

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

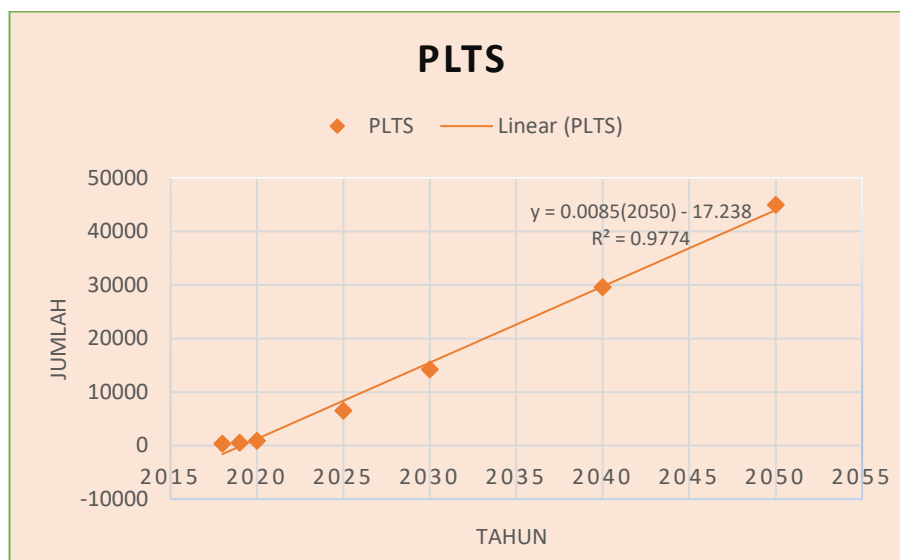
### **1.1 Latar Belakang**

Perubahan iklim telah menjadi permasalahan serius dan menjadi perhatian penting bagi beberapa negara. Saat ini penggunaan energi yang terus menerus digunakan dapat memberikan berbagai macam ancaman salah satunya yaitu krisis energi dan pencemaran lingkungan berupa emisi karbon yang menjadi faktor penyebab dari perubahan iklim. Berdasarkan total emisi CO<sub>2</sub> yang dilepaskan, terdapat 3 komponen yang paling berpengaruh terhadap tingginya emisi tersebut yaitu sektor listrik (42%), transportasi (23%), dan perumahan (6%). Indonesia saat ini juga berupaya dalam memerangi kondisi perubahan iklim. Berbagai upaya dilakukan dan salah satu langkah besar Indonesia dalam menjaga kondisi lingkungan dan melawan perubahan iklim adalah dengan meluncurkan Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RANGRK) pada tahun 2011 yang tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 dan Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API) yang dirilis pada tahun 2014. Dibalik langkah tersebut, sejatinya juga Indonesia memiliki misi nasional bersama dengan pihak internasional yang tertuang dalam Kyoto Protocol untuk menciptakan greenhouse strategy di bidang energy sebagai upaya mengurangi emisi karbon.

Target penurunan emisi GRK Indonesia tercantum dalam Nationally Determined Contribution (NDC). NDC pertama Indonesia yang telah disampaikan kepada (UNFCCC) pada November 2016, sebagai bentuk kontribusi Indonesia untuk mengimplementasikan persetujuan Paris yang diratifikasi melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim, yang menargetkan penurunan emisi GRK sebesar 29% dengan kemampuan sendiri (unconditional) dan

sampai dengan 41% dengan dukungan internasional (conditional) dibandingkan dengan tanpa ada aksi (business as usual) pada 2030. Berbagai upaya dilakukan oleh Indonesia dalam mengurangi emisi di berbagai sector salah satunya di sector kelistrikan. Untuk mencapai target zero emission pada tahun 2050. Upaya yang dilakukan dari sector kelistrikan yaitu dengan menerapkan Energy Baru Terbarukan (EBT) yang ramah lingkungan seperti salah satunya pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Ditambah dengan kemajuan teknologi yang semakin canggih mengakibatkan konsumsi bahan bakar energi semakin besar. Besarnya konsumsi tersebut juga akhirnya berpengaruh terhadap pemakaian sumber energi yang dari waktu ke waktu mengalami tren peningkatan. Sementara itu ketersediaan pasokan energi yang ada di Indonesia relatif umumnya saat ini masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar energi yang tidak dapat diperbaharui. Sejauh ini konsumsi energi dalam negeri masih sangat bergantung pada energi fosil, khususnya minyak bumi, yang mencapai 96% dari total konsumsi energi negara (minyak 48%, gas alam 18%, batubara 30%), dan upaya untuk memaksimalkan penggunaan energi terbarukan belum bisa dilakukan sesuai dengan yang direncanakan. Tingginya konsumsi energi fosil disebabkan oleh adanya subsidi, membuat harga energi menjadi lebih murah, dan masyarakat menjadi sering melakukan pemborosan dalam penggunaan energi. Disamping itu, Indonesia masih dihadapkan oleh permasalahan terhadap adanya penurunan cadangan energi fosil dan belum ditemukannya sumber cadangan baru.

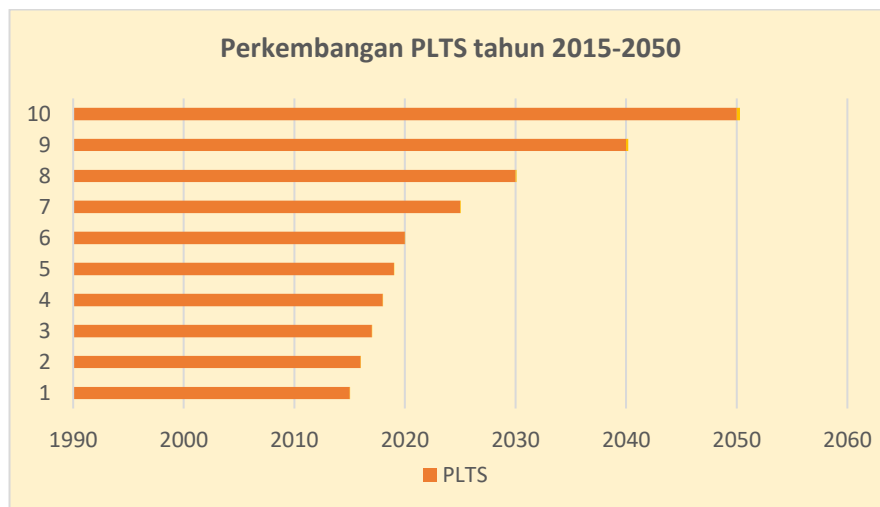


**Gambar 1.1** Pasokan energi surya di Indonesia tahun 2015-2050  
Sumber. Hasil Olah data, 2022

Indonesia sebetulnya memiliki banyak potensi energi terbarukan yang ramah lingkungan dan bisa dikembangkan, seperti mikrohidro (tenaga air) yang bersih dan, panas bumi, biomassa, angin dan surya, namun pemanfaatannya belum dilakukan secara optimal. Padahal bila melihat letak posisi Indonesia yang berada di garis khatulistiwa, potensi energi matahari yang dimiliki sangat begitu besar dengan rata-rata intensitas radiasi penyinaran matahari harian di seluruh Indonesia sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> selama 10 sampai 12 jam dirasa cukup untuk mengembangkan sumber pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Berdasarkan wilayah, kawasan barat Indonesia memiliki potensi sekitar 4,5 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan mencapai 10%. Sedangkan kawasan timur Indonesia memiliki potensi sekitar 5,1 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Indonesia memiliki potensi energi surya yang cukup besar dan relatif stabil sepanjang tahun. Aplikasi dari energi surya ini ada dua macam, yaitu sebagai solar thermal untuk aplikasi pemanasan dan solar photovoltaic untuk pembangkitan tenaga listrik.

PLTS itu sendiri membutuhkan media penyimpan energi yang memiliki kepadatan energi (*energy density*) yang tinggi dan juga kepadatan daya (*power density*) yang cukup tinggi. Sebagai contoh, kita tidak dapat menggunakan kapasitor karena kepadatan energinya yang sangat buruk. Untuk penyimpanan jangka pendek hingga menengah, teknologi penyimpanan yang paling umum tentunya adalah baterai. Baterai memiliki kerapatan energi dan kerapatan daya yang tepat untuk memenuhi permintaan penyimpanan harian pada sistem PV berukuran kecil dan menengah. Secara umum baterai merupakan komponen yang mampu mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Beberapa tipe baterai yang dipakai pada sistem PLTS yaitu, Lead-Acid Batteries, terdiri dari Flooded, (Liquid vented), dan sealed kemudian Alkaline batteries, yang termasuk didalamnya yaitu Nickel-cadmium, dan nicle iron.

Adapun potensi tenaga surya secara nasional mencapai 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari atau setara dengan 207.898 MW. Saat ini pemanfaatan energi surya di Indonesia baru mencapai sekitar 0,05% atau 100 MW. Untuk mencapai target RUEN, diperlukan peningkatan pemanfaatan energi surya sekitar 900 MW. Pemerintah menyusun roadmap pemanfaatan energi surya yang menargetkan kapasitas PLTS terpasang hingga tahun 2025 sebesar 6,5 GW. Jumlah ini menunjukkan potensi pasar yang cukup besar dalam pengembangan energi surya di masa mendatang. Sedangkan untuk perkembngan PLTS dapat dilihat pada table dan gambar dibawah ini.



**Gambar 1.2** Perencanaan Perkembangan PLTS tahun 2015-2050.  
Sumber: ESDM, 2020.

Untuk mencapai sasaran pengembangan PLTS di atas, kegiatan yang didorong untuk dilakukan dan ditingkatkan oleh K/L yang terkait, antara lain: 1) Memberlakukan kewajiban pemanfaatan sel surya minimum sebesar 30% dari luas atap untuk seluruh bangunan Pemerintah; 2) Memberlakukan kewajiban pemanfaatan sel surya minimum sebesar 25% dari luas atap (roof top) bangunan rumah mewah, kompleks perumahan, apartemen, kompleks melalui Izin Mendirikan Bangunan (IMB); 3) Memfasilitasi pendirian industri hulu hilir PLTS. PLT Surya: Pengembangan tenaga surya untuk tenaga listrik diproyeksikan sebesar 6,5 GW pada tahun 2025 dan 45 GW pada tahun 2050 atau 22% dari potensi surya sebesar 207,9 GW. Proyeksi PLTS cukup optimis mengingat tren investasi dan harga listrik dari PLTS global semakin murah dari waktu ke waktu, seiring dengan kemajuan teknologi Langkah yang dilakukan dalam meningkatkan target untuk PLTS sebesar 17,6 GW pada tahun 2035.

Berdasarkan Geologi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) mencatat peningkatan sumber daya batu bara menjadi 12.143 juta ton dan peningkatan cadangan batu bara baru sebesar 1,5 juta ton di tahun 2017. Padahal cadangan batu bara bisa bertahan dalam waktu yang relatif lama. , keekonomian pertambangan batubara belum tentu memiliki nilai komersial seperti sekarang ini. Seiring waktu, tingkat ekstraksi

tambang batubara akan meningkat yang pada gilirannya akan meningkatkan biaya penambangan batubara. Tambang batubara dengan tingkat ekstraksi tinggi hanya akan memiliki nilai komersial ketika harga batubara mencapai tingkat tertentu. Ketika harga batu bara turun, tambang batu bara lambat laun akan kehilangan nilai ekonomisnya. Jika melihat dari Subsidi Listrik dan Energi menunjukkan bahwa membutuhkan biaya dan pasokan yang besar untuk mencukupi kebutuhan energi di Indonesia, seperti yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.1** Subsidi Listrik dan Energi tahun 2017-2019 (dalam triliun rupiah)

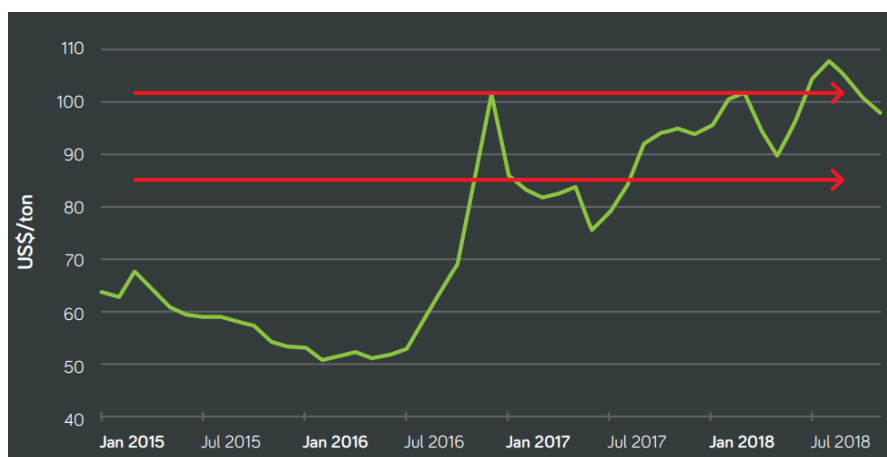
JENIS BELANJA	2017		2018		2019	
	Nilai (Rp)	Persentase	Nilai (Rp)	Persentase	Nilai (Rp)	Persentase
Subsidi Listrik	45,38*	26,9%	47,66 (60*)	26,3%	59,32	26,4%
Subsidi Energi	77,31 (89,86*)	53,2%	94,52 (163,49*)	71,7%	159,97	71,3%
Total Subsidi	160,1 (168,88*)	100%	156,23 (228,15*)	100%	224,32	100%

Sumber : Bank Indonesia, 2018.

Untuk mendukung operasional pasokan listrik, PLN yang hampir 60 persen listriknya berasal dari pembangkit listrik tenaga batu bara, membutuhkan subsidi yang cukup besar yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Subsidi listrik menyumbang lebih dari 26% dari total subsidi dalam belanja APBN 2017-2019 (Tabel 1.1). Sementara termasuk semua subsidi energi, persentasenya mencapai lebih dari 50% pada tahun 2016 dan meningkat pesat dalam APBN pada tahun 2018 dan 2019. Dengan subsidi energi yang begitu dominan, Indonesia adalah negaranya. Penyediaan subsidi bahan bakar fosil keenam di dunia menurut International Energy Agency (IEA) dengan total hibah sebesar 17.601.7 juta USD pada tahun 2017 (IEA Fossil Fuel Subsidies Database, 2018).

Selain subsidi, industri tenaga batu bara juga menghadapi masalah volatilitas/volatilitas harga. Sebagai ilustrasi, HBA (harga referensi batubara) mencapai \$127/ton pada Februari 2011 dan turun ke level

\$51.2/ton. Pada tahun 2018 saja, HBA mencapai \$95,5/mt (Januari), memuncak pada \$101,9/mt (Maret) dan sekarang (Desember) kembali ke \$92, 1/mt (Data Dinamis Kementerian ESDM, 2019).



**Gambar 1.3.** Fluktuasi Harga Batu bara Acuan Indonesia Tahun 2015-2018  
Sumber. Katadata, 2018.

Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa harga batu bara mengalami fluktuasi harga. Kenaikan harga batubara meningkatkan pendapatan ekspor, yang pada gilirannya mempengaruhi pendapatan devisa dan pendapatan pemerintah dari industri batubara. Di sisi lain, kenaikan harga batu bara meningkatkan biaya pembangkit listrik berbahan bakar batu bara, yang pada gilirannya dapat membebani keuangan negara karena subsidi listrik meningkat. Dari segi bisnis memang tidak menguntungkan. Dengan harga batu bara di atas USD 80/ton, kerugian PLN meningkat menjadi 14 triliun di tahun 2017. Kerugian ini akan semakin besar di tahun 2018 karena melemahnya nilai rupiah dan terus naiknya harga batu bara acuan. Hal tersebut mendorong Pemerintah melalui Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral menerbitkan Peraturan Harga Jual Batubara Dalam Negeri atau DMO (*Domestic Market Obligation*). Peraturan ini mewajibkan perusahaan batu bara menjual batu baranya untuk listrik rumah tangga. produsen hingga 25% dari total pembangkit listrik dan menetapkan harga 70 USD/ton untuk pembangkit listrik PLN. Dimana hal ini mnyebabkan seringnya terjadi

kenaikan pada harga listrik, untuk itu dalam mendukung kelistrikan di Indonesia membutuhkan alternatif energi baru dan terbarukan salah satunya yaitu dengan pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Permasalahan yang umumnya seringkali dihadapi di lingkungan perumahan, gedung perkantoran, pendidikan dan rumah sakit adalah kurangnya ketersediaan sarana dan prasarana yang dibutuhkan sebagai antisipasi solusi alternatif bila terjadi kendala dan bahkan kalaupun ada terkadang kurang berfungsi dengan baik serta terdapat resiko dalam penggunaannya. Hampir semua fasilitas sarana bangunan yang ada mengalami permasalahan tersebut, termasuk fasilitas gedung perkantoran pangkalan utama TNI AL III Jakarta (Lantamal III Jakarta). Salah satunya adalah besarnya beban konsumsi pemakaian listrik dan resiko bahaya keracunan, kebakaran serta besarnya kemungkinan terjadi ledakan dalam penggunaan genset bila terjadi pemadaman.

Oleh karena itulah Lantamal III Jakarta yang merupakan bagian dari salah satu aset yang dimiliki oleh TNI AL harus bisa mendukung pelaksanaan tugas operasionalnya sehingga selain dikaitkan dengan isu masalah keamanan wilayah maritim ada hal lain yang perlu menjadi perhatian khusus terkait dengan fasilitas sarana dan prasarana yang terdapat di gedung perkantorannya yaitu dalam hal penyediaan sumber pasokan energi listrik PLTS di gedung perkantorannya. Pemanfaatan PLTS sangat dibutuhkan oleh Lantamal III Jakarta sebagai alternatif solusi dalam penyediaan sumber energi dalam mendukung keberlangsungan tugas operasionalnya sesuai tugas pokok dan fungsinya serta tanggungjawabnya dalam membina potensi kekuatan pertahanan nasional serta menjaga keamanan negara di bidang kemaritiman secara optimal sebagai bagian dari unsur pelaksanaan operasi Keamanan Laut.

Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti mencoba melakukan penelitian lebih lanjut tentang potensi energi matahari sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk pemenuhan kebutuhan listrik di Lantamal III

Jakarta. Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat menjadi referensi awal mengenai pemanfaatan energi matahari untuk mendukung adanya pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Ada pun judul penelitian yang diambil oleh peneliti adalah **“Pemanfaatan Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Lantamal III Jakarta Mendukung Pertahanan Negara”**.

## **1.2 Fokus dan Subfokus**

### **1.2.1 Fokus Penelitian**

Penelitian ini berfokus pada implementasi pemanfaatan pembangkit listrik energi surya di Kompleks kantor pangkalan utama TNI AL III Jakarta guna mendukung pertahanan negara.

### **1.2.2 Subfokus Penelitian**

Berdasarkan fokus pembahasan diatas, maka subfokus penelitian ini adalah pemanfaatan potensi energi surya di Kompleks kantor pangkalan utama TNI AL III Jakarta.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dari energi surya di Kompleks kantor pangkalan utama TNI AL III Jakarta?
- b. Bagaimana pemanfaatan potensi energi surya di Kompleks kantor pangkalan utama TNI AL III Jakarta guna mendukung ketahanan energi?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah yang dipaparkan, tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dari energi surya di Kompleks kantor pangkalan utama TNI AL III Jakarta.
- b. Menganalisis pemanfaatan potensi energi surya di Kompleks kantor pangkalan utama TNI AL III Jakarta guna mendukung ketahanan energi.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan membawa manfaat teoritis dan praktis. Adapun manfaat teoritis dan praktis adalah sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pengetahuan tentang pentingnya potensi pemanfaatan energi surya dan *cost benefit* dari energi surya serta peran pemerintah terhadap kebijakan energi terbarukan guna mendukung pertahanan negara.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

- a. Bagi Kementerian Pertahanan dan TNI, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat dimanfaatkan di unit atau instalasi pertahanan di seluruh Indonesia guna meningkatkan kemandirian penyediaan listrik untuk mendukung pertahanan negara.
- b. Bagi Pemerintah, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi untuk mewujudkan ketahanan energi dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar energi listrik.
- c. Bagi PLN, penelitian ini dapat memberi dorongan untuk meningkatkan produksi listrik menggunakan energi baru terbarukan khususnya energi surya.
- d. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat memberi informasi mengenai alternatif sumber energi listrik.