

# KAJIAN INVESTASI PEMAKAIAN SUMBER SOLAR CELL DIBANDINGKAN DENGAN GENSET MENGGUNAKAN LAMPU COMPECT FLUORESCENT

**Pelpinus Sinay**

*Jurusan Teknik Elektro-Politeknik Negeri Ambon*

*nussinay20@gmail.com*

**Abstract**-Public street lighting technology using compact fluorescent lamps with solar cell sources compared to generator sources is a special alternative that needs to be discussed, because there is no budget plan by PLN for the procurement of public street lighting evenly, so that it can help people's activities at night. Implementation of Public Street Lighting (PJU) with generators requires fuel costs while solar cells from solar energy can be obtained in large enough quantities, do not cause pollution, and can overcome the electricity energy crisis in people in remote areas who have not enjoyed public street lighting. Therefore, a study was conducted to determine the efficiency of using compact fluorescent lamps using solar cell sources compared to generators. After conducting an investment study in terms of load, the efficiency of PJU with solar cell sources using compact fluorescent lamps is less when compared to compact fluorescent lamps with generator sources. So that it can be used as a reference for planning the installation of street lighting and being the right solution in overcoming the needs of public street lighting, for people in rural areas.

**Key Words:** Solar Cell; Genset; Compect Fluorescent Lamp

**Abstrak**-Teknologi penerangan jalan umum dengan menggunakan lampu *compect fluorescent* dengan sumber *solar cell* yang dibandingkan dengan sumber genset menjadi sebuah alternatif khusus yang perlu dibahas, karena belum tersedianya rencana anggaran oleh pihak PLN untuk pengadaan penerangan jalan umum secara merata, agar dapat membantu aktifitas masyarakat di malam hari. Penerapan Penerangan Jalan Umum (PJU) dengan genset memerlukan biaya bahan bakar sedangkan solar cell dari energi matahari dapat diperoleh dalam jumlah yang cukup besar, tidak menimbulkan polusi, dan dapat mengatasi krisis energi listrik pada masyarakat di daerah terpencil yang belum menikmati penerangan jalan umum. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui efisiensi penggunaan pemakaian lampu *compect fluorescent* menggunakan sumber *solar cell* yang dibandingkan dengan *genset*. Setelah dilakukan kajian investasi dari segi bebannya, maka efisiensi PJU dengan sumber *solar cell* menggunakan lampu *compact fluorescent* lebih sedikit bila dibandingkan dengan lampu *compact fluorescent* dengan sumber genset. Sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk perencanaan pemasangan lampu penerangan jalan dan menjadi solusi yang tepat dalam mengatasi kebutuhan penerangan jalan umum, bagi masyarakat di daerah pedesaan.

**Kata Kunci:** Solar Cell; Genset; Lampu Compect Fluorescent

## I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber energi listrik untuk keperluan penerangan jalan umum (PJU) perlu dipertimbangkan dari segi penensial atau biaya pengeluaran antara sumber energi matahari dengan bantuan solar cell dan genset bagi kebutuhan masyarakat akan energi listrik yang tinggal di daerah pedesaan

Dengan adanya teknologi pembangkit listrik tenaga fotovoltaiik, yaitu cahaya matahari dapat diubah menjadi energi listrik dengan bantuan *solar cell*. Energi matahari mempunyai banyak keuntungan yaitu energi ini dapat diperoleh dalam jumlah yang cukup besar, kontinyu, tidak menimbulkan polusi, dan tidak memerlukan biaya yang besar untuk mendapatkannya sedangkan menggunakan genset sebagai sumber energi, yang memiliki tingkat ketergantungan pada bahan bakarnya sangatlah tinggi dan membutuhkan biaya operasional yang besar. Solusi untuk meminimalis pengeluaran biaya operasional dari antara kedua sumber energi listrik diharapkan dapat membantu masyarakat di desa-desa terpencil atau pesisir, seperti di Desa Aboru, kabupaten Maluku Tengah yang masih belum mendapatkan pasokan listrik secara merata dan tidak tersedianya penerapan penerangan Jalan Umum

Pengadaan lampu penerangan jalan atau penerangan jalan umum dengan sumber energi matahari dengan bantuan *solar cell* merupakan solusi yang tepat untuk mendukung kebutuhan akan penerangan bagi warga setempat.

Karena wilayah tersebut merupakan area perkebunan atau banyaknya daerah terbuka yang dapat menerima penyinaran matahari yang cukup. Sehingga saat ini perencanaan lampu penerangan jalan umum dengan memanfaatkan sumber energi *solar cell*, menggunakan lampu *compact fluorescent*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya

Lampu penerangan jalan umum tenaga surya merupakan sebuah alternatif yang murah dan hemat untuk digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi gratis dan tak terbatas dari alam yaitu energi matahari. Dengan menggunakan perangkat ini, kita sudah memiliki sumber energi sendiri tanpa ketergantungan dengan pihak lain, hemat BBM, dan ramah lingkungan. PJU Tenaga Surya beroperasi secara mandiri dan tidak memerlukan kabel jaringan antar tiang sehingga instalasinya menjadi sangat mudah, praktis, sangat ekonomis dan tentunya dapat terhindar dari black out total jika terjadi gangguan

### 2.2 Fungsi Penerangan Jalan

Penerangan jalan umum di kawasan pedesaan mempunyai fungsi antara lain [1] :

1. Memberikan keindahan lingkungan jalan.
2. Sebagai alat bantu navigasi pengguna jalan.
3. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, khususnya pada malam hari.
4. Mendukung keamanan lingkungan.
5. Menghasilkan kontras antara obyek dan permukaan jalan.

### 2.3 Pencahayaan Pada Jalan

Pencahayaan pada suatu jalan diukur berdasarkan metoda iluminansi atau luminansi. Kualitas pencahayaan normal menurut jenis/klasifikasi fungsi jalan ditentukan seperti pada Tabel 1.

TABEL 1.  
KUALITAS PENCAHAYAAN NORMAL

Jenis/ klasifikasi jalan	Kuat pencahayaan (Iluminasi)		Luminansi			Batasan silau	
	E rata- rata (lux)	Kemerataan (Uniformity) g1	L rata-rata (cd/m <sup>2</sup> )	Kemerataan (uniformity)		G	TJ (%)
				VD	VI		
Trottoir	1 - 4	0,10	0,10	0,40	0,50	4	20
Jalan lokal : - Primer - Sekunder	2 - 5 2 - 5	0,10 0,10	0,50 0,50	0,40 0,40	0,50 0,50	4 4	20 20
Jalan kolektor : - Primer - Sekunder	3 - 7 3 - 7	0,14 0,14	1,00 1,00	0,40 0,40	0,50 0,50	4 - 5 4 - 5	20 20
Jalan arteri : - Primer - Sekunder	11 - 20 11 - 20	0,14 - 0,20 0,14 - 0,20	1,50 1,50	0,40 0,40	0,50 - 0,70 0,50 - 0,70	5 - 6 5 - 6	10 - 20 10 - 20
Jalan arteri dengan akses kontrol, jalan bebas hambatan	15 - 20	0,14 - 0,20	1,50	0,40	0,50 - 0,70	5 - 6	10 - 20
Jalan layang, simpang susun, terowongan	20 - 25	0,20	2,00	0,40	0,70	6	10

### 2.4 Penempatan Lampu Penerangan Jalan Umum

A Penempatan lampu penerangan jalan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat memberikan [2]:

1. Arah dan petunjuk (guide) yang jelas bagi pengguna jalan dan pejalan kaki.
2. Keselamatan dan keamanan bagi pengguna jalan.
3. Kemerataan pencahayaan
4. Pencahayaan yang lebih tinggi di area tikungan atau persimpangan, dibanding pada bagian jalan yang lurus

B. Sistem penempatan lampu penerangan jalan, dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2.SISTEM PENEMPATAN LAMPU PENERANGAN JALAN

Jenis jalan / jembatan	Sistem penempatan lampu yang digunakan
- Jalan arteri	sistem menerus dan parsial.
- Jalan kolektor	sistem menerus dan parsial.
- Jalan lokal	sistem menerus dan parsial.
- Persimpangan, simpang susun, <i>ramp</i>	sistem menerus.
- Jembatan	sistem menerus.
- Terowongan	sistem menerus bergradasi pada ujung-ujung terowongan.

## 2.5. Penentuan Penerangan Jalan

Adapun perhitungan penerangan lampu jalan yang digunakan [3]:

$$E = \frac{F \times U \times M \times K}{W \times S} \dots\dots\dots (2.1)$$

Atau :

$$F = \frac{E \times W \times S}{U \times M \times K} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

E = illumination level (lux)

F = lamp Flux (lumen)

U = koefisien utilization (%)

M = factor utama (%)  $\approx 75\%$

W = lebar jalan (m)

S = spacing penerangan jalan (m)

K = koefisien flux lampu menyala ( $\approx 75\%$ )

Menentukan Koefisien penggunaan :

## 2.6 Daya Yang Dihasilkan Sell Surya

Untuk besarnya daya sesaat yaitu perkalian tegangan dan arus yang dihasilkan oleh sel fotovoltaik dapat dihitung dengan rumus (Boylestad, hal:103) sebagai berikut [4]:

$$P = V \times I \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

P = Daya (W)

V = Beda potensial (V)

I = Arus Listrik (A)

## 2.7. Kapasitas Accu

Kapasitas accu adalah jumlah ampere jam, artinya baterai dapat memberikan/menyuplai sejumlah isinya secara rata-rata sebelum setiap selnya menyentuh/voltase turun (*drop voltage*) yaitu sebesar 1,75 V , tiap sel memiliki tegangan sebesar 2 V, jika dipakai maka tegangan akan terus turun dan kapasitas efektif dikatakan sudah terpakai semuanya bila tegangan sel telah menyentuh 1,75 V. Untuk proses pengosongan aki dapat dihitung, menurut (Boylestad, hal: 43) dengan rumus [5] :

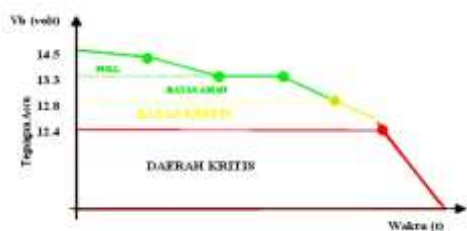
$$\text{Jam (h)} = \frac{\text{Ampere- Jam Ah}}{\text{Amper (A)}} \dots\dots\dots (2)$$

Sedangkan pada proses pengisian aki menggunakan rumus :

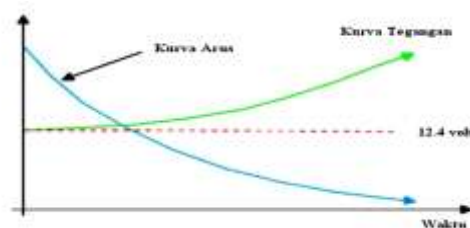
$$\text{Ampere - jam(Ah)} = \text{ampere(A)}. \text{jam(h)} \dots\dots\dots (3)$$

Misal, accu 12 V 75 Ah. accu ini bisa memberikan kuat arus sebesar 75 Ampere dalam satu jam.

Adapun karakteristik dari accu basah dan kering serta Karakteristik proses pemulihan kondisi accu dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Karakteristik Accu Basah Dan Kering



Gambar 2. Karakteristik Proses Pemulihan Kondisi Accu

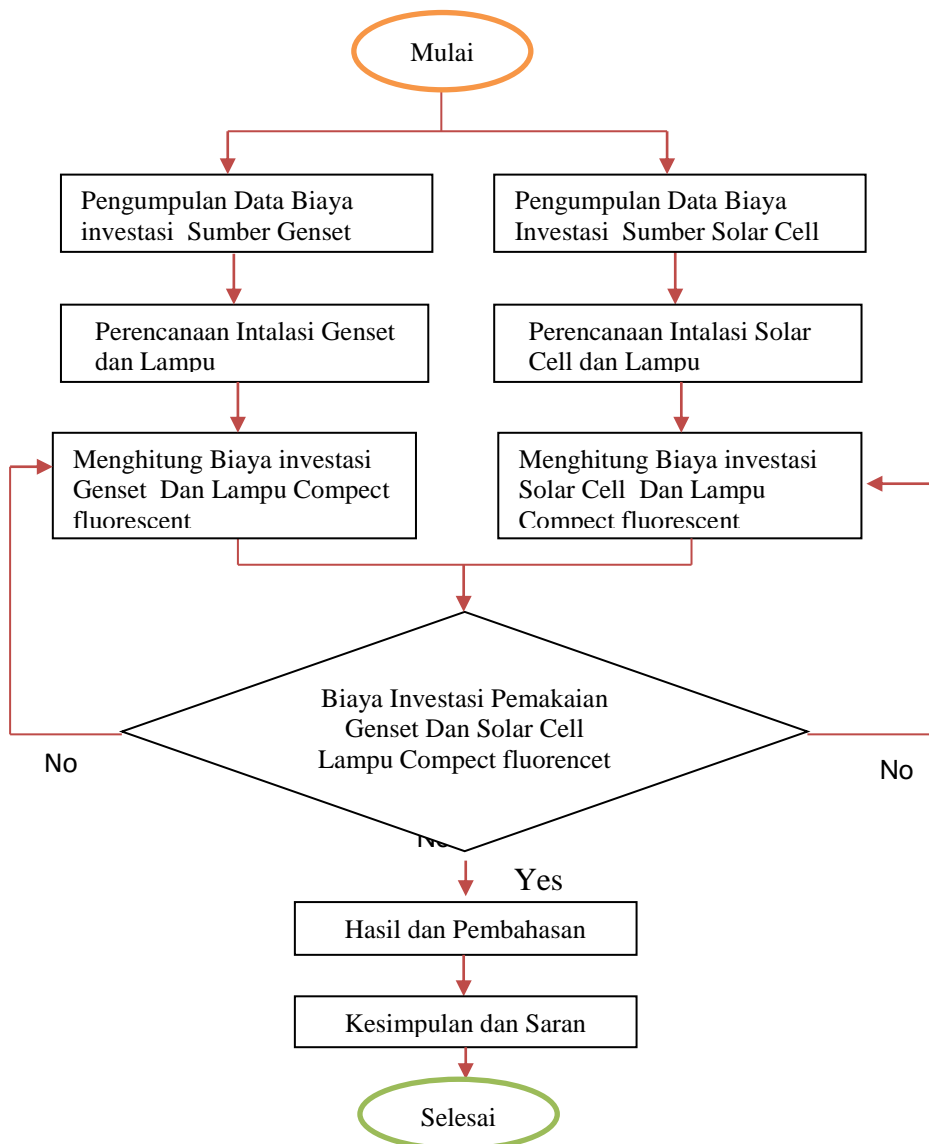
### III. METODOLOGI

#### 3.1 Metode Penelitian

Studi ini menggunakan metode penelitian deskriptif analitik dengan penekanan analisis pada data hasil perencanaan dan hasil survei lapangan.

#### 3.2 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

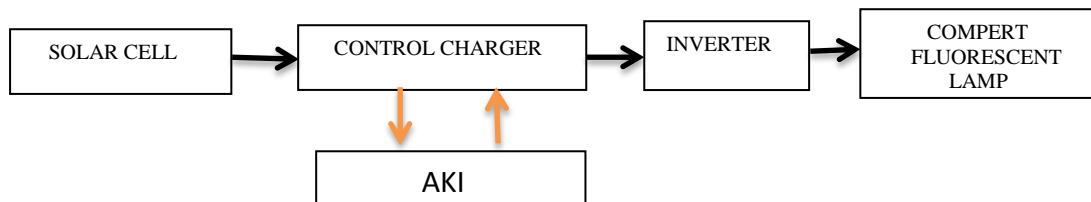
Penggunaan solar cell untuk penerangan jalan umum ini sangat membantu ada penerangan jalan dengan penghematan energi listrik karena menggunakan sumber energi matahari. Tahap kegiatan penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan akhir ini digambarkan dalam flowcard berikut:



Gambar 3. Flow Chart Pelaksaan Penelitian

### 3.3. Pemasangan Beban Dengan Sumber Arus Searah (DC)

Pemasangan PJU, dengan sumber *solar cell* pada beban lampu *compact fluorescent* sangat rumit karena sumber maupun bebannya tidak sama tegangannya, artinya sumber *solar cell* sebagai sumber DC, dengan beban lampu *compact fluorescent* (AC), yaitu energi matahari yang diserap oleh *solar cell* masuk ke *control charger* untuk pengisian pada aki, kemudian aki menyuplai lampu *compact fluorescent* melalui *control charger*, yang menggunakan *inverter* untuk merubah DC menjadi AC. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Sumber Solar Cell (DC) Dengan Lampu *Compact Fluorescent* (AC)

### 3.4 Pemasangan Beban Dengan Sumber Arus Bolak Balik (AC)

Pemasangan PJU, dengan sumber *genset* (*generator set*) pada beban lampu *compact fluorescent* sangat sederhana, karena sumber maupun bebannya sama-sama tegangan AC. Jika engine diberikan bahan bakar solar atau bensin maka engine (mesin disel) akan bekerja menggerakkan generator untuk mengouputkan tegangan AC yang akan diserap oleh beban lampu *compact fluorescent*. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :

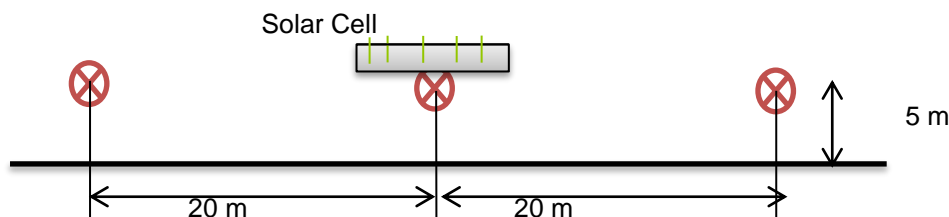


Gambar 5. Sumber Genset (AC) Dengan Lampu *Compact Fluorescent* (AC)

### 3.5 Pemasangan Penerangan Jalan

#### 3.5.1. Lampu *Compact Fluorescent* Dengan Sumber Solar Cell

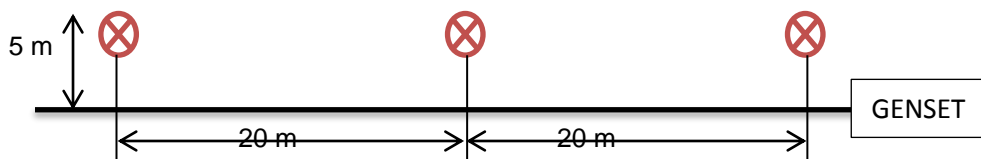
Untuk pemakaian PJU, lampu beban *compact fluorescent* yang digunakan 32 W dengan lumen 1800. Tiap satu aki dapat menyuplai 3 titik lampu dan dipasang penerangan jalan sepanjang 480 meter dan jarak antar lampu 20 m, sehingga dibutuhkan 8 *solar cell* dan 8 aki untuk menyuplai 24 titik lampu. Terlihat pada gambar berikut :



Gambar 6. Penempatan Solar Cell Pada Lampu *Compact Fluorescent*

#### 3.5.2. Lampu *Compact Fluorescent* Dengan Sumber Genset

Sedangkan untuk pemakaian PJU, lampu beban *compact fluorescent* yang digunakan 32 W dengan lumen 1800 dan dipasang penerangan jalan sepanjang 480 meter dan jarak antar lampu 20 m, menyuplai 24 titik lampu. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 7. Penempatan Genset Pada Lampu *Compact Fluorescent*

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Pengukuran Pengisian Accu

Didapat hasil pengukuran tegangan pengisian accu seperti pada tabel berikut:

TABEL 3  
PENGUKURAN TEGANGAN

Pukul	Tegangan
07.00	20,1
08.00	20,37
09.00	20,5
10.00	20,7
11.00	20
12.00	20,2
13.00	20,05
14.00	20,15
15.00	19,8
16.00	18,9
17.00	17
18.00	0

Setelah dilakukan pengukuran tegangan setiap satu jam sekali, diperoleh data seperti pada tabel 4.1, dan karakteristik tegangan terhadap waktu dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 8. Karakteristik Tegangan Terhadap Waktu

##### 4.2 Penentuan Penerangan Jalan

Seperti pada bab sebelumnya diketahui data-data perencanaan instalasi penerangan jalan sebagai berikut :

- o Illumination level = 4 lux
- o Lay out = satu sisi jalan.
- o Lebar jalan (W) = 4 meter.
- o Tinggi lampu (H) = 5 meter.
- o Sudut penerangan =  $\pm 50^\circ$  (derajat).
- o Over hung (OH) = 0,5 meter.

Koefisien penggunaan :

$$\square B/H \text{ (road side)} = W - OH = (4 - 0,5)/5 = 0,7 = 0,07$$

$$\square B/H \text{ (pavementside)} = OH / H = 0,5 / 5 = 0,1 = 0,18$$

Dari harga diatas dapat diketahui nilai U dari Kurva penggunaan :

$$U_1 = 0,07 \quad U_2 = 0,18$$

$$U_{\text{total}} = U_1 + U_2 = 0,07 + 0,18 = 0,25$$

Menurut persamaan 2-2, adalah :

$$F = \frac{E \cdot W \cdot S}{U \cdot M \cdot K}$$

$$F = \frac{4 \cdot 4 \cdot 20}{0,25 \cdot 0,75 \cdot 0,75} = \frac{320}{0,14} = 2200 \text{ Lumen}$$

Untuk lampu *compact fluorescent* yang digunakan dengan lumen 2200 sebesar 32 W. Dipasang penerangan jalan sepanjang 500 meter dan jarak antar lampu 20 m, sehingga dibutuhkan 25 titik lampu.

#### 4.3 PJU Dengan Lampu Compact Fluorescent

Perhitungan pemakaian beban dengan waktu penyalan lampu mulai pukul 18.00 s/d 06.00 selama 12 jam adalah :

##### ✓ Lampu Compact Fluorescent Dengan Sumber Solar Cell

###### ▪ Inverter:

$$I_{\text{standby}} = 0,5 \text{ A}$$

$$\text{Posisi stanby} = 0,5 \text{ A} \times 12 \text{ jam} \\ = 6 \text{ Ah}$$

Efisiensi inverter 80%, maka:

$$I_{\text{lampu}} = 0,36 \text{ A}$$

$$\text{Arus untuk satu lampu} = (100 / 80) \times 0,36 \\ = 0,45 \text{ A}$$

$$\text{Satu lampu membutuhkan baterai sebesar} = 0,45 \text{ A} \times 12 \text{ jam} \\ = 5,4 \text{ Ah}$$

Untuk kapasitas aki sebesar 33,9 Ah, dan 35% sebagai asumsi untuk cadangan pengisian baterai, maka untuk satu aki dapat digunakan untuk lampu sebanyak:

$$\text{Jumlah titik lampu tiap aki} = (33,9-6)/5,4 - \{(33,9-6)/5,4\} \times 35\% \\ = 5,2 - 1,8 \\ = 3,4 \approx 3 \text{ lampu}$$

Dengan asumsi satu inverter menyuplai 3 lampu, Pengaman disini ditentukan dengan total dari arus 3 lampu yang disuplai oleh satu aki adalah :

$$I_{\text{lampu}} = 0,36 \times 3 = 1,08 \text{ A}$$

Pengaman yang dipilih yaitu fuse 2 A.

Penempatan solar cell untuk menyuplai 3 titik lampu dapat dilihat pada gambar 3.8. Perhitungan jatuh tegangan dan luas penampang kabel adalah :

$$\ell = 20 \text{ m}$$

$$I = 0,36 \text{ A}$$

$$I_{\text{total}} = 0,72 \text{ A}$$

Jatuh tegangan yang diinginkan sebesar 5% , agar lampu terjauh dari sumber mendapatkan tegangan yang sesuai, maka Jatuh tegangan minimal yaitu :

$$U = 220 \times 0,05 \\ = 11 \text{ V}$$

Dengan menggunakan persamaan 2-7, yaitu

$$11 = \frac{2 \cdot 20 \cdot 0,72}{57 \cdot A} \cdot 0,4$$

$$A = \frac{28,8}{627} \cdot 0,4$$

$$A = 0,02 \text{ mm}^2$$

Jadi kabel yang digunakan adalah kabel NYM 2x1,5mm<sup>2</sup>

#### 4.4 Perbandingan Biaya Investasi

Pehitungan keperluan biaya investasi untuk PJU compact fluorescent untuk menganalisa nilai investasi adalah sebagai berikut :

##### A. PJU Compact Fluorescent Dengan Sumber Solar Cell

Jika ditinjau dari harganya, untuk biaya investasi PJU ini memerlukan biaya kurang lebih:

Solar cell 80 Wp : Rp. 4.000.000,- / set

Aki kering 12V,100Ah : Rp. .1000.000,- / buah

Charger controller 12 VDC : Rp. 500.000,- / buah

Inverter : Rp. 1.500.000,- / buah

Lampu compact fluorescent : Rp. 35.000,- / buah

Fuse / MCB 2A : Rp. 15.000,-/buah

Kabel NYM 2x1,5 mm<sup>2</sup> : Rp. 9.000,- / meter

Untuk 25 titik lampu PJU dibutuhkan :

□ 8 Solar cell 80 Wp : Rp. 32.000.000,-

□ 8 Aki kering 12V,100Ah : Rp. 8.000.000,-

□ 8 Charger controller 12 VDC : Rp. 4.000.000,-

□ 8 Inverter : Rp. 12.000.000,-

□ 25 Lampu compact fluorescent : Rp. 875.000,-

□ 8 Fuse/ MCB 2A : Rp. 120.000,-

□ 500 Kabel NYM 2x1,5 mm<sup>2</sup> : Rp. 4.500.000,-

---

Total : Rp. 61.495.000.-



**B. PJU Compact Fluorescent Dengan Sumber Genset**

Perbandingan jika ditinjau dari harganya, untuk biaya investasi PJU ini memerlukan biaya kurang lebih:

Genset Dom Feng 2kW	: Rp. 6.500.000,-/set
Lampu <i>compact fluorescent</i>	: Rp. 35.000,- /buah
Fuse/MCB 5A	: Rp. 20.000,-/buah
Kabel NYM 2x1,5 mm <sup>2</sup>	: Rp. 9.000,- /meter

Jadi untuk 25 titik lampu PJU dibutuhkan :

• 1 Genset Dom Feng 1kW	: Rp. 6.500.000,-
• 25 Lampu <i>compact fluorescent</i>	: Rp. 875.000,-
• 2 Fuse 2A	: Rp. 40.000,-
• 500 Kabel NYM 2x1,5 mm <sup>2</sup>	: Rp. 4.500.000,-
Total	: Rp. 11.915.000,-

**4.5 Perbandingan Pemakaian**

Perhitungan keperluan biaya pemakaian untuk PJU dengan sumber *solar cell* dibandingkan genset untuk mengkaji nilai investasi/ekonominya adalah sebagai berikut :

**4.5.1 Dalam Satu Bulan**

Adapun perbandingan biaya dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

**A. PJU dengan sumber Solar Cell.**

*Solar cell* tidak memerlukan biaya oprasional dalam satu bulan pemakaiannya, karena menggunakan sumber energi matahari dan kondisi dari alat solar cell masih dalam keadaan baik selama pemakaiannya terus berlanjut.

**B. PJU dengan sumber genset**

Dalam perhitungan selama satu bulan sudah didapat untuk pemakaian bahan bakar genset yang tentunya menggunakan perbandingan yang sama, maka didapat untuk suplai lampu jalan sebagai berikut: Untuk pemakaiannya genset 2 kW semalam menghabiskan 12 liter Solar dari pukul 18.00 – 06.00 (12 jam). Jika asumsi genset membutuhkan 12 liter solar tiap hari, dan harga untuk satu liter solar adalah Rp. 4.500,- ,maka :

Dalam 1 hari = Rp. 4.500,- x 12 liter = Rp. 54.000,-

Dalam 1 bulan = Rp. 54.000,- x 30 = Rp. 1.620.000,-

Jadi untuk biaya bahan bakar solar yang digunakan genset untuk mensuplai PJU adalah Rp. 1.620.000,- per bulan

**4.5.2 Dalam Tiga Tahun**

Adapun untuk perbandingan biaya selama tiga tahun adalah sebagai berikut :

**A. PJU Dengan Sumber Solar Cell**

*Solar cell* dalam jangka waktu kurang lebih dari tiga tahun sekali dimungkinkan memerlukan untuk melakukan penggantian aki. Kurang lebih akan memerlukan biaya sebesar Rp. 1.000.000,- untuk satu aki, yang totalnya adalah Rp. 8.000.000,- untuk penggantian 8 aki pada PJU *compact fluorescent*.

**B. PJU Dengan Sumber Genset**

Dalam perhitungan selama tiga tahun sudah didapat untuk pemakaian bahan bakar genset dan perawatannya dalam jangka waktu kurang lebih dari 1000 jam dibutuhkan untuk mengganti oli genset, maka didapat perhitungan sebagai berikut :

Tiap 1000 jam diharuskan untuk mengganti oli membutuhkan 1 liter per galon dengan biaya sebesar Rp. 37.500,- maka :

1000 jam = 42 hari = Rp. 37.500,-/genset

Rata – rata per hari = Rp. 893,-/genset

Dalam 1 tahun = Rp. 893,- x 365

= Rp. 325.945,-/genset

Dalam 3 tahun = Rp. 325.945,- x 3

= Rp. 977.835,-

= Rp. 980.000,-/genset

Untuk biaya bahan bakar solar yang digunakan genset 1 kW untuk lampu PJU dalam satu tahun (365 hari), adalah :

Dalam 1 tahun = Rp. 54.000,- x 365

= Rp. 19.710.000,-/genset

Dalam 3 tahun = Rp. 19.710.000,- x 3

= Rp. 59.130.000,-/genset

Jadi total dalam 3 tahun = Rp. 980.000,- + Rp. 59.130.000,-

= Rp. 60.110.000,-/genset

Jadi dibutuhkan biaya Rp. 60.110.000,- untuk PJU lampu *compact fluorescent* dengan sumber genset.



#### 4.6 Total Biaya Investasi Pemakaian Keseluruhan Untuk 3 Tahun

Setelah mengetahui biaya investasi pemakaian yang dibutuhkan untuk perencanaan PJU dengan sumber *solar cell* yang dibandingkan dengan sumber *genset Compect Fluorescent* menggunakan *Lampu*, maka dapat mengetahui total biaya keseluruhan yang dikeluarkan.

Perbandingan total biaya keseluruhan investasi pemakaian antara perencanaan PJU dengan *Sumber Solar Cell* maupun *Sumber Genset* menggunakan *Lampu Compect Fluorescent*, adalah sebagai berikut :

##### A. PJU Dengan Sumber Solar Cell Menggunakan Lampu Compect Fluorescent

Biaya investasi	: Rp. 61.495.000,-
Biaya operasional	: Rp. 8.000.000,-
Total	: Rp. 69.495.000

##### B. PJU Dengan Sumber Genset Menggunakan Lampu Compect Fluorescent

Biaya investasi	: Rp.11.915.000,-
Biaya operasional	: Rp. 60.110.000,-
Total	: Rp. 72.025.000,-

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilaksanakan kegiatan kajian perhitungan nilai investasi pemakaian lampu penerangan jalan umum dengan *Sumber Solar Cell* yang dibandingkan dengan *Sumber Genset* menggunakan *Lampu Compect Fluorescent*, di Politeknik Negeri Ambon, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Meminimalisir pengeluaran biaya pemakaian beban perbulan dari segi penensial, jika menggunakan *Sumber Solar Cell*, bila dibandingkan dengan *Sumber Genset* menggunakan *Lampu Compect Fluorescent*
2. Perhitungan biaya investasi pemakaian PJU dengan *sumber solar cell* lebih ekonomis dibandingkan menggunakan *sumber genset* dengan *lampu compact fluorescent* sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk perencanaan pemasangan lampu penerangan jalan dan menjadi solusi yang tepat dalam mengatasi kebutuhan penerangan jalan umum bagi masyarakat di daerah pedesaan.
3. Total biaya keseluruhan investasi pemakaian dalam tiga tahun perencanaan penerangan Jalan umum (PJU) dengan *Sumber Solar Cell* lebih sedikit dibandingkan dengan *sumber genset* menggunakan *Lampu Compect Fluorescent*

### 5.2 Saran

1. Sebaiknya memperhatikan aplikasi penempatan solar cell dengan baik, karena kalau energi matahari yang menyinari solar cell berkurang atau tertutup, maka tegangan dan arus yang dihasilkan berkurang.
2. Sebaiknya kapasitas cadangan aki perlu diperhatikan, agar lampu masih dapat menyala normal untuk esok harinya.
3. Walaupun ada sumber PLN, sebaiknya menggunakan PJU dengan sumber solar cell karena tidak mengeluarkan biaya pemakaian beban energi listrik per bulan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional. Spesifikasi penerangan jalan dikawasan perkotaan, 2008
- [2] P.Van. Harten, Instalasi Listrik Arus Kuat 2, Bandung: Binacipta, 1981
- [3] Michael Neidle, Teknologi Instalasi Listrik, Jakarta: Erlangga, 1999
- [4] Esan Hasan, Rangkaian Elektronika Dasar, Bandung: Geneca Exact, 1984
- [5] F. Suryatmo, Dasar-Dasar Teknik Listrik, Jakarta: Rineka Cipta, 1996