

KAJIAN KONTRIBUSI UP3 CENGKARENG DALAM MENCAPAI TARGET SDGs

Tasdik Darmana¹, Vernando Yosua Kilis², Ariman³

^{1,2} Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut PLN

³ Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Sains dan Teknologi Nasional

e-mail: tasdik.darmana@itpln.ac.id, vernando2171029@itpln.ac.id, ariman@istn.ac.id,

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi kontribusi Unit Pelaksana Pengatur Distribusi (UP3) Cengkareng dalam mendukung pencapaian target Sustainable Development Goals (SDGs) terkait akses energi dan keberlanjutan energi. Metodologi yang digunakan mencakup survei terhadap pemangku kepentingan dan wawancara mendalam dengan pihak-pihak terkait untuk menilai potensi kinerja serta kebijakan yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa UP3 Cengkareng memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan akses energi melalui perluasan jaringan listrik dan program penyuluhan. Meskipun saat ini belum menerapkan teknologi energi baru atau terbarukan, terdapat peluang besar untuk integrasi teknologi tersebut dalam operasional di masa depan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa UP3 Cengkareng dapat memainkan peran penting dalam mendukung pencapaian SDGs dengan memanfaatkan potensi yang ada, terutama melalui pengembangan dan penerapan energi baru dan terbarukan. Sehingga pada penelitian ini dapat dihasilkan suatu gambaran dalam pengembangan atau perencanaan pembangunan EBT di UP3 Cengkareng dalam mendukung target SDGs nomor 7 terkait akses energi dan keberlanjutan energi pada beberapa gedung diantaranya rooftop dengan nilai potensinya sebesar 5000Wp, kemudian gerai layanan workshop station sebesar 300Wp, lalu gerai layanan nilai potensi sebesar 300Wp, selanjutnya lahan parkir mobil didapatkan nilai potensi sebesar 1800Wp, dan terakhir dari lahan parkir motor didapatkan nilai potensi sebesar 600Wp.

Kata kunci: SDGs, Potensi EBT, Keberlanjutan Energi.

Abstract

This study aims to analyse the potential contribution of the Cengkareng Distribution Regulatory Unit (UP3) in supporting the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) targets related to energy access and energy sustainability. The methodology used includes a stakeholder survey and in-depth interviews with relevant parties to assess potential performance and existing policies. The results show that UP3 Cengkareng has significant potential to improve energy access through grid expansion and extension programmes. Although it is not currently implementing new or renewable energy technologies, there is a great opportunity for the integration of such technologies in future operations. The conclusion of this research is that UP3 Cengkareng can play an important role in supporting the achievement of SDGs by utilising existing potential, especially through the development and application of new and renewable energy. So that this research can produce an overview in the development or planning of EBT development in UP3 Cengkareng in supporting SDGs target number 7 related to energy access and energy sustainability in several buildings including rooftops with a potential value of 5000Wp, then workshop station service outlets of 300Wp, then service outlets with a potential value of 300Wp, then the car park obtained a potential value of 1800Wp, and finally from the motorbike parking lot, a potential value of 600Wp was obtained.

Keywords: SDGs, Renewable Energy Potential, Energy Sustainability.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern merupakan salah satu tujuan utama dari *Sustainable Development Goals (SDGs)*, terutama pada Tujuannya. Namun, tantangan besar masih dihadapi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia, dalam mewujudkan akses energi secara merata, khususnya di wilayah perkotaan dengan urbanisasi tinggi seperti Cengkareng. UP3 (Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan) Cengkareng, sebagai bagian dari PLN Distribusi Jakarta Raya, memainkan peran penting dalam memastikan penyediaan listrik yang memadai

untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Meski demikian, peningkatan efisiensi energi dan pengintegrasian energi terbarukan tetap menjadi tantangan yang perlu diatasi guna mencapai target keberlanjutan

1.2 Pernyataan Masalah

Bagaimana kontribusi UP3 Cengkareng dalam meningkatkan akses energi listrik dan mengintegrasikan keberlanjutan energi untuk mendukung pencapaian Tujuan 7 SDGs?

Apakah langkah-langkah inovatif yang telah diambil oleh UP3 Cengkareng efektif dalam menciptakan dampak yang signifikan terhadap

keberlanjutan energi di kawasan perkotaan yang padat penduduk seperti Cengkareng?

1.3 Literatur yang Relevan

Literatur menunjukkan bahwa peran lembaga penyedia layanan listrik sangat penting dalam memastikan akses energi yang adil dan berkelanjutan. Studi dari International Energy Agency (IEA) mengungkapkan bahwa penggunaan energi terbarukan, pengelolaan permintaan energi, dan digitalisasi jaringan listrik adalah strategi utama untuk mencapai SDGs. Di Indonesia, kebijakan energi nasional menggariskan target bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025, sehingga diperlukan kontribusi aktif dari unit-unit operasional seperti UP3 Cengkareng. Penelitian lain menggarisbawahi bahwa urbanisasi dan konsumsi energi yang tinggi memerlukan pendekatan berbasis data untuk meningkatkan efisiensi jaringan dan pelayanan pelanggan.

1.4 Pendekatan atau Solusi yang Diusulkan

UP3 Cengkareng dapat meningkatkan kontribusinya melalui berbagai pendekatan strategis, seperti:

1. Pengembangan Infrastruktur Energi Terbarukan: Memperluas instalasi panel surya atap pada gedung-gedung pelanggan dan fasilitas publik di wilayah Cengkareng.
2. Digitalisasi dan Smart Grid: Implementasi teknologi smart meter untuk mengelola konsumsi energi secara efisien dan mengurangi pemborosan.
3. Edukasi dan Kolaborasi: Mengedukasi masyarakat tentang pentingnya efisiensi energi dan berkolaborasi dengan sektor swasta untuk pembiayaan proyek keberlanjutan energi.
4. Monitoring dan Evaluasi: Mengadopsi sistem monitoring berbasis data untuk melacak capaian terhadap target SDGs.

1.5 Nilai Baru dan Inovasi

Pendekatan ini menawarkan nilai baru dengan menggabungkan inovasi teknologi dan model bisnis berkelanjutan yang relevan dengan konteks urbanisasi di Cengkareng. Digitalisasi melalui smart grid dan smart meter dapat meningkatkan transparansi dan keandalan layanan, sementara adopsi energi terbarukan dapat menurunkan jejak karbon kawasan tersebut. Inisiatif seperti community solar projects juga dapat memberdayakan masyarakat untuk berpartisipasi langsung dalam transisi energi. Dengan mengintegrasikan inovasi ini, UP3 Cengkareng tidak

hanya berkontribusi pada akses energi tetapi juga mempromosikan keberlanjutan energi secara luas.

2. TINJAUAN PUSTKA

2.1 Penelitian yang releasan

Untuk memberikan landasan atau gambaran bagi peneliti dalam melakukan penelitian yang penulis lakukan, maka tugas akhir memerlukan referensi atau sumber dari skripsi, jurnal, dan tugas akhir sebelumnya yang memuat penelitian orang lain. Beberapa narasumber dikonsultasikan dalam rangka penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Menurut Dheti Puspita dan Nursiw Nugraheni tahun 2024 pada jurnal yang berjudul “Efisiensi energi dalam mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)” yang membahas tentang tujuan pembangunan berkelanjutan atau SDGs. Implementasi tujuan pembangunan berkelanjutan dimotivasi oleh fakta bahwa energi sangat penting untuk peningkatan pendapatan, lapangan kerja, keamanan, produksi pangan, dan perubahan iklim. Polusi udara dan limbah energi berbahaya adalah akibat dari kurangnya akses terhadap solusi energi ramah lingkungan bagi banyak orang di seluruh dunia, khususnya di negara-negara kurang berkembang, berkembang, dan berskala kecil. Ketersediaan bensin, listrik, dan teknologi ramah lingkungan harus ditingkatkan, dan pemanfaatan energi serta energi terbarukan harus ditingkatkan melalui kerja sama internasional. Untuk meningkatkan akses terhadap penelitian dan teknologi energi ramah lingkungan serta investasi dalam pengembangan dan teknologi energi, pemerintah harus memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang. [1]

2. Dalam artikel jurnal yang berjudul “Kebijakan Terhadap Pertahanan Program Sustainable Development Goals No.7 Affordable and Clean Energy Di Indonesia,” Suyono Thamrin, Donny Yoesgiantoro, dan Maharanni Catherinna Wohon berbicara tentang bagaimana SDGs diterapkan di Indonesia, khususnya dalam RPJMN yang baru saja selesai. Hambatan tersebut terdapat pada wilayah non-komersial, pada tempat yang infrastrukturnya kurang memadai, dan pada anggaran APBN karena tingginya nilai investasi dan harga jual beli tenaga listrik yang dilakukan PLN dan investor. Memastikan Kementerian Pertahanan dapat mengambil bagian dalam upaya SDG No. 7 adalah prioritas utama, menurut AHP. Peraturan dapat menghambat tindakan lebih lanjut, misalnya pengembangan program tertentu, ketika sudah ada. Selain itu menurut peraturan harus menjadi prioritas

utama berdasarkan kriteria, dengan demikian penting untuk memperhatikan aturan yang telah ditetapkan. [2]

3. Menurut Carel Anthony Filemon Patra pada jurnal yang berjudul "Percepatan pembangunan energi dalam upaya mewujudkan pembangunan berkelanjutan di PT. Pertamina", Penelitian dan inovasi untuk penciptaan energi baru dan inventif adalah tujuan dari proyek ini. Dalam hal memperluas penggunaan energi segar dan kreatif untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. memanfaatkan inisiatif E-Mas Bayu dan E-Mbak Mina, yang menghasilkan listrik menggunakan tenaga surya dan angin. Inisiatif Wasteco mempekerjakan 200 rumah tangga dan 22 UMKM untuk menghasilkan 462.680 m³ setiap tahunnya. Keseimbangan zat organik dan anorganik merupakan salah satu tujuan program yang dimiliki bersama oleh Program BETTER dan Program Wiralodra. [3]

Dari berbagai penelitian terdahulu yang telah penulis paparkan di atas memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan penulis lakukan saat ini, yaitu membahas tentang Sustainable Development Goals (SDGs) namun penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian terdahulu, dimana pada penelitian ini lebih cenderung ke arah kontribusi dalam penerapan SDGs untuk melihat apakah penerapan tersebut berjalan atau tidak pada PT PLN (Persero) UP3 Cengkareng, serta Solusi untuk mewujudkan penerapan tujuan Pembangunan berkelanjutan pada bidang energi baru terbarukan. Dan juga pembeda antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi penelitian yang ingin diteliti, yaitu pada PT PLN (Persero) UP3 Cengkareng

2. LANDASAN TEORI

2.1 SDGs

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), yang diumumkan oleh Bangsa Bangsa Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) pada tahun 2015, menghadirkan tantangan penting yang harus diatasi oleh anggota PBB untuk mencapai 17 sitasi secara bersamaan. Tujuan SDGs lainnya antara lain:

1. menciptakan dunia yang bebas dari kemiskinan dan ketidakadilan.
2. memberikan pendidikan dan pelayanan kesehatan kepada seluruh siswa tunanetra.
3. mengurangi diskriminasi berbasis gender.
4. Pemanfaatan energi yang bersih, stabil, dan seimbang.
5. serta terwujudnya kota yang tenteram dan tertib

2.2 SDGs 7 Energi Bersih Dan Terjangkau



Gambar 2. 1 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan

Sumber : <https://dinaspmmd.kalselprov.go.id/2023/11/apasih-sdgs-itu/>

Tujuan utama SDGs 7 adalah memperluas akses energi untuk semua, meningkatkan efisiensi energi, dan mendorong penggunaan energi baru melalui peningkatan lapangan kerja dan peluang bisnis baru. Untuk menciptakan masyarakat yang lebih perhatian dan terlibat, diperlukan konsentrasi tersebut. Namun pada tahun 2014, hampir tiga juta orang di seluruh dunia tidak memiliki akses terhadap energi bersih—yang berasal dari biomassa dan digunakan untuk transportasi dan memasak. Distribusi energi terkonsentrasi di Afrika Sub-Sahara dan Asia. 1,8 juta orang tidak memiliki akses terhadap beberapa layanan utilitas di Asia. Memasak membutuhkan banyak energi. Sekitar satu miliar orang di seluruh dunia menghadapi kekurangan energi pada tahun 2020. Ketidakmampuan rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan sumber energi kontemporer yang digunakan dalam rumah tangga, seperti memasak, membersihkan, mendinginkan, dan penerangan, dikategorikan sebagai kemiskinan energi. Untuk menopang kemajuan ekonomi dan masyarakat, sistem energi modern harus menyediakan akses terhadap sumber energi yang bersih, berlimpah, andal, berkualitas tinggi, aman, dan berkelanjutan.[4]



Gambar 2. 1 SDGs7
Sumber: <https://bappeda.jogjaprovo.go.id/>

2.3 Pentingnya energi terbarukan untuk SDGs 7

Energi ini memainkan peran penting dalam mencapai SDGs. Berikut adalah beberapa alasan mengapa energi baru penting untuk SDGs:

1. Mengurangi emisi gas rumah kaca

Konsumsi energi fosil telah meningkatkan emisi gas rumah kaca, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim dan dampak buruknya. Kita dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak buruknya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dengan menggunakan energi baru dan terbarukan.

2. Meningkatkan ketersediaan energi

Energi baru ini dapat memenuhi kebutuhan energi dunia yang semakin meningkat. Sumber energi baru tidak terbatas dan dapat diakses oleh hampir seluruh wilayah di dunia. Selain itu, teknologi energi baru juga semakin berkembang dan semakin efisien, sehingga dapat diakses dengan biaya yang lebih terjangkau.

3. Meningkatkan ketahanan energi

Energi ini dapat meningkatkan ketahanan energi negara. Dengan memanfaatkan sumber energi baru yang ada di wilayahnya, sebuah negara dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi impor.

4. Mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan

Pengembangan ini dapat memberikan peluang baru bagi pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Penerapan energi baru juga dapat menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan kemandirian ekonomi lokal. Selain itu, biaya investasi dan pemeliharaan teknologi energi baru cenderung lebih terjangkau dan stabil dibandingkan dengan energi fosil yang fluktuatif.

5. Mengurangi ketimpangan sosial

Energi ini juga dapat membantu mengurangi ketimpangan sosial. Dengan memanfaatkan sumber energi baru yang ada di wilayahnya, sebuah negara dapat meningkatkan akses Masyarakat terhadap energi yang terjangkau dan dapat mengurangi kesenjangan energi antara wilayah perkotaan dan pedesaan.

2.4 Dampak positif dan negatif dalam penerapan SDGs

Dalam penerapan SDGs (Sustainable Development Goals) atau tujuan pembangunan

berkelanjutan terdapat dampak positif dan negatif seberapa pentingnya menerapkan tujuan SDGs no 7 pada bidang energi. Berikut dampak positif dan negatif:

A. Dampak positif

1. Akses global pada energi.

Memastikan bahwa semua kalangan memiliki akses terhadap energi yang andal, modern, terjangkau dan berkelanjutan. Tujuan SDGs no 7 ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara umum, namun juga mampu mengatasi kemiskinan energi yang merupakan hambatan bagi pembangunan.

2. Pengurangan terhadap polusi dan dampak lingkungan.

Lingkungan memperoleh manfaat besar dari peralihan dari sumber energi tradisional berbasis bahan bakar fosil ke energi bersih dan terbarukan. Selain menurunkan emisi gas rumah kaca dan polusi udara, penggunaan energi bersih membantu meningkatkan kualitas udara dan menjaga habitat alami.

3. Pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan

Efisiensi energi dan investasi energi terbarukan memberikan jalan baru bagi pertumbuhan ekonomi jangka panjang dan berkelanjutan. Sektor energi terbarukan meningkatkan inovasi, menciptakan lapangan kerja baru, dan meningkatkan keamanan energi di negara-negara yang menggunakannya.

4. Kesehatan masyarakat yang meningkat.

Penerapan energi bersih dapat mengurangi polusi udara di dalam ruangan dan luar ruangan, sehingga mampu mengurangi jumlah penyakit pernapasan dan kesehatan yang terkait dengan polusi udara. Hal ini juga dapat mengurangi beban biaya penanganan kesehatan dan meningkatkan produktivitas masyarakat.

5. Ekonomi dan sosial yang berkelanjutan.

Dengan memberikan prioritas pada energi bersih dan terbarukan, Komunitas ini memperkuat ketahanannya terhadap perubahan harga energi secara global dan perselisihan mengenai sumber daya energi, serta meletakkan dasar bagi perekonomian yang lebih aman dan adil.

6. Akses terhadap layanan dasar yang meningkat.

Energi yang bersih dan terjangkau merupakan persyaratan bagi penyediaan layanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan air bersih. Dengan

memastikan akses terhadap energi, masyarakat juga mendapatkan akses terhadap layanan layanan tersebut. Penerapan SDGs (*Sustainable Development Goals*) atau tujuan pembangunan berkelanjutan membawa dampak yang luas dan positif bagi masyarakat, lingkungan, ekonomi secara keseluruhan, dan menciptakan fondasi untuk pembangunan berkelanjutan di seluruh dunia.

B. Dampak Negatif

1. Kebijakan

Dalam penerapan SDGs 7 kebijakan pemerintah terhadap transisi energi masih sangat rancu mengingat dalam mendukung penerapan energi terbarukan peraturan berubah ubah sehingga perlu ada kebijakan yang bersifat jangka panjang dan juga memberikan kepastian dalam pengembangan energi terbarukan. Misalnya, terkait penyederhanaan proses perizinan, serta penyediaan infrastruktur pendukung.

2. Pendanaan

Dalam mendukung transisi energi terbarukan pendanaan yang diperlukan signifikan lebih tinggi sehingga memperlambat proses keberhasilan dalam penerapan energi bersih dan terjangkau dan dalam hal ini pemerintah mengandalkan anggaran pembelajaan belanja negara (APBN).

3. Pemanfaatan lahan tinggi

Untuk mendukung pembangunan berkelanjutan dan penggunaan energi bersih memerlukan lahan yang sangat luas. Misalnya, Pembangunan PLTS skala besar akan berdampak pada pengrusakan lingkungan atau pemerataan pemukiman untuk dijadikan lahan pembangunan PLTS sehingga dalam hal ini berdampak pada lingkungan sumber daya alam.

4. Lapangan pekerjaan minim

Penerapan SDGs 7 energi bersih dan terjangkau akan bekerja secara otomatis atau sistem dari energi baru terbarukan itu sendiri, dampak yang dihasilkan yaitu lapangan pekerjaan minim karna manusia tidak dapat bekerja secara penuh.

2.5 Bauran Energi Terbarukan

Mayoritas energi primer Indonesia masih dihasilkan oleh bahan bakar fosil dan batu bara, yang keduanya menyumbang 38% dan 30% dari total energi negara pada tahun 2016. Meskipun penggunaan energi baru terus meningkat, potensinya masih sangat kecil dan tidak dapat diandalkan jika dibandingkan dengan sumber energi tradisional lainnya. Sumber energi

seperti bahan bakar fosil dan batu bara. Saat ini, sumber energi baru utama di Indonesia adalah biomassa, biodiesel, udara, dan bumi panas. Sumber energi ini memiliki banyak kelemahan, termasuk biaya investasi awal yang tinggi, lokasi geografis, dan efisiensi yang rendah, yang menghambat pertumbuhan secara ideal. Pertumbuhan energi final tahun ini diperkirakan akan melampaui target tahun 2025 hingga 23%. Berdasarkan penelitian BPPT (2018), EBT relatif terhadap total energi primer diperkirakan mencapai 12,9% pada tahun 2025 dan 14,9% pada tahun 2050

2.6 Karbon Footprint

Jejak karbon adalah jumlah total bahan organik yang berasal dari aktivitas manusia yang sebagian besar terdiri dari bahan organik yang berasal dari bahan bakar fosil, baik secara aktif maupun pasif. Jejak karbon dibagi menjadi dua kategori primer dan sekunder. Karbon sekunder dihasilkan dari bahan baku dalam negeri seperti motor, kereta, pesawat, dan barang lainnya. Sebaliknya, jejak karbon kedua adalah karbon primer yang dihasilkan dari masing-masing produk. Di bawah ini adalah representasi skematik dari jejak karbon:

A. Jejak karbon dari peralatan elektronik

Dengan faktor emisi tipikal (0,84), elektronik digunakan dalam bentuk jejak karbon ini. Peralatan yang dihitung meliputi seluruh peralatan yang digunakan sehari-hari, seperti komputer, TV, dispenser, dan lain sebagainya.

B. Karbon footprint dari jenis bahan bakar minyak

Berdasarkan jejak karbon tipe 1, bensin merupakan jenis bahan bakar dengan standar deviasi sebesar 0,6%. Untuk mengurangi karbon yang terlihat dari kendaraan. Secara umum, hal ini ditentukan oleh berapa lama kendaraan dalam satu liter berisi bensin dikonsumsi setiap hari dan berapa lama satu liter berisi bensin tersebut berjalan.

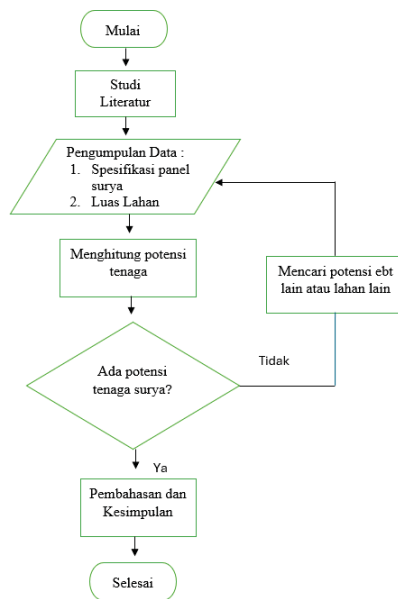
3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian perkiraan dilakukan penelitian proyek akhir ini berada di bertempat di UP3 Cengkareng yang terletak di jalan Raya Pondok Randu No.10, RT, 4/RW. 2, Duri Kosambi, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11750 dan waktu perkiraan untuk melakukan penelitian yang

berlangsung selama 4 (tiga) bulan mulai dari 04 Maret 2024 sampai dengan 04 Juli 2024.

3.2 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penyusunan proposal proyek akhir, penulis menggunakan beberapa metode, yaitu:

3.3.1 Metode Observasi

Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan tempat penelitian maupun dengan pengambilan data dari perhitungan SDGs no 7 di UP3 Cengkareng.

3.3.2 Metode Literatur

Metode ini dilakukan dengan mencari pustaka dari beberapa referensi seperti jurnal ilmiah, penelitian terdahulu, dan buku perpustakaan. yang dapat dijadikan pedoman dan menjadi referensi yang relevan dalam penelitian ini.

3.3.3 Metode Analisa Data

Setelah penulis mengumpulkan dan mendapatkan data terkait tentang SDGs (*Sustainable Development Goals*) atau tujuan pembangunan berkelanjutan nomor

7 pada PLN UP3 Cengkareng maka data tersebut akan dianalisis untuk menghitung berapa jumlah energi terbarukan yang dipakai sehingga dari perhitungan tersebut akan dihasilkan suatu nilai yang diperlukan oleh penulis untuk melakukan penelitian. Dalam hal ini dilakukan perbandingan data pemakaian energi listrik sebelum dan sesudah menggunakan energi listrik baru dan terbarukan. Dan setelah di dapatkan hasil dari perhitungan tersebut penulis mengetahui apakah PLN UP3 Cengkareng berkontribusi lebih dalam mendukung SDGs dalam bidang energi terbarukan.

3.3.3.1 Perhitungan Potensi Pemakaian EBT

Berikut merupakan persamaan perhitungan potensi pemakaian EBT :

$$P = (Ll / (Lp)) \times I \times \eta \quad (1)$$

Keterangan :

P = Potensi Daya (Wp)

Ll = Luas lahan (m²)

Lp = Luas satu panel (m²)

I = Intensitas Cahaya (W/m²)

H = efisiensi plts (%)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Potensi Lokasi UP3 Cengkareng Dalam Menerapkan SDGs7

Dalam mendukung keberhasilan SDGs7 bidang energi yaitu dengan memanfaatkan lahan sebagai salah satu tempat untuk pembangunan nya seperti PLTS atau pembangkit listrik tenaga surya, sehingga dari lahan lahan tersebut dapat di bangun suatu pembangkit PLTS sehingga dapat membantu dan mewujudkan transisi energi dan tidak bergantung pada energi fosil, namun sayang nya di UP3 Cengkareng sendiri masih belum terdapat pembangkit tenaga listrik dan sumber energi nya sendiri masih menggunakan pembangkit dari bahan bakar fosil. Pada penelitian ini diambil langkah langkah untuk mendukung dari transisi energi salah satunya yaitu potensi penggunaan lahan sebagai perencanaan pembangunan energi terbarukan dari suatu perusahaan itu sendiri, pada lokasi UP3 Cengkareng sendiri ada beberapa lahan yang dapat digunakan untuk potensi pembangunan energi baru terbarukan seperti PLTS, berikut lahan yang dapat digunakan seperti :

1. Lahan atas Gedung atau Rooftop
2. Lahan gerai layanan
3. Lahan Workshop Station UP3 Cengkareng
4. Lahan parkir mobil

5. Lahan parkir sepeda motor

Dari beberapa lahan diatas adalah potensi untuk dijadikan suatu pembangkit listrik tenaga surya sehingga peneliti akan membahas lebih lengkap dari beberapa point diatas.

A. Spesifikasi PLTS

Dibawah ini merupakan table spesifikasi pembangkit listrik tenaga surya atau panel yang digunakan sebagai perencanaan potensi pemasangan plts di UP3 Cengkareng dalam mendukung target SDGs nomo 7 terkait akses energi dan keberlanjutan energi.

Tabel 4. 1 Spesifikasi PLTS

Daya maksimal	Tegangan maksimal	Arus maksimal	Efisiensi modul	Berat	Dimensi	Jenis
100 Wp	18 Volt	5,56 Ampere	16%	7,5 kg	1,196 cmx 5,41cm	Monocrystalline

4.1.1 Lahan Rooftop Gedung UP3 Cengkareng

Untuk mendukung inisiatif keberlanjutan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya energi terbarukan, point ini membahas kemungkinan pemanfaatan ruang rooftop gedung UP3 Cengkareng untuk instalasi sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Atap bangunan merupakan lokasi yang ideal untuk pemasangan panel surya karena menawarkan ruang yang luas dan akses sinar matahari yang baik. Dengan memanfaatkan kawasan ini, perusahaan dapat menghasilkan energi listrik dari sumber daya yang bersih dan terbarukan, yang tidak hanya mengurangi ketergantungan perusahaan pada energi fosil, namun juga mengurangi biaya operasional yang terkait dengan konsumsi energi listrik. Penerapan sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi energi bangunan, namun juga berkontribusi mengurangi jejak karbon perusahaan secara keseluruhan.

Pada penelitian ini peneliti membahas untuk lahan yang akan dijadikan potensi dalam mendukung penerapan sehingga peneliti mengambil data dari luas bangunan UP3 Cengkareng dalam potensi menerapkan SDGs 7 dimana data yang diambil khususnya pada luas bangunan dan panjang dari gedung itu sendiri, kemudian lebih spesifik dari panjang dan luas tersebut dikali dengan ukuran satu panel sehingga dari

perhitungan tersebut dapat dihasilkan presentase potensi penggunaan PLTS nya. Nilai dari luas panjang bangunan yaitu 45,12m, kemudian untuk lebarnya sendiri 28,7m, dengan ukuran panel surya Panjang 119,6cm dan lebar 54,1cm untuk panel surya berkapasitas 100Wp.



Gambar 4. 1 Hasil Pengukuran Panjang dan Lebar Rooftop UP3 Cengkareng

4.1.2 Lahan Gerai Layanan UP3 Cengkareng

Atap gerai layanan UP3 Cengkareng menunjukkan potensi besar untuk instalasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) surya. Dengan mempertimbangkan luas dan kondisi atap serta memastikan ruangan tersebut mendapatkan paparan sinar matahari secara optimal sepanjang hari, maka dapat memanfaatkan ruangan tersebut secara efisien untuk pemasangan panel surya. Sehingga mengurangi biaya operasional dan mendukung inisiatif keberlanjutan Perusahaan. Dengan memanfaatkan atap sebagai lokasi pemasangan PLTS, Gerai layanan UP3 Cengkareng tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, namun juga mengurangi emisi karbon dan berkontribusi dalam mencapai tujuan keberlanjutan.

Gerai layanan UP3 Cengkareng menggunakan sebuah container 20 feet bekas yang dimodifikasi untuk suatu ruangan yang layak untuk digunakan, ukuran dari kontainer tersebut yaitu dengan panjang 6m dan lebar sebesar 2,44m, dengan total kontainer yang digunakan yaitu sebanyak 5 kontainer, kemudian ukuran panel surya dengan panjang 119,6cm dan lebar 54,1cm untuk panel surya berkapasitas 100Wp.



Gambar 4. 2 Bangunan Gerai Layanan

4.1.3 Lahan Workshop Station UP3 Cengkareng

Kemudian lahan selanjutnya yang dapat dijadikan potensi sebagai pendukung keberlanjutan energi di UP3 Cengkareng sendiri yaitu Gerai *Workshop Station* dan gerai ini juga memakai kontainer 20 feet sehingga atap dari gerai ini sangat efektif untuk dilakukan pemasangan PLTS guna mendukung keberlanjutan energi dan transisi energi, sehingga perusahaan tidak lagi bergantung pada energi fosil. Luas bangunan dari gerai ini juga memiliki lahan yang baik, ukuran luas bangunan tersebut yaitu dengan panjang 6m dan lebar 2,44m sehingga perhitungannya nanti akan dihitung dengan luas dari panel surya yang akan dibangun, ukuran dari panel tersebut yaitu panjang 119,6cm dan lebar sebesar 54,1cm untuk panel surya berkapasitas 100Wp.



Gambar 4. 1 Bangunan Workshop Station

4.1.4 Lahan Parkir Mobil UP3 Cengkareng

UP3 Cengkareng sendiri memiliki lahan parkir yang cukup luas khususnya parkir mobil, lahan ini dapat digunakan untuk mendukung penerapan SDGs7 dalam bidang energi dan keberlanjutan energi, perencanaan ini dilakukan pada bagian atas parkir sehingga kendaraan yang dibawahnya dapat terhindar dari paparan sinar matahari dan sinar tersebut dapat diserap oleh panel surya mengingat lahan parkir ini langsung terpapar matahari jadi sangat efektif sebagai

potensi penerapan SDGs7. Ukuran dari parkir ini yaitu dengan panjang 16,34m dan lebar 28,15 m, kemudian perencanaan yang akan diterapkan yaitu PLTS dengan ukuran dari panel surya yaitu Panjang 119,6cm dan lebar sebesar 54,1cm untuk panel surya berkapasitas 100Wp. Sehingga nanti hasil dari perhitungan nilai diatas akan dihitung dan dijadikan sebagai nilai potensi dalam bentuk presentase.



Gambar 4. 4 Parkiran Mobil UP3 Cengkareng

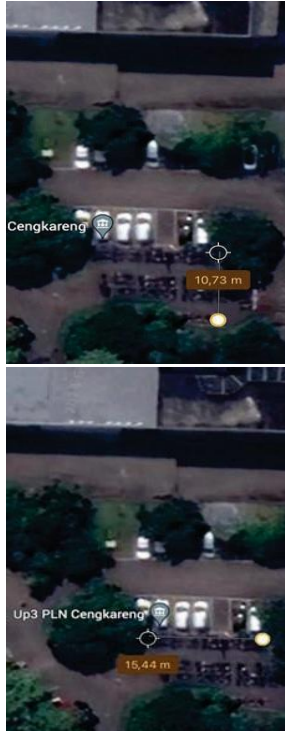


Gambar 4. 5 Panjang dan Lebar Parkiran Mobil UP3 Cengkareng

4.1.5 Lahan Parkir Sepeda Motor

Lahan selanjutnya yang dapat berpotensi sebagai pendukung keberlanjutan energi dan transisi energi yaitu parkir sepeda motor UP3 Cengkareng dimana lahan ini dapat dibangun sebuah pembangkit energi baru terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga surya atau PLTS. Dalam hal ini yang akan berpotensi dijadikan perencanaan pembangunan yaitu bagian atas parkir yang terpapar matahari yang sangat baik sehingga ketika bagian atas tertutup maka kendaraan dibawahnya akan terlindungi paparan panas matahari dan ketika bagian atas dijadikan tempat PLTS maka paparan tersebut sangat baik untuk diserap oleh panel surya. Ukuran luas lahan ini yaitu dengan panjang 10,73m dan lebar parkir sepeda motor sebesar 15,44m, perencanaan panel surya yang akan dipasang

berukuran dengan Panjang 119,6 dengan lebar seluas 54,1cm ukuran tersebut didapat karena panel surya yang digunakan berkapasitas 100Wp sesuai spesifikasi PLTS nya.



Gambar 4. 6 Panjang dan Lebar Lahan Parkiran

4.2 Perhitungan Potensi PLTS DI UP3 Cengkareng Dalam Penerapan SDGs 7

Dari hasil pada point 4.1 yang berjudul potensi lokasi UP3 Cengkareng dalam menerapkan SDGs7 didapatkan pembahasan perhitungannya dengan persamaan 1 [10].

4.2.1 Perhitungan Potensi Luas Rooftop

Dengan menghitung potensi luas rooftop, dapat menilai potensi efisiensi penggunaan ruang. Penjabaran ini penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan kawasan yang tersedia baik untuk tujuan komersial maupun kelestarian lingkungan. Perhitungan ini memberikan gambaran jelas mengenai potensi pengembangan dan pemanfaatan rooftop secara strategis. Pendekatan ini diharapkan dapat memaksimalkan manfaat seluruh aset bangunan. Oleh karena itu, menganalisis potensi area rooftop merupakan langkah awal yang penting dalam merencanakan

pengembangan lebih lanjut. Berikut adalah perhitungannya :

- Luas Lahan ;

$$L=p \times l$$

- Luas satu panel;

Maka untuk luas satu panel 100Wp adalah

$$L=p \times l$$

Dari hasil yang sudah didapat maka akan dijumlahkan dengan persamaan 1.

Dari perhitungan luas lahan total dan luas satu panel yaitu sebesar 1,984 m² dan dikali dengan intensitas cahaya 156,25W/m² kemudian dikali dengan 16% sehingga hasil keseluruhan dan potensi untuk pemasangan panel surya atau pembangkit listrik tenaga surya pada rooftop gedung UP3 Cengkareng sebesar 4.960 Watt Peak.

4.2.2 Perhitungan Potensi Luas Gerai Layanan

Pada sub-poin ini, dihitung luas lahan yang tersedia di gerai layanan UP3 Cengkareng, total ukuran panel surya, dan potensi energi yang dapat dihasilkan. Perhitungan ini meliputi ukuran lahan yang dapat digunakan, jumlah ukuran panel yang diperlukan, dan estimasi energi maksimum yang bisa dihasilkan berdasarkan efisiensi panel dan kondisi lokal. Dibawah ini merupakan data ukuran lahan dan ukuran suatu panel :

- Luas Lahan

$$L=p \times l$$

- Luas satu panel

Maka untuk luas satu panel 100Wp adalah

$$L=p \times l$$

Dari hasil yang sudah didapat maka akan dijumlahkan dengan rumus persamaan 1.

Hasil dari perhitungan luas lahan total dan luas satu panel yaitu sebesar 122,65m² dan dikali dengan 80% sehingga hasil keseluruhan dan potensi untuk pemasangan panel surya atau pembangkit listrik tenaga surya pada rooftop gedung UP3 Cengkareng sebesar 98,08 Watt Peak. Hasil ini berbanding terbalik dari hasil sebelumnya dan dapat dinyatakan lahan di gerai layanan UP3 Cengkareng berpotensi kecil karna memang luas bangunan yang kecil sehingga dalam potensi penerapannya juga kecil namun tetap dapat dikatakan bahwa atap gerai layanan

UP3 Cengkareng tetap mendukung transisi energi dari segi energi terbarukan yaitu PLTS.

4.2.3 Perhitungan Potensi Workshop Station

Pada sub point ini akan dilakukan proses perhitungan potensi pemasangan pembangkit listrik tenaga surya pada atap gerai layanan UP3 Cengkareng dalam mendukung transisi energi dan keberlanjutan energi, proses perhitungan ini mencakup pada perhitungan luas lahan atau suatu bangunan, luas ukuran panel yang digunakan kemudian akan dikali dengan efisiensi dari pembangkit listrik tenaga surya, berikut merupakan Langkah perhitungan yang akan penulis jabarkan :

a. Luas Lahan

Luas lahan kontainer dengan total 5 buah adalah

$$L=p \times l$$

b. Luas satu panel

Maka untuk luas satu panel 100Wp adalah

$$L=p \times l$$

Dari hasil yang sudah didapat maka akan dijumlahkan dengan rumus 1.

Dalam penjabaran pada atap workshop station didapatkan hasil luas sebesar 300Wp, hasil ini didapatkan dari luas lahan total, luas ukuran perpanel serta nilai efisiensi plts, namun potensi pada bangunan workshop station sangat kecil dari lahan lahan lain nya ini dikarenakan memang luas bangunan dari gedung ini memakai suatu container sebagai tempat nya, sehingga potensi yang hanya didapat kan dari atap gerai workshop station ini sebesar 300Wp, nilai ini masih dapat dikatakan sebagai pendukung pada transisi energi walaupun dalam skala yang kecil.

4.2.4 Perhitungan Potensi Parkiran Mobil

Parkiran mobil UP3 Cengkareng mempunyai lahan yang cukup luas sehingga penulis akan menjabarkan perhitungan potensinya, lahan yang digunakan bukan berarti menghilangkan lahan parkir namun akan jadi pelindung paparan matahari langsung pada kendaraan sehingga perencanaan yang akan dilakukan yaitu memasang panel pada bagian atas parkir, perhitungan yang akan di analisa yaitu luas lahan parkir, kemudian luas ukuran panel surya atau pembangkit listrik tenaga surya dan nilai dari efisiensi plts, sehingga akan didapatkan

nilai besaran potensi mendukung transisi energi khususnya pembangkit listrik tenaga surya, berikut penjelasan dari perhitungan nya :

a. Luas Lahan

Maka untuk luas lahan parkir mobil adalah

$$L=p \times l$$

b. Luas satu panel

Maka untuk luas satu panel 100Wp adalah

$$L=p \times l$$

Dari hasil didapat maka akan dijumlahkan dengan rumus persamaan 1.

Pada perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai luas total lahan yaitu 459,9 dengan luas per panel 0,64 dan nilai efisiensi 16%, sehingga didapatkan nilai perhitungan total potensi energi pembangkit listrik tenaga surya sebesar 1.800 Watt Peak, nilai ini dapat dijadikan acuan sebagai proses perubahan transisi energi dan suatu pendukung keberlanjutan energi, potensi ini sangat berperan penting mengingat UP3 Cengkareng yang masih bergantung dengan energi fosil dari pembangkit, maka dari perhitungan diatas dapat di jadikan acuan Perusahaan sebagai sistem perencanaan pembangunan pembangkit tenaga listrik, namun perhitungan ini masih dalam skala kecil, Perusahaan juga dapat membangun dengan skala besar dengan mengikuti perhitungan seperti diatas.

4.2.5 Perhitungan Potensi Parkiran Motor

Perencanaan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memerlukan analisis menyeluruh tentang potensi penggunaan lahan dan kapasitas panel surya. Analisis ini dimulai dengan mengukur luas total lahan parkir sepeda motor, ini adalah langkah penting untuk menentukan area yang tersedia untuk pemasangan panel surya. Dengan mengukur luas total lahan parkir sepeda motor, sehingga dapat mengetahui berapa banyak lahan yang tersedia untuk pemasangan panel surya. berikutnya, perhitungan melibatkan penilaian spesifikasi dan ukuran panel surya yang akan digunakan dan juga dapat menentukan seberapa banyak energi yang dapat dihasilkan dari setiap unit panel berdasarkan ukuran fisik dan kapasitas masing-masing panel, dan juga dapat menentukan cara

panel didistribusikan di area parkir. Hasil perhitungan ini memberikan gambaran yang jelas tentang potensi maksimum produksi energi surya. Perencanaan ini juga menunjukkan bagaimana sistem PLTS dapat diintegrasikan dengan baik dengan infrastruktur yang ada. Berikut penjabaran dari perhitungan yang akan dijelaskan :

a. Luas Lahan

Maka untuk luas lahan parkir mobil adalah

$$L=p \times l$$

b. Luas satu panel

Maka untuk luas satu panel 100Wp adalah

$$L=p \times l$$

Dari hasil didapat maka akan dijumlahkan dengan rumus persamaan 1.

Setelah melakukan perhitungan menyeluruh terhadap luas lahan parkir sepeda motor, penulis menemukan bahwa total area yang tersedia untuk penerapan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah 165,2m². Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk mengetahui seberapa besar area yang dapat digunakan untuk memasang panel surya dan bagaimana hal ini akan berdampak pada perencanaan sistem energi terbarukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa luas lahan yang tersedia dapat digunakan secara efektif untuk mendukung sistem PLTS. Dengan pemanfaatan ruang ini, perusahaan dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, yang pada gilirannya akan menurunkan biaya operasional energi secara signifikan. Selain itu, penerapan PLTS pada area parkir sepeda motor diharapkan akan mengurangi emisi karbon dan berkontribusi pada pencapaian tujuan keberlanjutan lingkungan. Untuk memastikan bahwa energi surya dari lahan parkir dapat dimanfaatkan sepenuhnya, perhitungan ini juga dapat digunakan untuk merancang sistem PLTS yang ideal. Dengan perencanaan yang matang, sistem PLTS diharapkan tidak hanya memenuhi kebutuhan energi tetapi juga mendukung inisiatif lingkungan yang lebih luas.

4.2.6 Total Keseluruhan Perhitungan Potensi PLTS

Tabel 4. 2 Keseluruhan Perhitungan Potensi PLTS

N o	Lahan	Luas Lahan	Luas Panel	Intensitas Cahaya	Efisiensi PLTS	Hasil Potensi
1.	Rooftop	1,280m	0,64m	156,25/m ²	16%	5.000
2.	Gerei Workshop	78,47m	0,64m	156,25/m ²	16%	300W
3.	Gerei Layanan	78,47m	0,64m	156,25/m ²	16%	300W
4.	Parkir Mobil	459,9m	0,64m	156,25/m ²	16%	1.800
5.	Parkir Motor	165,2m	0,64m	156,25/m ²	16%	600W

4.3 Upaya Mencapai SDGs7

Dalam beberapa point didapatkan beberapa "Upaya Mencapai SDGs7," penting untuk merinci langkah-langkah strategis yang dapat diambil oleh UP3 Cengkareng dalam upaya mengurangi jejak karbon hingga mencapai target SDGs7. Data yang telah dikumpulkan, seperti potensi perencanaan pemasangan energi terbarukan atau pembangkit listrik tenaga surya, menjadi dasar yang kuat untuk menentukan area yang membutuhkan perbaikan. Untuk mencapai Net Zero Emissions, UP3 Cengkareng dapat mengadopsi beberapa strategi utama. Maka Langkah Langkah strategis yang dapat diterapkan oleh UP3 Cengkareng dalam Upaya Mencapai SDGs7 yaitu :

a. Penerapan Potensi Untuk Mendukung SDGs 7 Di UP3 Cengkareng

1. Pemasangan Panel Surya (*Photovoltaic Solar Panels*)

Salah satu langkah paling efektif adalah memasang panel surya di atap gedung UP3 Cengkareng. Ini akan memungkinkan konversi sinar matahari menjadi listrik yang dapat digunakan untuk kebutuhan operasional sehari-hari, seperti penerangan, pendingin udara, dan pengisian daya peralatan elektronik. Selain itu juga dapat mengurangi emisi karbon, penggunaan panel surya juga dapat mengurangi biaya listrik dalam jangka panjang. Dalam skenario ideal, kelebihan energi yang dihasilkan bisa dialirkan kembali ke jaringan listrik nasional, memberikan manfaat tambahan dalam bentuk kredit energi atau insentif.

2. Penggunaan turbin angin skala kecil

Meskipun tidak seoptimal tenaga surya, turbin angin skala kecil dapat dipasang di area terbuka atau atap yang luas di UP3 Cengkareng. Ini akan membantu mengurangi beban listrik dari jaringan utama dan menyediakan sumber energi tambahan yang bersih. Turbin angin bisa sangat efektif selama periode berangin dan berfungsi sebagai pelengkap energi surya, terutama pada saat malam hari atau cuaca mendung.

3. Penggunaan SPKLU untuk kendaraan listrik
SPKLU merupakan komponen esensial dalam ekosistem kendaraan listrik. Tanpa keberadaan stasiun pengisian daya yang cukup dan tersebar di lokasi-lokasi strategis, operasionalisasi kendaraan listrik akan mengalami banyak kendala.

Kendaraan listrik membutuhkan pengisian daya yang konsisten untuk menjaga kinerja dan jangkauan operasionalnya, terutama dalam skenario operasional yang intensif seperti di UP3 Cengkareng. SPKLU tidak hanya menyediakan tempat pengisian daya, tetapi juga memastikan bahwa pengisian tersebut aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan energi harian kendaraan. Dengan adanya SPKLU, kendaraan listrik dapat dioperasikan dengan keandalan yang sama atau bahkan lebih tinggi dibandingkan kendaraan BBM, karena SPKLU dapat mendukung operasional non-stop dengan pengisian daya yang cepat.

5. KESIMPULAN.

Dari hasil penelitian penerapan target SDGs nomor 7 bidang energi dan terbarukan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan SDGs nomor 7 pada bidang energi dan terbarukan PT.PLN sangat gencar untuk mendukung penerapan dalam transisi energi ini, sebagai salah satu perusahaan besar khususnya pada bidang energi dan kelistrikan PT.PLN sangat berperan penting untuk menerapkan energi bersih dan layak, pada penelitian ini penulis mengambil tempat penelitian di UP3 Cengkareng sebagai bahan yang akan dijelaskan namun di UP3 Cengkareng sendiri sebagai salah satu anak perusahaan nya masih belum maksimal mendorong keberhasilan transisi energi sehingga keberhasilan SDGs7 di UP3 Cengkareng sendiri dapat dikatakan tidak berhasil.
2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa luas lahan yang tersedia memiliki potensi besar untuk dioptimalkan dalam penerapan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Lahan UP3 Cengkareng memiliki ruang yang memadai untuk pemasangan panel surya dan sistem yang terkait dengannya. Penggunaan lahan yang tepat merupakan langkah penting untuk memaksimalkan manfaat yang diperoleh dari energi terbarukan. Lahan tersebut terdiri dari beberapa bangunan seperti Rooftop gedung utama, atap gerai layanan UP3 Cengkareng, atap Workshop Station, Lahan parkir mobil dan lahan parkir sepeda motor. Lahan lahan ini lah yang menjadi potensi dalam pembangunan PLTS guna mendukung penerapan SDGs nomor 7.
3. Analisis perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di UP3 Cengkareng menunjukkan bahwa proyek ini memiliki potensi besar jika teknologi canggih seperti panel surya diterapkan dan infrastruktur yang ada dimanfaatkan secara optimal. Perencanaan ini memberikan manfaat sosial dan ekonomi, termasuk peningkatan efisiensi energi dan pengurangan biaya, dengan memaksimalkan ruang yang tersedia dan menerapkan teknologi terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Puspita and N. Nugraheni, "ENERGI BERSIH TERJANGKAU DALAM MEWUJUDKAN TUJUANPEMBANGUNAN BERKELANJUTAN (SDGs)", [Online]. Available: <http://sosains.greenvest.co.id>
- [2] K. P. | Maharanni et al., "KEBIJAKAN PERTAHANAN TERHADAP PROGRAM SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS NO. 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY DI INDONESIA DEFENSE POLICY AGAINST SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS PROGRAM NO. 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY IN INDONESIA."
- [3] C.A.F Patra, "pengembangan energi terbarukan dalam upaya mewujudkan pembangunan berkelanjutan di PT. Pertamina," Green Growth dan manajemen lingkungan , vol. 11, pp. 1–9, 2012.
- [4] E. D. Kusumawati and S. Sasmini, "HAK AKSES ATAS ENERGI BERSIH DAN TERJANGKAU SEBAGAI BENTUK PEMENUHAN HAK ATAS TEMPAT TINGGAL YANG LAYAK," Veritas et Justitia, vol. 9, no. 1, pp. 58–81, Jul. 2023, doi: 10.25123/vej.v9i1.6111.

- [5] T. Darmana and E. Faizatul Hikmah, "PERHITUNGAN CARBON FOOTPRINT DAN COST REDUCTION PADA PEMASANGAN PLTS ATAP ON-GRID 120 kWP : STUDI KASUS DI DINAS KEHUTANAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR," *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, vol. 3, no. 5, doi: 10.7777/jiemar.v2i4.
- [6] V. K. Ningsih and S. Syalikha, "Implementasi Subsidi Listrik untuk Mendorong Pencapaian SDGs Tujuan 7," *Journal of Economics, Assets, and Evaluation*, vol. 1, no. 4, Jun. 2024, doi: 10.47134/jae.v1i4.366.
- [7] M. Koike, "INDIGENOUS AND LOCAL KNOWLEDGE PROMOTING SDGs IN INDONESIA: THE CASE OF THE SUMBANESE CULTURAL FESTIVAL," *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, vol. 2, no. 2, pp. 218–227, 2019, doi: 10.7454/jessd.v2i2.1034.
- [8] M. Rahayuningsih, L. Handayani, M. Abdullah, M. Arifin, F. Universitas Negeri Semarang, and Y. Akar Banir Semarang, "Indonesian Journal of Conservation i j Kajian Jejak Karbon (Carbon Footprint) di FMIPA Universitas Negeri Semarang," *Indonesian Journal of Conservation*, vol. 10, no. 1, pp. 48–52, 2021, doi: 10.15294/ijc.v10i1.30038.
- [9] Fairuz Rofifah Arifin and Nazwa Aulia Rahman, "Analisis Pengaruh Emisi Zat Karbon terhadap Kerusakan Kualitas Udara dan Pencemaran Lingkungan," *Journal Innovation In Education*, vol. 2, no. 1, pp. 278–287, Mar. 2024, doi: 10.59841/inoved.v2i1.1043.