disesuaikan dengan keinginan pengguna. Untuk mencapai hal tersebut, tahapan observasi ini diawali dengan mengumpulkan informasi-informasi dasar tentang kebutuhan sistem yang akan digunakan oleh pengguna, dalam hal ini adalah para pengguna jalan. Terdapat dua hal utama sebagai luaran dari proses observasi ini yaitu kumpulan informasi solusi yang memungkinkan dan spesifikasi sistem yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Proses diawali dengan pengumpulan berbagai macam informasi berkaitan dengan solusi yang akan dirancang untuk menanggulangi permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Tabel 2.1 menampilkan beberapa kumpulan sumber informasi yang menunjukkan beberapa alternatif solusi yang telah dibuat saat ini untuk membantu merancang sebuah sistem penerangan otomatis.

Tabel 2.1. Kumpulan solusi yang identik dengan proyek tugas akhir

Penulis	Usulan Solusi	Hasil / Evaluasi
Sutono, M F Wicaksono. (2018) [8]	Rancang bangun PJU otomatis menggunakan sensor Ultrasonik, sensor PIR, dan sensor LDR. Media transmisi data tidak dijelaskan	Hasil dan penjelasan validasi dan akurasi sensor masih kurang baik, belum dijelaskan cara komunikasi data karena masih berupa perencanaan
Eko Ihsanto, Muhammad Dawud. (2016) [9]	Monitoring lampu PJU menggunakan Arduino, sensor LDR, dan pesan SMS. Media transmisi data menggunakan modul GSM	Hasil perancangan dan validasinya sudah dibahas dengan baik, sistem ini akan mengaktifkan lampu pada kondisi minim cahaya dan melakukan komunikasi data dengan mengirim SMS pada nomor tertentu saja
Dewangga Pradipta, dkk. (2018) [10]	Pengendalian PJU melalui Jaringan Internet berbasis Android. Media transmisi data menggunakan pesan SMS menggunakan modul GSM, dan ethernet serta <i>web cloud</i>	Hasil validasi sistem sudah bekerja dengan baik, untuk komunikasi data sudah menggunakan jaringan internet yang terhubung pada Android, dan juga ethernet pada laptop, dan menggunakan cloud untuk menampilkan hasil pengujian berupa tegangan dan arus.

Dadan Somadani, Ade Heri Ginanjar. (2018) [11]	Rancang Bangun PJU berbasis Arduino, menggunakan sensor HC-SR04, dan Senor LDR. Media transmisi data menggunakan modul GSM	Hasil validasi sistem sudah bekerja dengan baik namun komunikasi data belum menggunakan jaringan internet belum dijelaskan dengan baik
Mahendra Triantoro, dkk (2018). [12]	Rancang bangun lampu PJU berbasis Arduino menggunakan sensor sinar UV.	Hasil validasi sistem dan sensor sudah bekerja dengan cukup baik, komunikasi data belum dijelaskan secara detail.
Sugih Rizky Hikmawan, dkk (2018). [13]	Rancang bangun lampu PJU berbasis Android menggunakan modul Bluetooth HC-05	Hasil validasi sistem sudah bekerja dengan baik, untuk komunikasi sistem disini menggunakan jaringan bluetooth yang disambungkan menuju Android, dan sudah memiliki tampilan aplikasi visual menggunakan <i>MITApp Inventor</i> .

Berdasarkan hasil penelusuran tersebut, banyak pilihan sensor mulai dari, Sensor LDR, Sensor PIR, Sensor Ultrasonik, dll yang dapat dipilih untuk digunakan pada sistem penerangan otomatis, dan banyak jenis mikrokontroler dan bentuk komunikasi data yang dapat digunakan dalam membuat sistem penerangan otomatis, yang paling umum digunakan adalah Arduino UNO. Berdasarkan daftar utama kebutuhan sistem, dengan mengangkat topik mengenai Sistem Penerangan di Daerah Pedalaman, beberapa referensi diatas dapat membantu kelompok pelaksana untuk melakukan observasi harga alat yang digunakan dari beberapa *marketplace* serta membantu mempertimbangkan dan menentukan batasan yang akan kelompok pelaksana kerjakan. Berdasarkan referensi tersebut kelompok pelaksana menentukan usulan solusi untuk memecahkan masalah Penerangan di Daerah Pedalaman dengan konsep/batasan penerangan ini dirancang untuk bekerja secara otomatis dan menyala pada saat ada objek yang lewat, dan dapat digunakan pada daerah terpencil yang masih minim sumber listrik dan sinyal ponsel dan akses internet, serta mengangkat isu *low cost* agar dapat membantu memenuhi jumlah ideal PJU.

Proses survei diawali dengan menghubungi Dinas Perhubungan Kab. Sleman. Setelah mendapatkan narasumber yang tepat, selanjutnya kelompok pelaksana melakukan persiapan berupa daftar pertanyaan yang dapat bermanfaat untuk membantu menentukan spesifikasi sistem dan kebutuhan pengguna (Tabel 2.2). Adapun beberapa pertanyaan yang disiapkan dan respon dari Dinas Perhubungan dan Pembuat PJU adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Hasil survei antara pengembang dan pengguna

Pertanyaan	Jawaban/tanggapan
Jumlah PJU yang terpasang dan ideal dibutuhkan di Kabupaten Sleman berapa?	Pada tahun 2020 baru terpasang 9.000-10.000 unit PJU, sedangkan idealnya butuh sekitar 17.500 unit PJU
PJU yang digunakan di Kabupaten Sleman menggunakan lampu berapa watt?	Untuk berapa watt yang digunakan di Kabupaten Sleman beragam, untuk di jalan Kabupaten sebesar 60W LED sedangkan untuk di jalan Provinsi sebesar 80W LED
Berapa harga PJU pada umumnya?	Untuk PJU di jalan Kabupaten paling tidak seharga 15 Juta
Apakah PJU di Kabupaten Sleman sudah menggunakan panel surya sebagai sumber energi?	Untuk PJU yang menggunakan panel surya baru beberapa, itupun didapatkan dari Kementerian ESDM
Bagaimana cara menghidupkan PJU?	Saat ini baru sedikit yang tersambung langsung dengan website untuk menghidupkan PJU. Sebagian besar masih manual dengan waktu dihidupkan mulai dari jam 6 sore dan di matikan kembali jam 6 pagi

Berdasarkan informasi yang didapatkan dari hasil survei/wawancara dengan pengguna dan penelusuran beberapa literatur / teknologi yang telah dikembangkan, maka kelompok pelaksana menentukan daftar spesifikasi dari sistem yang akan dikembangkan sebagai solusi permasalahan yang diangkat, yaitu Sistem Penerangan untuk daerah pedalaman. Berikut adalah daftar spesifikasi lengkapnya.

- Sistem yang dibangun adalah *prototyping* untuk penerangan jalan umum di daerah pedalaman.
- PJU dengan tinggi 4 m dan lampu menggunakan daya 5W sehingga harganya murah dengan pertimbangan kegunaannya di jalan pedalaman desa [14].
- PJU dilengkapi dengan sensor PIR yang dapat mendeteksi objek yang bergerak di bawahnya.
- PJU ini akan menyala pada saat ada objek yang bergerak di bawahnya dan hidup selama 21 detik [8].

- PJU ini menggunakan sumber tenaga yang berasal dari cahaya matahari yang disimpan kedalam baterai.
- PJU ini secara perhitungan mampu digunakan selama 2 hari pada kondisi mendung.

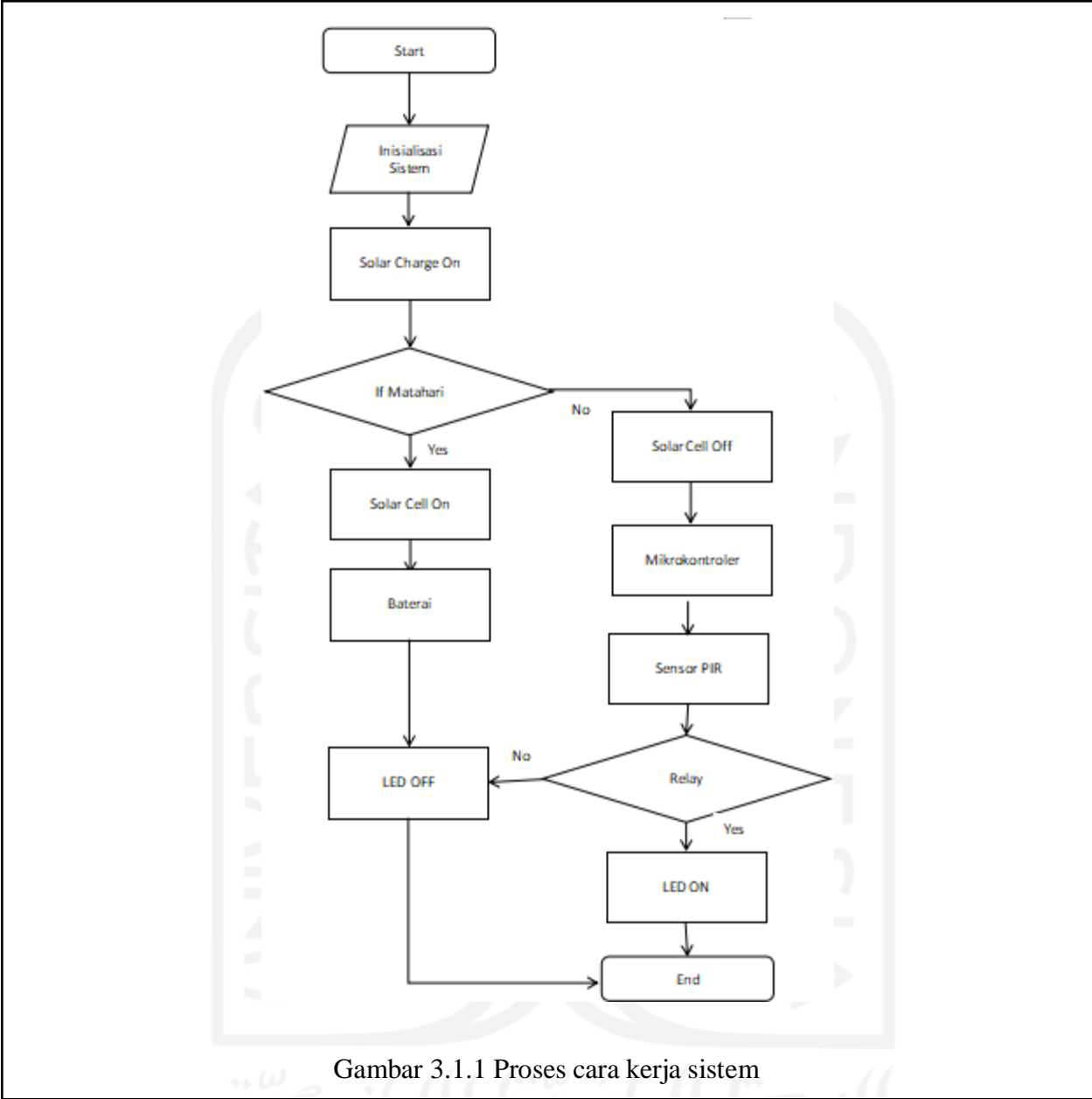
Berdasarkan spesifikasi tersebut, maka selanjutnya akan dirancang usulan sistem yang memenuhi kriteria yang telah disebutkan diatas.



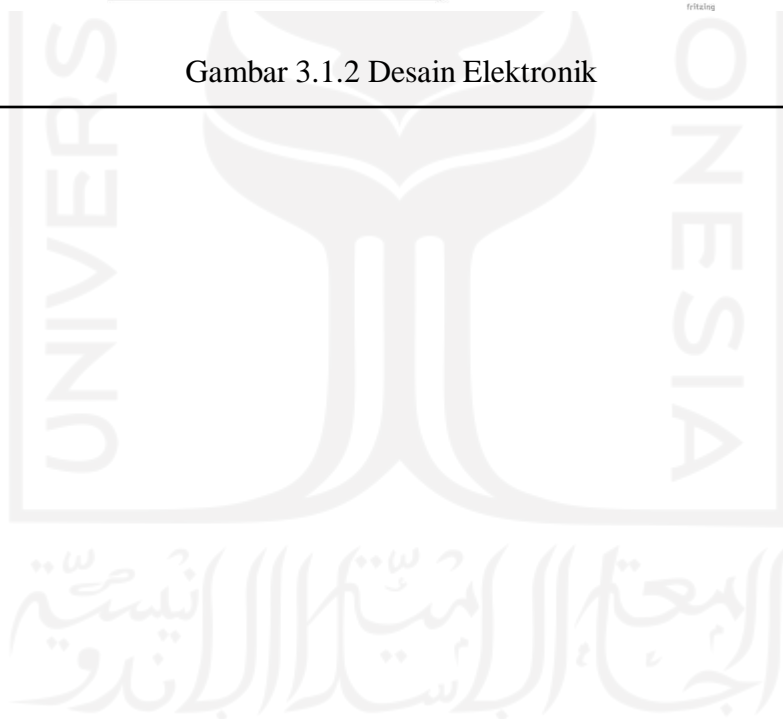
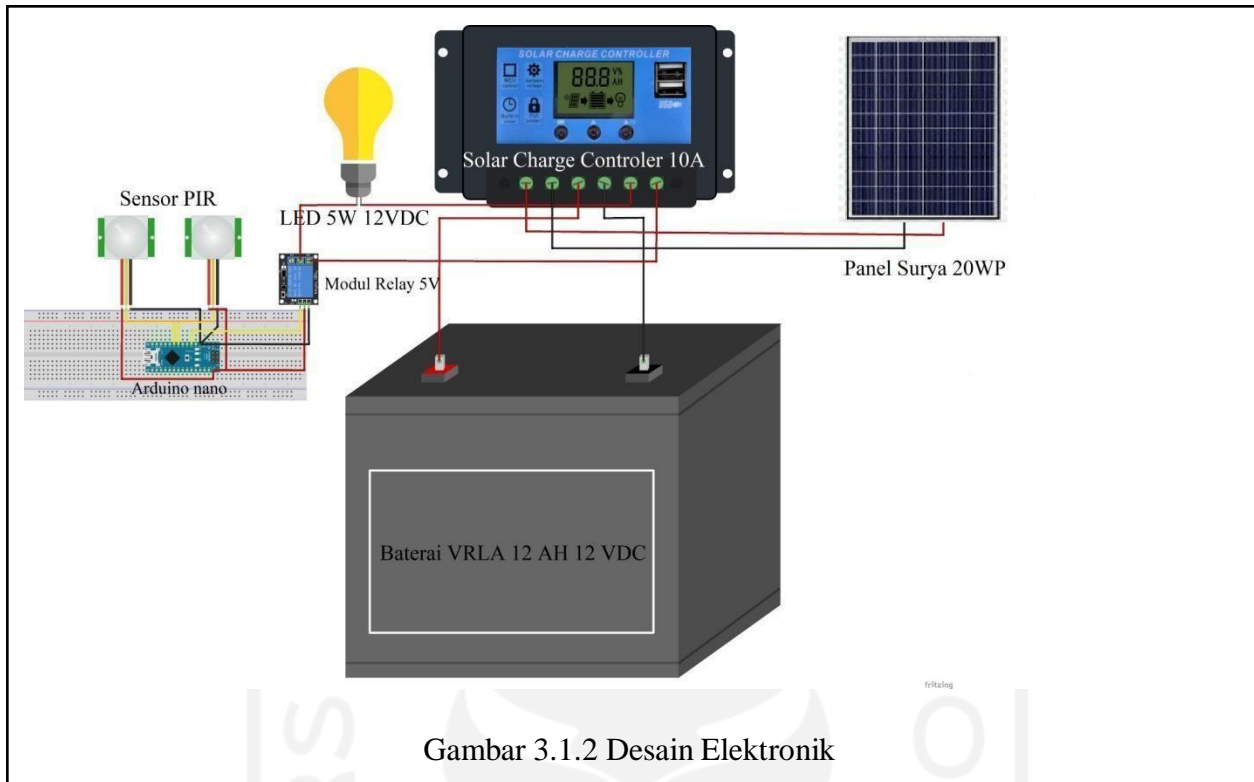
BAB 3 : Usulan Perancangan Sistem

3.1 Usulan Rancangan Sistem

Sistem ini diberi nama SINARAN, sistem ini dibuat berdasarkan batasan yang telah ditentukan sebelumnya pada bab 2.1 dengan mengedepankan fleksibilitas penempatan sistem, murah, dan dapat bekerja secara otomatis tanpa adanya bantuan dari grid. Gambar 3.2 adalah suatu ilustrasi gambaran dari cara kerja, komponen, serta keseluruhan sistem yang akan dirancang. Sistem ini dapat digunakan untuk membantu memecahkan masalah minimnya penerangan di daerah pedalaman, menggunakan tenaga matahari. Sistem ini terbagi 2 cara kerja yaitu pada proses pengisian baterai dan pemakaian baterai. Pengisian baterai bekerja pada saat sistem dinyalakan dan melalui proses inisialisasi, maka Panel Surya akan menyala untuk menyerap energi dari cahaya matahari, jika keadaan siang hari maka Solar Charge Controller akan menyala dan mengalirkan energi yang masuk dan disimpan menjadi daya pada baterai, jika keadaan malam maka akan kembali pada inisialisasi sistem. Proses Pemakaian baterai bekerja saat sistem dinyalakan dan melalui proses inisialisasi, maka Panel Surya akan menyala untuk menyerap energi panas dari matahari, jika keadaan siang hari maka Solar Charge Controller akan mati, kemudian energi yang ada pada baterai digunakan untuk menghidupkan rangkaian lampu LED, dengan syarat apabila ada objek yang melewati Sensor PIR maka Relay sebagai saklar akan menghidupkan lampu LED. Tiang yang digunakan menggunakan pipa paralon setinggi 4 meter yang kemudian diisi dengan cor,



Gambar 3.1.1 Proses cara kerja sistem





Gambar 3.1.3 Desain mekanik sistem yang akan dibuat.

Untuk dapat memenuhi usulan sistem tersebut, maka diperlukan inventarisasi kebutuhan sistem perangkat keras. Tabel 3.2 memperlihatkan kebutuhan sistem sesuai usulan dan spesifikasi yang dibutuhkan.

Tabel 3.2. Inventarisasi kebutuhan usulan sistem perangkat keras

No	Nama Alat	Keterangan
1	Panel surya	Panel surya ini berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, Tipe panel yang digunakan adalah tipe dengan sel GaAs (Polycrystalline), tipe ini memiliki harga yang cukup mahal, tetapi memiliki rekor efisiensi tertinggi sebesar 28.8%.

2	Lampu	Jenis lampu yang digunakan yaitu lampu LED karena tidak menggunakan filamen dan menjadikannya sangat hemat daya dan memiliki waktu pemakaian yang sangat panjang. Lampu yang digunakan adalah, lampu merk Keibu dengan daya 5W
3	Baterai	Jenis baterai yang digunakan yaitu baterai merk Maxtron dengan tipe (<i>deep cycle</i>) VRLA dengan kapasitas sebesar 12AH yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan lampu selama 2 hari, baterai ini berjenis <i>Gell cell</i> , jenis ini memiliki ketahanan penggunaan yang lebih baik dan bebas perawatan.
4	Sensor	Sensor yang digunakan adalah sensor PIR, sensor ini berfungsi untuk mendeteksi objek yang bergerak menggunakan pancaran sinar inframerah, sensor ini dapat mendeteksi objek kurang lebih 7 meter dari lampu diletakkan dengan kemiringan maksimal objek terdeteksi 120 derajat.
5	Solar Charge Controller	<i>Solar Charge Controller</i> berfungsi untuk mengatur pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban, Tipe controller yang digunakan yaitu controller tipe PWM karena cocok digunakan dengan sistem panel surya dengan kapasitas kecil (10 Wp - 200 Wp) serta harganya lebih ekonomis.
6	Relay	Menggunakan saklar berupa modul relay 5 V, dikarenakan dengan fungsi saklar yang sama tetapi dapat mengontrol arus yang lebih besar dengan kontrol arus yang kecil serta dapat dengan mudah diprogram menggunakan mikrokontroler.
7	Panel Box	Panel box yang kelompok pelaksana gunakan menggunakan plat 1 mm dengan ukuran 30 x 40 x 20 cm
8	Tiang	Menggunakan pipa paralon yang diisi semen. Dengan tinggi sekitar 4 m dan lingkaran pipa sebesar 4 dan 3 inch. Karena ini memungkinkan untuk tetap kuat berdiri dengan harga yang ekonomis.

Sistem ini tidak menggunakan perangkat lunak, atau perangkat komunikasi data mengingat penempatan dan tujuan alat ini diletakkan pada daerah pedalaman, serta mempertimbangkan minimnya sinyal dan akses internet yang ada. Untuk spesifikasi lebih jelas, dapat dilihat pada lampiran.

3.2 Metode Uji Coba dan Pengujian Usulan Rancangan Sistem

Pada perancangan sistem yang telah dibuat, telah dilakukan beberapa uji coba untuk validasi penggunaan alat sebelum dipasang di lapangan. Salah satu metode yang digunakan pada pengujian alat ini adalah melakukan simulasi langsung untuk dapat mengukur jarak dan luas jangkauan sensor pir sebagai sistem saklar/*switch* untuk menghidupkan dan mematikan lampu,

dan menghitung berapa lama penggunaan baterai yang dapat digunakan dari baterai terisi penuh hingga habis untuk beban sebesar 5w serta mengamati sistem *charging* baterai yang dilakukan dengan mengukur tegangan baterai pada saat sebelum diisi dan setelah diisi, dan menghitung waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai hingga terisi penuh.



BAB 4 : Hasil Perancangan Sistem

4.1 Kesesuaian Usulan dan Hasil Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem yang telah dilakukan di lapangan, terdapat beberapa perubahan perancangan dari beberapa usulan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya dikarenakan dari segi kegunaannya dan ukuran alat maupun ekonomi. Pada tabel 4.1 ini merupakan usulan dan hasil perancangan sistem yang sudah dilakukan di lapangan.

Tabel 4.1 Perbandingan usulan dan hasil perancangan sistem

No	Spesifikasi	Usulan	Realisasi
1	Bahan pembuatan tiang	Pipa PVC 3" & 4" 4 meter	Pipa PVC 3" & 4" 4 meter
2	Relay/Switch	Solid State Relay 40A	Module Relay 5V
3	Panel Box	40x30x20 cm	40x30x20 cm
4	Sensor PIR	1 sensor	2 sensor

4.2 Kesesuaian Perencanaan dalam Manajemen Tim dan Realisasinya

Pada bagian ini, dijelaskan bagaimana secara umum kesesuaian perencanaan manajemen kerja tim serta realisasinya. Pada Tabel 4.2, merupakan gambaran realisasi terhadap manajemen tim dalam perencanaan *timeline* pekerjaan tugas akhir dan gambaran perencanaan dan realisasi terkait Rencana Anggaran Belanja (RAB) terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Kesesuaian antara usulan dan realisasi *timeline* pengerjaan Tugas Akhir 2

No	Kegiatan	Usulan waktu	Realisasi Pelaksanaan
1	Pembelian alat dan bahan	Maret - April	Maret - April
2	Perancangan sistem dengan usulan	maret - juni	Maret -juni
3	Testing dan Validasi	Mei - juli	Mei
4	Expo dan Pengumpulan laporan Akhir	Agustus	Juni

Pada RAB terdapat perbedaan anggaran antara yang diusulkan dengan realisasinya. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan komponen antara usulan dengan realisasi perbedaan harga di toko saat *survey* dengan harga saat pembelian dan komponen yang telah dimiliki tim

sehingga tim tidak melakukan pembelian lagi. Perbandingan kesesuaian RAB usulan dengan realisasi dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kesesuaian RAB Tugas Akhir antara usulan dan realisasi

No	Jenis Pengeluaran	Usulan Biaya		Realisasi Biaya	
		Kuantitas	Total Harga	Kuantitas	Total Harga
1	Panel Surya 20 WP Polycrystalline	1 pcs	Rp 270,000	1 pcs	Rp 200,000
2	Box Panel Outdoor Topi 30x40x20	1 pcs	Rp 200,000	1 pcs	Rp 201,500
3	Baterai VRLA 12V 12Ah	1 pcs	Rp 400,000	1 pcs	Rp 312,300
4	Lampu DC Keibu 12VDC 5W LED	1 pcs	Rp 90,000	1 pcs	Rp 71,800
5	Sensor PIR HC-SR501	1 pcs	Rp 30,000	1 pcs	Rp 25,000
6	Solar Charge Controller PWM LCD 10A	1 pcs	Rp 60,000	1 pcs	Rp 60,000
7	Bracket Panel Surya	1 pcs	Rp 250,000	1 pcs	Rp 125,000
8	SSR DC Relay 40A	1 pcs	Rp 100,000	1 pcs	Rp 100,000
9	Relay 1 Channel	1 pcs	Rp 10,000	1 pcs	Rp 10,000
10	Supreme NYMHY 2x1.5	1 meter	Rp 10,000	9 meter	Rp 90,000
11	Cor Tiang	1 pcs	Rp 250,000	1 pcs	Rp 279,000
12	Besi Ornamen 2,4 MTR	1 pcs	Rp 250,000	1 pcs	Rp 90,000
13	Klem Besi Besar Ornamen	4 pcs	Rp 320,000	4 pcs	Rp 100,000
14	Kabel Jumper 10cm F-F	-	-	10 pcs	Rp 4,000
15	Kabel Mini USB 80cm	-	-	1 pcs	Rp 5,000
16	Arduino	-	-	1 pcs	Rp 45,000
17	Fitting Besi E 27	1 pcs	Rp 40,000	1 pcs	Rp 25,000
18	3D Printing	-	-	18 gram	Rp 45,000
19	Baut dan mur	-	-	30 pcs	Rp 20,000
		Total	Rp. 2,880,100	total	Rp. 1,808,600

4.3 Analisis dan Pembahasan Kesesuaian antara Perencanaan dan Realisasi

Berdasarkan sub-bab 4.1 dan 4.2 terdapat beberapa perubahan pada spesifikasi, waktu dan RAB. Perubahan tersebut didapatkan dari berbagai macam sebab yang didapatkan pada saat perancangan dan pengujian. Perubahan yang terjadi dibedakan menjadi 3 macam yaitu pergantian, penambahan dan penghapusan komponen. Perubahan-perubahan komponen tersebut dijabarkan sebagai berikut ini :

4.3.1 Penggantian Komponen

Komponen yang diganti pada sistem setelah dilakukan implementasi adalah penggunaan relay, yang pada usulan spesifikasi menggunakan *Solid State Relay* (SSR) DC Relay 40A, dan setelah dilakukan perancangan, diubah menggunakan modul relay 5V satu channel. Perubahan dilakukan karena adanya penambahan komponen berupa mikrokontroler sehingga penggunaan modul relay lebih mudah dibandingkan menggunakan *Solid State Relay* (SSR).

4.3.2 Penambahan Komponen

Terdapat beberapa penambahan komponen setelah dilakukan pada saat implementasi yang berbeda dari usulan spesifikasi sebelumnya yaitu berupa penambahan jumlah sensor yang bertujuan untuk menambah daerah jangkauan sensor dan penambahan mikrokontroler yang bertujuan untuk mempermudah mengintegrasikan sistem dan berguna untuk memperbanyak fitur. Penambahan indikator baterai bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna jalan agar mengetahui kapasitas baterai yang tersisa.

BAB 5 : Implementasi Sistem dan Analisis

5.1 Hasil dan Analisis Implementasi

Pada Bab ini dilakukan pengimplementasian sesuai dengan sistem yang dirancang dan dengan beberapa perubahan spesifikasi, dan melakukan pengukuran terhadap sensor dan baterai yang digunakan pada sistem.

5.1.1 Pembuatan dan Pemasangan tiang

Pada tahap ini dilakukan pembuatan tiang yang dibuat dari pipa PVC berukuran 4 meter menggunakan pipa berukuran 3 inch dan 4 inch yang diisi dengan semen dan pemasangan sistem pada box panel serta pemasangan tiang, berikut gambar pemasangan tiang dan sistem pada panel box



Gambar 5.1.1 Proses pembuatan tiang

5.1.2 Perhitungan Lux Lampu yang Digunakan

Jika diketahui lumen lampu yang digunakan 500 lumen dan kerugian cahaya sebesar 0,7 dan koefisien luminasi sebesar 0,5 maka

$$\begin{aligned}\Phi &= E \times L \times W \times LLF \times Cu / n \\ 500 &= E \times 12 \times 12 \times 0,7 \times 0,5 / 1 \\ E &= 500 / 12 \times 12 \times 0,7 \times 0,5 \\ E &= 500 / 50,4 \\ E &= 9,920 \text{ Lux}\end{aligned}$$

Nilai lux yang pada sistem yang dibuat sudah memenuhi standar penerangan pada daerah pedalaman atau pada tabel bagian lingkungan, yang telah ditetapkan melalui Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 27 Tahun 2018 Tentang Alat Penerangan Jalan

Klasifikasi Jalan dan Konflik		Nilai Iluminansi (E) berdasarkan Klasifikasi Permukaan Jalan (perawatan minimum rata-rata)			Rasio Kemerataan
Jalan	Konflik Pejalan Kaki	*) R1	R2 dan R3	R4	E_{avg} / E_{min}
		Lux	Lux	Lux	
Jalan Bebas Hambatan	Tanpa Konflik	6	9	8	3
Arteri	Tinggi	12	17	15	3
	Sedang	9	13	11	3
	Rendah	6	9	8	3
Kolektor	Tinggi	8	12	10	4
	Sedang	6	9	8	4
	Rendah	4	6	5	4
Lokal	Tinggi	6	9	8	6
	Sedang	5	7	6	6
	Rendah	3	4	4	6
Lingkungan	Tinggi	4	6	5	6
	Sedang	3	4	4	6
	Rendah	2	3	3	6

Tabel 5.1.2 Nilai Iluminasi berdasarkan fungsi dan konflik pejalan kaki

Keterangan:

N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan (Lux), menurut SNI 7391-2008 PJU di Jalan lokal sebesar 5 Lux

L = Panjang (Length) ruangan dalam satuan Meter

W = Lebar (Width) ruangan dalam satuan Meter.

Φ = Total nilai pencahayaan lampu dalam satuan LUMEN

LLF = (Light Loss Factor) atau Faktor kehilangan atau kerugian cahaya, biasa nilainya antara 0,7–0,8

Cu = (Coefficient of Utilization)

n = Jumlah Lampu dalam 1 titik

5.1.3 Pengukuran Daerah Kerja Sensor PIR

Pada tahap ini dilakukan pengukuran daerah kerja pada sensor PIR yang meliputi jarak efektif, sudut efektif, berikut hasil pengukuran daerah kerja sensor PIR

Tabel 5.1.2 Hasil Pengukuran Sensor PIR

Sensor 1

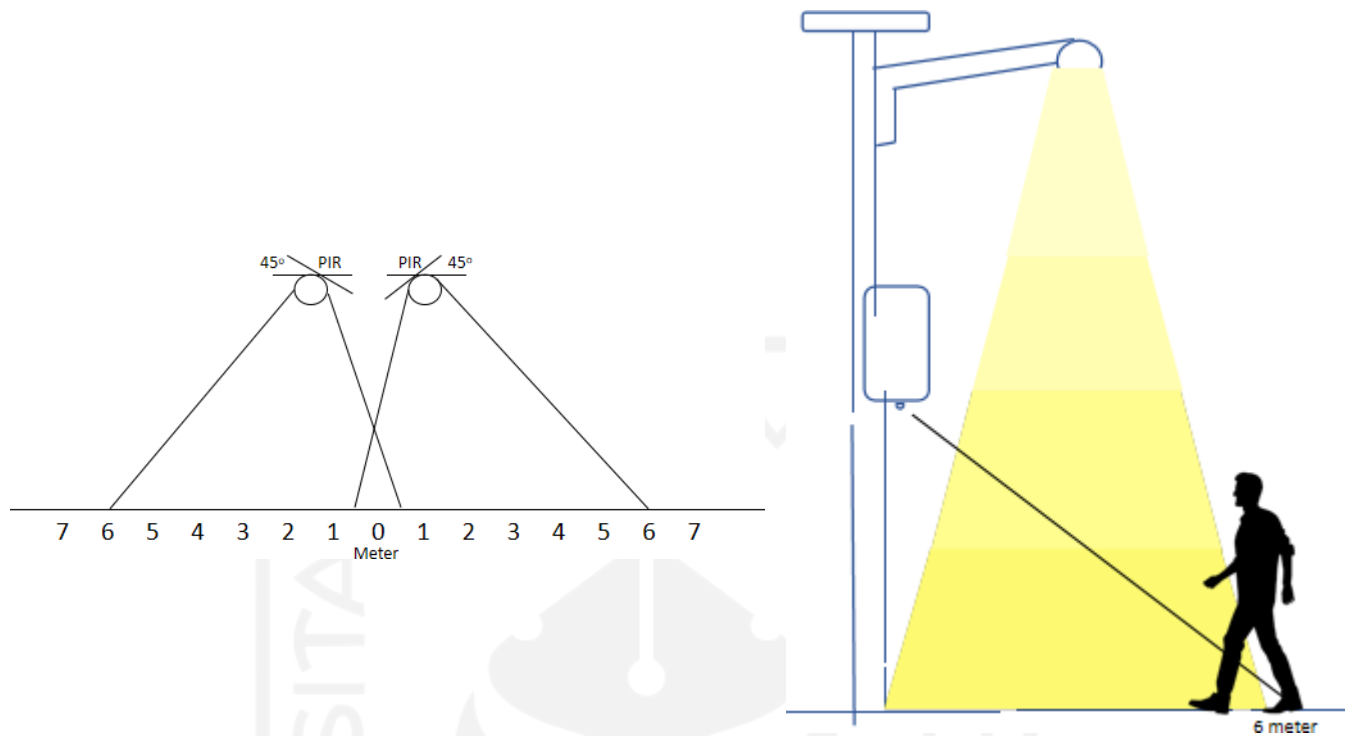
No	Jarak	10 derajat	55 derajat	100 derajat
1	1 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	2 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	3 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	4 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi

5	5 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6	6 meter	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
7	7 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
8	8 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
9	9 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
10	10 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Sensor 2

No	Jarak	10 derajat	55 derajat	100 derajat
1	1 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	2 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	3 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	4 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5	5 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6	6 meter	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
7	7 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
8	8 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
9	9 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
10	10 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Berikut merupakan data jarak efektif pada sensor, menurut spesifikasi sensor dapat membaca adanya gerakan sejauh 7 meter, sedangkan data yang didapatkan sejauh 6 meter, hal ini disebabkan konfigurasi pemasangan sensor yang digunakan, berikut konfigurasi pemasangan sensor PIR yang digunakan.



Gambar 5.1.2. Konfigurasi pemasangan sensor PIR

Dengan jarak sejauh 6 meter ini masih memungkinkan jika kendaraan roda 2 atau roda 4 dengan kecepatan hingga 45 km/jam atau sekitar 12 meter per sekon, untuk mendapatkan cahaya lampu saat melewati sensor.

5.1.4 Perhitungan Konsumsi Daya Baterai

Pada bagian ini berisi perhitungan konsumsi daya baterai yang diperlukan untuk menyuplai beban sistem penerangan dan perhitungan berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai, jika pemakaian lampu selama 12 jam (18.00-6.00) untuk beban berupa lampu 5W 12VDC dan mikrokontroler sebesar 1W. Jadi perhitungannya

$$W = P \times t$$

$$W = (5+1) \times 12$$

$$W = 72W$$

Keterangan:

W = Energi Listrik (Joule)

P = Daya Listrik (W)

t = Waktu (s)

Jadi daya yang digunakan dalam 12 jam pemakaian adalah sebesar 72W, maka kebutuhan baterai jika 2 hari gelap/mendung $72 \text{ Watt} \times 2 = 144 \text{ Watt}$. Jadi baterai yang cocok untuk digunakan untuk mengatasi masalah 12Ah 12V.

5.1.5 Pengisian Baterai

Pada bagian ini berisi perhitungan berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai menggunakan panel surya dari kosong hingga terisi penuh dalam 1 hari.

Tabel 5.1.4. Lama dan Banyak Pengisian Baterai

No	Cuaca	Banyak Pengisian	Lama Pengisian
1	Mendung	0.4 V	12 Jam
2	Panas Terik	0.8 V	12 Jam

5.2 Pengalaman Pengguna

Implementasi alat ini dapat digunakan langsung oleh masyarakat di daerah pedalaman untuk menerangi saat berjalan maupun berkendara di malam hari.

Tabel 5.2 Pengalaman Pengguna

No	Fitur/Komponen	Capaian	Aksi/Perbaikan
1	Baterai	Pengisian baterai masih tergolong cukup lama.	Perlu dikembangkan

Pengisian Baterai masih tergolong cukup lama, maka diperlukan perbaikan yang dapat dilakukan berupa mengatur kembali penempatan, serta ketinggian dari panel surya yang digunakan.

5.3 Dampak Implementasi Sistem

5.3.1 Teknologi/Inovasi

berikut dampak sistem dalam beberapa aspek, dan perbandingannya dengan teknologi yang sudah ada pada Tabel 5.3.1.

Tabel 5.3.1. Inovasi Sistem

No	Fitur/Komponen	Sistem yang dibuat	Sistem A
1	Jarak Sensor	Jarak cakupan sensor cukup jauh sekitar 6-7 meter.	Jarak cakupan sensor masih tergolong dekat sekitar 3 meter.
2	Sumber energi	Menggunakan energi terbarukan dengan panel surya	Masih menggunakan listrik PLN.
3	Harga	Harga sangat murah dikarenakan menggunakan tiang yang terbuat dari PVC.	Harga cukup mahal karena komponen yang digunakan tergolong mahal.

5.3.2 Lingkungan

Berdasarkan dari perangkat yang digunakan seperti panel surya mampu menghemat

penggunaan energi listrik karena memanfaatkan energi alam yaitu matahari. Memberikan solusi kepada masyarakat apabila terjadi mati listrik sistem penerangan ini tidak akan ikut mati, sehingga setiap saat mampu menerangi masyarakat dalam berjalan di malam hari.



BAB 6 : Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan masalah dan usulan yang telah ada maka dibuat sebuah penerangan dengan sensor pir sebagai *switch*. Berikut informasi alat yang disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun adalah *prototyping* untuk penerangan jalan umum di daerah pedalaman.
2. PJU dengan tinggi 4 m dan lampu menggunakan daya 5W sehingga harganya murah dengan pertimbangan kegunaannya di jalan pedalaman desa.
3. PJU dilengkapi dengan sensor PIR yang dapat mendeteksi objek yang bergerak di bawahnya.
4. PJU ini akan menyala pada saat ada objek yang bergerak di bawahnya dan hidup selama beberapa detik.
5. PJU ini menggunakan sumber tenaga yang berasal dari cahaya matahari yang disimpan ke dalam baterai, untuk menyuplai mikrokontroler dan beban pada lampu
6. PJU ini mampu digunakan selama 2 hari pada kondisi mendung.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan tugas akhir, terdapat beberapa saran untuk penelitian

kedepannya agar performa dari sistem menjadi lebih baik lagi, yaitu:

1. Adanya penambahan fitur pada sistem IoT (*Internet of Things*) yang digunakan untuk memonitoring kinerja sistemnya mulai dari tegangan, arus dan berapa banyak daya yang dihasilkan dan digunakan.
2. Pembuatan variasi sistem dengan menambahkan PWM dimmer yang bertujuan untuk mengatur intensitas cahaya lampu jika tidak ada orang atau kendaraan yang lewat.

Daftar Pustaka

[1] Wahyu Ilahi, Kurangnya Penerangan Jalan Pemicu Tindakan Kriminal, Aug. 2020, *accessed on* : Oct. 20, 2020. [Online].

[Available: https://timikaexpress.com/kurangnya-penerangan-jalan-pemicu-tindakan-kriminal-2/](https://timikaexpress.com/kurangnya-penerangan-jalan-pemicu-tindakan-kriminal-2/).

[2] Oberlin Sinaga, Kurangnya Penerangan Jalan Umum Picu Maraknya Kecelakaan lalu lintas Pada Malam Hari, Juga Tindakan Pencurian, Nov. 2017, *accessed on* : Oct. 20, 2020. [Online].

Available:

<https://www.aspirasipublik.com/2017/10/11/kurangnya-penerangan-jalan-umum-picu-maraknya-kecelakaan-lalu-lintas-pada-malam-hari-juga-tindakan-pencurian/>.

[3] Dony Rubi Saputra, Kurangnya Penerangan Lampu Jalan, Warga Takut Melintas Rawan Kriminalitas, Jan. 2020, *accessed on* : Oct. 20, 2020. [Online].

Available:

<https://pelitariau.com/berita/detail/5894/kurangnya-penerangan-lampu-jalan-warga-takut-melintas-rawan-kriminalitas>.

[4] Kompas.com, Dishub Sleman Tambah Lampu Jalan di Lokasi Rawan Klitih Kurangnya Penerangan Jalan Umum Picu Maraknya Kecelakaan lalu lintas Pada Malam Hari, Juga Tindakan Pencurian, Feb. 2020, *accessed on* : Oct. 20, 2020. [Online].

Available:

<https://yogyakarta.kompas.com/read/2020/02/07/21321971/dishub-sleman-tambah-lampu-jalan-di-lokasi-rawan-klitih>.

[5] Hasil Wawancara dengan Bpk. Wahyu, Kepala Bidang Penerangan Jalan Umum Dinas Perhubungan kab. Sleman. 2020.

[6] Hasil Wawancara dengan Syahrul Salam, Penjual Penerangan Jalan Umum di kab. Sleman. 2020.

- [7] N. Setyawan, "Analisis kinerja sistem lampu jalan pintar dengan tenaga surya berbasis mikrokontroler = Performance analysis of smart street light system with solar power based on microcontroller / Ndaru Setyawan," p. 90.
- [8] S. Sutono and M. F. Wicaksono, "Lampu PJU Otomatis," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–22, 2018, doi: 10.34010/komputika.v7i1.1403.
- [9] D. N. Sms, "Vol.7 No.2 Mei 2016 101," vol. 7, no. 2, pp. 101–105, 2016.
- [10] D. P. Buwana, S. Setiawidayat, and M. Mukhsin, "Sistem Pengendalian Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 3, pp. 149–154, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i3.820.
- [11] D. G. Somadani Ade Heri, "Prototipe Penerangan Jalan Umum (Pju) Pintar Berbasis Arduino Menggunakan Solar Panel, Sensor Hc-Sr04 Dan Sensor Ldr," *Pros. Semnastek*, vol. 3, no. PROSIDING SEMNAS TEK 2018, pp. 2–8, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3443>.
- [12] M. Triantoro, H. M. Himawan, and B. S. Widodo, "Rancang Bangun Lampu Pju Dengan Sistem," vol. 2, no. 2, pp. 22–30.
- [13] S. R. Hikmawan and E. A. Suprayitno, "Rancang Bangun Lampu Penerangan Jalan Umum (Pju) Menggunakan Solar Panel Berbasis Android (Aplikasi Di Jalan Parkiran Kampus 2 Umsida)," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 3, no. 1, pp. 9–17, 2018, doi: 10.21831/elinvo.v3i1.15343.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Logbook

Judul : Sistem Penerangan Jalan di Daerah Pedalaman

Pengusul : Ridho Ardiansyah (17524047); Abdurrahman Majid (17524089); M.Fathan Al Qisthi (17524098)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa, 16 Maret 2021	Kuliah Umum TA2
17 Maret 2021	Menentukan Spesifikasi Alat dan Survei Harga Komponen
20 Maret 2021	Pembelian Panel Surya 20 WP , Solar Charge dan Panel Box
23 Maret 2021	Pembelian Sensor PIR dan Lampu LED
24 Maret 2021	Uji Coba Sensor PIR
30 Maret 2021	Penyusunan TRP 201
31 Maret 2021	Penyusunan TRP 201
5 April 2021	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing Terkait Desain Elektronik

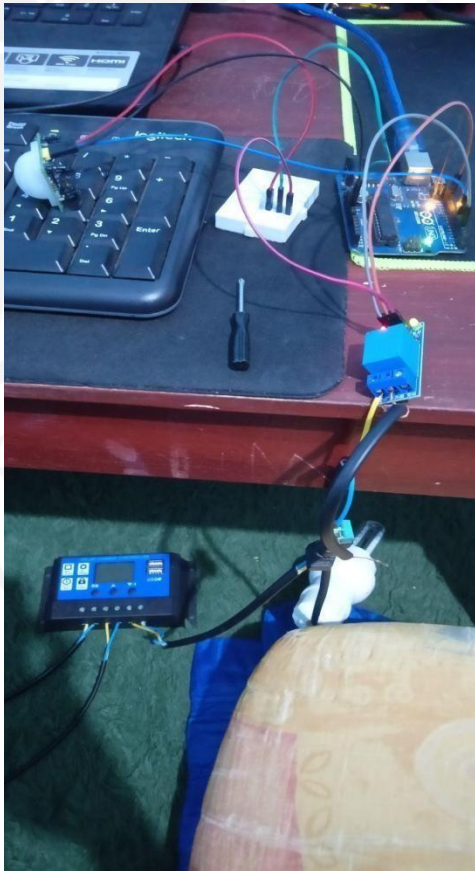
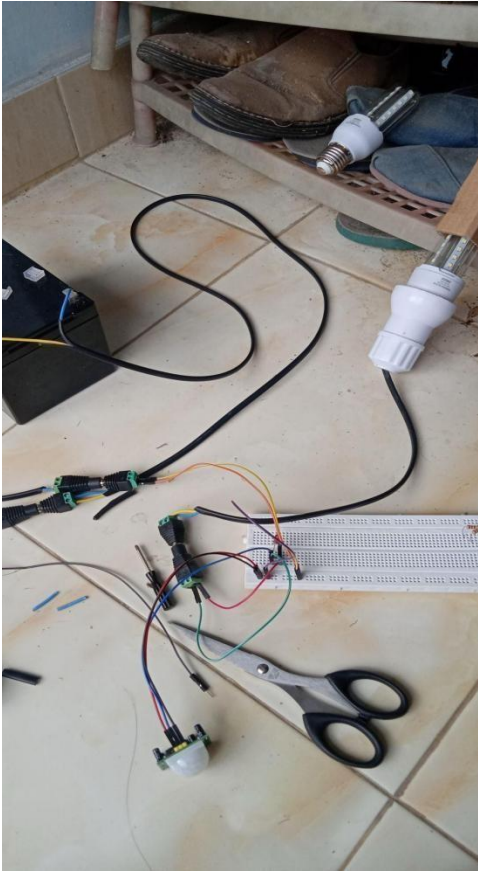
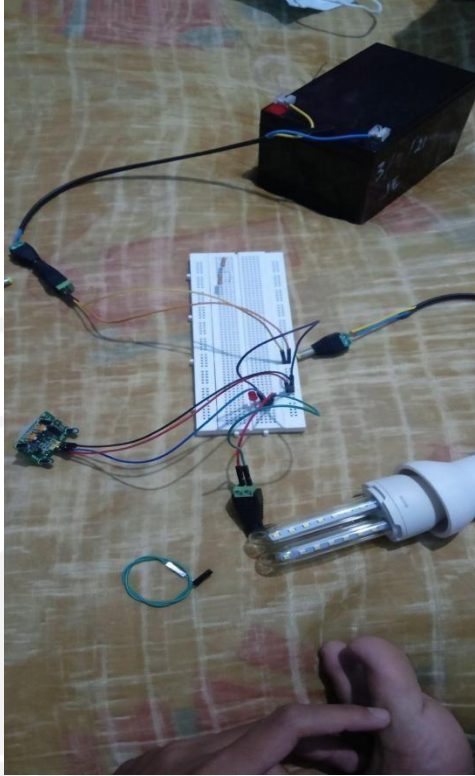
5 April 2021	Pembelian Baterai VRLA 12AH
18 April 2021	Melakukan Validasi dan Uji Coba Pemasangan komponen
15 Mei 2021	Pembelian Pipa dan Bahan Cor pembuatan Tiang
18 Mei 2021	Pembuatan Tiang
20 Mei 2021	Penyusunan Laporan TA2
22 Mei 2021	Pembahasan Pembuatan Video dan Poster
23 Mei 2021	Pemasangan Rangkaian pada Panel Box
24 Mei 2021	Koordinasi dengan Dosen Pembimbing
25 Mei 2021	Pemrograman dan Peletakan Sensor pada Panel Box
27 Mei 2021	Pengujian Sistem
28 Mei 2021	Pengambilan Data Sistem
29 Mei 2021	Penyusunan TRP dan Laporan Tugas Akhir

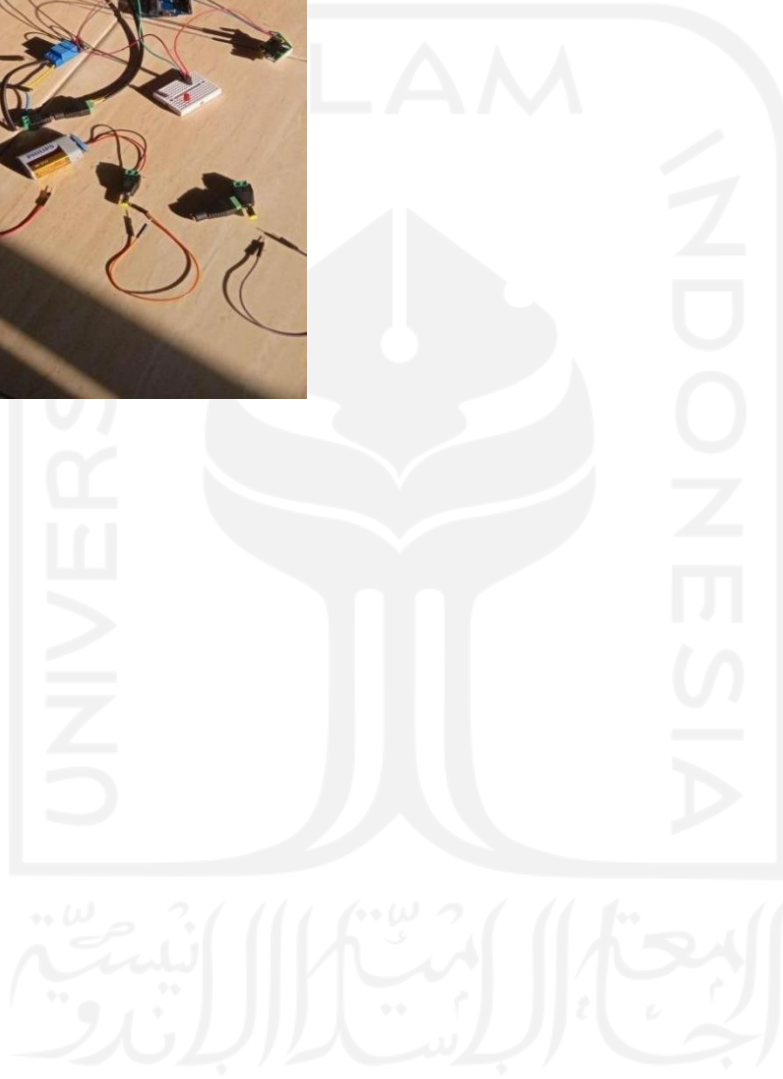
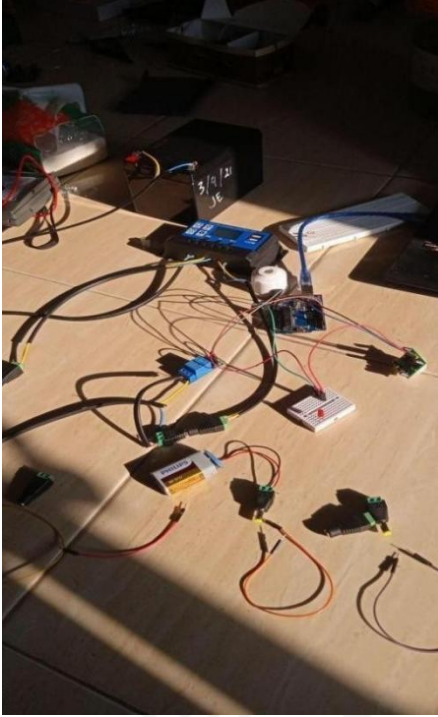
31 Mei 2021

Penyusunan dan pengumpulan TRP 202 dan
Laporan Tugas Akhir

- Dokumentasi









الجامعة الإسلامية



الجامعة الإسلامية
الاستدراكية



- Daftar barang yang diperlukan, pada e-commerce

1. Panel Surya Polycrystalline 20WP

Spesifikasi :

Model GH20M-36

Peak Power (Pmax): 20W

Production Tolerance: 0~+5%

Maximum Power Voltage (Vmp): 18,2V

Maximum Power Current (Imp): 1.095A

Open Circuit Voltage (Voc): 22.51V

Short Circuit Current (Isc): 1.08A

Normal Operating Cell Temp (NOCT): 47+2C

Maximum System Voltage: 1000VDC

Maximum Series Fuse Rating: 10A

(Solar Cell Type) Mono-si

Efficiency rating : 21 %

Operating Temperature Range: - 40C~+85C

Application Class: Class A

Dimension : 350*465*25mm

<https://www.tokopedia.com/rr-elektrik/solar-panel-solar-cell-panel-surva-gh-20wp-polycrystalline-20-wp-20wp-mono?src=topads>

2. HC-SR501 PIR Sensor

Spesifikasi :

Dimension: 3.2cm x 2.4cm x 1.8cm (approx)

Infrared sensor with control circuit board

The sensitivity and holding time can be adjusted

Working Voltage Range: DC 4.5V- 20V

Current drain:<60uA

Voltage Output: High/Low level signal:3.3V TTL output

Detection distance: 3--7M(can be adjusted)

Detection range: <140°

Delay time: 5-200S(can be adjusted, default 5s +-3%)

Blockade time: 2.5 S (default)

Trigger: L: Non-repeatable trigger H: Repeat Trigger (default)

Work temperature:-20+80°C

Trigger Method: L unrepeatable trigger / H repeatable trigger

http://www.jogjarobotika.com/ultrasonic-sensor-jarak-proximity-sensor/148-sensor-pir.html?search_query=sensor+PIR&results=14

- Lampu Keibu 5W 12 VDC

Spesifikasi :

Merk : Keibu

Input Voltage : 12VDC

Color : Warm White

Luminous Flux : 500 lumen

Beaming Angle : 360°

Input Trigger : 3-32V DC (support arduino, ESP8266,STM32,Raspberry)

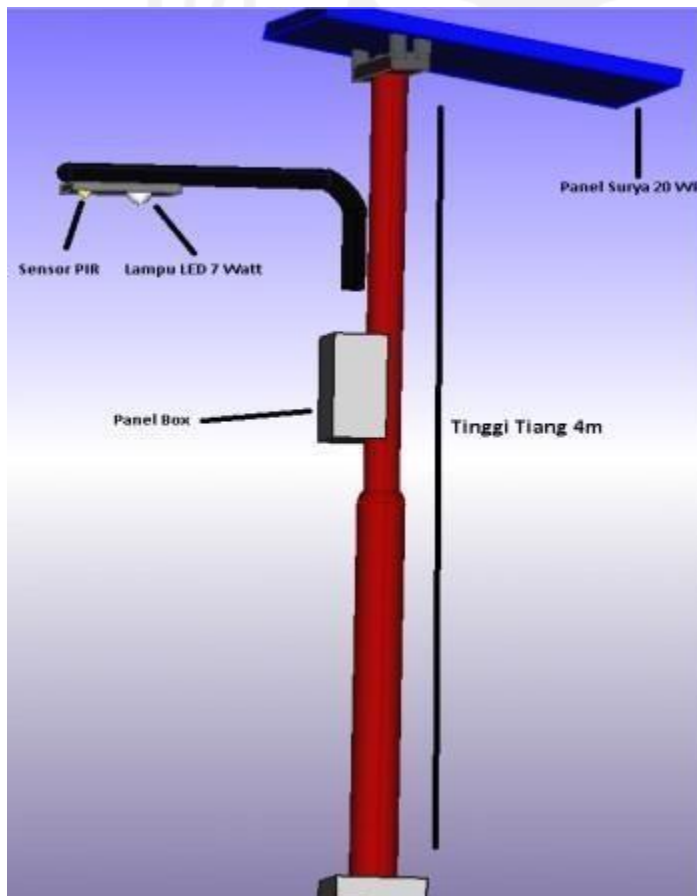
Output : 5V - 60V DC

Arus Maksimal : 40 Ampere

https://www.tokopedia.com/snapshot_product?order_id=746514680&dtl_id=1130104084

3. Solar Charge Controller 10 A
<https://www.tokopedia.com/fortunajogja/solar-charge-controller-pwm-lcd-display-dual-usb-output-12v-24v-10a?whid=1654036>
4. Panel Box (30x20x40)
<https://www.tokopedia.com/ultra2000/box-panel-40x30cm-box-panel-listrik-40-x-30-x-20-box-panel-outdoor?whid=0>
5. Tiang Bengkok PJU
<https://www.tokopedia.com/scbelectric/tiang-pju-bengkok-2-inch?whid=0>
6. Baterai
Jenis : Valve Regulated Lead-Acid Battery
Voltage : 12V/12AH
P x L x T : 151 mm x 98 mm x 101 mm
[tokopedia.com/snapshot_product?order_id=753364651&dtl_id=1147208509](https://www.tokopedia.com/snapshot_product?order_id=753364651&dtl_id=1147208509)

- Rancangan awal Desain mekanis



- Perhitungan kebutuhan serta durasi baterai dengan lampu yang digunakan

1. Perhitungan kebutuhan lampu

$$N = E \times L \times W / \emptyset \times LLF \times Cu \times n$$

Keterangan:

N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan (Lux), menurut SNI 7391-2008 PJU di Jalan lokal sebesar 5 Lux

L = Panjang (Length) ruangan dalam satuan Meter

W = Lebar (Width) ruangan dalam satuan Meter.

\emptyset = Total nilai pencahayaan lampu dalam satuan LUMEN

LLF = (Light Loss Factor) atau Faktor kehilangan atau kerugian cahaya, biasa nilainya antara 0,7–0,8

Cu = (Coefficient of Utilization)

n = Jumlah Lampu dalam 1 titik

Lampu yang digunakan LED 7 Watt

Diketahui : E = 5

$$PxL = 5 \times 5$$

$$\emptyset = 7 \times 75 = 525 \text{ Lumen}$$

$$LLF = 0,7$$

$$Cu = 0,5$$

$$N = 5 \times 5 \times 5 / 525 \times 0,7 \times 0,5 \times 1$$

$$N = 0,6802$$

Berdasarkan penghitungan tersebut, diketahui untuk ruang makan tersebut diperlukan 0,6802 titik lampu yang tentunya dibulatkan menjadi 1 buah lampu TL di 1 titik berbeda. Jadi jumlah Watt yang diperlukan untuk penerangan jalan untuk daerah pedalaman tersebut bisa dikatakan adalah 1 x 7 Watt.

2. Perhitungan Kebutuhan Baterai dan Panel Surya

Pemakaian lampu 5 jam untuk lampu 7W 12VDC. Jadi perhitungannya $5 \times 7 = 35$ Watt untuk daya yang diperlukan.

Kebutuhan baterai untuk 2 hari gelap/mendung 35 Watt x 2 = 70 Watt. Jadi baterai yang cocok untuk digunakan 10Ah 12V.

Jadi, kebutuhan panel surya 35 Watt / 3 = 11,66 Watt. Jadi panel surya yang digunakan 20WP.

Kebutuhan Controller 10A karena arus pada panel surya yang digunakan sebesar 2A.

- Rancangan Penjadwalan

No.	Kegiatan/Capaian	Bulan											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Survei dan identifikasi permasalahan	R,M,Q	R,M,Q										
2	Mencari literatur dan informasi untuk kebutuhan dan spesifikasi sistem	R,M,Q	R,M,Q	R,M,Q									
3	Mengumpulkan seluruh ide solusi dan finalisasi usulan perancangan sistem serta manajemen dan rancangan belanja			R,M,Q	R,M,Q	R,M,Q							
4	Pengumpulan proposal Tugas Akhir 1/Capstone Project dan seminar					R,M,Q							
5	Pembelian alat dan bahan					R,M,Q	R,M,Q						
6	Perancangan sistem sesuai proposal						R,M,Q	R,M,Q	R,M,Q	R,M,Q			
7	Testing dan Validasi								R,M,Q	R,M,Q	R,M,Q		
8	Expo dan pengumpulan laporan akhir											R,M,Q	

- Rancangan RAB

No	Tanggal pembelian	Keterangan	Jumlah	Harga Satuan	Subtotal	Bukti/No. nota
1	18 Maret 2021	Panel Surya 20 WP Polycrystalline	1	Rp 200,000	Rp 200,000	1
2	28 Maret 2021	Box Panel Outdoor Topi 30x40 40x30	1	Rp 201,500	Rp 201,500	2
3	3 April 2021	Baterai VRLA 12V 12Ah	1	Rp 312,300	Rp 312,300	3
4	26 Maret 2021	Lampu DC Keibu 12VDC 7W LED	1	Rp 71,800	Rp 71,800	4
5	28 Maret 2021	Sensor PIR	1	Rp 25,000	Rp 25,000	5
6	28 Maret 2021	Solar Charge Controller PWM LCD 10A	1	Rp 60,000	Rp 60,000	6
7	26 April 2021	Supreme NYMHY 2x1.5	6	Rp 9,500	Rp 57,000	7
8	1 Mei 2021	Bracket Panel Surya	1	Rp 125,000	Rp 125,000	8
9	19 Mei 2021	Cor Tiang	1	Rp 146,000	Rp 146,000	9
10	21 Mei 2021	Cor Tiang	1	Rp 80,000	Rp 80,000	9
11	21 Mei 2021	Cor Tiang	1	Rp 10,000	Rp 10,000	9

12	23 Mei 2021	Besi Ornamen 2,4 MTR	1	Rp 90,000	Rp 90,000	10
13	23 Mei 2021	Klem Besi Besar Ornamen	2	Rp 25,000	Rp 50,000	10
14	24 Mei 2021	Kabel Jumper 10cm F-F	10	Rp 400	Rp 4,000	11
15	24 Mei 2021	Kabel Mini USB 80cm	1	Rp 5,000	Rp 5,000	11
16	24 Mei 2021	Arduino	1	Rp 45,000	Rp 45,000	11
17	25 Mei 2021	Fitting Besi E 27	1	Rp 12,000	Rp 12,000	12
18	25 Mei 2021	Tebeng Hijau Besar E 27	1	Rp 8,000	Rp 8,000	12
19	25 Mei 2021	Klem Besi Besar Ornamen	1	Rp 25,000	Rp 25,000	13
20	25 Mei 2021	3D Printing	18	Rp 2,500	Rp 45,000	14
21	25 Mei 2021	Supreme NYMHY 2x1.5	2	Rp 10,000	Rp 20,000	15
Total					Rp 1,592,600	

