

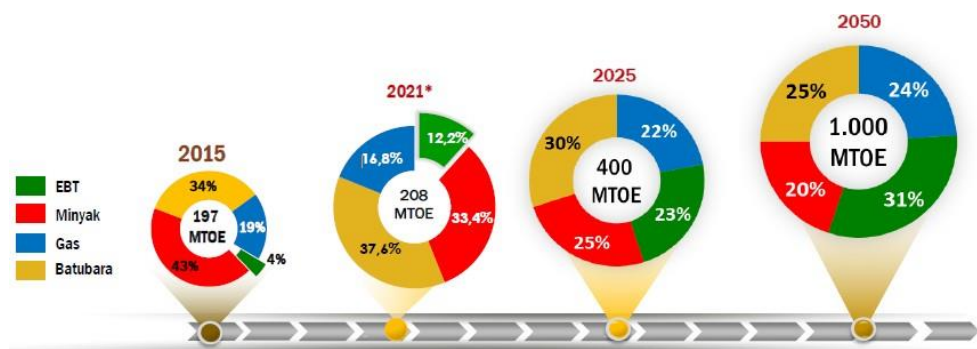
BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari bagi masyarakat sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup di sebuah daerah (Bull, 2001). Disamping itu, ketersediaan energi sangat mempengaruhi performa ekonomi suatu negara, sehingga diperlukan pemilihan sumber energi yang memadukan konsep ramah lingkungan dan berkelanjutan (Santoso, 2017). Hal tersebut dapat ditempuh dengan mendorong pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) salah satunya sesuai aturan Pemerintah Republik Indonesia melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) telah mencanangkan bahwa pada tahun 2025 pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) paling sedikit 23% dan pada tahun 2050 paling sedikit 31% sepanjang keekonomiannya terpenuhi. Selaras dengan pemikiran tersebut, Pemerintah Republik Indonesia memperkuat target bauran energi nasional melalui Peraturan Presiden Nomor 112 tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Dengan adanya aturan baru tersebut, Pemerintah mengharapkan target bauran energi terbarukan dalam bauran energi nasional sesuai PP No. 79 tahun 2014 tersebut dapat tercapai.

Menurut data *Handbook Economic Energy of Indonesia* 2021, hingga tahun 2021, peran EBT dalam bauran energi nasional telah mencapai 12,2%, dimana peran sumber energi primer non EBT masih mendominasi dengan peran batubara sebesar 37,6%, sedangkan untuk minyak bumi sebesar 33.4%, kemudian untuk gas bumi sebesar 16,8%. Capaian angka-angka tersebut menunjukkan bahwa dibutuhkan peningkatan peran EBT sebesar 10,8% dalam kurun waktu 4 (empat) tahun lagi.



Gambar 1.1 Target dan Realisasi Bauran Energi Nasional
(sumber: *Handbook Economic Energy of Indonesia 2021*)

Sehubungan dengan hal tersebut, diperlukan langkah dan strategi baru untuk memastikan tercapainya target tersebut pada tahun 2025 sebesar 23% dan sebesar 31% pada tahun 2050. Kebijakan dan langkah-langkah tersebut perlu mengakomodir bahwa arti penting dan sasaran penyediaan dan pemanfaatan energi adalah mewujudkan kemandirian energi dan ketahanan energi nasional untuk mendukung pembangunan nasional. Pada Buku Bauran Energi Nasional Tahun 2020 menyatakan bahwa penyediaan dan pemanfaatan energi tersebut bertumpu pada empat aspek, yaitu *affordability* (keterjangkauan harga), *accessibility* (kemampuan akses), *availability* (ketersediaan) dan *acceptability* (penerimaan masyarakat). Keempat aspek ini memegang peranan sama penting dalam hal tercapainya target peran EBT dalam bauran energi nasional.

Aspek *acceptability* selama ini diakomodir melalui beberapa regulasi termasuk Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) dan Rencana Umum Energi Daerah (RUED) itu sendiri, beberapa pasal terkait peran serta masyarakat, seperti pada RUEN Pasal 3, Ayat (2) Huruf d, disebutkan bahwa “*masyarakat untuk berpartisipasi dalam pelaksanaan pembangunan nasional bidang energi.*”, kutipan tersebut jelas menggambarkan hal ini. Peran serta masyarakat pun berpotensi dapat meningkatkan capaian peran EBT di bauran energi nasional maupun daerah. penelitian Cohen *et al* (2021) menunjukkan bahwa pada contoh kasus di Amerika Serikat sejumlah proyek yang berbasiskan pembiayaan investasi masyarakat telah mencapai kapasitas 119 *MegaWatt* (MW) pada kurun waktu 2010 hingga 2016 dalam 112 (seratus dua belas) proyek, dan diperkirakan sebesar 14 MW ditambahkan tiap tahunnya. Keberhasilan keterlibatan peran serta masyarakat dalam kegiatan terkait EBT ini sejatinya perlu dikaji lebih lanjut, mengingat menurut data KESDM, sebetulnya peran serta masyarakat dalam pengembangan EBT secara “tradisional” melalui pemanfaatan biogas di sentra-sentra ternak telah

umum dilakukan sejak 1970-an di pedesaan.

Peran serta masyarakat dalam pemanfaatan EBT ini, terutama energi surya dapat lebih digalakkan seiring dengan diterbitkannya Peraturan Menteri ESDM nomor 26 Tahun 2021 Tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung Pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Untuk Kepentingan Umum yang membuka peluang masyarakat secara luas untuk memanfaatkan energi surya melalui penggunaan PLTS Atap secara mandiri.

Disamping itu, dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), melalui Peraturan Presiden No.79 tahun 2014, Pemerintah Indonesia menetapkan kebijakan peningkatan pangsa energi terbarukan dalam bauran energi nasional hingga 23% pada tahun 2025. Untuk mendukung upaya tersebut, terutama di bidang pemanfaatan energi surya, pemerintah telah mengeluarkan beberapa kebijakan teknis sebagai landasan pelaksanaannya, salah satunya melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No.49 tahun 2018, jo. Permen ESDM No.13 tahun 2019, jo. Permen ESDM No.16 tahun 2019, tentang penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya atap oleh pelanggan PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) Persero.

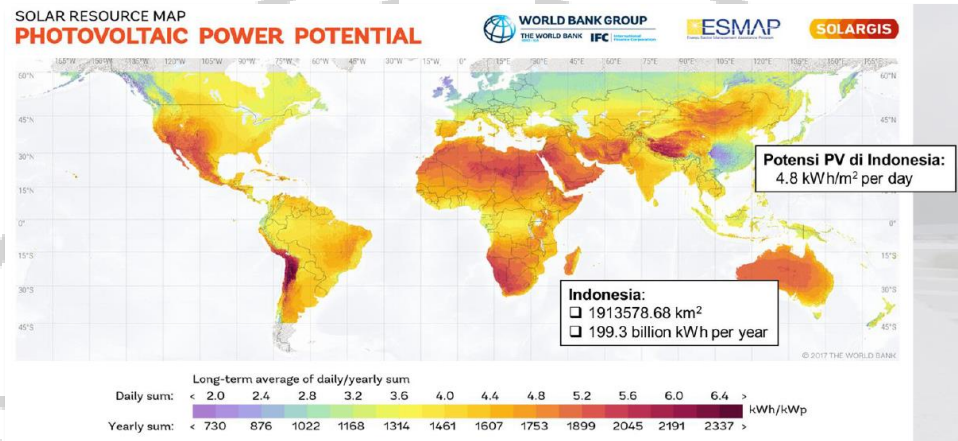
Aturan ini dimaksudkan untuk membuka peluang bagi seluruh pelanggan PT.PLN (Persero) baik dari sektor rumah tangga, bisnis, pemerintah, sosial maupun industri untuk berperan serta dalam pemanfaatan dan pengelolaan energi terbarukan untuk mencapai ketahanan dan kemandirian energi, khususnya energi surya (EBTKE, 2018). Untuk mendorong pelaksanaannya secara masif di Indonesia, pemerintah telah mengeluarkan Surat Edaran Menteri ESDM No. 363/22/MEM.L/2019 kepada menteri Kabinet Kerja, jaksa agung, panglima TNI, kepala kepolisian negara RI, pimpinan lembaga pemerintah non-kementerian, para gubernur, dan para bupati/wali kota di Indonesia. Surat edaran tersebut berisi himbauan untuk memasang instalasi PLTS atap di area yang meliputi perkantoran, rumah dinas, gudang, tempat parkir dan fasilitas lainnya.

Selain rencana pengembangan PLTS tersebut, Pemerintah juga menargetkan pembangunan PLTS atap mencapai 2.145 megawatt (MW) sepanjang tahun 2021-2030. Dari jumlah tersebut, pembangunan PLTS atap akan didominasi untuk bangunan dan fasilitas BUMN, yakni 742 MW. Kelompok rumah tangga menyusul sebesar 648,7 MW. Industri dan bisnis akan menjadi sektor yang menikmati PLTS atap dengan kapasitas mencapai 624,2 MW. Pembangunan PLTS atap untuk pelanggan PLN dan kelompok sosial ditargetkan sebesar 68,8 MW. Sedangkan,

pembangunan PLTS atap untuk gedung pemerintah mencapai 42,9 MW.

Berdasarkan paparan - paparan diatas, terdapat beberapa hal yang sekiranya sebagai acuan / latar belakang terkait penelitian ini diantaranya :

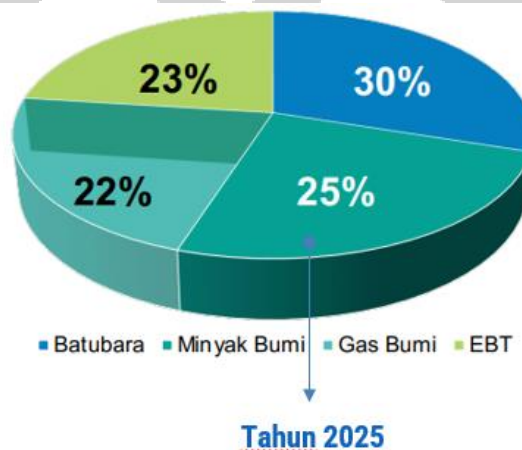
1. Indonesia memiliki potensi energi surya yang mencapai 4,80 KWh/m²/day dan tersebar merata di seluruh wilayah Indonesia (Globalsolaratlas.info)



Sumber : <http://globalsolaratlas.info>

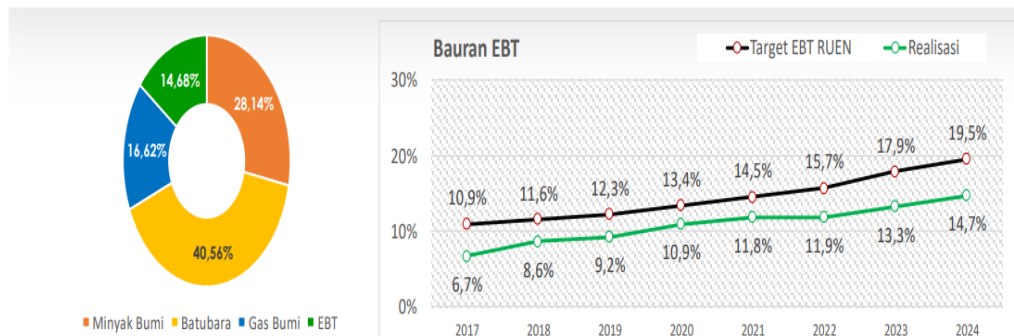
Gambar 1.2 Potensi Energi Surya di Indonesia

2. Berdasarkan data Capaian Kinerja ESDM tahun 2024, realisasi EBT terhadap bauran energi primer tidak berkembang secara signifikan di tahun 2024 hanya sebesar 14,7% dari target 19,5%. Hal tersebut masih sangat jauh dari target yang ditetapkan Pemerintah berdasarkan PP No. 79 tahun 2014 dimana bauran EBT di tahun 2025 sebesar 23%.



Sumber : Kementerian ESDM, 2022 & 2023

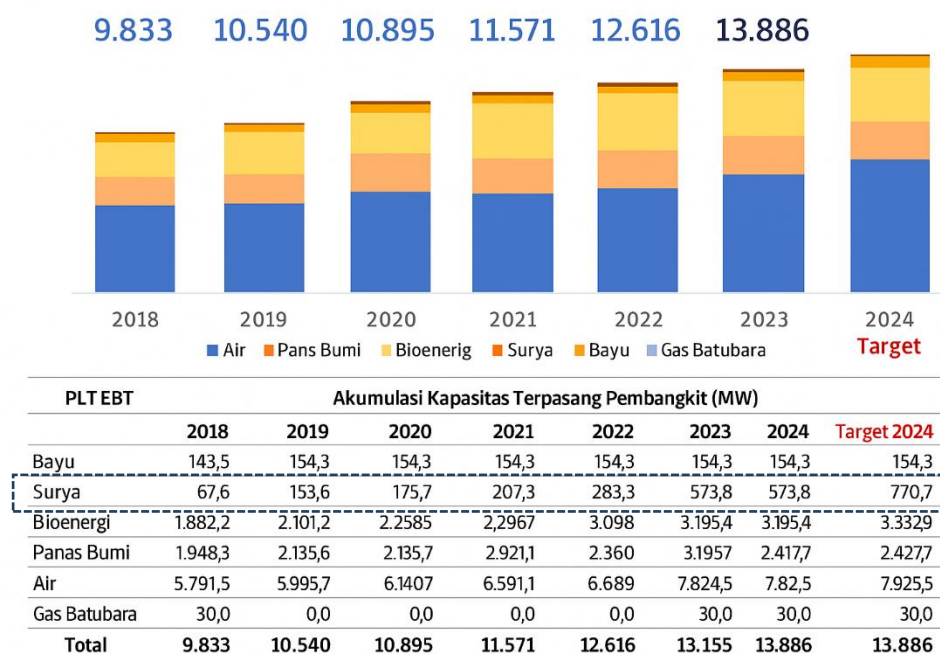
Gambar 1.3 Target Bauran EBT tertuang pada PP No. 79 Tahun 2014



Sumber : Kementerian ESDM 2024

Gambar 1.4 Target dan Proyeksi Bauran EBT pada bauran energi primer

3. Mengacu pada capaian kinerja ESDM 2024, kapasitas terpasang PLTS di Indonesia tidak berkembang secara signifikan dimana realisasi kapasitas terpasang PLTS di tahun 2023 dibanding dengan total seluruh PLT EBT hanya 4,3%. Di samping itu, target kapasitas terpasang PLTS di tahun 2024 dibanding dengan total seluruh PLT EBT hanya 5,5%.



Gambar 1.5 Kapasitas Terpasang PLTS tahun 2024 belum berkembang signifikan

Selaras dengan hal-hal tersebut, PT Pertamina (Persero) melalui menargetkan pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di beberapa lokasi operasi perusahaan dengan total potensi kapasitas terpasang sebesar 500 MW. Rencana tersebut sejalan dengan target bauran energi serta penurunan emisi gas rumah kaca di Pertamina Group sebesar 30% pada tahun 2030, dan efisiensi biaya listrik.

Rencana pengembangan PLTS tersebut akan dilakukan pada fasilitas inti operasi seperti wilayah kerja hulu migas, kilang minyak, terminal BBM, dan SPBU. Selain itu juga di fasilitas pendukung seperti perkantoran, perumahan dan aset lainnya yang tersebar dalam ekosistem bisnis hulu sampai ke hilir.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, terdapat arahan dari PT Pertamina (Persero) selaku Holding untuk implementasi PLTS di lingkungan Pertamina Group yang tertuang pada :

1. Fax Direktur Logistik & Infrastruktur PT Pertamina (Persero) No. 019/R0000/2022-S0 tanggal 24 Maret 2022 tentang Penerbitan LOI (*Letter of Intent*) dan Percepatan PLTS di Pertamina Group Tahun 2022 sebesar 200 MWp.
2. Fax Direktur Logistik & Infrastruktur PT Pertamina (Persero) No. 010/R00000/2022-S0 tanggal 20 Februari 2022 tentang Konfirmasi Potensi PLTS Internal Pertamina Group di Subholding/Anak Perusahaan Guna Pencapaian Inisiatif Strategis BOD PT Pertamina (Persero) Tahun 2022. Terdapat informasi penting diantaranya :
 - a. target implementasi Energi Baru Terbarukan (“EBT”) di Pertamina Group sebesar 25%.
 - b. target pemasangan PLTS untuk tahun 2022 di Pertamina Group sebesar 200 Mwp.
3. Surat Direktur Perencanaan Strategis & Pengembangan Bisnis PT Pertamina Power Indonesia No. 069/PPI10000/2022-S3 tanggal 14 April 2022 perihal Tindak Lanjut atas *Letter of Intent* (“LOI”) Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (“PLTS”) di Subholding Gas. Berdasarkan surat tersebut terdapat terdapat potensi target kapasitas 5,11 MWp sesuai dengan data pada tabel di bawah.

Tabel 1.1 Rencana awal pengembangan PLTS Atap di Pertamina Group

Subholding (SH)	Target Kapasitas (MWp)
Upstream (SHU)	319,19
Refining & Petrochemical (SH R&P)	277,5
Commercial & Trading (SH C&T)	21,27
Gas (SHG)	5,11
Integrated Marine & Logistic (SH IML)	3,46
New & Renewable Energy (SH PNRE)	0,06
Non SH	4,51
Total	631

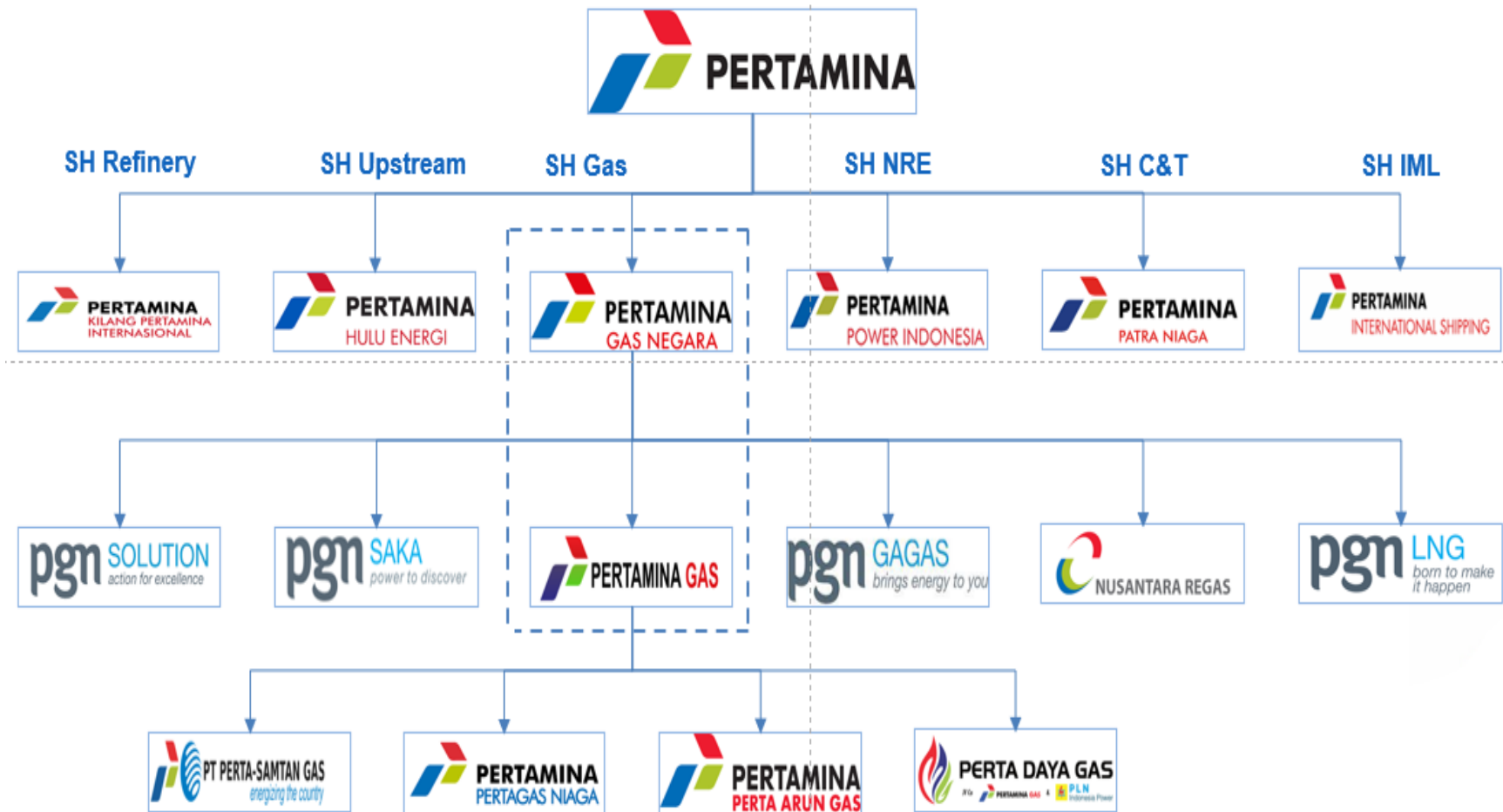
Sumber : Workshop Percepatan Implementasi PLTS di Internal Pertamina Tahun 2022

4. Surat Direktur Strategi dan Pengembangan Bisnis PT Pertamina Gas Negara No. M-0003.S/HK.02/SBD/2022 tanggal 6 April 2022 perihal *Letter of Intent* (“LOI”) Implementasi PLTS. Berdasarkan surat ini disebutkan bahwa terdapat potensi pengembangan di PT Pertamina Gas untuk 21 Lokasi sebagai berikut :

Tabel 1.2 Rencana Awal Pengembangan PLTS Atas di Sub Holding Gas

No	Lokasi / Area	Potensi (MWp)	Status
1	PGN Stasiun Muara Bekasi	0.01	indicative
2	PGN Stasiun Sutami	0.01	Tersurvey
3	PGN Stasiun Terbanggi Besar	0.01	Tersurvey
4	PGN Kantor Area Ketapang	0.07	Proposal tersampaikan dari PPI
5	PGN Kantor Area Batam	0.045	indicative
6	PGN Kantor Area Bogor	0.041	indicative
7	PGN Kantor Area Palembang	0.033	indicative
8	PGN Kantor Area Tangerang	0.02	indicative
9	PGN Stasiun Bojonegara	To Be Discussed	indicative
10	PGN 11 Stasiun SPBG	0.11	indicative
11	Pertagas Perkantoran Porong	0.02	indicative
12	Pertagas 21 Lokasi	0.402	indicative
13	Perta Arun Gas	5	Tersurvey

Berdasarkan hal-hal di atas, penulis menetapkan bahwa PT Pertamina Gas menjadi lokasi penelitian, di samping itu bahwa PT Pertamina Gas sebagai tempat bekerja dari penulis. Sebagai informasi tambahan bahwa PT Pertamina Gas merupakan bagian dari PT Pertamina (Persero) selaku induk perusahaan. Terdapat beberapa Sub Holding dibawah PT Pertamina (Persero), dimana PT Pertamina Gas bagian dari Sub Holding Gas, dalam hal ini PT Pertamina Gas Negara sebagaimana tercantum pada bagan dibawah ini.



Gambar 1.6 Bagan organisasi Pertamina Group

Mengacu pada hal tersebut di atas, PT Pertamina Gas Negara selaku Sub Holding Gas PT Pertamina (Persero) memberikan penugasan kepada masing-masing anak usahanya salah satunya kepada PT Pertamina Gas untuk melakukan perencanaan pengembangan PLTS di beberapa area operasi. Sebagai informasi bahwa, PT Pertamina Gas adalah perusahaan yang bergerak di sektor *midstream* dan *downstream* gas bumi. Pertagas bertanggung jawab atas pengangkutan, pemrosesan, penyimpanan, dan distribusi gas bumi, termasuk pengelolaan jaringan pipa gas serta fasilitas pendukung lainnya. PT Pertamina Gas memiliki kegiatan bisnis diantaranya :

1. Transportasi Gas

Membangun dan mengoperasikan jaringan pipa gas untuk menyalurkan gas alam dari sumber produksi ke konsumen di bidang industri, pembangkit listrik, dan sektor lainnya. Selain itu juga membangun dan mengoperasikan jaringan pipa minyak.

2. Niaga Gas

Melakukan perdagangan gas bumi dan LNG (*Liquefied Natural Gas*) untuk kebutuhan domestik serta menjual gas alam kepada pelanggan industri, komersial seperti Hotel, Restoran dan Cafe.

3. Pengolahan/Pemrosesan Gas

Mengoperasikan fasilitas pemrosesan gas, seperti kilang gas bumi untuk mengolah gas mentah menjadi produk yang siap digunakan.

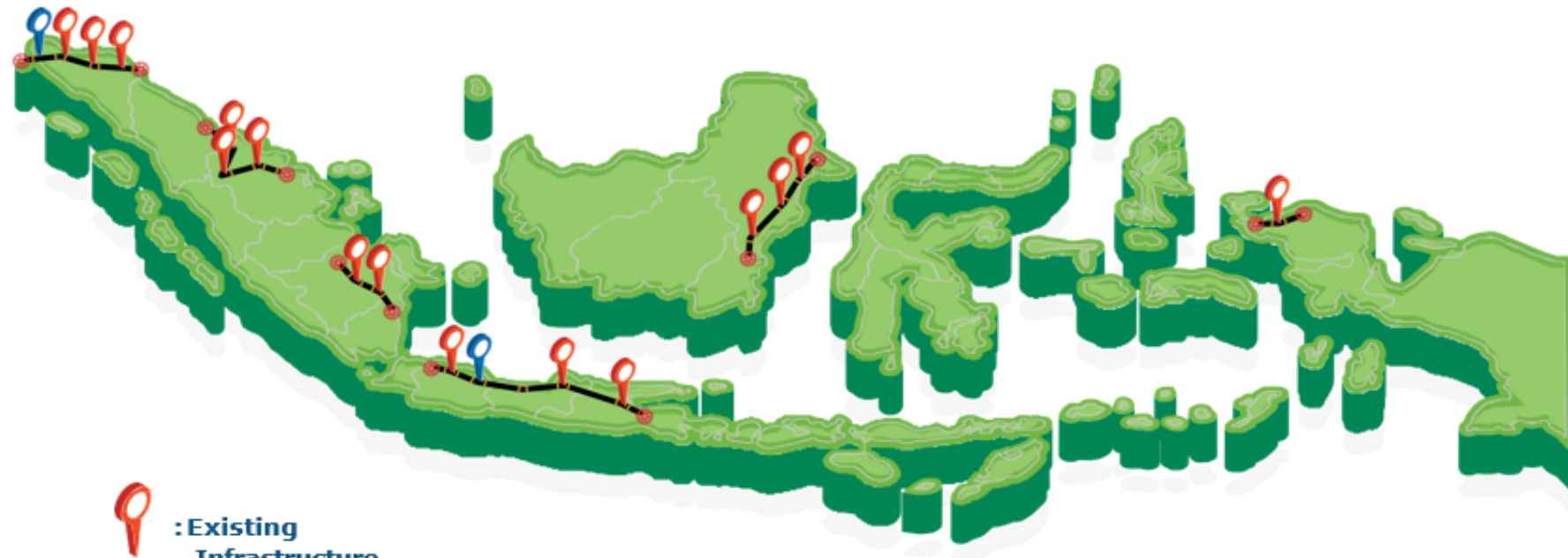
4. Storage dan Regasifikasi

Penyimpanan gas bumi dalam bentuk LNG dan fasilitas regasifikasi untuk mengubah LNG kembali menjadi gas.

5. Bisnis Turunan

Mengelola produk-produk sampingan gas, seperti LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) dan kondensat.

Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, PT Pertamina Gas memiliki beberapa area operasi yang tersebar di beberapa wilayah di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Papua sesuai dengan gambar sebagai berikut :



 : Existing Infrastructure

1. Arun LNG Receiving and Regasification Terminal
2. North Sumatera Area – Gas Transmission Pipelines
3. Dumai Area – Gas Transmission Pipelines
4. South Sumatera Area – Gas Transmission Pipelines
5. West Java Area – Gas Transmission Pipelines
6. East Java Area – Gas Transmission Pipelines
7. Kalimantan Area – Gas Transmission Pipelines
8. LNG Filling Station Arun
9. LNG Filling Station Bontang
10. Central Sumatera Area – Oil Transportation Pipelines

11. Rokan Area – Oil Transportation Pipeline
12. LPG Perta-Samtan Gas
13. CNG Plant Tambak Lorok
14. PLTMG Sorong Gas Pipeline
15. Senipah Balikpapan – Gas Pipeline

 : On Going Project

16. Tank F-6004 PAG & Supporting Facilities
17. Fuel Pipeline Cikampek-Plumpang

Gambar 1.7 Area Operasi PT Pertamina Gas

Sehubungan adanya arahan dari PT Pertamina (Persero) dan *Sub Holding Gas* (PT Pertamina Gas Negara) terdapat beberapa potensi fasilitas/bangunan di PT Pertamina Gas yang sekiranya dapat dijadikan potensi untuk rencana pengembangan PLTS Atap antaranya :

1. Stasiun Kompresor Gas
2. Stasiun Metering Gas
3. Stasiun *Compressed Natural Gas* (CNG)
4. Stasiun Pengumpul
5. Kantor



Gambar 1.8 Beberapa fasilitas di PT Pertamina Gas

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, pengembangan PLTS menjadi salah satu upaya strategis PT

Pertamina Gas untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil sekaligus meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Berdasarkan hal tersebut, terdapat beberapa hal yang dapat diangkat menjadi sebagai berikut :

1. Teknis

Hasil simulasi (estimasi) produksi listrik yang akan dihasilkan dan tantangan teknis yang mungkin akan dihadapi?

2. Ekonomis

Apakah pengembangan PLTS atap memberikan keuntungan ekonomis bagi PT Pertamina Gas?

3. Lingkungan

Sejauh mana pengembangan PLTS atap kapasitas kecil dapat mengurangi emisi karbon (CO₂) di PT Pertamina Gas?

4. Kendala dan peluang

Apa saja hambatan lain selain aspek teknis, serta peluang strategis apa yang dapat dimanfaatkan untuk mempercepat pengembangan PLTS atap di perusahaan tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Terdapat beberapa Batasan masalah dalam penyusunan tesis ini diantaranya :

1. Cakupan Lokasi dan Studi Kasus

Penelitian hanya difokuskan pada unit atau lokasi tertentu di PT Pertamina Gas yang relevan dengan implementasi PLTS atap kapasitas kecil.

2. Kapasitas PLTS yang Dikaji

Penelitian hanya membahas rencana pengembangan PLTS atap dengan kapasitas kecil (*on-grid*). Sistem PLTS skala besar atau *off-grid* tidak menjadi bagian dari penelitian.

3. Aspek Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan terbatas pada aspek teknis, ekonomis, sosial dan lingkungan.

4. Periode Waktu

Analisis rencana pengembangan PLTS akan didasarkan pada data dan asumsi terkini dalam kurun waktu tertentu (misalnya, data tahun 2022–2024) dan tidak memproyeksikan perkembangan teknologi atau kebijakan di masa depan yang belum tersedia.

5. Keterbatasan Data

Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari sumber internal

PT Pertamina Gas, data literatur, atau studi terkait. Keterbatasan akses terhadap data tertentu yang bersifat rahasia atau eksklusif akan dicatat sebagai bagian dari keterbatasan penelitian.

6. Desain PLTS

Dalam penelitian ini tidak dibahas secara mendetail desain PLTS, data yang digunakan hanya berdasarkan laporan perusahaan yang tersedia.

7. Jenis Teknologi yang Dikaji

Penelitian hanya mencakup teknologi panel surya berbasis fotovoltaik (PV) tipe tertentu yang digunakan atau direncanakan untuk digunakan di lokasi PT Pertamina Gas.

8. Aspek Lingkungan, Sosial dan Regulasi

Dalam penelitian ini terkait aspek Lingkungan, Sosial dan Regulasi hanya akan dibahas secara general (tidak mendetail)

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian terkait Analisis evaluasi terkait pengembangan PLTS

di

PT Pertamina Gas ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi kelayakan teknis terkait kebutuhan energi listrik di PT Pertamina Gas yang dapat dipenuhi oleh sistem PLTS atap kapasitas kecil (*on-grid*).
2. Melakukan analisis finansial, seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PBP), *Profitability Index* (PI) dan *Benefit Cost Ratio* (BCR) untuk menentukan kelayakan investasi PLTS atap kapasitas kecil.
3. Menganalisis dampak lingkungan, termasuk potensi pengurangan emisi karbon (CO₂) yang dihasilkan dari pengoperasian PLTS atap.
4. Mengidentifikasi kendala dan peluang dalam pelaksanaan pengembangan PLTS atap, baik dari segi regulasi, sosial, maupun operasional serta memberikan rekomendasi strategis untuk pengembangan dan implementasi PLTS atap kapasitas kecil yang optimal di PT Pertamina Gas.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil tesis ini, yaitu:

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan literatur terkait implementasi energi terbarukan, khususnya PLTS atap *on-grid*, di sektor industri migas.

2. Manfaat Praktis

a. Panduan untuk PT Pertamina Gas

Penelitian ini memberikan masukan bagi PT Pertamina Gas dalam mengambil keputusan strategis terkait implementasi PLTS atap kapasitas kecil, baik dari sisi

teknis, ekonomis, maupun lingkungan.

b. **Optimalisasi Pemanfaatan Energi**

Penelitian ini membantu PT Pertamina Gas untuk mengoptimalkan penggunaan energi surya sebagai alternatif energi bersih, sehingga mendukung efisiensi biaya operasional dan pengurangan ketergantungan pada energi konvensional.

3. Manfaat Sosial dan Lingkungan

Penelitian ini mendukung upaya pengurangan emisi karbon melalui implementasi PLTS atap, yang sejalan dengan komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan.

4. Manfaat Strategis

a. **Daya Saing Perusahaan**

Implementasi PLTS atap dapat meningkatkan citra dan daya saing PT Pertamina Gas sebagai perusahaan yang berkomitmen terhadap energi hijau dan keberlanjutan.

b. **Pengurangan Risiko Energi**

Penelitian ini membantu perusahaan untuk mengurangi risiko ketergantungan pada energi listrik dari sumber konvensional, terutama dalam menghadapi fluktuasi harga energi.

1.6. Originalitas Penelitian

Originalitas penelitian ini terletak pada kombinasi analisis teknis, ekonomis, dan lingkungan dalam mengevaluasi rencana pengembangan PLTS Atap kapasitas kecil (*On-Grid*) di fasilitas operasional PT Pertamina Gas, yang memiliki beberapa keunikan sebagai berikut :

1. Lokasi dan objek penelitian berfokus pada fasilitas penyaluran minyak dan gas bumi milik PT Pertamina Gas,

yang tersebar di wilayah Sumatera dan Jawa. Penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada bangunan umum atau perkantoran pemerintahan, sehingga penelitian ini memiliki fokus objek yang berbeda dan belum pernah dikaji secara spesifik sebelumnya.

2. Penelitian ini tidak hanya membahas aspek teknis, tetapi juga menggabungkan analisis keekonomian dan lingkungan, yang jarang dikaji secara terpadu dalam penelitian terdahulu terkait PLTS atap kapasitas kecil.
3. Dalam penelitian ini digunakan perangkat lunak HelioScope sebagai alat simulasi teknis untuk menghitung potensi produksi energi di masing-masing lokasi. Penggunaan HelioScope memberikan pendekatan yang lebih rinci dan realistis dibandingkan software yang digunakan dalam penelitian terdahulu, seperti RETScreen.

Tabel 1.3 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Analisis
1.	Erik et al. (2022)	Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem <i>On Grid</i> di BPR BKK Mandiraja Cabang Wanayasa Kabupaten Banjarnegara	1. Adanya penghematan biaya listrik sebesar Rp. 538.880 selama 6 bulan. 2. Listrik yang dihasilkan oleh PLTS dengan sistem <i>On-Grid</i> dapat disalurkan ke PLN dengan harga murah 65% dari TDL. 3. Dengan memasang PLTS, BPR BKK Mandiraja dapat	1. Penelitian dilakukan dengan objek bangunan Bank Perkreditan Rakyat (BPR), bukan fasilitas minyak dan gas. 2. Hanya melakukan potensi penghematan saja, tidak membahas tentang potensi penurunan emisi karbon, aspek lingkungan dan

			mengurangi biaya listrik sebesar 22,1%.	sosial serta analisis TOWS dan PESTLE.
2.	Kadek et al. (2022)	Analisis PLTS Atap 25 kWp On-Grid Kantor DPRD Provinsi Bali	1. Adanya penghematan biaya listrik sebesar Rp. 36.055.301 selama 6 bulan atau sekitar 22,6%. 2. DPP dapat dicapai pada tahun ke-7 sehingga proyek layak untuk dijalankan.	1. Penelitian dilakukan pada objek kantor DPRD, bukan merupakan fasilitas Migas. 2. Penelitian fokus pada perhitungan keekonomian saja dan tidak menggunakan software simulasi (Helioscope)
3	Mahmoud et al. (2021)	<i>Feasibility Study of a Small-Scale Grid-Connected PV Power Plants in Egypt; Case Study: New Valley Governorate</i>	1. Melakukan Analisa kelayakan PLTS kapasitas 50 kW di kantor Gubernur Mesir dengan perangkat lunak RETScreen. 2. Desain PLTS dapat menghasilkan tarif sebesar 3,7 – 3,9 cent per kWh. 3. Desain PLTS dapat menurunkan emisi karbon mencapai 43 ton CO₂ per tahun.	1. Penelitian fokus pada objek bangunan Pemerintahan, bukan merupakan fasilitas Migas. 2. Penelitian tidak menggunakan software simulasi (Helioscope) dan tidak membahas tentang aspek sosial dan analisa TOWS dan PESTLE.

BAB II