

# Teodolita

JURNAL ILMU-ILMU TEKNIK

VOL. 22 NO. 1 Juni 2021

- Analisis Probabilitas Kejadian Gelombang Pada Alur Pelayaran Pelabuhan Agats Papua Dengan Perhitungan Fetch Dan Data Angin**  
*Novi Andhi Setyo P, Citra Pradipta H, Pingit Broto Atmadji*
- Analisis Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Dan Superplasticizer (Consol Ss-8) Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi**  
*F Eddy Poerwodihardjo, Iwan Rustendi*
- Perencanaan Kawasan Wisata Budaya Dengan Pendekatan Arsitektur Neo Vernacular Di Banjarnegara**  
*Dinda Kartika Sari, Dwi Jati Lestariningsih, Yohana Nursruwening*
- Perencanaan Resort Dengan Arsitektur Tropis Di New Kawasan Pangandaran**  
*Faryd Achmad Maulana, Dwi Jati Lestariningsih, Yohana Nursruwening*
- Perancangan Ruang Kreatif Dengan Passion Mode Di Kota Purwokerto**  
*Lidya Puspita, Yohanes Wahyu Dwi Y, Dwi Jati Lestariningsih*
- Analisis Kesuksesan Penerapan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Model Delone-Mclean Dan Technology Acceptance Model (Tam)**  
*Eko Sudaryanto, Dody Wahjudi*
- Analisis Intensitas Pencahayaan Ruang Rawat Inap Di Rumah Sakit Islam Purwokerto**  
*Hanggita Permana, Dody Wahjudi, Priyono Yulianto*
- Analisis Efisiensi Sistem Meterisasi Lampu Penerangan Jalan Umum Underpass Purwokerto**  
*Rian Arif Setiawan Kholistianingsih, Isra' Nuur Darmawan*
- Re-Desain Taman Kober Di Purwokerto Menjadi Taman Desa Dengan Pendekatan Budaya**  
*Dinda Kartika Sari, Khoirur Roziqin, Wita Widayandini*
- Kajian Tentang Sebaran Sampah Kabupaten Banyumas**  
*Susatyo Adhi Pramono, Basuki*
- Feasibility Teknis Pembangunan Kandang Ayam Closed House Bpu**  
*Reni Sulistiawati AM, Yohanes Wahyu Dwi Y*

**UNIVERSITAS WIJAYAKUSUMA PURWOKERTO**

Teodolita	Vol.22	NO. 1	Hlm. 1 - 102	ISSN 1411-1586	Purwokerto Juni 2021
-----------	--------	-------	--------------	-------------------	-------------------------

Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

# JURNAL TEODOLITA

VOL. 22 NO. 1, Juni 2021

ISSN 1411-1586

## HALAMAN REDAKSI

Jurnal Teodolita adalah jurnal ilmiah fakultas teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang merupakan wadah informasi berupa hasil penelitian, studi literatur maupun karya ilmiah terkait. Jurnal Teodolita terbit 2 kali setahun pada bulan Juni dan Desember.

- Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto
- Pimpinan Redaksi : Dody Wahjudi, ST.,MT
- Sekretaris : Citra Pradipta Hudoyo, ST., MT
- Bendahara : Yohana Nursruwening, ST., MT
- Tim Reviewer :
1. Dr. Ir. Irawadi, CES. (Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik (UNWIKU)
  2. Dr. Novi Andhi Setyo Purwono, ST., MT (Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik (UNWIKU)
  3. Ir. Dwi Jati Lestariningsih, MT (Prodi Arsitektur Fakultas Teknik UNWIKU)
  4. Kholistianingsih, ST., MEng (Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik UNWIKU)
  5. Dr. Remigildus Cornelis, ST., MT. (Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana Kupang)
  6. Sulfah Anjarwati, ST., MT. (Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purwokerto)
  7. Ain Sahara, ST., M.Eng. (Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan)
  8. Eka Widiyananto, ST., MT. (Arsitektur STT Cirebon)
  9. Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT (Teknik Sipil STTNAS Yogyakarta)
  10. Ir. Gigih Priyandoko, MT., Ph.D (Teknik Elektro Universitas Widya Gama Malang)
  11. Dr. Ir. Hadi Wahyono, M.A. (Arsitektur UNDIP Semarang)

Alamat Redaksi : Sekretariat Jurnal Teodolita  
Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto  
Karangsalam-Beji Purwokerto  
Telp 0281 633629

Email : jurnalteodolita@gmail.com

Tim Redaksi berhak untuk memutuskan menyangkut kelayakan tulisan ilmiah yang dikirim oleh penulis. Naskah yang di muat merupakan tanggungjawab penulis sepenuhnya dan tidak berkaitan dengan Tim Redaksi.

# **PENGANTAR REDAKSI**

Edisi Juni 2021 memuat materi yang membahas tentang ilmu-ilmu teknik bidang Teknik Sipil, Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro. Pembahasan yang diberikan diharapkan dapat menambah wawasan bagi siapa saja yang membacanya.

Kontribusi makalah dari berbagai pihak baik di dalam lingkungan kampus maupun di luar lingkungan kampus sangat redaksi harapkan agar dapat memberikan pengetahuan tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada.

Akhir kata redaksi mengharapkan peran serta seluruh komponen untuk dapat menjadi pemakalah pada jurnal teodolita pada edisi Desember 2021..

**REDAKSI**

# JURNAL TEODOLITA

VOL. 22 NO. 1, Juni 2021

ISSN 1411-1586

## DAFTAR ISI

- Analisis Probabilitas Kejadian Gelombang Pada Alur Pelayaran Pelabuhan Agats Papua Dengan Perhitungan Fetch Dan Data Angin ..... 1 - 10**  
*Novi Andhi Setyo Purwono, Citra Pradipta Hudoyo, Pingit Broto Atmadji*
- ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN SUPERPLASTICIZER (CONSOL SS-8) TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI ..... 11 - 22**  
*F Eddy Poerwodihardjo, Iwan Rustendi*
- Perencanaan Kawasan Wisata Budaya Dengan Pendekatan Arsitektur Neo Vernacular Di Banjarnegara ..... 23 - 29**  
*Dinda Kartika Sari, Dwi Jati Lestariningsih, Yohana Nursruwening*
- Perencanaan Resort Dengan Arsitektur Tropis Di New Kawasan Pangandaran 30 - 39**  
*Faryd Achmad Maulana, Dwi Jati Lestariningsih, Yohana Nursruwening*
- Perancangan Ruang Kreatif Dengan Passion Mode Di Kota Purwokerto ..... 40 - 47**  
*Lidya Puspita, Yohanes Wahyu Dwi Yudono, Dwi Jati Lestariningsih*
- Analisis Kesuksesan Penerapan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Model Delone-Mclean Dan Technology Acceptance Model (Tam)..... 48 - 52**  
*Eko Sudaryanto, Dody Wahjudi*
- Analisis Intensitas Pencahayaan Ruang Rawat Inap Di Rumah Sakit Islam Purwokerto ..... 53 - 65**  
*Hanggita Permana, Dody Wahjudi, Priyono Yulianto*
- Analisis Efisiensi Sistem Meterisasi Lampu Penerangan Jalan Umum Underpass Purwokerto ..... 66 -74**  
*Rian Arif Setiawan Kholistianingsih, Isra' Nuur Darmawan*
- Re-Desain Taman Kober Di Purwokerto Menjadi Taman Desa Dengan Pendekatan Budaya ..... 75 - 80**  
*Dinda Kartika Sari, Khoirur Roziqin, Wita Widyandini*
- Kajian Tentang Sebaran Sampah Kabupaten Banyumas ..... 81 - 91**  
*Susatyo Adhi Pramono , Basuki*

**Feasibility Teknis Pembangunan Kandang Ayam Closed House Bpu..... 92 – 102**  
*Reni Sulistiawati AM, Yohanes Wahyu Dwiudono*

# EFFICIENCY ANALYSIS OF PUBLIC STREET LIGHTING SYSTEM METERIZATION OF UNDERPASS PURWOKERTO

## ANALISIS EFISIENSI SISTEM METERISASI LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM UNDERPASS PURWOKERTO

Rian Arif Setiawan<sup>1</sup>, Kholistianingsih<sup>2</sup>, Isra' Nuur Darmawan<sup>3</sup>

[kholistianingsih@unwiku.ac.id](mailto:kholistianingsih@unwiku.ac.id)

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Indonesia

### ABSTRACT

Public Street Lighting (LPJU) is one of the needs of the community. With the LPJU, it is expected to increase the sense of security, increase the safety of road users and environmental lighting. There are two ways to calculate electricity bills for LPJUs, First using a KWH meter, Second using a subscription system, according to Presidential Decree No. 89 of 2002 dated December 21, 2002, by counting the number of light points without counting whether the lights are on or not. The total electricity bill for the metering system for 19 months is Rp 44,210,594, while if you use the subscription system it is Rp 73,180,590. Savings of IDR 28,969.996. The Regional Government of Banyumas Regency is right to use the metering system for the General Sudirman Underpass Street Lighting which is proven to be more efficient than the subscription system. The percentage of savings for 19 months is 39.58%.

**Keywords:** public street lighting, saving, efficient

### ABSTRAK

Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) merupakan salah satu kebutuhan masyarakat. Dengan adanya LPJU diharapkan meningkatkan rasa aman, meningkatkan keamanan pengguna jalan maupun penerangan lingkungan. Perhitungan tagihan listrik untuk LPJU ada dua cara, Pertama menggunakan KWH meter, Kedua dengan sistem langganan, sesuai Keppres No. 89 tahun 2002 tanggal 21 Desember 2002, yaitu dengan menghitung jumlah titik lampu tanpa menghitung melihat apakah lampu menyala atau tidak. Total tagihan listrik sistem meterisasi selama 19 bulan adalah Rp 44.210.594, sedangkan jika menggunakan sistem abonemen Rp 73.180.590. Penghematan sebesar Rp 28.969.996. Pemerintah Daerah Kabupaten Banyumas sudah tepat menggunakan sistem meterisasi untuk Lampu Penerangan Jalan Umum Underpass Jendral Sudirman yang terbukti lebih Efisien dibanding sistem abonemen. Persentase penghematan selama 19 bulan adalah 39,58 %.

**Kata kunci:** lampu penerangan jalan umum, penghematan, efisien

### 1.1 Latar Belakang

(A. Widodo 2016) Jalan merupakan sarana transportasi yang paling penting, semua aktivitas dimulai dari sini sehingga keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan merupakan hal yang harus diperhatikan. Faktor penunjang kenyamanan jalan selain mutu atau kualitas jalan itu sendiri adalah penerangannya. Terlebih penerangan jalan pada malam hari, keselamatan kenyamanan serta keamanan merupakan hal yang harus diutamakan untuk daerah yang Lalu lintas Harian Rata rata (LHR) cukup tinggi. (A. Effendi, A. Yuana Dewi, and L. Elvira 2018) ” Berdasarkan keputusan direksi PT. PLN nomor 335.K/010/DIR/2003 yang dihitung per titik lampu sesuai dengan jenis lampu yang digunakan, serta pengelompokan daya lampu non APP dan Peraturan Menteri ESDM Tentang tarif listrik Penerangan Jalan Umum No. 30 Tahun 2012 tentang tarif Penerangan Jalan Umum yang merupakan golongan tarif P3/TR. peraturan ini tentunya pemerintah daerah akan terbebani karena sistem abonemen menghitung titik lampu, baik lampu yang menyala ataupun tidak.

### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan sebagai berikut:

Bagaimana Analisis Efisiensi Sistem Meterisasi Lampu Penerangan Jalan Umum Underpass Purwokerto?

### 1.3 Batasan Masalah

Mempermudah dalam menentukan analisa tugas akhir ini, maka penulis melakukan pembatasan masalah. Beberapa batasan masalah yang diambil pada analisa Efektifitas Sistem Meterisasi Lampu Penerangan Jalan Umum Underpass Purwokerto Aktifitas ini adalah:

1. Faktor lumens dalam pencahayaan tidak dihitung sebagai variable Perbandingan.
2. Data hanya diambil di underpass purwokerto.
3. Tidak dilakukan pengukuran daya listrik secara langsung.
4. Data yang digunakan hanya bersumber dari histori tagihan listrik dan perhitungan manual.

### 1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan pada tingkat sarjana di Universitas Wijayakusuma. Selain itu, penelitian dalam skripsi ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui perbedaan dari sistem meterisasi dan sistem abonemen.
2. Mendapatkan perbandingan antara sistem meterisasi dan sistem abonemen

### 1.5 Manfaat

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dan dari perumusan masalah yang sudah ada, maka manfaat

dari Analisa Efektifitas Sistem Meterisasi Lampu Penerangan Jalan Umum Underpass Purwokerto ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara menghitung penggunaan energi listrik.
2. Mengetahi perbedaan tarif sistem meterisasi dan abonemen.

### 2.2 Landasan Teori

Perkembangan suatu wilayah ditandai dengan adanya peningkatan laju pertumbuhan penduduk dan aktivitasnya. Peningkatan laju penduduk sering kali menjadi masalah baru bagi wilayah, karena sering kali laju pertumbuhan ini tidak diimbangi dengan laju pembangunan infrastruktur seperti energi listrik. Karena listrik dimasa ini merupakan energi yang paling banyak digunakan hampir seluruh aktivitas masyarakat menggunakan energi ini. Dalam pengelolaan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) Pemerintah daerah berkordinasi dengan PLN (Perusahaan Listrik Negara) selaku pemasok dan penyedia Energi Listrik sedangkan untuk pembiayaan dibebankan pada Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD). Dari hal tersebut menjadikan pentingnya penentuan pemasangan sistem dan daya listrik yang sesuai dan efektif agar tidak memberatkan untuk pembayaran yang akhirnya akan berpengaruh terhadap anggaran daerah.



**Gambar 2.1** Kondisi Underpass Siang Hari

Pada Gambar 2.1 ini ditunjukkan kondisi lalu lintas jalan pada saat siang hari dengan intensitas lalu lintas yang cukup sepi. Terlihat pada Gambar 2.1 lampu penerangan jalan umum yang belum menyala. Terpantau kondisi dan intensitas kendaraan yang melintas, karena underpass ini bertujuan untuk mengurangi kemacetan yang sebelumnya berada pada perlintasan rel kereta api dan sekarang lalu lintasnya dialihkan melewati underpass ini.



**Gambar 2.2** Kondisi underpass pada malam hari. Pada Gambar 2.2 memperlihatkan kondisi underpass pada malam hari dengan lampu penerangan jalan yang sudah menyala dengan kondisi lalu lintas yang ramai lancar, dapat kita lihat fungsi lampu penerangan jalan umum dengan adanya sistem penereangan jalan yag baik dan memadai maka nyaman dan keamana penggunaan jalan akan lebih terjamin.

## 2.3 Struktur Lampu Penerangan Jalan Umum

### 2.3.1 Lampu Penerangan Jalan

Berdasarkan jenisnya, lampu penerangan jalan dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu lampu merkuri atau sodium dan Light Emitting Diode (LED).



Lampu Merkuri.



Light Emitting Diode (LED).

**Gambar 2.3** Contoh Lampu Merkuri Dan Lampu Light Emitting

#### 1. Lampu Merkuri

(S. Pringatun, - Karnoto, and M. T. Prasetyo 2011.) Lampu Merkuri menggunakan pembatas arus pelepasan berupa ballast, sehingga faktor daya rendah yaitu 0,5. Komponen tabung dalamnya menggunakan gelas keras atau kaca keras sehingga memungkinkan lampu jenis ini bertahan dalam temperatur suhu yang tinggi. Cara kerja lampu ini dibagi menjadi 3 tahapan terdiri dari pengapian, pencapaian stabil dan stabil. Pada saat diberikan tegangan terjadi medan listrik antara elektroda kerja awal dan elektroda utama untuk menguapkan merkuri, sedangkan waktu yang diperlukan untuk menguapkan merkuri membutuhkan waktu 4 sampai 8 menit.

#### 2. Lampu LED (*Light Emitting Diode*)

Lampu jenis ini sering dimasukan dalam kategori semikonduktor dimana lampu ini merubah energi listrik menjadi cahaya. Sama seperti diode lainnya yang terdiri dari bahan semi koduktor P dan N. Saat

lampu LED diberikan sumber kutub N dihubungkan dengan negatif dan P dihubungkan dengan positif, maka lubang (*hole*) mengalir menuju N dan electron akan mengalir menuju P. Lampu LED lebih unggul dalam hal ketahanan yang dapat mencapai 50.000 jam nyala, karena tegangan arus searahnya yang konstan atau stabil walaupun suplainya dari arus AC karena pada lampu jenis LED dilengkapi dengan stabilizer yang berfungsi untuk menstabilkan suplai arus AC yang masuk ke diode, hal ini sangat berpengaruh untuk ketahanan dan umur lampu.

### 3.1 Lokasi

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini berada di kota Purwokerto tepatnya Underpass Jendral Sudirman Purwokerto di Kelurahan Pasirmuncang, Kecamatan Purwokerto Barat yang tadinya merupakan perlintasan rel kereta api, kemudian dibangunlah Underpass ini untuk mengurai kemacetan akibat antrian Ketika melintasi rel kereta api.

### 3.2 Pengumpulan Data

Sumber data untuk laporan tugas akhir ini didapat langsung dari DINHUB (Dinas Perhubungan) kabupaten Banyumas selaku pihak yang bertanggung jawab atas pengadaan serta perawatan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) underpass jendral Sudirman, data yang didapat berupa tabel histori tagihan atau pembayaran listrik lampu penerangan jalan tersebut. Kemudian data pemasangan dan konstruksi didapat dari wawancara dan pengambilan data secara langsung dari salah satu perusahaan yang mendapatkan kepercayaan untuk menjalankan proses pengadaan serta pemasangan lampu penerangan jalan umum yakni PT Karisma Jaya Teknologi (KJT) selaku pelaksana proyek tersebut. Data yang didapat berupa detail pemasangan dan spesifikasi terpasang.

### 3.3 Jenis Data

Jenis data dalam penulisan tugas akhir ini adalah berupa data histori pembayaran tagihan listrik PLN setiap bulan sebagai acuan data real penggunaan energi listrik secara real agar bisa disimulasikan ketika menggunakan sistem abonemen tanpa KWH Meter.

Data yang digunakan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah data Sekunder dan data primer. Dimana data Sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan yang telah tersusun dalam arsip, baik yang dipublikasikan atau yang tidak dipublikasikan. Sedangkan data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari obyek dengan cara mengamati obyek tersebut atau dengan melakukan wawancara dengan pihak-pihak terkait yang berkompeten dibidangnya, agar data yang

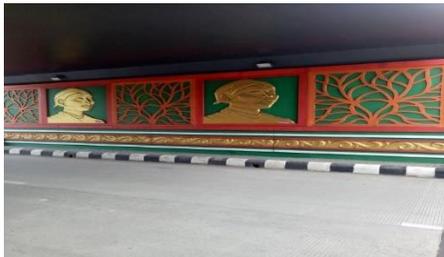
diperoleh sesuai dan dapat dipertanggung jawabkan kebenaran serta keasliannya

### 3.4 Metode Analisis

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan dua metode penelitian agar hasil yang didapatkan sesuai dengan kaidah yang berlaku, mudah dipahami dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Metode yang digunakan yaitu Metode komparatif dan Statistik.

### 4.1 Obyek Penelitian

Underpass Jenderal Sudirman (Jensud) Purwokerto yang berada di Kelurahan Pasirmuncang, Kecamatan Purwokerto Barat mulai dioperasikan pada Senin (14/1/2019). Dibukanya underpass Jensud tersebut untuk mengurangi kemacetan di Jalan Jenderal Sudirman saat melewati perlintasan Kereta Api (KA) Purwokerto. Pembangunan underpass dimulai sejak Februari 2018 lalu, dibuat melingkar dengan dua segmen pembangunannya. Segmen timur menjadi tanggung jawab Pemkab Banyumas dan segmen barat menjadi tanggung jawab PT KAI. Untuk menyesuaikan dengan nama Jalan Jenderal Sudirman, underpass Jensud dibuat dengan relief dan ornamen Panglima Besar Jenderal Sudirman disetiap sisinya ditunjukkan pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Relief Panglima Besar Jendral Soedirman

Jadi yang meletar belakang pemberian nama Underpass Jendral Sudirman adalah wujud kecintaan, kebanggan serta penghormatan pemerintah Banyumas atas perjuangan dan jasa Jendral Sudirman. Kemudian untuk pengeloaan dan pemeliharanya sendiri berada di Dinas Perhubungan Banyumas. Lampu yang digunakan untuk Penerangan jalan menggunakan lampu jenis Light Emitting Diode (LED) dengan Daya 70 watt (8 buah) dan 90 Watt (27 buah) Voltase 220 V dan Arus AC. Pemilihan lampu jenis ini dimaksudkan untuk penghematan energi listrik, karena lapu jenis LED lebih stabil dan lebih kecil konsumsi energi listrik.

### 4.2 Struktur Lampu Penerangan Jalan Umum

Bagian penyusun lampu penerangan jalan ada bermacam-macam dan sudah dijabarkan pada bab sebelumnya, sedangkan yang diambil datanya untuk memperkuat penyusunan Laporan Tugas Akhir ini antara lain :

### 1. Tiang Lampu

Tiang lampu jalan pada umumnya ada (4) macam yakni single angel, single parabola, double angel dan double parabola. Dimana untuk masing – masing tipe tiang itu sendiri disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis jalan yang akan dipasang lampu penerangan jalan umum. Sedangkan pada lampu penerangan jalan umum di underpass Sudirman purwokerto menggunakan tiang lampu jenis octagonal double parabola, dimana untuk tiang jenis ini biasanya digunakan pada jalan dua arah dengan pembatas jalan ditengah. Dimana pada ujungnya terdapat percabangan berbentuk parabola digunakan sebagai dudukan lampu untuk 2 lampu yang akan dipasang. Umumnya tiang lampu jenis ini diletakan pada trotoar tengah jalan. Sehingga lebih efektif dan efisien dalam penataan lampu penerangan. Karena hanya dibutuhkan 1 tiang lampu pada 1 titik jalan tersebut.



**Gambar 4.2** Tiang Lampu Oktogonal Tipe Lengan Ganda

### 2. Lampu Yang Digunakan

Jenis lampu yang digunakan untuk penerangan jalan umum ada bermacam – macam, tetapi untuk lampu penerangan jalan umum underpass purwokerto menggunakan lampu penerangan jalan jenis LED (Light Emitting Diode) dengan rincian sisi timur underpass menggunakan LED Siklon 90 watt sebanyak 12 buah, sisi Barat menggunakan LED Philip 90watt sebanyak 10 buah, dan untuk arah menuju pemukiman masysarat menggunakan LED Philip 90 watt sebanyak 5 buah. Sedangkan pada terowongan Underpass menggunakan Philip wide beam 70 watt sebanyak 8 buah.

### 4. Tarif dan Daya Listrik

Pasal 6 huruf (l), golongan tarif untuk keperluan penerangan jalan umum pada tegangan rendah (P-3/TR) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (1) huruf e angka 4; (PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19 TAHUN 2019) Sedangkan daya kontrak yang terpasang pada lampu penerangan jalan umum underpass purwokerto adalah P3/3500 VA pada underpass sisi barat yang digunakan untuk menyalakan 10 buah

lampu PJU dan 8 buah lampu sorot pada terowongan, sedangkan untuk underpass sisi timur terdapat 12 lampu PJU dengan daya kontrak yang sama yakni P3/3500 VA. Kemudian untuk arah pemukiman digunakan KWH meter dengan daya P3/1300 digunakan untuk menyalakan 5 buah lampu PJU.

### 4.3 Data Pengamatan

Data yang digunakan dalam Laporan Tugas Akhir Penelitian ini adalah data sekunder dimana data tersebut didapat dari peristiwa yang sudah terjadi dan sudah disajikan berupa statistik, sumber data penelitian ini didapat langsung dari dinas terkait yang ditunjuk sebagai pengelola dan penanggung jawab di daerah tersebut. Dalam hal ini adalah Dinas Perhubungan Kabupaten Banyumas (DINHUB).

Data Sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan yang telah tersusun dalam arsip, baik yang dipublikasikan atau yang tidak dipublikasikan. Data yang diperoleh bertujuan untuk menunjang analisa mengenai perbandingan Efektifitas sistem meterisasi dibandingkan sistem langganan (abonemen).

Data yang diambil berupa history tagihan pembayaran listrik untuk Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) dimana data tersebut diperoleh dari Dinas Perhubungan (DINHUB) Kabupaten Banyumas selaku pengelola. Data yang akan disajikan merupakan data kumpulan pembayar tagihan listrik terhitung dari Januari 2019 sampai Juli 2020 .

Terdapat lonjakan pembayaran pada bulan Februari – April dikarenakan masih adanya pekerjaan perapihan di lingkungan Underpass, kemudian dari data histori tagihan listrik tersebut yang kemudian nantinya akan dijadikan sebagai pembandingan dengan sistem abonemen dan kemudian dari hasil perbandingan tersebut dapat disimpulkan apakah lebih efektif dengan menggunakan sistem meterisasi ataukah sistem abonemen. Simulasi perhitungan tagihan untuk kedua sistem tersebut adalah sebagai berikut :

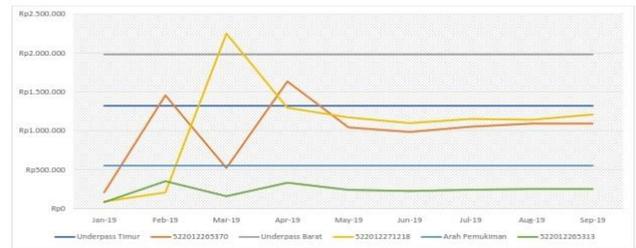
#### 1. Sistem Meterisasi

Pada sistem meterisasi acuan tagihan listrik setiap bulanya mengacu pada pemakaian daya listrik sesuai dengan waktu yang digunakan, dinyatakan dengan jumlah KWH dalam satu bulan dikali Tarif Dasar Listrik yang telah ditentukan. Nilai tagihan setiap bulan akan selalu berubah karena jika ada lampu yang mati atau rusak (tidak menyala) maka tidak akan terhitung oleh KWH Meter karena tidak ada arus yang mengalir ke lampu tersebut.

#### 2. Sistem abonemen

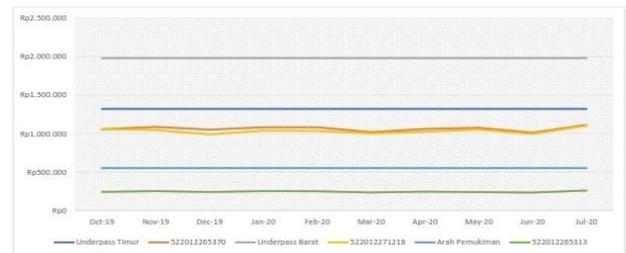
Berdasarkan Keppress 89/2002 tentang pengelompokan daya Lampu Penerangan Jalan

Umum (LPJU) abonemen ditunjukkan pada Tabel 4.2 dengan sistem pengelompokan daya lampu ini maka, tagihan yang harus dibayarkan tidak lagi bergantung pada watt lampu yang terpasang lagi tetapi mengikuti ketentuan yang sudah diatur yakni minimal 2 kali lipat dari daya terpasang. Tentunya aturan ini akan memberatkan dalam pembayaran tagihan.



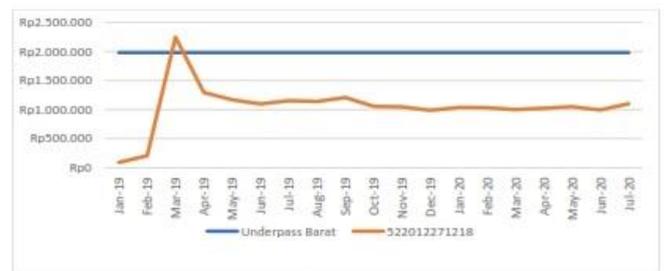
**Gambar 4.3** Grafik Tagihan Pembayaran Listrik Bulan Januari – September 2019

Gambar 4.3 menunjukkan grafik pembayaran tagihan listrik sistem abonemen dan sistem meterisasi agar dapat dijadikan suatu perbandingan, ditunjukkan dengan tagihan listrik pada bulan Januari 2019 sampai bulan September 2019.



**Gambar 4.4** Grafik Tagihan Pembayaran Listrik Bulan Oktobere 2019 – Juli 2020

Gambar 4.4 menunjukkan grafik pembayaran tagihan listrik sistem abonemen dan sistem meterisasi agar dapat dijadikan suatu perbandingan, ditunjukkan dengan tagihan listrik pada bulan Oktober 2019 sampai Juli 2020.



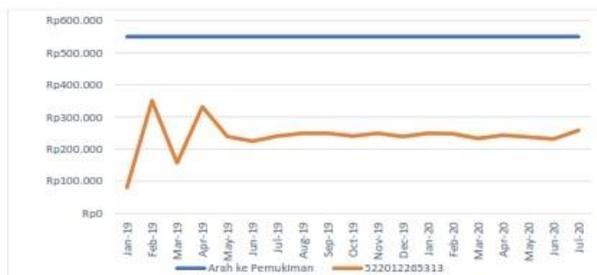
**Gambar 4.5** Grafik Underpass Bagian Barat

Gambar 4.5 menunjukkan perbandingan pembayaran tagihan listrik sistem abonemen dan sistem meterisasi untuk underpass sisi barat dengan penggunaan lampu 90 watt sebanyak 12 buah lampu.



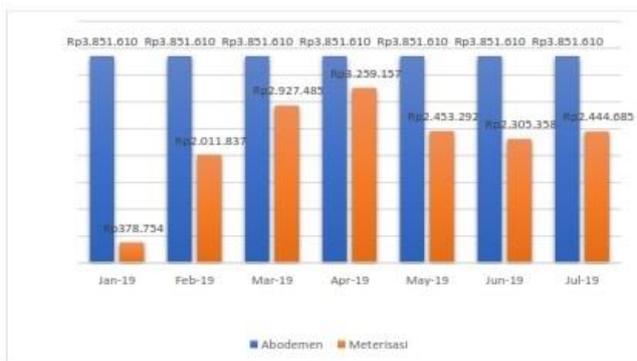
**Gambar 4.6** Grafik Underpass Timur

Gambar 4.6 menunjukkan perbandingan pembayaran tagihan listrik sistem abodemen dan sistem meterisasi untuk underpass sisi timur dengan penggunaan lampu 90 watt 10 buah dan lampu 70 watt sebanyak 8 buah jadi total menggunakan 18 buah lampu.

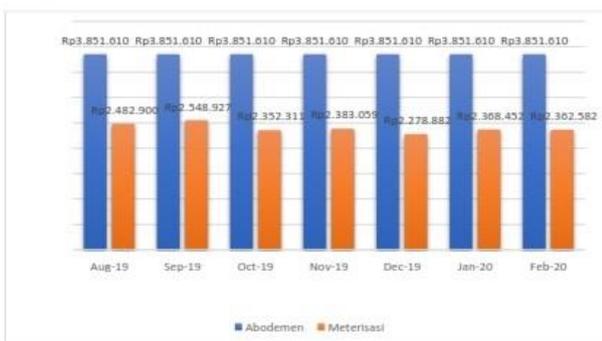


**Gambar 4.7** Grafik ke Arah Pemukiman

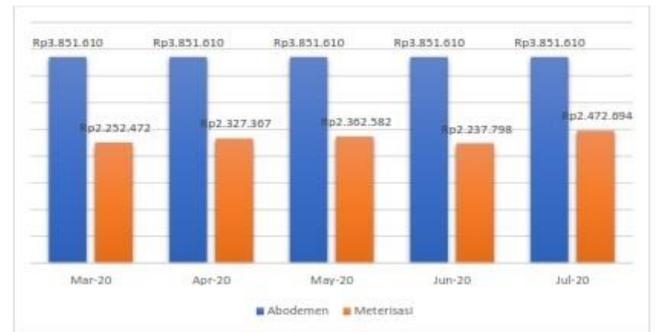
Gambar 4.7 menunjukkan perbandingan pembayaran tagihan listrik sistem abodemen dan sistem meterisasi untuk underpass arah ke pemukiman penduduk atau sebelah selatan underpass sudirman dengan penggunaan lampu 90 watt sebanyak 5 buah lampu.



**Gambar 4.8** Diagram Batang Tagihan Listrik Total Tiap Bulan



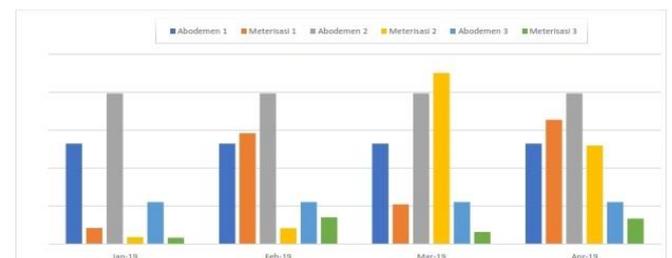
**Gambar 4.9** Diagram Batang Tagihan Listrik Total Tiap Bulan



**Gambar 4.10** Diagram Batang Tagihan Listrik Total Tiap Bulan

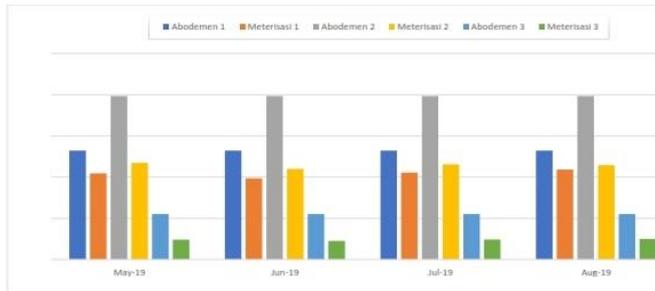
Data pada diagram batang menunjukkan tarif total tagihan listrik yang harus dibayarka setiap bulanya, diagram batang warna biru menunjukkan tarif sistem abodemen sedangkan warna orange menunjukkan tarif sistem meterisasi. Terdapat perbedaan yang mencolok pada kedua sistem pembayaran tersebut, dimana untuk tarif abonemen selalu sama pada angka 3.851.610 sedangkan pada sistem meterisasi selalu berubah-ubah setiap bulanya.

Perbedaan ini dikarenakan pada sistem abonemen tarif lampu sudah diatur sesuai dengan peraturan dan ketetapan yang pada hal ini mengacu pada Keppress 89 tahun 2002 tentang tarif golongan lampu penerangan jalan umum, sehingga baik lampu tersebut menyala ataupun tidak tetap dikenakan tarif yang sama. Sedangkan untuk sistem meterisasi tarif yang ditagihkan mengacu pada pemakaian daya listrik yang menyala atau digunakan setiap bulannya.

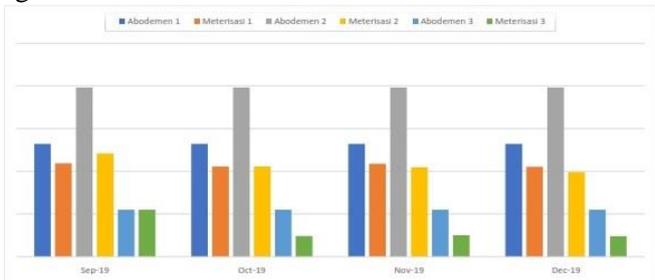


**Gambar 4.11** Diagram Batang Tagihan Listrik /Bulan Masing Masing KWH Meter

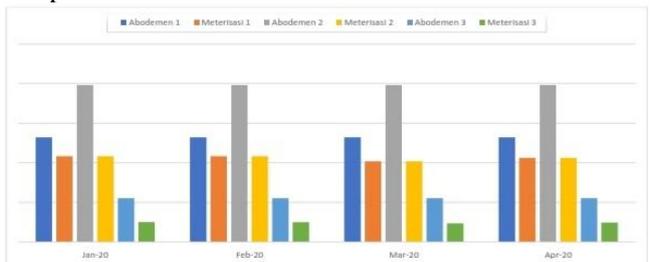
Gambar 4.11 menunjukkan nilai tagihan pembayaran listrik setiap bulan pada masing-masing sistem dan perbandingannya disesuaikan dengan letak dan penggunaan KWH meter, untuk mambandingkan tagihan dengan sistem abonemen dan sistem meterisasi pada bulan januari 2019 samapai April 2019.



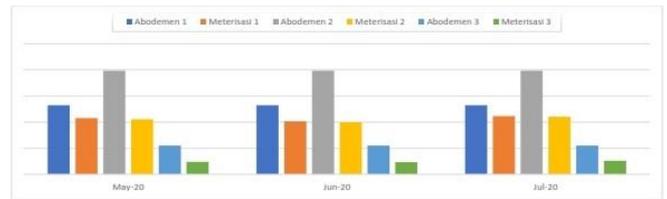
**Gambar 4.12** Diagram Batang Tagihan Listrik atau Bulan Masing-masing KWH Meter  
 Gambar 4.12 menunjukkan nilai tagihan pembayaran listrik setiap bulan pada masing-masing sistem dan perbandingannya disesuaikan dengan letak dan penggunaan KWH meter, untuk membandingkan tagihan dengan sistem abonemen dan sistem meterisasi pada bulan Mei 2019 sampai Agustus 2019.



**Gambar 4.13** Diagram Batang Tagihan Listrik atau Bulan Masing-masing KWH Meter  
 Gambar 4.13 menunjukkan nilai tagihan pembayaran listrik setiap bulan pada masing-masing sistem dan perbandingannya disesuaikan dengan letak dan penggunaan KWH meter, untuk membandingkan tagihan dengan sistem abonemen dan sistem meterisasi pada bulan September 2019 sampai Desember 2019



**Gambar 4.14** Diagram Batang Tagihan Listrik atau Bulan Masing-masing KWH Meter  
 Gambar 4.14 menunjukkan nilai tagihan pembayaran listrik setiap bulan pada masing-masing sistem dan perbandingannya disesuaikan dengan letak dan penggunaan KWH meter, untuk membandingkan tagihan dengan sistem abonemen dan sistem meterisasi pada bulan Januari 2020 sampai April 2020



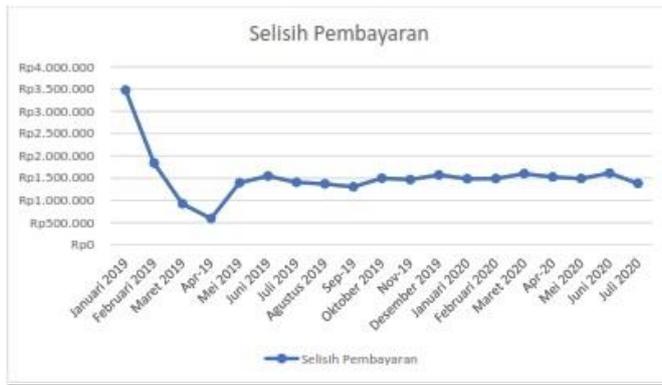
**Gambar 4.15** Diagram Batang Tagihan Listrik atau Bulan Masing-masing KWH Meter  
 Gambar 4.15 menunjukkan perbandingan tagihan dengan sistem abonemen dan sistem meterisasi pada bulan Mei 2020 sampai Juli 2020.

- Abonemen 1 : Underpass bagian Timur
- Meterisasi 1 : 522012265370
- Abonemen 2 : Underpass bagian Bara
- Meterisasi 2 : 522012271218
- Abonemen 3 : Arah Pemukiman
- Meterisasi 3 : 5220122653

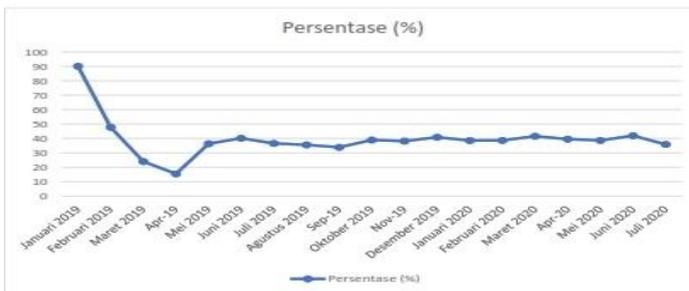
**Tabel 4.1** Perbandingan Selisih Pembayaran dan Persentase

No	Bulan	Sistem Meterisasi	Sistem Abonemen	Selisih Pembava	Persentas
1	Januari	Rp	Rp	Rp	90,1
2	Februari	Rp	Rp	Rp	47,7
3	Maret	Rp2.927.4	Rp	Rp	23,9
4	April	Rp3.259.1	Rp	Rp	15,3
5	Mei 2019	Rp2.453.2	Rp	Rp	36,3
6	Juni 2019	Rp2.305.3	Rp	Rp	40,1
7	Juli 2019	Rp2.444.6	Rp	Rp	36,5
8	Agustus	Rp2.482.9	Rp	Rp	35,5
9	Septembe	Rp2.548.9	Rp	Rp	33,8
10	Oktober	Rp2.352.3	Rp	Rp	38,9
11	Novembe	Rp2.383.0	Rp	Rp	38,1
12	Desember	Rp2.278.8	Rp	Rp	40,8
13	Januari	Rp2.368.4	Rp	Rp	38,5
14	Februari	Rp2.362.5	Rp	Rp	38,6
15	Maret	Rp2.252.4	Rp	Rp	41,5
16	April	Rp2.327.3	Rp	Rp	39,5
17	Mei 2020	Rp2.362.5	Rp	Rp	38,6
18	Juni 2020	Rp2.237.7	Rp	Rp	41,8
19	Juli 2020	Rp2.472.6	Rp	Rp	35,8
<b>TOTAL</b>		Rp	Rp	Rp28.969.	752,
<b>Rata-Rata</b>		Rp	Rp	Rp	39,5

$$\text{Selisih Pembayaran} = \text{Rp } 3.851.610 - \text{Rp } 378.754 = \text{Rp } 3.472.856$$



**Gambar 4.16** Grafik Selisih Pembayaran Tagihan Listrik Setiap Bulan



**Gambar 4.17** Grafik Persentase Selisih Tagihan Listrik Setiap Bulan



**Gambar 4.18** Diagram Lingkaran Pembayaran Rata-rata Setiap Bulan

Gambar 4.16 Grafik selisih pembayaran setiap bulan, sedangkan Gambar 4.17 adalah persentase penghematan. Selisih pembayaran terbesar pada bulan Januari 2019 sebesar Rp 3.472.856 dengan tingkat penghematan sebesar 90,16 %. Sedangkan selisih pembayaran paling sedikit pada bulan April 2019 yakni sebesar Rp 592.453 dengan persentase penghematan sebesar 15,38 %. Kemudian pada Gambar 4.21 ditunjukkan perbandingan pembayaran tagihan listrik setiap bulan dengan menggunakan diagram lingkaran, dimana dalam diagram tersebut disajikan nilai tagihan listrik yang harus dibayarkan setiap bulan dan beserta persentase pembayaran tersebut.

Diketahui :

1) Total Tagihan selama 19 bulan dengan sistem meterisasi = Rp 44.210.594

2) Tagihan sistem abonemen total setiap bulan selama 19 bulan

$Rp1.320.552 + Rp1.980.828 + Rp550.230 = Rp 3.851.610 / \text{bulan}$

$19 (\text{Lama waktu pemakaian}) \times 3.851.610 (\text{Tagihan tiap bulan dengan sistem abonemen}) = Rp 73.180.590$

Dari data tersebut diperoleh perbandingan :

Selisih Pembayaran Rp 73.180.590 – Rp 44.210.594 = Rp 28.969.996

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisa dan perbandingan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem abonemen pada Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) tidak menghitung berapa konsumsi atau penggunaan daya listrik setiap bulan, tetapi dihitung berdasarkan tittle lampu terpasang. Serta tidak menghitung berapa lama waktu nyala dan apakah semua lampu penerangan jalan tersebut menyala.

2. Dengan menggunakan sistem meterisasi pada Underpass Jendral Sudirman Purwokerto, Pemerintah daerah berhasil melakukan penghematan pembayaran tagihan listrik sebanyak 39,58% yakni sebesar Rp 28.969.996 selama 19 bulan masa pemakaian. Terhitung dari Januari 2019 sampai Juli 2020.

3. Langkah yang dilakukan Dinas Perhubungan (DINHUB) Kabupaten Banyumas sangat tepat, karena memilih menggunakan sistem meterisasi untuk LPJU Jendral Sudirman.

4. Dari hasil analisis dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa sistem meterisasi untuk LPJU Underpass Jendral Sudirman Purwokerto terbukti lebih efektif dibandingkan system abonemen.

### 5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya ditambahkan pengukuran langsung agar hasil yang didapat lebih maksimal, karena dalam perhitungan tagihan listrik perlu dipastikan tegangan, factor daya dan arus yang terpakai untuk lampu.

2. Sebaiknya mencari Lampu Penerangan Jalan Umum yang mempunyai spesifikasi sama atau hampir sama agar perbandingan yang dilakukan mendapatkan data yang lebih akurat lagi.

3. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya ditambah variabel lumens agar bisa menentukan apakah Lampu Penerangan Jalan Tersebut sudah sesuai standar.

### Daftar Pustaka

A. Widodo, “Kajian Manajemen Optimalisasi Penerangan Jalan Umum Kota Semarang,” *J. Tek. Sipil dan Perenc.*, vol. 18,

no. 2, pp. 87–96, 2016,  
doi:10.15294/jtsp.v18i2.7476.

A. Effendi, A. Yuana Dewi, and L. Elvira,  
“Peluang Penghematan Energi Pada Penerangan  
Jalan Umum Kabupaten Padang Pariaman di  
Wilayah Kerja PT. PLN (Persero) Rayon Pariaman  
Feeder Kampung Dalam,” *J. Tek. Elektro ITP*, vol.  
7, no. 1, pp. 51–60, Jan. 2018, doi:  
10.21063/JTE.2018.3133708.

S. Pringatun, - Karnoto, and M. T. Prasetyo,  
“Analisis Komparasi Pemilihan Lampu  
Penerangan Jalan Tol,” *Media Elektr.*,  
vol. 4, no. 1, 2011.