

## PEMANFAATAN PENGGUNAAN PANEL SURYA PADA AREA PERTAMBANGAN

**Renaldi Marko Sibarani\*, Tari Pramesti Hanifatul Fauziah, Albertus Juvensius Pontus**

Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman

E-mail: renaldimarko0@gmail.com

### ABSTRAK

Tingginya angka penggunaan listrik menunjukkan bahwa kebutuhan terus meningkat. Nilai Batubara yang cenderung murah, menjadikannya sebagai salah satu bahan galian yang paling sering digunakan hingga sekarang. Melalui PLTU, Batubara berperan penting terhadap penyalur listrik negara. Akan tetapi melalui Kepmen ESDM 373.K/MB.01/MEM.B/2023 yang berisi mengenai keharusan bagi perusahaan tambang untuk mengadopsi teknologi yang menggunakan energi baru terbarukan. Selaras dengan itu, kebutuhan akan penerangan jalan tambang juga menjadi kebutuhan bagi PT. Multi Harapan Utama. Meningkatnya angka pelaporan yang diperoleh pada jalan tambang, menjadi satu terobosan perusahaan. Melalui penerapan konsep *mining city* serta penggunaan panel surya bagi *mobile tower* dan pondok GL menjadi solusi bagi PT MHU. Selain dapat memenuhi kebutuhan tersebut, inovasi ini juga dapat menekan biaya penggunaan listrik dan alat yang digunakan menjadi lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: Energi, Listrik, Panel Surya, Terbarukan.

### ABSTRACT

*The high rate of electricity use shows that demand continues to increase. Coal tends to be cheap, making it one of the most frequently used minerals today. Through PLTU, coal plays an important role in distributing the country's electricity. However, through Minister of Energy and Mineral Resources Decree 373.K/MB.01/MEM.B/2023 which contains the obligation for mining companies to adopt technology that uses new, renewable energy. In line with this, the need for mining road lighting is also a necessity for PT Multi Harapan Utama. The increasing number of reports obtained on mining roads has become a breakthrough for the company. Through the application of the mining city concept and the use of solar panels for mobile towers and GL huts, this is a solution for PT MHU. Apart from being able to meet these needs, this innovation can also reduce the cost of electricity usage and make the tools used more environmentally friendly.*

*Keywords: Energy, Electricity, Renewable, Solar Panels.*

## 1. Pendahuluan

Penggunaan energi terbarukan semakin penting dalam konteks keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam. Salah satu teknologi yang menarik perhatian dalam upaya ini adalah panel surya atau solar cell. Di lokasi pertambangan, pemanfaatan solar cell menawarkan berbagai keuntungan yang sejalan dengan kebutuhan akan efisiensi energi dan pengurangan dampak lingkungan.

Lokasi pertambangan seringkali terletak di daerah terpencil dan sulit dijangkau, membuat akses ke sumber energi konvensional seperti listrik dari jaringan utama menjadi tidak praktis dan mahal. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit listrik di lokasi pertambangan dapat meningkatkan jejak karbon dan mengancam kesehatan lingkungan. Solar cell, yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik, menawarkan solusi yang bersih, berkelanjutan, dan relatif mudah diterapkan di area yang terisolasi.

Implementasi solar cell di lokasi pertambangan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan meminimalkan emisi gas rumah kaca. Selain itu, solar cell dapat berkontribusi pada pengurangan biaya operasional dengan menyediakan sumber energi yang stabil dan murah untuk kebutuhan listrik sehari-hari di lokasi pertambangan. Beberapa studi menunjukkan bahwa integrasi sistem solar dapat mengurangi beban pembangkit listrik konvensional dan memfasilitasi operasional yang lebih ramah lingkungan (Khan et al., 2021; Zhang et al., 2022).

Namun, penggunaan solar cell di lokasi pertambangan juga menghadapi tantangan tersendiri. Faktor-faktor seperti intensitas cahaya matahari yang bervariasi, kebutuhan akan sistem penyimpanan energi, dan potensi kerusakan pada panel akibat kondisi lingkungan ekstrem perlu dipertimbangkan (Smith & Jones, 2023). Untuk mengatasi tantangan ini, teknologi dan strategi manajemen yang tepat harus diterapkan agar manfaat solar cell dapat maksimal dan berkelanjutan.

Sektor mineral dan batubara memiliki peran penting terhadap perekonomian negara. Hingga tahun 2022 tercatat penerimaan negara pada sektor ini mencapai Rp 127,90 triliun yang mayoritas berasal dari pertambangan Batubara. Tingginya angka produksi bahan galian ini, tidak terlepas dari murahnya harga batubara. Selain itu, setidaknya batubara berperan sebesar 60% pada total kapasitas pembangkit listrik. Dengan tingginya angka cadangan batubara dengan kalori rendah di Indonesia, maka dapat dimaksimalkan sebagai bahan dasar PLTU dengan infrastruktur *Coal Blending Facility* serta *coffiring* biomassa dengan potensi penurunan emisi karbon dari Batubara. Dilansir dari data statistik PLN, diperoleh energi yang diproduksi (2022) melalui PLTU sebesar 37,44% (115.316,09 gWh).

Disamping itu, melalui Kepmen ESDM 373.K/MB.01/MEM.B/2023 juga mengatur mengenai pemanfaatan energi baru terbarukan pada sektor pertambangan. Perusahaan pertambangan diharuskan untuk mengadopsi teknologi energi terbarukan seperti tenaga surya atau angin.

## 2. Metode Penelitian

Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian kali ini yaitu diawali dengan menggunakan data primer mengenai penggunaan solar panel pada PT. Multi Harapan Utama. Pada tahap selanjutnya dikaji mengenai perancangan solusi dan diakhiri dengan pengimplementasian solusi.

### A. Mengumpulkan Permasalahan

Berdasarkan hasil Audit SMK 2023 maka diketahui bahwa belum terpenuhinya peraturan perundangan Kepmen ESDM 373.K/MB.01/MEM.B/2023 mengenai pedoman penyusunan RKAB pada bagian yang mengatur tentang pemanfaatan energi. Adapun aspek pemanfaatan energi yang belum terpenuhi yaitu penerapan teknologi. Perusahaan diharuskan mengadopsi teknologi energi terbarukan seperti tenaga surya atau angin.

### B. Merancang Target

Maka, target yang dapat dirancang yaitu memenuhi peraturan perundangan Kepmen ESDM 373.K/MB.01/MEM.B/2023 mengenai pedoman penyusunan RKAB pada bagian yang mengatur tentang pemanfaatan energi. Adapun target lain yang perlu dicapai yaitu mengurangi penggunaan *fuel* pada *lighting tower*.

### C. Mengumpulkan Data Survey

Melalui data yang diperoleh secara tidak langsung, maka hal yang diperlukan adalah peningkatan penerangan jalan area tambang.

## 3. Hasil dan Pembahasan

*Mining City* merupakan konsep yang menggabungkan penerangan di jalan-jalan tambang Batubara dengan menggunakan energi terbarukan, khususnya energi yang dihasilkan oleh panel surya. Melalui penerapan *mining city*, maka diperoleh dampak positif diantaranya seperti penerangan dapat lebih memadai, sehingga dapat meminimalisir kecelakaan di jalan tambang. Selain digunakan sebagai penerangan jalan, PT. Multi Harapan Utama juga menggunakan panel surya pada *mobile tower*.

Secara ekonomi, penggunaan panel surya dapat lebih menghemat biaya. Penggunaan *fuel* pada *lighting tower* dan listrik pada *mobile tower* dapat digantikan dengan energi terbarukan. Selain itu, alat ini juga dapat meminimalisir biaya perawatan serta ramah lingkungan.

Survei yang dilakukan setelah penerapan *mining city* menunjukkan tren positif. Sebesar 72% orang merasa keberadaan *mining city* memberikan dampak positif pada lingkungan jalan tambang.

Gambar 1. Proses Perakitan *mining city*Gambar 2. Penggunaan *Mining City* pada malam hari

Tercatat, biaya perakitan *mining city* untuk satu rangkaian adalah:

Tabel 1. Rincian biaya perakitan

Nama Barang	Jumlah	Harga/pcs	Total
Solar Cell Panel Monocrystalin 200 WP	2	Rp 1.625.000	Rp 3.250.000
Accu 200 Amp	1	Rp 2.850.000	Rp 2.850.000
MPPT Solar Charger Controller 100 Amp	1	Rp 340.000	Rp 340.000
AC Inverster 3000 Watt Pure Sine Wave	1	Rp 4.366.000	Rp 4.366.000
Kabel NYHY size 2 x 2,5 mm @ 100 meter x 25 Roll	1	Rp 1.545.586	Rp 1.545.586
Photo cell DC 12V	1	Rp 37.000	Rp 37.000
Baja Ringan C75 6m	1	Rp 62.800	Rp 62.800
<b>TOTAL</b>			<b>Rp 12.451.386</b>

Adapun 6 LS yang menjadi bagian dari *mining city*, maka akan diperoleh:

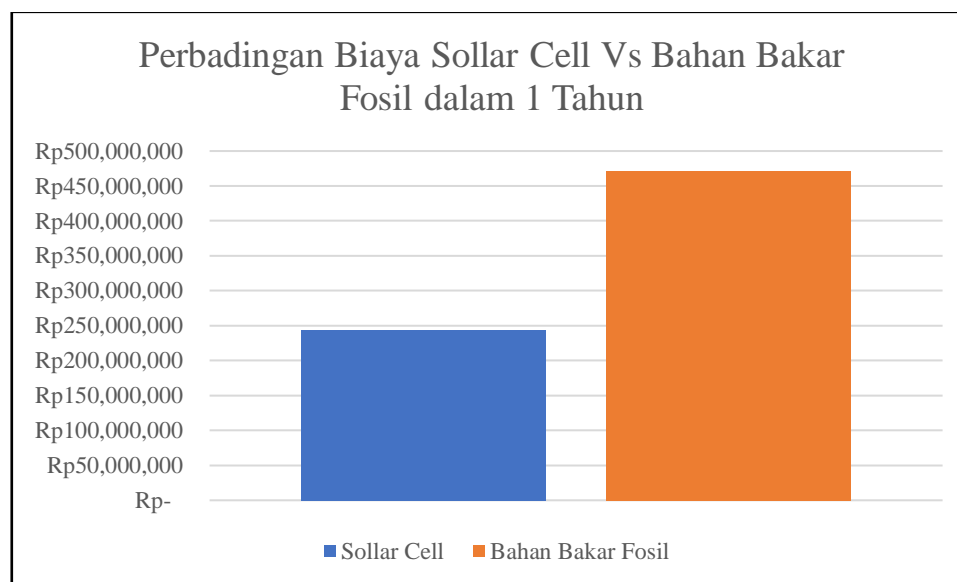
$$= \text{Rp } 12.451.386,00 \times 6 \text{ Unit}$$

$$= \text{Rp } 74.708.316,00$$

Sedangkan, biaya yang dapat dihemat diperoleh sebagai berikut:

Tabel 2. Data Perhitungan Biaya Penghematan

No LS	List LS di Sempang	Merk	Output kVA	Perjam	Perhari	Sebulan	Setahun
LS 1065	Simpang aramco 3 pit 270	LS4-300-Patri	2 kVA	0,5	6	180	2160
LS 1363	Simpang lingkaran selatan pit sentuk	IK2000	13 kVA	1,4	16,8	504	6048
LS 1346	Simpang jalan mandalika pit sentuk	IK2001	14 kVA	1,4	16,8	504	6048
LS 1302	Simpang stop go pit j north	IK2002	15 kVA	1,4	16,8	504	6048
LS 1368	Simpang hsc pit m	IK2003	16 kVA	1,4	16,8	504	6048
LS 1272	Simpang segment 16 pit 270	IK2004	17 kVA	1,4	16,8	504	6048
Total				7,5	90	2700	32400
<b>Total (Rp)</b>				Rp 109.125	Rp 1.309.500	Rp 39.285.000	<b>Rp 471.420.000</b>
Note : Harga solar pertamina dexlite perliter		Rp14.550,00					



Gambar 3. Perbandingan biaya Sollar Cell dan Bahan Bakar Fosil

Selain itu, dampak positif dari penggunaan panel surya juga dapat menghemat biaya listrik yang digunakan *mobile tower* dan pondok GL dengan rincian:

- Jumlah pemakaian pada 24 unit *mobile tower*/hari ialah 17,16 kWh, dengan rincian biaya yang dapat dihemat pertahun ialah:  
 $= 17,16 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari}$   
 $= 6.263,4 \text{ kWh} \times \text{Rp } 930,00/\text{kWh}$   
 $= \text{Rp } 5.824.962,00/\text{tahun}$
- Jumlah pemakaian pada 16 unit pondok GL/hari ialah 6,252 kWh, dengan rincian biaya yang dapat dihemat pertahun ialah:  
 $= 6,252 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari}$   
 $= 2.281,98 \text{ kWh} \times \text{Rp } 930,00/\text{kWh}$   
 $= \text{Rp } 2.122.241,00/\text{tahun}$

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan perhitungan diperoleh:

1. Tren positif dari penerapan *mining city* dari aspek keselamatan kerja, penggunaan energi terbarukan, efisiensi biaya, serta alat yang lebih ramah lingkungan.

2. Dari jumlah daya yang digunakan baik pada *mobile tower* maupun pada pondok GL, diperoleh penghematan biaya mencapai Rp 5.824.962,00/tahun pada penggunaan *mobile tower* dan Rp. 2.122.241,00/ tahun pada penggunaan pondok GL.

## 5. Pengakuan

Ucapan terima kasih kepada PT Multi Hrapan Utama yang telah banyak membantu melalui data primer yang dibutuhkan, serta dosen pembimbing yaitu Bapak Albertus Jovensius Pontus, S.T., M.T., dan rekan saya Tari Pramesti Hanifatul Fauziah yang telah membantu pada penelitian ini. Terima kasih juga kepada seluruh orang yang terlibat pada penelitian ini dan juga kepada Fakultas Teknik Universitas Mulawarman yang telah mengadakan seminar rekayasa Tropis.

## 6. Daftar Pustaka

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Khan, M. J., & Kumar, P. (2021). "Sustainable Energy Solutions for Remote Mining Operations: A Review of Solar Photovoltaic Systems." *Renewable Energy*, 163, 2322-2335.
- Smith, A., & Jones, R. (2023). "Challenges and Solutions for Implementing Solar Energy in Harsh Mining Environments." *Energy Reports*, 9, 475-487.
- Statistik PLN 2022.
- Zhang, L., Li, X., & Yang, H. (2022). "Integrating Solar Power into Mining Operations: Economic and Environmental Impacts." *Journal of Cleaner Production*, 328, 129-140.