

SKRIPSI

**PENGARUH BUDAYA ORGANISASI TERHADAP KINERJA PEGAWAI
DI KANTOR KECAMATAN SINJAI BORONG
KABUPATEN SINJAI**



**PROGRAM STUDI ILMU ADMINISTRASI NEGARA
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2021



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang Bersangkutan:

Nama : Nurwahyu Amaliah
NIM : 10544 11056 16
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create And Share* Terhadap *HOTS (High Order Thinking Skill)* Biologi Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem Di SMA Negeri 3 Gowa

Setelah diperiksa dan diteliti ulang, maka Skripsi ini dinyatakan telah memenuhi persyaratan untuk diujikan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, Mei 2021

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Hilmi Hambali, S.Pd., M.Kes

Pembimbing II

Nurdianti, S. Pd., M.Pd

Mengetahui

Dekan FKIP

Unismuh Makassar



Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NBM. 869 934

Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi

Irmawanty, S.si., M.Si.
NBM. 993 638

Nurwahyu Amaliah - 105441105616 (2)

by Tahap Ujian Tutup (skripsi)



Submission date: 05-Jun-2021 08:07AM (UTC+0700)

Submission ID: 1600682324

File name: Turnitin_Nurwahyu_Amaliah_105441105616_Skripsi_ACC_2.docx (604.81K)

Word count: 9333

Character count: 59166

Nurwahyu Amaliah - 105441105616 (2)

ORIGINALITY REPORT

27%	31%	5%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	7%
2	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	7%
3	eprints.uny.ac.id Internet Source	5%
4	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	3%
5	conference.unsri.ac.id Internet Source	2%
6	antologi.upi.edu Internet Source	2%
7	repository.radenintan.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENERAPAN JALAN UMUM SOLAR
CELL UNTUK KEBUTUHAN PENERANGAN DI JALAN POROS PANGKEP**

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

NUR FAJAR ALAMTSA

10582 1108 17

MUL HENDRI TAHER

10582 11058 17

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

2022

ii

11/02/2022

1
Sub Alumnus

M/0027/ELT/2229
ALA
a



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS PENERAPAN PENERANGAN JALAN UMUM SOLAR CELL UNTUK KEBUTUHAN PENERANGAN DI JALAN POROS PANGKEP**

Nama : 1. Nur Fajar Alamtsa
2. Muh. Hendri Taher

Stambuk : 1. 105 82 11087 17
2. 105 32 11058 17

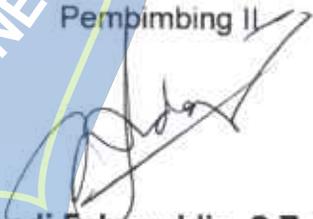
Makassar, 31 Januari 2022

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Abdul Hafid, M.T
NIP. 0019086209


Andi Faharuddin, S.T., M.T
NIP. 132169986

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro




Adriani, S.T., M.T.
NBM : 1044 202



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Nur Fajar Alamtsa** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11087 17 dan **Muh. Hendri Taher** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11058 17, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0003/SK-Y/20201/091004/2022, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 29 Januari 2022.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 28 Jumadil Akhir 1443 H
31 Januari 2022 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. H. Muh. Arsyad Thaha, M.T

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

b. Sekertaris : Suryani, S.T.,M.T

3. Anggota

: 1. Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

2. Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T.,M.T

3. Rahmania, S.T.,M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Ir. Abdul Hafid, M.T
NIP. 0019086209

Pembimbing II

Andi Faharuddin, S.T.,M.T
NIP.132169986



Dr. Ir. Hj. Nornawaty, S.T., M.T.,IPM
NBM : 795 108

Nur fajar alamtsa¹, muhammad hendri taher²

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

²⁾ Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

ABSTRAK

Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya / *Solar Cell* (PJUTS) adalah sebuah alternatif yang digunakan sebagai sumber energi listrik penerangan. Pada PJUTS, matahari merupakan media kerja yang sangat penting dimana panel surya menerima cahaya / sinar matahari dan kemudian diubah menjadi energi listrik melalui proses *photovoltaic*. Pada saat ini penerangan jalan umum yang berada di Kabupaten Pangkep perlu di lakukan pembaharuan selain PJU nya sudah kurang terang terdapat juga daerah yang sama sekali belum terpasang penerangan jalan umum. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran perancangan teknis serta perhitungan ekonomis penerapan PJUTS berbasis LED di Kabupaten Pangkep. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dan analitis dengan mengumpulkan data kebutuhan dan tipe PJU di Jalan poros Kabupaten Pangkep serta perhitungan ekonomisnya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa dari total 41 km panjang jalan poros kabupaten pangkep terdapat 20 km yang sama sekali belum terpasang PJU, selebihnya terpasang PJU dengan menggunakan lampu merkuri berbasis listrik PLN. Berdasarkan analisis dan perhitungan ekonomis dengan dua opsi yaitu: opsi pertama, penambahan 501 tiang dengan tinggi 7 meter dan 1002 titik lampu 30 watt berbasis LED tenaga surya untuk 20 km yang sebelumnya tidak terpasang PJU membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 4.939.078.440, opsi kedua, penggantian secara menyeluruh meliputi jalan yang belum terpasang PJU maupun yang sudah terpasang PJU dengan lampu merkuri berbasis listrik PLN membutuhkan 1026 tiang dengan tinggi 9 meter dan 2052 titik lampu 40 watt berbasis LED tenaga surya untuk total 41 km jalan poros Kabupaten Pangkep membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 11.476.569.240.

Kata Kunci: Analisis teknik dan ekonomis, PLTS, PJUTS, Jalan

ABSTRACT

Solar Cells Lighting Main Street is an one of energy resources that is used for lighting. Sun, as primary media where solar cells receives sunlight to be converted electricity by photovoltaic process. Currently, Solar Cells Lightings Main Street's Pangkep need to be revised because they are not lighting properly and also some of area do not installed lighting main street yet. This study aims to describe a technical planning and also economic calculation of LED solar cells lightings main street implementation in Pangkep District. Quantitative Descriptive and analysis methode by collecting data and type of lighting in main street Pangkep are used for this study and also it is economic calcution. The results are 20 km of 41 km in main street's Pangkep does not have lighting street yet. Remain of it there are lightings street that using mercury lamp and energy source from PLN. Based on analysis and economic calculation there two options. First, by adding LED collar cell lamps 30 watt at 501 poles, high 7 m and 1002 spots for 20km where uninstalled light lamp area. Cost of methode is Rp 4.939.078.440. Second, by replaced all of lamps (mercury lamps) for 41 km main street's Pangkep using solar cells lightings for a long street needs 1026 poles, high 9 meter and 2052 solar cells lamp LED. This methode needs Rp 11.476.569.240.

Keywords : Technical and Economic Analysis, Solar Cells, Solar Cells Lighting Street, Street



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa diberikan kepada penulis. Shalawat serta salam semoga tercerahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan sahabatnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Teknis Dan Ekonomis Penerapan Jalan Umum Solar Cell Untuk Kebutuhan Penerangan Di Jalan Poros Pangkep”**. Sebagai syarat dalam menyelesaikan Program sarjana (S1) dalam Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, namun akhirnya penulis bisa melaluinya. Hal ini karena adanya bantuan arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan ujian akhir ini tepat pada waktunya.
2. Ayah, ibu, kakak, dan adik yang kusayangi serta segenap keluarga penulis yang telah memberikan motivasi, dukungan baik moral maupun material dan juga kasih sayang kepada penulis.
3. Prof. Dr. H. Ambo asse, M.Ag. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.

4. Ibu. Dr. Hj. Nurnawaty , S.T., MT., IPM. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
5. Ibu Adriani., S.T., M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknis Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Bapak Ir. Abd Hafid., M.T, selaku pembimbing I dan Andi Faharuddin., S.T., M.T, selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing dan mendidik kami.
7. Bapak ibu dosen serta staf Pegawai Fakultas Teknik yang telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
8. Saudara seta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini semoga mendapatkan pahala oleh Allah SWT.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis memohon maaf atas semua kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga laporan ini memberikan manfaat dan mendorong penelitian-penelitian berikutnya.

Makassar,

November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Lampu Penerangan Jalan	6
2.2. Konfigurasi Sitem Lampu Penerangan Jalan.....	7
2.3. Prinsip Kerja PJU Dengan Solar Sel	11
2.4. Komponen PJUTS	14

2.5. Kelebihan Dan Kekurangan PJUTS	16
2.6. Jalan Umum	18
2.7. Perhitungan Energi Dan biaya Listrik PLN Penerangan Jalan Umum	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1. Variable Dan Desain Penelitian	23
3.2. Lokasi Penelitian	26
3.3. Data Yang Dibutuhkan	26
3.4. Metode Pwngambilan Data	26
3.5. Teknik Analisa Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Lokasi Penelitian	30
4.2 Kondisi Aktual	30
4.3 Data PJU Terpasang	34
4.4 perencanaan Penerangan Jalan Umum Kabupaten Pangkep	35
4.5 Perhitungan Ekonomis	46
BAB V PENTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh lampu merkuri dan sodium	9
Gambar 2.2 Beberapa bentuk lengan tiang listrik jalan.....	9
Gambar 2.3 Penentuan sudut kemiringan stang ornamen terhadap lebar jalan.....	10
Gambar 2.4 Cara kerja PJUTS.....	12
Gambar 2.5 Komponen PJUTS.....	14
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Tampak jalan poros Kabupaten Pangkep di Kec. Labbakkang.....	31
Gambar 4.2 Tampak jalan poros Kabupaten Pangkep di Kec. Ma'rang	32
Gambar 4.3 Tampak Jalan Poros Kabupaten Pangkep Pada Malam Hari.....	33
Gambar 4.4 PJU Yang Menggunakan Lampu Merkuri.....	33
Gambar 4.5 Jenis Tiang Tipe T.....	34
Gambar 4.6 Jenis Tiang Tipe Parabola.....	34
Gambar 4.7 wiring PJUTS.....	35
Gambar 4.8 Model penghubungan baterai secara paralel	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rincian Komponen Tenaga Surya.....	16
Tabel 2.2 Standart Lebar Badan dan Daerah.....	20
Tabel 2.3 Standar Minimal Jalan Tol.....	21
Tabel 4.1 Perbandingan Tinggi Tiang Terhadap Sudut Kemiringan Stang Ornamen	37
Tabel 4.2 Variasi Ketinggian Tiang Lampu Terhadap Iluminasi Yang Dihasilkan	38
Tabel 4.3 Biaya Investasi Pembangunan Sepanjang 20 Km PJUTS Kabupaten Pangkep.....	45
Tabel 4.4 Biaya Investasi Penggantian PJU Secara Total Sepanjang 41 Km.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan.....	52
Lampiran 2. Kunjungan ke dinas PU Kabupaten pangkep untuk melakukan wawancara	52
Lampiran 3. Obeservasi Langsung Ke Jalan Poros Dan PJU Kabupaten Pangkep.	53
Lampiran 4. Jalan Poros Kabupaten Pangkep.....	54
Lampiran 5. Undang-undang No 26 tahun 1985.....	55



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi	Definisi dan Keterangan
PJU	Penerangan Jalan Umum
LED	Light Emitting Diode
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PJUBS	Penerangan Jalan Umum Berbasis Surya
DC	Direct Current
AC	Alternating Current
AH	Ampere House
SCC	Solar Charge Controller
KWH	Kilo Watt Hours

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan adalah salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, yang Ibu kotanya adalah Pangkajene. Kabupaten ini memiliki wilayah daratan 892 km^2 dan wilayah lautan 11.464 km^2 dan tepatnya berada pada koordinat $4.75^\circ\text{S}119.5^\circ\text{E}$.

Kabupaten Pangkep terkenal dengan buah jeruknya. Buah besar ini dapat dijumpai dipinggir jalan poros Kecamatan Marrang-Segeri Kabupaten Pangkep. Selain buah jeruk Kabupaten Pangkep juga terkenal dengan udang dan ikan bandeng. Jenis udang khas Pangkep sangat berbeda dengan daerah lainnya, karena menggunakan udang jenis vanamae. Ikan bandeng di Kabupaten Pangkep bisa kita dapatkan di pesisir wilayah Labbakang atau di pasar sentral Pangkep.

Di Pangkep ini juga terdapat jalan poros yang terkenal akan kegelapannya oleh masyarakat luas saat malam hari dikarenakan PJU-nya yang kurang terang dan sebagian ada yang mati. Jalan poros Pangkep ini perlu dilakukan perubahan dengan mengganti PJU biasa yang memakai lampu merkuri dengan sistem baru yaitu menggunakan lampu LED berbasis solar cell dengan perancangan teknis yang benar berdasarkan standart PJU yang ada di Indonesia.

Jalan poros Pangkep merupakan jalan akses yang menghubungkan antara Kabupaten Maros dan Kabupaten Barru. PJU yang akan mengalami perubahan pada jalan poros Pangkep sepanjang 41 km.

Krisis energi dan masalah lingkungan yang terjadi membuat manusia berusaha mencari sumber energi alternatif yang bersifat terbarukan dan memberikan dampak minimal terhadap lingkungan yang ditimbulkan akibat dari hasil pembakaran bahan bakar fosil yang menimbulkan polusi gas rumah kaca (terutama CO_2). Energi listrik yang terbarukan merupakan energi alternatif yang perlu dikembangkan. Banyak usaha yang telah dilakukan pemerintah agar penggunaan energi listrik mulai berpindah kepada sumber terbarukan, seperti bioethanol sebagai pengganti biodiesel, bensin sebagai pengganti solar, energi air, energi angin, energi matahari dan sebagainya.

Penggunaan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temukan dimana saja dengan mudah. Dari mulai peralatan rumah tangga, perkantoran, pabrik dan lain-lain. Seiring dengan bertambahnya populasi manusia tiap tahun membuat meningkatnya jumlah penggunaan peralatan yang menggunakan energi listrik. Diantaranya merupakan alat transportasi seperti sepeda motor dan mobil yang terus bertambah jumlahnya.

Setiap alat yang menggunakan energi listrik pasti membutuhkan energi demi kelangsungan pemakaiannya, bisa kita lihat dari alat transportasi yang mana selain

menggunakan pembakaran untuk menghasilkan daya gerak., dan alat ini juga menggunakan energi listrik untuk menjalankan sistem kerja tersebut.

Sumber energi matahari merupakan salah satu harapan utama sebagai sumber energi alam yang hampir dapat dikatakan tidak akan habis. Matahari menghasilkan dua jenis energi, yakni energi cahaya dan energi panas, yang keduanya dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas manusia. Misalnya bagi tumbuhan, energi matahari digunakan untuk proses fotosintesis, sedangkan bagi manusia, energi matahari bisa dimanfaatkan untuk energi listrik. Pemanfaatan energi matahari dilakukan dengan mengubah sinar matahari menjadi energi panas atau listrik untuk memenuhi kebutuhan energi manusia.

Solar cell adalah komponen kelistrikan yang dapat mengkonversikan cahaya matahari menjadi energi listrik. Energi ini disimpan pada suatu baterai sepanjang hari (sinang). Pada malam hari digunakan untuk menghidupkan lampu. *Solar cell* memiliki sistem kontrol pengisian baterai (*solar charge controller*), dan prinsip kerja yang disebut efek *photovolic*.

Penerangan jalan umum merupakan fasilitas vital yang dibutuhkan sebagai alat bantu navigasi pengguna jalan, meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Juga diperlukan untuk menunjang aktifitas perekonomian dan mobilitas masyarakat di malam hari. Oleh karena itu penataan ulang penerangan jalan umum di sepanjang jalan poros Pangkep tersebut diperlukan agar kebutuhan penerangan di sepanjang jalan tersebut terpenuhi.

Masyarakat merasa perlu dan punya hak mendapatkan dan menikmati PJU sebagai bentuk kompensasi membayar iuran PJU melalui tagihan rekening listrik. Minat masyarakat berswadaya memasang PJU sangat tinggi, sehingga menimbulkan pertumbuhan PJU yang sangat pesat dan tidak terbandung, serta sebagian besar tidak berijin, dan pada umumnya tidak menggunakan lampu yang hemat energi dengan tingkat penerangan yang tinggi. Sehingga PJU perlu ditata dengan baik.

berdasarkan latar belakang diatas penulis mengambil judul “**Analisis Teknis dan Ekonomis Penerapan Jalan Umum Solar Cell untuk Kebutuhan Penerangan di Jalan Poros Pangkep**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana penetapan rancangan yang meliputi penentuan jenis tiang, letak tiang, jumlah lampu, jenis lampu, daya lampu, jenis kabel, dan pengaturan penerangan dalam penggantian PJU pada jalan poros Kab. Pangkep ?
2. Berapa biaya yang dibutuhkan dalam penggantian PJU pada jalan poros Kab. Pangkep dan biaya operasional selama menyala satu bulan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui rancangan yang meliputi penentuan jenis tiang, letak tiang, jumlah lampu, jenis lampu, daya lampu, jenis kabel, dan pengaturan

penerangan saat melakukan penggantian penerangan jalan umum di Kab. Pangkep.

2. Mengetahui biaya yang digunakan dalam penggantian penerangan jalan umum di Kab.Pangkep dan biaya operasionalnya saat menyala selama satu bulan.

1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk berbagi pihak antara lain:

1. Pemerintah, sebagai bahan informasi, pertimbangan, dan acuan dalam merancang infrastruktur khususnya pada PJU yang menjadi pencahayaan bantuan bagi pengguna jalan pada malam hari sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan keamanan para pengguna jalan dari kecelakaan.
2. Peneliti, sebagai bahan dalam memperluas wawasan khususnya mengenai PJU (penerangan jalan umum) dan juga sebagai bahan perbandingan dan bahan referensi bagi calon peneliti berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lampu Penerangan Jalan

Lampu penerangan jalan merupakan bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan atau dipasang di kiri atau kanan jalan dan atau di tengah (di bagian media jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan (*intersection*), jalan layang (*fly over*), jembatan dan jalan di bawah tanah (*underpass*). Lampu penerangan yang dimaksud adalah suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya (lampu/luminer), elemen-elemen optic (pemantul, pembias, penyebar). Elemen-elemen elektrik (konektor ke sumber tenaga/*power supply*, dll), struktur penopang yang terdiri dari lengan penopang, tiang penopang vertical dan pondasi tiang lampu.

Penerangan jalan umum adalah suatu penerangan buatan yang menerangi suatu kawasan tertentu pada luas bidang tertentu. Penerangan jalan umum fasilitas vital yang sangat diperlukan untuk meningkatkan keamanan lalu lintas, keamanan berkendara terutama pada saat malam hari dengan adanya PJU dapat membuat pengguna jalan lebih berhati-hari dan merasa aman dalam perjalanannya sehingga dapat terhindar dari aksi kriminal. Ronald V.clark mengatakan bahwa *better lighting will deter offenders who benefit from the cover of darkness* atau dalam bahasa indonesia, penerangan yang baik akan mencegah pelaku yang mengambil manfaat kegelapan malam.

2.2 Konfigurasi Sistem Lampu Penerangan Jalan

Penerangan Jalan Umum Berbasis Surya / *Solar Cell* (PJUBS) adalah sebuah alternatif yang hemat dan murah yang digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi yang tak terbatas dan gratis dari bumi yaitu energi matahari. Menggunakan panel surya yang berfungsi untuk menerima cahaya / sinar matahari dan kemudian di ubah menjadi energi listrik melalui proses *photovoltaic*, lalu disimpandi baterai sehingga tidak perlu suplai dari PLN. Secara otomatis akan menyala pada sore hari dan padam pada pagi hari yang efisien dengan perawatan yang sangat mudah. LPJ ini dirancang sebagai penyedia cahaya penerangan umum melalui sumber energi terbarukan, berumur ekonomis lama dan bebas biaya perawatan.

Perancangan jalan umum berbasis *solar cell* cocok untuk jalalan yang belum terjangkau oleh listrik PLN, dan juga daerah yang belum memiliki sistem penerangan jalan umum atau jalan perkampungan yang tidak terjangkau oleh listrik PLN. Belakangan ini PJUBS juga sering digunakan daerah perkotaan seperti jalan kawasan perumahan, jalan kawasan utama, dan lain sebagainya. Penerangan jalan umum berbasis *solar cell* menggunakan LED efisien dan memiliki daya yang lebih sedikit. Lampu LED ini jenis *high power* sangat terang, tahan lama dan hemat energi. Masa penggunaan lampu LED ini bisa mencaoi 50.000 jam dengan sumber daya DC. Baterai yang dipakai yaitu baterai bebas perawatan (*maintenance free*) jenis VRLA. Dengan menggunakan alat ini, sudah mempunyai sumber energi sendiri tanpa

bergantung dengan pihak lain, ramah lingkungan dan hemat BBM. PJUBS ini berpotensi secara mandiri dan tidak perlu kabel jaringan antar tiang, instalasi sangat mudah, sangat ekonomis, praktis, dan tentu dapat terhindar dari *black out* total jika adanya gangguan. Dengan sistem pemasangan yang mudah dan cepat, PJUBS dapat menjadi sebuah solusi dalam mengatasi kebutuhan penerangan jalan umum. Hal-hal yang perlu di pertimbangkan menggunakan lampu jalan PJUBS berbasis LED :

1. Daya tahan modul solar cell dan lampu LED
2. Tidak menggunakan jaringan tenaga listrik
3. Menggunakan energi alam yang tidak terbatas yaitu energi matahari
4. Ramah lingkungan
5. Instalasi sangat mudah
6. Biaya perawatan yang sangat mudah

Lampu penerangan yang di maksud adalah lampu yang lengkap dan terdiri dari sumber cahaya, elemen-elemen optik (*reflector* / pemantul, *reflaktor* / pembias, *diffuser* / penyebar), elemen elektrik seperti konektor ke *power suply* / sumber tenaga dan lain sebagainya. Struktur penopang yang terdiri atas tiang penopang vertikal, pondasi tiang lampu, dan lengan penopag. Dalam merencanakan instalasi peneranga jalan harus sesuai dengan standar dan ketentuan yang telah berlaku, dan ditetpkan oleh suatu lemabaga di daerah masing-masing. Di Indonesia ketentuan dan standar ini dinamakan SNI (Standar Nasional Indonesia). Berdasarkan

jenis sumber cahaya, lampu penerangan jalan umum dapat pula dibedakan menjadi 2 macam yaitu lampu merkuri dan lampu sodium.



a. Lampu merkuri

b. Lampu sodium

Gambar 2.1 Contoh lampu merkuri dan sodium

Tiang merupakan komponen yang digunakan untuk menopang lampu. Beberapa jenis tiang yang digunakan untuk lampu jalan adalah tiang besi dan tiang octagonal. Berdasarkan bentuk lengannya (stang ornamen), tiang lampu jalan dapat di bagi menjadi 3, yaitu :



a. Lampu

b. Lampu

c. Lampu

Tunggal

ganda

lengan

Gambar 2.2 Beberapa bentuk lengan tiang listrik jalan

Untuk menentukan sudut kemiringan stang ornamen, agar titik penerangan mengarah ketengah-tengah jalan maka :

$$T = \sqrt{h^2 + c^2}$$

Sehingga :

$$\cos \varphi = \frac{h}{t}$$



Gambar 2.3 Penentuan sudut kemiringan stang ornamen terhadap lebar jalan

Dimana :

h : tinggi tiang

t : jarak lampu ketengah-tengah jalan

c : jarak hoizontal lampu-tengah jalan

W1 : tiang ke ujung lampu

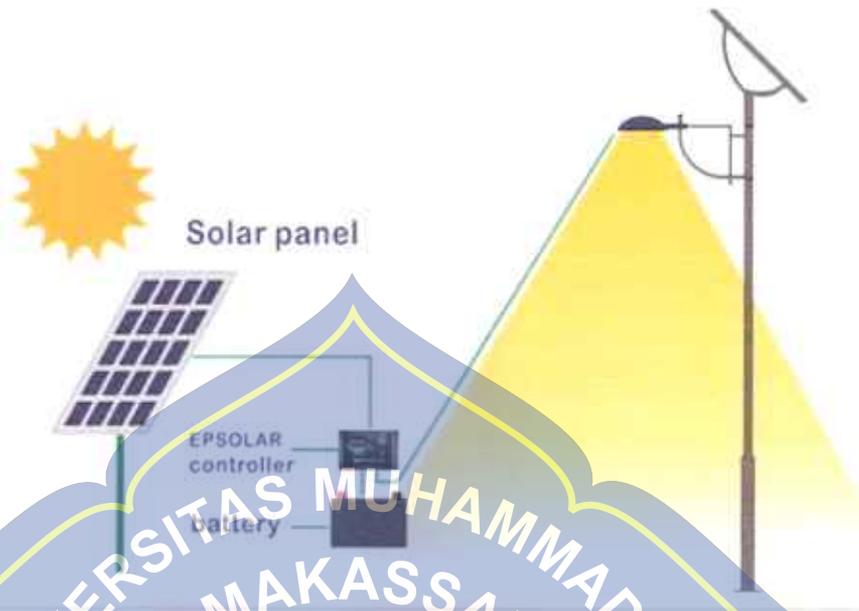
W2 : jarak horozontal lampu ke ujung jalan

2.3 Prinsip Kerja PJU Dengan Solar Sel

Photovoltaic system adalah sumber listrik yang berasal dari sistem pembangkit listrik tenaga surya, sistem *photovolic* hanya dapat menghasilkan daya keluar apabila modul *photovolic* disinari matahari, maka *photovolic system* mentrasfer radiasi menggunakan mekanisme penyimpanan energi agar energi listrik tetap tersedia dan dapat digunakan apabila matahari sudah berada diujung petang dan pada saat matahari sudah tidak menyinari bumi (malam hari). Baterai merupakan peralatan yang digunakan untuk menyimpan energi listrik yang diperoleh dari *array photovolic*. Salah satu alat penyimpanan energi listrik adalah baterai, selain itu dapat juga digunakan untuk mengatur sistem tegangan sumber arus yang melewati kemampuan *array photovolic*

Sebelum mengatur sistem alternatif yang memanfaatkan *solar cell*, ada beberapa hal-hal yang harus dipertimbangkan yaitu

1. Pemakaian daya rata-rata 24 jam
2. Pemakaian daya rata-rata pada malam hari (terhitung dari nilainya sinar matahari yang menyinari *solar cell*)
3. Pemakaian daya puncak



Gambar 2.4 Cara kerja PJUTS

Gambar empat menunjukkan sistem energi listrik alternatif yang memanfaatkan energi sumber matahari. Pertimbangan diatas digunakan untuk mengetahui pendalaman alat yang dipasang pada sistem tersebut. Apabila salah memilih komponen maka akan mengakibatkan malfungsi sistem atau sistem tidak bekerja secara maksimal, lebih fatalnya ladi dapat mengalami kerusakan

Adapun tiap bagian antara lain yaitu :

1. Switch controller

Switch controller pada sistem panel surya (atau sering kali disebut SCC atau *Battery Control Unit (BCU)*) adalah bagian yang cukup penting. Peran utama SCC adalah melindungi dan melakukan otomatisasi pada pengisian baterai. Hal ini

bertujuan untuk mengoptimalkan sistem dan menjaga agar masa pakai baterai dapat dimaksimalkan.

2. Baterai

Baterai pada sistem panel surya adalah alat penyimpan energi yang diisi oleh aliran DC, baterai juga berfungsi mengubah energi kimia menjadi aliran listrik. Pada dasarnya, terdapat dua jenis baterai yaitu baterai primer dan baterai sekunder, tetapi untuk sistem PLTS, hanya baterai sekunderlah yang sering digunakan. Tanpa menggunakan baterai, suplai aliran listrik sumber surya ke alat-alat pemakaian listrik akan berhenti pada malam hari atau ketika sinar matahari itu lenyap karena di tutupi oleh awan atau sebagainya. Agar bertahan lama dari pengisian dan pengeluaran arus listrik yang tak terputus, umumnya baterai *deep-cycle* yang digunakan pada sistem panel surya.

3. Inverter

Inverter adalah salah satu komponen produk yang digunakan dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Inverter ini berfungsi untuk merubah arus DC yang diproduksi panel surya menjadi arus AC, sehingga dapat di alirkan ke jaringan listrik PLN kembali atau digunakan langsung oleh pengguna.

4. Relay

Fungsi relay pada panel surya bukan hanya sebagai pengendli arus listrik, elektromagnetik yang terdapat pada relay akan menggerakkan switch. Dengan

demikian, arus listrik dengan daya kecil dapat mendistribusikan listrik menuju tegangan yang lebih tinggi.

2.4 Komponen PJUTS

PJUTS adalah aplikasi penerangan jalan umum (PJU) yang menggunakan tenaga surya (matahari) sebagai sumber energi mandiri.



Gambar 2.5 Komponen PJUTS

Komponen atau peralatan pembangkit berupa panel surya (*solar panel / pv module / pv panel / solar module*), *solar charge controller (battery control unit / battery control regulator)* dan baterai. Komponen atau peralatan beban berupa lampu LED.

Sedangkan perhitungan PLTS, untuk menentukan besar sistem pembangkitan beserta sub komponen yang diperlukan, maka dibutuhkan perhitungan besar energi yang akan dipakai oleh komponen beban.

Tabel 2.1 Rincian komponen tenaga surya

Komponen	Spesifikasi	Gambar
Tiang	1. Octagonal HDG	
Modul Surya	POLY-150 Wp-12 Volt	
Lampu LED	1. LED 30 Watt-12 Volt 2. LED 40 Watt-12 Volt	

Box Panel		
Solar Charge Sontroller (SCC)	8 A / 12 Volt	
Baterrai	40 Ah / 12 Volt 50 Ah / 12 Volt	

2.5 Kelebihan Dan Kekurangan PJUTS

2.5.1 Kelebihan Implementasi PJUTS

1. Ramah Lingkungan Dan Bebas Dari Polusi

Keunggulan yang pertama adalah PJUTS ini tidak memberi konstribusi pada perbuhan iklim yang ada disekitar kita. Hal ini disebabkan karena sistem listik pada PJUTS tidaklah memancarkan gas yang berbahaya. Seperti misalnya Co^2 . Tidak

hanya, PJUTS ini juga tidak menyebabkan polusi udara dan tidak mengakibatkan bising. Telah terbukti bebas dari polusi.

2. Sumber Energi Tidak Terbatas

Energi yang digunakan pada lampu PJUTS ini berasal dari bumi yaitu energi matahari. Seperti yang kita tahu bahwa energi matahari tidak pernah habis. Indonesia adalah salah satu negara yang ada disekitar garis khatulistiwa, yang mana matahari terik akan bersinar sepanjang tahun dan ini sangat menguntungkan untuk PJUTS. Energi matahari ini akan selalu dimanapun. Tentu hal ini menjadi keunggulan bagi pengguna PJUTS.

3. Tidak Merusak Dalam Pembangunan Jaringan Listrik

Seperti yang diketahui bahwa PJUTS ini memang menggunakan tenaga surya sehingga tidak membutuhkan adanya pembangunan jaringan listrik yang khawatirkan merusak bangunan, atau membuyuhkan waktu yang lama. Dengan instalasi yang mudah, PJUTS ini sangat menguntungkan bagi para pengguna untuk memberikan rasa aman di jalan umum dan untuk penarangan.

4. Tanpa Perawatan

Perawatan tidak rumit. Bahkan dikatakan bahwa PUTS ini tidak memerlukan perawatan. Pada pengguna jalan akan merasa lebih nyaman dan aman jika menggunakan PJUTS. Apalagi mereka yang membutuhkan kondisi jalan terang.

5. Mudah Dipindahkan

PJUTS ini sangat menguntungkan karena mudah dipindahkan. Secara aplikasi lampu ini adalah lampu jalan raya terpencil, lampu jalan raya, lampu taman dan lain sebagainya. PJUTS ini juga bisa digunakan untuk lampu jalan pertambangan dan lain sebagainya.

2.5.2 Kekurangan implementasi PJUTS

1. Sangat Tergantung Cuaca

Pada saat cuaca hujan atau mendung, cara kerja panel surya menangkap sinar matahari akan berkurang, dan akan mengakibatkan tidak optimalnya dalam mengkonversi energi listrik.

Namun, untuk sebagian besar wilayah Indonesia, masalah ini tidak terlalu berpengaruh, kecuali ada beberapa daerah yang memancarkan radiasi sangat kecil akibat curah hujan tinggi.

2. Biaya Investasi Awal PJUTS Relatif Mahal

Bahkan bisa lebih mahal ketimbang biaya investasi PJU PLN hal ini diakibatkan karena peralatan yang digunakan dalam sistem ini sebagian besar masih ada beberapa yang di impor dengan mahal. Jika dibandingkan dengan PJU PLN, investasi awal PJUTS memang lebih relatif mahal.

Sehingga, untuk meminimalkan biaya investasi PJUTS, seharusnya semua komponen panel yang dipakai dapat diproduksi dalam negeri dengan skala kapasitas optimal, berguna untuk meningkatkan penggunaan PJUTS dalam skala besar

diseluruh daerah Indonesia, baik secara pemasangan baru maupun menggantikan PJU PLN, serta mendorong timbulnya industri komponen *solar cell* dalam negeri.

2.6 Jalan Umum

Jalan adalah prasarana transportasi datar yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah diatas permukaan bumi yang dibuat oleh manusa dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat.

2.6.1 Peranan Jalan

Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosil budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta digunakan untk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Jalan sebagi prsarana distribusi barang dan jasa merupakn urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara. Jalan yang merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan menghubungkan dan mengikat seluruh wilayah Republik Indonesia. Mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya serta lingkungan membentuk dan mempekukuh kesatuan nasional

untuk memantapkan pertahanan dan keamanan nasional membebtuk struktur ruang dalam rangka mewujudkan sasaran pembangunan nasional.

2.6.2 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan menurut fungsinya ada tiga yaitu :

1. Jalan arteri

Jalan arteri adalah sebuah jalan perkotaan kapasitas tinggi. Fungsi utama jalan arteri adalah untuk mengirimkan lalu lintas dari jalan kolektor menuju jalan bebas dan jalan ekspres, dan antara pusat-pusat perkotaan pada tingkat pelayanan tertinggi yang memungkinkan. Beberapa jalan arteri adalah jalan akses terbatas, atau restriksi fitur pada akses pribadi.

2. Jalan kolektor

Jalan kolektor adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan lokal

Jalan lokal adalah jalan umum yang ditunjukkan untuk kendaraan angkutan lokal. Ciri utamanya adalah jarak tempuh dekat, kecepatan rendah hingga adanya pembatasan pada jalan masuk. Jalan lokal pun terbagi menjadi dua, yaitu jalan lokal primer dan jalan lokal sekunder.

2.6.3 Badan Jalan

Badan jalan meliputi bahu jalan, jalur lalu lintas atau tanpa jalur pemisah, badan hanya ditunjukkan agi pengamanan terhadap konstruksi jalan dan arus lalu lintas. Daerah jalan dan lebar jalan yang meliputi daerah Pengawasan Jalan (Dawasja), daerah milik jalan (Damija), dan daerah manfaat jalan (Damaja). Pada masing-masing fungsi jalan yang diatur pada undang-undang Nomor 26 tahun 1985.

Tabel 2.2 Standar Lebar Badan dan Daerah

Fungsi jalan	Damija (M)	Damaja (M)	Dawasja minimal (M)
Atreri	8	14	20
Kolektor	7	11	15
Lokal	6	8	10

2.6.4 Standar Penerangan Jalan Umum

Standar tentang pemasangan, jenis, fungsi, dimensi, penempatan / penataan yang digunakan untuk penerangan ruas jalan di daerah perkotaan yang mempunyai klasifikasi fungsi jalan arteri, lokal, dan kolektor diatur dalam SNI 7391 : 2008 tentang Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan. sedangkan untuk Jalan tol diatur dalam PERMEN PU No : 16 / PRT / M / 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol.

Tabel 2.3 Standar Minimal Jalan Tol

Subtansi Layanan	Indikator	Cakupan	Tolak Ukur	Keterangan
Keselamatan	Fasilitas	Seluruh Ruas	Lampu	Waktu
	Lainnya Penerangan Jalan Umum (PJU) Wilayah Perkotaan	Jalan Tol	Menyala 100 %	Toleransi Pemenuhan 2 × 24 Jam

2.7 Perhitungan Energi dan Biaya Listrik PLN Penerangan Jalan Umum

Tarif yang digunakan untuk lampu pada rumah menurut aturan Perusahaan Listrik Negara adalah termasuk golongan RI dengan harga Rp 1385,- per kWh tanpa biaya beban, melainkan disebut RM (Rekening Minimum) yang harus dibayarkan. Perhitungannya. Tarif dasar untuk PJU adalah :

$$\text{Biaya bulanan PI - TR} = \text{Biaya beban} + (\text{ daya dipakai kVAh}) \times \text{Rp 1385,-}$$

Dengan biaya beban :

$$\text{RM1} = \text{jam menyala} \times \text{ daya tersambung (kVA)} \times \text{Biaya pemakaian.}$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Variable Dan Desain Penelitian

1. Variable

Variable pada hakikatnya merupakan konsep yang mempunyai variasi nilai, sedangkan konsep yang mempunyai satu nilai disebut dengan "*constant*". Variable adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga di peroleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

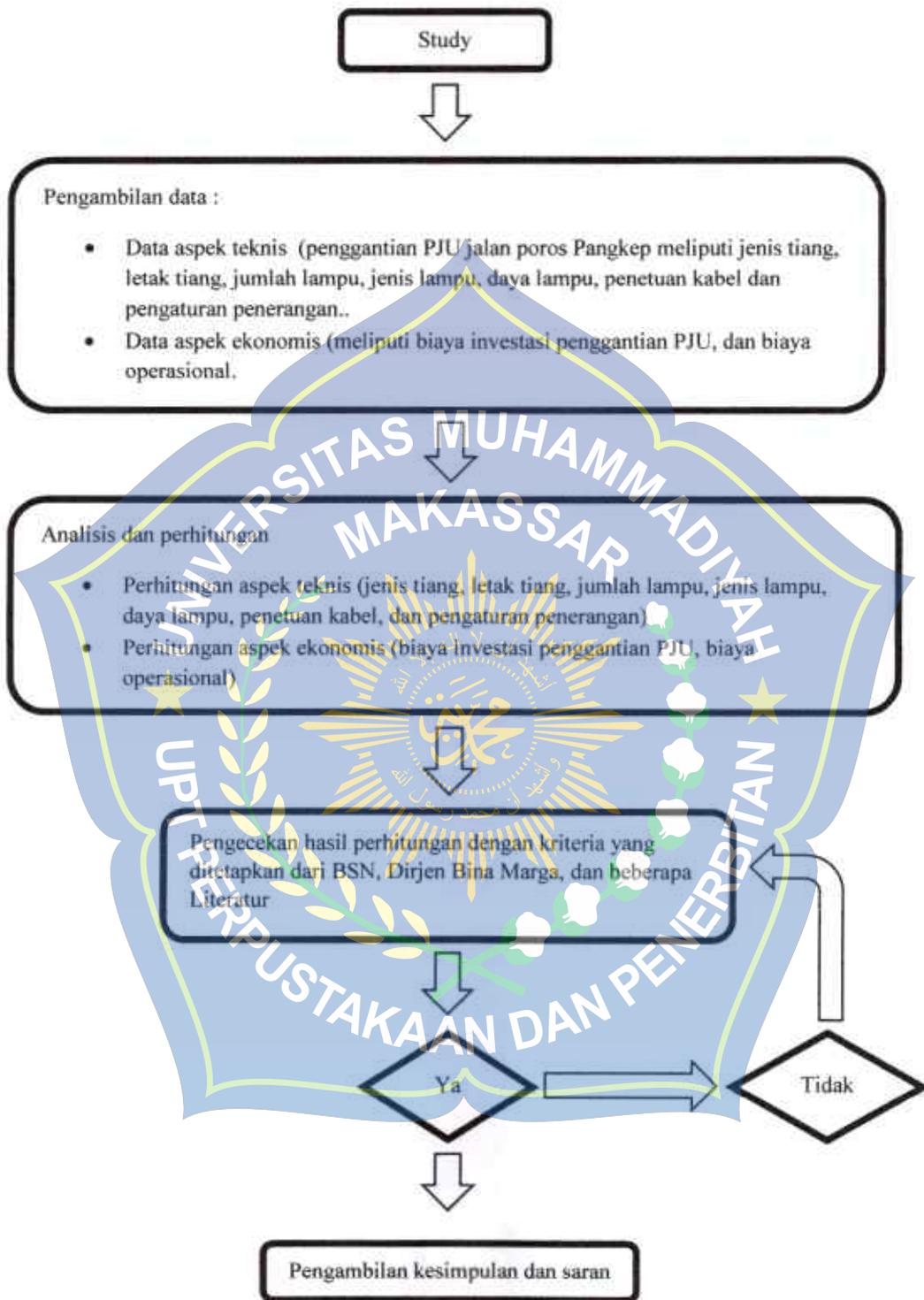
Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui aspek teknis dan aspek ekonomis dalam penggantian PJU (penerangan jalan umum) di Kabupaten Pangkep serta untuk mengetahui tingkat peneruh penggantian PJU ini kepada masyarakat

2. Desain penelitian

Dalam melakukan penelitian terlebih lagi untuk penelitian deskriptif kuantitatif salah satu langkah yang penting adalah membuat desain penelitian. Desain penelitian merupakan suatu rancangan penelitian dalam rangka memperoleh data yang di butuhkan dan berperan sebagai pedoman atau penuntun peneliti pada seluruh proses dalam penelitian.

Untuk memudahkan mengetahui proses pengambilan data yang di lakukan dengan penelitian in, maka dibutuhkan desain penelitian sebagai acuan dalam pengambilan data. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skema desain penelitian pada gambar 3.1.





Gabar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Obyek penelitian pada skripsi ini adalah mencari dan menganalisa nilai teknis dan ekonomis dari pergantian PJU (penerangan jalan umum) tanpa menggunakan *solar cell* menjadi yang menggunakan *solar cell* yang bertempat di jalan poros Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Sepanjang perbatasan Maros – Pangkep hingga perbatasan Barru – Pangkep.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian “Analisis Teknis Dan Ekonomis Plts Untuk Sistem Penerangan Jalan Poros Kab. Pangkep” menggunakan metode rejayasa nilai (*value engineering*). Metode iyang digunakan dalam analisis dengan cara kuantitatif dan kualitatif dari berbagai sumber yang diperoleh.

3.4 Metode Pengambilan Data

1. Study literatur

Study literatur adalah teknik pengumpulan data dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah di buat sebelumnya mencari referesi teori yang relefan dengan kasus atau permasalahan tentang perancangan lampu penerangan umum.

2. Obsevasi (pengamatan)

Obsevasi yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian yang meliputi PJU (penerangan jalan umum)

yang berada pada jalan poros Kabupaten Pangkep, sehingga memperoleh gambaran yang jelas dan memberi petunjuk-petunjuk untuk memecahkan masalah yang diteliti.

3. Wawancara

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara yang dilakukan kepada pegawai kantor Dinas PU (pekerjaan umum) di Kabupaten Pangkep, guna mendapatkan data-data yang akurat. Data tersebut digunakan untuk mendukung hasil observasi yang dilakukan.

4. Dokumentasi

Teknik ini dilakukan dengan cara mengumpulkan, memilih, mengolah dan menyimpan informasi di bidang pengetahuan; pemberian atau pengumpulan bukti dari keterangan seperti gambar, kutipan, dan keterangan-keterangan tertulis yang berkaitan dengan masalah PJU (penerangan jalan umum) di Kabupaten Pangkep.

3.5 Teknik Analisa Data

Analisa data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil study letratur, obsrevasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain.

Untuk menganalisis data dalam penelitian ini digunakan analisis deskriptif kuantitatif menjawab pertanyaan permasalahan analisis teknis dan analisis ekonomis penggantian PJU (penerangan jalan umum) berbasis solar cell di Kabupaten Pangkep.

1. Pada sisi teknis, hal yang dilakukan adalah penentuan rancangan PJU (penerangan jalan umum) yang meliputi jenis tiang, jumlah titik, jenis lampu, dasar penerangan, pengaturan penerangan, pengertin solar cell, cara kerja solar cell, dan beberapa rumus yang digunakan dalam analisis teknis PJU

A. Tiang dan stang ornamen

$$T = \sqrt{h^2 + c^2}$$

$$\cos^{-1} \varphi = \frac{h}{T}$$

Dimana :

T = jarak lampu ke tengah jalan

h = tinggi tiang

c = jarak horizontal lampu ke tengah jalan

φ = sudut kemiringan stang ornamen

B. Intensitas cahaya

$$J = \frac{k.p}{\omega}$$

Dimana :

I = intensitas cahaya (cd)

K = efikasi cahaya (lux)

P = daya lampu (watt)

ω = sudut ruang

C. Jumlah titik lampu

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

Dimana :

T = jumlah titik lampu

L = panjang jalan (m)

S = jarak antar tiang

D. Perhitungan daya listrik

Daya lampu \times Jumlah titik lampu

E. Energi listrik yang digunakan

$$W = (p \times t) / \cos\phi$$

Dimana :

W = energi listrik (kwh)

P = daya lampu (watt)

T = waktu nyala lampu (jam)

2. Pada sisi ekonomis, hal yang dilakukan adalah perhitungan biaya penggantian dan pembangunan PJU (penerangan jalan umum) jalan poros Kabupaten Pangkep.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Pangkep dan Kepulauan atau yang sering disebut dengan Pangkep, Sulawesi Selatan. Dan lebih tepatnya di sepanjang jalan porosnya.

Jalan poros Kabupaten Pangkep merupakan jalan poros yang menghubungkan dua kabupaten yaitu Kabupaten Maros dan Kabupaten Barru. Jalan poros Kabupaten Pangkep ini termasuk jenis jalan arteri yang memiliki jarak perjalanan yang jauh, panjang jalan porosnya sendiri adalah ± 41 km.

4.2 Kondisi Aktual

Sebelum dilakukan perhitungan dan analisis teknis, perlu dilakukan pengamatan dilapangan tentang kondisi penerangan jalan umum yang telah terpasang sekarang. Pada kondisi di lapangan, keadaan penerangan jalan umum yang terpasang dirasa perlu pembaharuan selain alasan penghematan energi.

Di Kabupaten Pangkep terdapat beberapa titik atau daerah yang sama sekali belum mempunyai PJU, dengan tidak adanya PJU membuat kesan tidak menarik pada siang hari dan terkesan gelap pada malam hari. Tidak adanya PJU ini bukan tanpa alasan, alasan dari pihak Dinas PU Kabupaten Pangkep ialah belum adanya listrik PLN untuk penerangan jalan yang masuk di daerah tersebut.

Titik di jalan poros Kabupaten Pangkep yang sama sekali tidak memiliki PJU yaitu di Kecamatan Labakkang dan Kecamatan Ma'rang yang keduanya memiliki panjang jalan \pm 10 km. Dan merupakan akses jalan untuk pengendara pada malam hari.



Gambar 4.1 Tampak jalan poros Kabupaten Pangkep di Kec. Labakkang

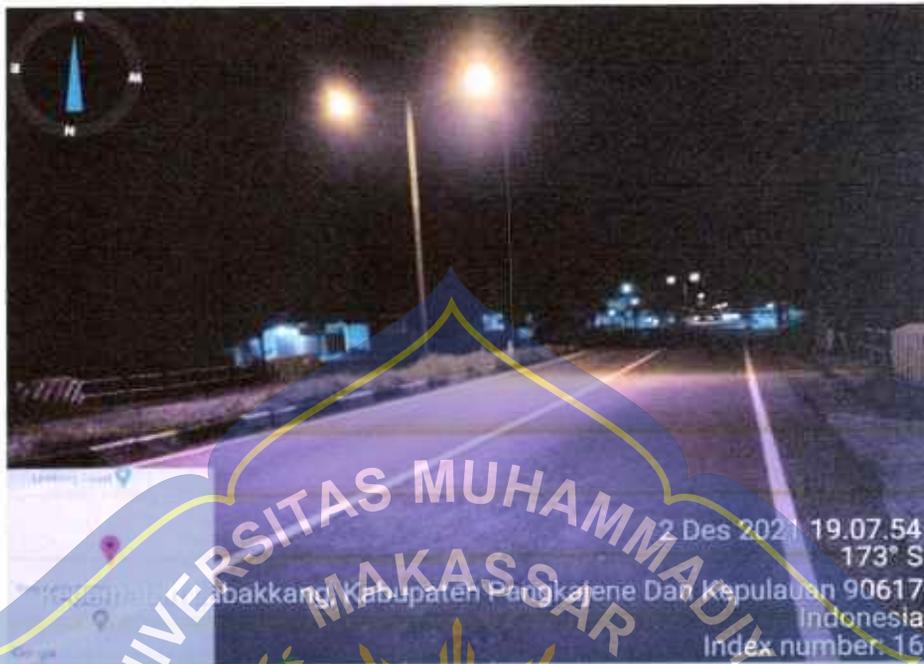


Gambar 4.2 Tampak jalan poros Kabupaten Pangkep di Kec. Ma'rang

Pada malam hari kondisi jalan poros kabupaten pangkep yang tidak memiliki PJU begitu gelap sehingga orang yang melewatinya perlu berhati-hati dan akan memberikan penilaian negatif. Pada daerah tertentu, ada pula di sebagian yang jalannya tampak redup dikarenakan PJU pada jalan tersebut masih menggunakan merkuri dan berumur \pm 7 tahun dan beberapa ada yang lampunya memang sudah rusak. Menurut msyarakat sekitar karena tdk adanya PJU menjadikan mereka khawatir saat beraktifitas pada malam hari.



Gambar 4.3 Tampak Jalan Poros Kabupaten Pangkep Pada Malam Hari



Gambar 4.4 PJU Yang Menggunakan Lampu Merkuri

4.3 Data PJU Terpasang

Jalan poros Kabupaten Pangkep telah memiliki penerangan jalan umum (pju) dengan tinggi tiang 9 meter. Jenis tiang yang digunakan pada PJU Kabupaten Pangkep ada dua tipe, yaitu tipe T dan tipe parabola dengan panjang stang ornamen ialah 1,5 meter. Dan memiliki jarak antar tiang sepanjang 50 meter.



Gambar 4.5 Jenis Tiang Tipe T

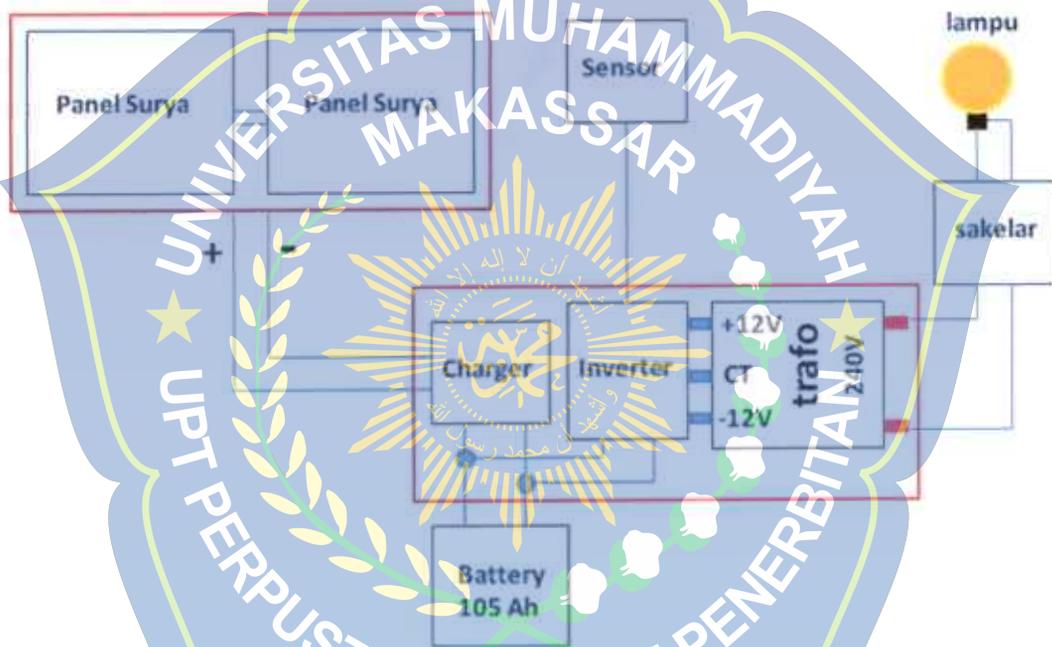


Gambar 4.6 Jenis Tiang Tipe Parabola

Jenis lampu yang digunakan pada jalan poros Kabupaten Pangkep ada dua jenis yaitu lampu jenis merkuri dan lampu jenis LED dengan daya 90 Watt, tetapi lampu jenis LED hanya digunakan pada jalan poros yang termasuk dibagian Kota Pangkep.

4.4 Perencanaan Penerangan Jalan Umum Kabupaten Pangkep

dalam merancang peberangan jalan umum di Kabupaten Pnangkep pertamata di perlukan wearing atai rancangan gambar PJUTS yang menjadi tolak ukur perancangan-perancangan yang lainnya,wearing ini berfungsi untuk memudahkan perakitan PJUTS yang akan d bangun, berikut wearing yang akan digunakan pada perancangan PJUTS Kabupaten Pangkep.



Gambar 4.7 wearing PJUTS

4.4.1 Pembangunan PJU Sepanjang 20 Km

4.4.1.1 Tiang Lampu Jalan Yang Digunakan

Dengan mengikuti standar tiang lampu jalan yang digunakan pada penerangan jalan umum berbasis solar cell maka tinggi tiang yang akan digunakan 7 meter dan panjang tiang ornamen 1.5 meter. Untuk menentukan sudut kemiringan stang ornamen dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T &= \sqrt{h^2 + c^2} \\ &= \sqrt{7^2 + 2.75^2} \\ &= 7.520 \text{ meter} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{h}{t} \\ &= \frac{7}{7.520} = 0.930 \\ \varphi &= \cos^{-1} 0.930 \\ &= 21.56^\circ \end{aligned}$$

Jadi didapat kemiringan stang ornamen sebesar 21,56°.

Berikut ini adalah tabel perbandingan tinggi tiang terhadap sudut kemiringan stang ornamen dengan lebar jalan 7 meter dan panjang stang ornamen 1.5 meter.

Tabel 4.1 perbandingan tinggi tiang terhadap sudut kemiringan stang ornamen

No	Tinggi tiang (meter)	Sudut stang ornamen (meter)
1	7	21.56°
2	8	18.91°
3	9	17.05°
4	10	15.42°

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa semakin tinggi tiang yang digunakan, maka sudut stang ornamen diperoleh semakin kecil. Artinya jika semakin tinggi tiang yang digunakan maka cahaya yang dihasilkan lebih menyebar.

4.4.1.2 Menghitung Intensitas Cahaya Lampu (i dalam candela/Cd)

Dalam rancangan penerangan jalan umum (PJU) Kabupaten Pangkep ini menggunakan lampu yang berjenis LED dengan daya 30 Watt. Besarnya K (efikasi cahaya) rata-rata lampu LED sebesar 86,9 lm/watt dengan besar sudut ruang 4π , maka menghitung intensitas cahaya lampu digunakan rumus :

$$I = \frac{K \cdot P}{\omega}$$

$$\text{Maka, } I = \frac{86,9 \cdot 30}{4\pi}$$

$$= 207,563 \text{ Cd}$$

4.4.1.3 Menghitung Iluminasi Pada Titik Ujung Jalan

Jarak lampu ke ujung jalan (r) :

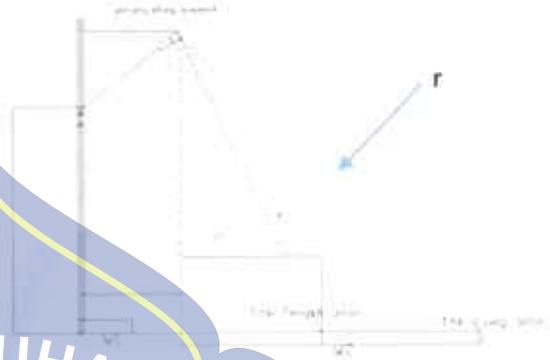
$$r = \sqrt{7^2 + 7^2}$$

$$= \sqrt{98} = 9,89 \text{ meter}$$

$$E_B = \frac{I}{r^2} \cos \omega = \frac{207,563}{9,89^2} \times \frac{7}{9,89}$$

$$= 2,122 \times 0,707$$

$$= 1,50 \text{ lux}$$



Sesuai dengan SNI 7391, iluminasi yang diperoleh memenuhi syarat yang ditentukan.

Berikut tabel pengaruh variasi beberapa ketinggian tiang lampu jalan yang digunakan terhadap iluminasi yang dihasilkan dengan data jalan dan efisiensi lampu LED 80 lm/watt.

Tabel 4.2 variasi ketinggian tiang lampu terhadap iluminasi yang dihasilkan

No	Tinggi tiang (meter)	Iluminasi (lux)
1	7	1,50
2	8	1,37
3	9	1,24
4	10	1,12

4.4.1.4 Jumlah Titik Lampu Yang Digunakan

Pada penentuan titik lampu yang digunakan, perlu kita ketahui jarak antar tiang terlebih dahulu. Dikarenakan adanya pengurangan tinggi tiang dari 9 meter menjadi 7 meter maka jarak antar tiang di lakukan pengurangan menjadi 40 meter.

Sesuai SNI tentang penerangan jalan umum yaitu maksimal 60 meter dan minimal 40 meter. Jumlah titik lampu dapat dihitung :

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

$$20 \text{ km} : 20000 \text{ m}$$

Maka :

$$T = \frac{20000}{40} + 1$$
$$= 501$$

Jadi, jumlah PJU yang dibutuhkan untuk menerangi jalan poros Kabupaten Pangkep yang tidak memiliki PJU sama sekali sepanjang 20 km adalah 501 buah PJU

4.4.1.5 Perhitungan Daya Listrik Yang Dibutuhkan

Berdasarkan jumlah lampu yang lumayan banyak, maka beban yang digunakan dibagi menjadi 257 panel distribusi. Yang lebih tepatnya 1 panel distribusi akan melayani 4 buah PJU hal ini dilakukan dengan alasan penghematan biaya.

Karena di satu tiang PJU memiliki 2 buah lampu maka daya yang dibutuhkan ialah :

$$P = \text{daya lampu} \times \text{jumlah tiang} \times \cos \varphi$$

$$= 60 \text{ watt} \times 501 \times 0,8$$

$$= 24048 \text{ watt}$$

Jadi, daya listrik yang mengalir pada setiap panel distribusi ialah 24624 watt.

4.4.1.6 Perhitungan Energi Listrik Yang Digunakan

PJU berbasis solar cell ini menyala pada jam 18.00 ketika matahari mulai meredup dan mati pada pukul 06.00, maka PJU ini beroperasi selama 12 jam. Maka energi yang dipakai dihitung dengan :

$$W = (p \times t) / \cos \varphi$$

$$= (30 \times 501 \times 12) / 0,8$$

$$= (180360) / 0,8$$

$$= 225,45 \text{ kWh / hari}$$

Dalam satu bulan energi yang digunakan PJU jalan poros Kabupaten Pangkep ialah sebesar :

$$W / \text{bulan} = 225,45 \text{ kWh} \times 30$$

$$= 6763,5 \text{ Kwh / bulan}$$

4.4.1.7 Perhitungan Kapasitas Baterai

Pada perancangan PJUTS jalan poros Kabupaten Pangkep akan digunakan baterai dengan spesifikasi 40 Ah / 12 v., maka kapasitas baterai yang digunakan adalah :

$$= \frac{W}{V \text{ baterai}}$$

$$= \frac{225450}{12}$$

$$= 18787,5 \text{ Ah / hari}$$

Jadi kapasitas total baterai adalah 18787,5 Ah. Karena rancangan PJUTS Kabupaten Pangkep menggunakan sistem satu baterai menyuplai satu PJU maka baterai sebanyak 501 buah akan menghasilkan energi listrik sebagai berikut :

$$= 40 \text{ Ah} \times 12 \text{ V} \times 501$$

$$= 240480 \text{ Wh}$$

$$= 240,48 \text{ kWh / hari}$$

Dengan demikian energi yang dihasilkan baterai cukup untuk menyuplai 501 buah PJUTS yang akan terpasang pada jalan poros Kabupaten Pangkep.

4.4.2 Penggantian PJU Secara Total Sepanjang 41 Km

Dikarenakan kondisi aktual pada jalan poros Kabupaten Pangkep, beberapa daerah memiliki pohon-pohon yang lumayan tinggi maka pada penggantian secara total PJUTS di jalan poros Kabupaten Pangkep maka perlu digunakan tiang octagonal dengan tinggi 9 meter untuk menghindari tertutupnya *solar cell* oleh pepohonan dan mengakibatkan kurang maksimalnya kerja pjuts.

4.4.2.1 Menghitung Intensitas Cahaya Lampu (I Dalam Candela / Cd)

Dalam rancangan penggantian secara keseluruhan untu PJUTS Kabupaten Pngkep digunakan lampu berjenis led dengan daya 40 watt dikarenakan penggunaan

tinggah pada rancangan ini bertambah menjadi 9 meter, maka menghitung intensitas cahaya lampu digunakan rumus :

$$I = \frac{k.p}{\omega}$$

$$\text{Maka, } I = \frac{86,9 \cdot 40}{4\pi}$$

$$= 276,619 \text{ Cd}$$

4.4.2.2 Menghitung Iluminasi Pada Titik Ujung Jalan

$$r = \sqrt{9^2 + 7^2}$$

$$= \sqrt{130} = 11,40 \text{ meter}$$

$$E_B = \frac{I}{r^2} \cos \omega = \frac{276,619}{11,40^2} \times \frac{9}{11,40}$$

$$= 2,128 \times 0,789$$

$$= 1,67 \text{ lux}$$

4.4.2.3 Jumlah Titik Lampu Yang Digunakan

$$T = \frac{L}{S} + 1$$

$$41 \text{ km} : 41000 \text{ m}$$

Maka :

$$T = \frac{41000}{40} + 1 = 1026$$

Jadi jumlah titik Impu yang dibutuhkan untuk mengganti keseluruhan PJU adalah 1026 titik lampu.

4.4.2.4 Perhitungan Daya Listrik Yang Dibutuhkan

Dikarenakan PJUTS ini terpasang pada tengah-tengah jalan yang tepatnya di atas trotoar maka setiap tiang memiliki 2 buah lampu yang menyuplai jalan duarah pada jalan poros Kabupaten Pangkep, maka daya listrik yang dibutuhkan adalah :

$$\begin{aligned} P &= \text{daya lampu} \times \text{jumlah tiang} \times \cos \phi \\ &= 80 \text{ watt} \times 1026 \times 0,8 \\ &= 65664 \text{ watt} \end{aligned}$$

4.4.2.5 Energi Listrik Yang Digunakan

$$\begin{aligned} W &= (p \times t) / \cos \phi \\ &= (40 \times 1026 \times 12) / 0,8 \\ &= (492480) / 0,8 = 615,6 \text{ kWh / hari} \end{aligned}$$

Dalam satu bulan energi yang digunakan PJU jalan poros Kabupaten Pangkep ialah sebesar :

$$\begin{aligned} W / \text{bulan} &= 615600 \times 30 \\ &= 18468 \text{ Kwh / bulan} \end{aligned}$$

4.4.2.6 Perhitungan Kapasitas Baterai

Pada perancangan penggantian PJU secara total akan menggunakan lampu LED dengan daya 30 watt, digunakan baterai dengan spesifikasi 50 Ah / 12 v maka kapasitas baterai sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= \frac{W}{V \text{ baterai}} \\ &= \frac{615600}{12} \\ &= 51300 \text{ Ah / hari} \end{aligned}$$

Sama dengan perancangan pembangunan sepanjang 20 km, penggantian PJU secara total pada jalan poros Kabupaten Pangkep menggunakan sistem satu baterai menyuplai satu tiang PJU, maka energi yang dihasilkan baterai adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= 50 \text{ Ah} \times 12 \text{ V} \times 1026 \\ &= 615600 \text{ Wh} \\ &= 615,6 \text{ kWh / hari} \end{aligned}$$

Dengan demikian energi yang dihasilkan baterai cukup untuk menyuplai 1026 buah PJUTS yang akan terpasang pada jalan poros Kabupaten Pangkep.

4.4.3 Alternatif Penerangn PJUTS Jalan Poros Kabupaten Pangkep

PJUTS adalah sebuah sistem penerangan yang sangat dipengaruhi oleh cuaca, PJUTS sendiri bekerja dengan memanfaatkan sinar matahari yang kemudian diubah menjadi energi listrik.

Melihat kondisi iklim di Indonesia yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, hal ini sangat mempengaruhi kinerja dari PJUTS. Pada musim kemarau PJUTS akan bekerja secara maksimal dikarenakan banyaknya sinar matahari yang diterima, tetapi pada musim hujan kinerja PJUTS akan berkurang karena menurunnya sinar matahari yang diterima, maka dari itu diperlukan alternatif agar kinerja PJUTS akan tetap stabil pada musim hujan.

Alternatif yang dimaksud disini ialah apabila PJUTS tersebut menerima sinar matahari satu hari full maka PJUTS tersebut tetap bisa menyala 2 sampai 3 hari kedepan, walaupun 2 sampai 3 hari kedepan turun hujan.

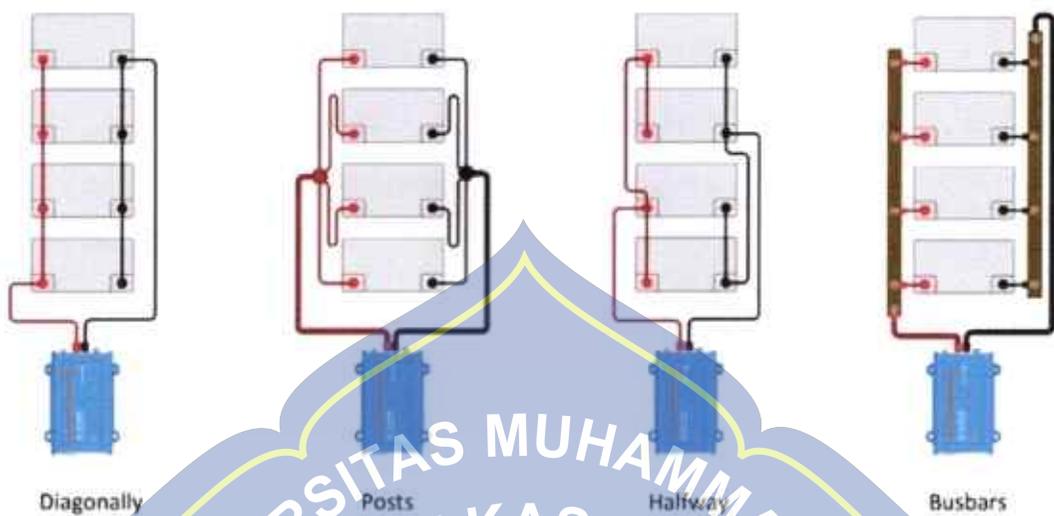
Maka alternatif yang akan digunakan pada racangan ini adalah alternatif baterai cadangan atau bank baterai yang dimama dalam satu tiang lampu PJUTS menggunakan 3 sampai 4 baterai yang dihubungkan paralel untuk meningkatkan kapasitas baterai. Cara untuk menghubungkan baterai secara paralel adalah dengan memasrikan bahwa jalur total arus masuk dan keluar setiap baterai sama. Ada 4 cara untuk menghubungkan baterai secara paralel yaitu :

- (a) Dihubungkan secara diagonal

Menggunakan postingan positif dan negatif (panjang kabel dari tiang ke setiap baterai harus sama)

- (b) Hubungkan setengah jalan (pastikan semua kabel memiliki ketebalan yang sama)

- (c) Menggunakan busbar



Gambar 4.8 model penghubungan baterai secara paralel

Dengan cara ini kinerja PJUTS pada musim hujan akan tetap optimal dikarenakan banyaknya baterai yang terisi disaat matahari sedang terik dan akan mensuplai PJU 2 samapi 3 hari kedepan walaupun cuaca sedang hujan.

4.5 Perhitungan Ekonomis

Untuk dapat menentukan biaya investasi, maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan berdasarkan komponen-komponen yang d gunakan dalam penggantian PJU jalan poros Kabupaten Pangkep yang mula menggunakan listrik PLN menjadi PJU berbasis *solar cell*.

Tabel 4.3 Biaya investasi pembangunan sepanjang 20 km PJUTS Kabupaten Pangkep

No	Barang	Deskripsi	Harga
1	Solar panel	POLY-150 Wp-12 Volt	Rp 1.220.000
2	Lampu led	LED 30 Watt-12 Volt	Rp 698.700
3	Solar controller	8 A	Rp 300.000
4	Baterai	40 Ah / 12 Volt	Rp 2.322.000
5	Kabel, aksesoris	NYAF 4 mm, kabel glend, kabel ties	Rp 890.540
6	Modul support		Rp 1.053.200
7	Box baterai		Rp 500.000
8	Tiang	HDG OCTAGONAL-7	Rp 2.500.000
9	Lain – lain		Rp 374.000
	HARGA		Rp 9.858.440

Maka biaya total investasi untuk membangun PJUTS sepanjang 20 km adalah = Rp
 $9.858.440 \times 501 = \text{Rp } 4.939.078.440$

Tabel 4.4 Biaya investasi penggantian PJU secara total sepanjang 41 km

No	Barang	Deskripsi	Harga
1	Solar panel	POLY-150 Wp-12 Volt	Rp 1.220.000
2	Lampu led	LED 40 Watt-12 Volt	Rp 798.000
3	Solar controller	8 A	Rp 300.000
4	Baterai	50 Ah / 12 Volt	Rp 3.550.000
5	Kabel, aksesoris	NYAF 4 mm, kabel glend, kabel ties	Rp 890.540
6	Modul support		Rp 1.053.200
7	Box baterai		Rp 500.000
8	Tiang	HDG OCTAGONAL-9	Rp 2.500.000
9	Lain – lain		Rp 374.000
	HARGA		Rp 11.185.740

Dan biaya investasi untuk mengganti PJUTS secara keseluruhan sepanjang 41 km

adalah = Rp 11.185.740 × 1026 = Rp 11.476.569.240

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan perancangan yang diperoleh maka kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Pada pembangunan PJUTS sepanjang 20 km digunakan tiang besi octagonal dengan tinggi 7 meter dengan sudut kemiringan ornamen 21.56° . jumlah tiang yang dibutuhkan adalah 501 dengan doble stang ornamen sehingga jumlah lampu yang dibutuhkan sebanding yaitu 1002 buah lampu dengan daya 30 watt.
2. Pada penggantian PJUTS secara total sepanjang 41 km digunakan tiang besi octagonal dengan tinggi 9 meter dengan kemiringan ornamen 17.05° . jumlah tiang yang diperlukan sejumlah 1026 dengan doble stang ornamen serta jumlah lampu 2052 buah dengan daya 40 watt.
3. Aspek ekonomis meliputi biaya investasi meliputi solar cell POLY-150 Wp-12 Volt, lampu LED, controller solar Amp 8 A, baterai 150 Ah / 12 Volt, kabel dan aksesoris NYAF 4 mm, kabel glend, kabel ties, modul support, box baterai, tiang Hdg Octagonal, dan lain-lain. Dengan total investasi Rp 4.939.078.440 dalam membangun PJUTS sejauh 20 km dan Rp 11.476.569.240 untuk mengubah PJUTS secara total.

5.2 SARAN

Untuk kedepannya, dari tugas akhir ini, penulis menyarankan:

1. Tugas akhir ini dapat digunakan sebagai acuan perencanaan penerangan jalan umum untuk jalan poros Pangkep.
2. Pemilihan jenis sel surya harus diperhatikan dalam merek sel surya, karena perbedaan teknologi dari masing-masing produsen yang mempengaruhi efisiensi penerangan dan daya tahan kuat.

Dari hasil penelitian, disarankan untuk dapatnya dilakukan dalam penelitian selanjutnya.

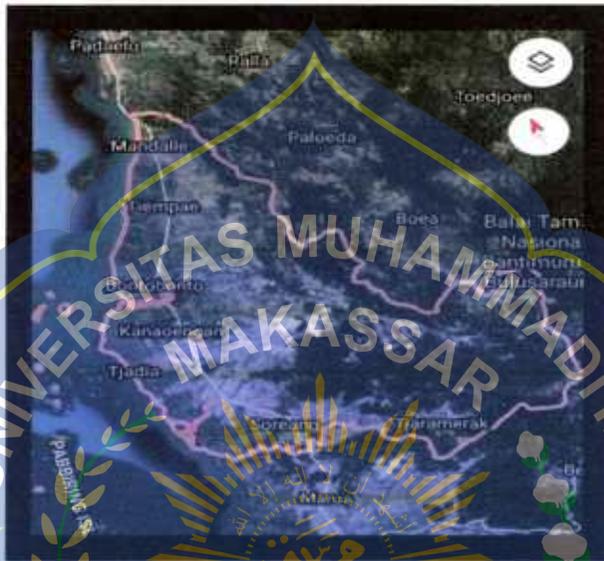


DAFTAR PUSTAKA

- Muhammad Hidayat, Ahmad Tzaury Ismail. 2020. *Perancangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Solar Cell) Untuk Alternatif Penerangan Kampus Universitas Muhammadiyah Makassar*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Engga Kusumayogo. 2011. *Analisis Teknik Dan Ekonomis Penerapan Penerangan Jalan Umum Solar Cell Untuk Kebutuhan Penerangan Di Jalan Tol Darmo Surabaya*. Universitas Brawijaya.
- Ananda Fajar Prakoso. 2021. *Optimalisasi Penerangan Jalan Umum (PJU) Di Jalan Dawe Kabupaten Kudus*. Fakultas Teknik Universitas Semarang
- Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara. SNI 7391:2008 Tentang Spesifikasi Penerangan Jalan Umum Di Kawasan Perkotaan.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1992. *Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan Pekotaan Jakarta*
- PERMEN PU No. 15/Prt/M/2014 Tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
- Neidle, Michael. 1991. *Teknologi Instalasi*. Erlangga .
- SNI 7391:2008 Tentang Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan, Undang-Undang Nomor 26 Tahun 1985.

LAMPIRAN

Lampiran 1 kabupaten Pangkajene Dan kepulauan



Lampiran 2. Kunjungan ke dinas PU Kabupaten pangkep untuk melakukan wawancara



Lampiran 3 obeservasi langsung ke jalan poros dan PJU Kabupaten Pangkep



Lampiran 4 jalan poros Kabupaten Pangkep



Lampiran 5. Undang-undang No 26 tahun 1985



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat Kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Nurfajar Alamtsa / Muh.Hemdri Taher

NIM : 105821108717 / 105821105817

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	2%	10 %
2	Bab 2	8%	25 %
3	Bab 3	4%	10 %
4	Bab 4	9%	10 %
5	Bab 5	0%	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 24 Januari 2022

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursimah, S.Hum., M.I.P.
NBM. 964 591

RIWAYAT HIDUP



Nurwahyu Amaliah, lahir di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 25 April 1998. Anak Pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Ayahanda Hamzah Dg Mabe dengan Ibunda ST. Saleha. Pendidikan yang ditempuh yaitu masuk di TK RA Uin Alauddin tahun 2003 tamat tahun 2004, pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SD Inpres Bontomanai dan tamat tahun 2010, pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 26 Makassar dan tamat pada Tahun 2013, pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 3 Makassar dan tamat pada Tahun 2016. Pada tahun yang sama (2016). Dengan izin Allah SWT, pada tahun 2016 penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan Alhamdulillah diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Makassar. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Program Strata 1 (S1).

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
DPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN