

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Pertahanan Negara**

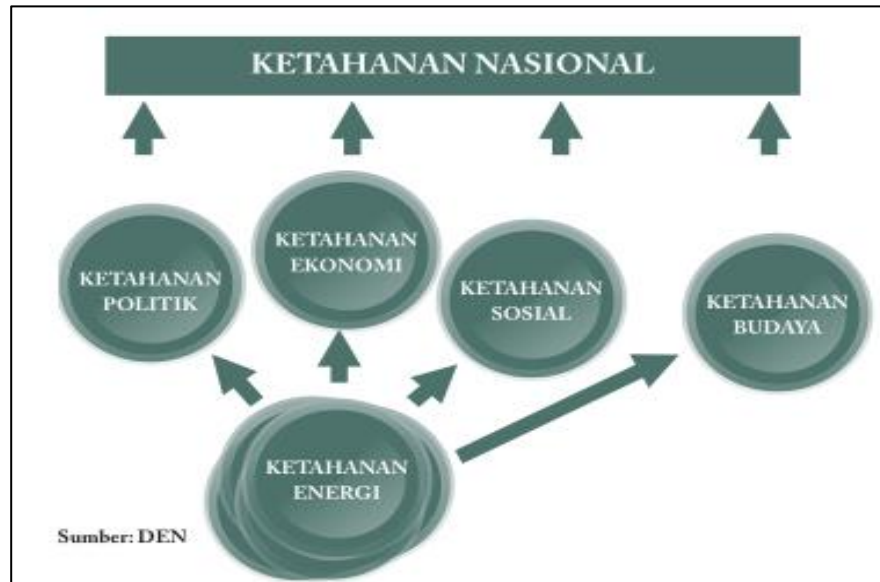
Merujuk pada yang tertulis dalam pasal 1 Undang-undang No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara, yang dimaksud dengan pertahanan negara adalah segala usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara. Dalam Undang-undang tersebut juga disebutkan bahwa sistem pertahanan negara menganut sistem pertahanan yang bersifat semesta yang melibatkan seluruh warga negara, wilayah, dan sumber daya nasional lainnya. Pada dasarnya, Sishankamrata juga dikenal sebagai sistem pertahanan menyeluruh atau sistem pertahanan total.

Peningkatan kemampuan pertahanan negara dapat dilakukan melalui pemanfaatan segala sumber daya nasional berupa sumber daya manusia, sumber daya alam dan buatan, nilai-nilai, teknologi, dan dana sebagaimana tertulis pada pasal 21 Undang-undang No. 3 Tahun 2002. Pengelolaan sumber daya nasional sebagaimana disebut dalam pasal tersebut juga diatur lebih lanjut dalam Undang-undang No. 23 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sumber Daya Nasional. Tujuan dari pengelolaan sumber daya nasional untuk pertahanan negara tertera dalam pasal 3 yakni untuk mengalihkan Sumber Daya Manusia, Sumber Daya Alam, dan Sumber Daya Buatan, serta Sarana dan Prasarana Nasional menjadi kekuatan pertahanan negara yang siap untuk digunakan dalam mendukung kepentingan pertahanan negara.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2021 tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2020-2024 menyebutkan bahwa aspek geografis Indonesia menjadi salah satu pertimbangan dalam landasan penyelenggaraan pertahanan negara. Posisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan dan negara maritim yang terletak di antara dua benua dan dua samudera menjadi dasar penyusunan strategi pertahanan. Geostrategi Indonesia pada hakikatnya adalah strategi nasional negara untuk menggunakan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai ruang hidup nasional dalam menyusun pedoman, kebijakan, dan sasaran pembangunan untuk mencapai kemaslahatan negara dan tujuan nasional. Geostrategi Indonesia dirumuskan dalam wujud konsepsi ketahanan nasional.

### **2.1.2 Ketahanan Energi**

Konsep ketahanan energi diperkenalkan oleh Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa Barat pada tahun 1973 selama embargo minyak dari negara-negara Arab sebagai produsen minyak terbesar di dunia. Berkembangnya pemahaman untuk meningkatkan ketahanan energi juga menyebabkan berkembangnya definisi ketahanan energi. Menurut *International Energy Agency* (IEA), ketahanan energi didefinisikan sebagai “Akses terhadap energi yang memadai, terjangkau dan dapat diandalkan, termasuk ketersediaan sumber daya energi, pengurangan ketergantungan pada impor, penurunan gangguan terhadap lingkungan, persaingan dan pasar yang efisien, ketergantungan pada sumber daya setempat yang bersih lingkungan, dan energi yang terjangkau serta adil”.



**Gambar 2.1 Peran Ketahanan Energi dalam Ketahanan Nasional**

Sumber: BIN, 2014

Definisi ketahanan energi juga tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi. Pasal 1 Perpres tersebut menyebutkan “*Ketahanan Energi adalah suatu kondisi terjaminnya ketersediaan Energi dan akses masyarakat terhadap Energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap Lingkungan Hidup*”. Berdasar pada pengertian tersebut, maka ketahanan energi dapat terbangun melalui konsep 4A+1S, yakni ketersediaan (*availability*), kemampuan akses (*accessibility*), keterjangkauan harga (*affordability*) dan penerimaan masyarakat (*acceptability*), serta keberlanjutan (*sustainability*). Ketahanan energi juga memiliki peran sebagai fondasi ketahanan politik, ketahanan ekonomi, ketahanan sosial, dan ketahanan budaya yang menjadi penopang ketahanan nasional (BIN, 2014).

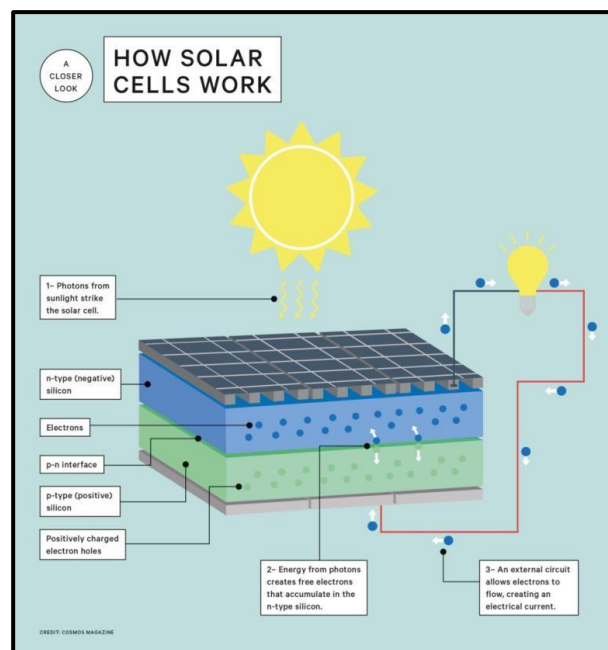
### 2.1.3 Energi Surya

Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini oleh pemerintah Indonesia karena sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar. Energi surya sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (*sustainable*) serta jumlahnya yang sangat besar. Matahari merupakan sumber energi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energi masa depan setelah berbagai sumber energi konvensional berkurang jumlahnya serta tidak ramah terhadap lingkungan. Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut-turut sebagai berikut: untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4,5 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan sekitar 10%; dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5,1 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Dengan demikian, potensi penyinaran matahari rata-rata Indonesia sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Matahari adalah sumber energi utama yang memancarkan energi yang luar biasa besarnya ke permukaan Bumi.

Energi surya atau matahari telah dimanfaatkan di banyak belahan dunia dan jika dieksploitasi dengan tepat, energi ini berpotensi mampu menyediakan kebutuhan konsumsi energi dunia saat ini dalam waktu yang lebih lama. Matahari dapat digunakan secara langsung untuk memproduksi listrik atau untuk memanaskan bahkan untuk mendinginkan. Potensi masa depan energi surya hanya dibatasi oleh keinginan kita untuk menangkap kesempatan.

### 2.1.4 Prinsip Kerja Solar Cell

Sinar matahari terdiri dari partikel sangat kecil yang disebut dengan foton. Ketika terkena sinar matahari, foton yang merupakan partikel sinar matahari tersebut menghantam atom semikonduktor silikon sel surya sehingga menimbulkan energi yang cukup besar untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. Elektron yang terpisah dan bermuatan negatif (-) tersebut akan bebas bergerak pada daerah pita konduksi dari material semikonduktor. Atom yang kehilangan Elektron tersebut akan terjadi kekosongan pada strukturnya, kekosongan tersebut dinamakan dengan “hole” dengan muatan Positif (+). Daerah semikonduktor dengan elektron bebas ini bersifat negatif dan bertindak sebagai pendonor elektron, daerah semikonduktor ini disebut dengan semikonduktor tipe N (N-type). Sedangkan daerah semikonduktor dengan hole bersifat positif dan bertindak sebagai penerima (*acceptor*) elektron yang dinamakan dengan semikonduktor tipe P (P-type).



**Gambar 2.2 Cara Kerja Solar Cell**

Sumber : (Iqbal, 2018)

Di persimpangan daerah positif dan negatif (*PN Junction*), akan menimbulkan energi yang mendorong elektron dan *hole* untuk bergerak ke arah yang berlawanan. Elektron akan bergerak menjauhi daerah negatif sedangkan *hole* akan bergerak menjauhi daerah positif. Ketika diberikan sebuah beban berupa lampu maupun perangkat listrik lainnya di Persimpangan positif dan negatif (*PN Junction*) ini, maka akan menimbulkan Arus Listrik.

### **2.1.5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)**

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah salah satu pembangkit listrik alternatif yang sangat sederhana. Pada prinsipnya panel sel surya menyerap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Sel silikon (disebut juga *solar cell*) yang disinari matahari, membuat *photon* yang akan menghasilkan arus listrik.

Selain itu Sel surya menjadi sumber energi terbarukan yang menawarkan banyak keuntungan, seperti tidak memerlukan bahan bakar minyak, tidak menghasilkan polusi serta biaya perawatan yang rendah. Penerapan sel surya pada sistem mandiri contohnya seperti pada penerangan lampu jalan, kendaraan listrik, militer dan ruang angkasa. Sedangkan pada penerapan lainnya ialah PLTS sebagai sumber tenaga listrik untuk perumahan. Permasalahan utama pada penggunaan PLTS adalah pembangkitan tenaga listrik yang rendah, terutama pada kondisi radiasi yang rendah. Jumlah daya listrik yang dibangkitkan berubah secara berkala seiring dengan perubahan cuaca dan tentu saja mempengaruhi pengisian baterai.

Komponen utama sistem surya fotovoltaik adalah modul yang merupakan unit rakitan beberapa sel surya fotovoltaik. Untuk membuat modul fotovoltaik secara pabrikan bisa menggunakan teknologi kristal dan *thin film*.

Modul fotovoltaik kristal dapat dibuat dengan teknologi yang relatif sederhana, sedangkan untuk membuat sel fotovoltaik diperlukan teknologi tinggi. Modul fotovoltaik tersusun dari beberapa sel fotovoltaik yang dihubungkan secara seri dan paralel.



**Gambar 2.3 Jenis Modul Surya**

Selain modul fotovoltaik terdapat juga komponen inverter. Inverter berfungsi mengubah arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak balik (AC). Tegangan DC dari panel surya cenderung tidak konstan sesuai dengan tingkat radiasi matahari. Tegangan masukan DC yang tidak konstan ini akan diubah oleh inverter menjadi tegangan AC yang konstan.

Terdapat juga komponen *Solar Charge Controller* (SCC) dan baterai. *Solar Charge Controller* berfungsi memastikan agar baterai tidak mengalami kelebihan pelepasan muatan (*over discharge*) atau kelebihan pengisian muatan (*over charge*) yang dapat mengurangi umur baterai. *Solar Charge Controller* mampu menjaga tegangan dan arus keluar masuk baterai sesuai kondisi baterai.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Indonesia, paling sering digunakan untuk listrik di wilayah pedesaan atau terpelosok, system seperti ini sering disebut dengan sebutan SHS (*Solar Home System*). SHS umumnya berupa sistem berskala kecil, dengan menggunakan modul surya 50 - 100 Wp (*Watt Peak*) akan menghasilkan listrik harian sebesar 150 - 300 Wh. Karena skalanya yang kecil, sistem DC (*Direct Current*) lebih bermanfaat untuk menghindari *losses* dan *self consumption* akibat digunakannya inverter. Karena sistemnya yang kecil serta terpasang secara desentralisasi, SHS ideal digunakan untuk listrik di pedesaan dimana jarak rumah satu dengan lainnya berjauhan, dan keperluan listriknya relatif kecil, yaitu hanya sekitar untuk memenuhi kebutuhan dasar.

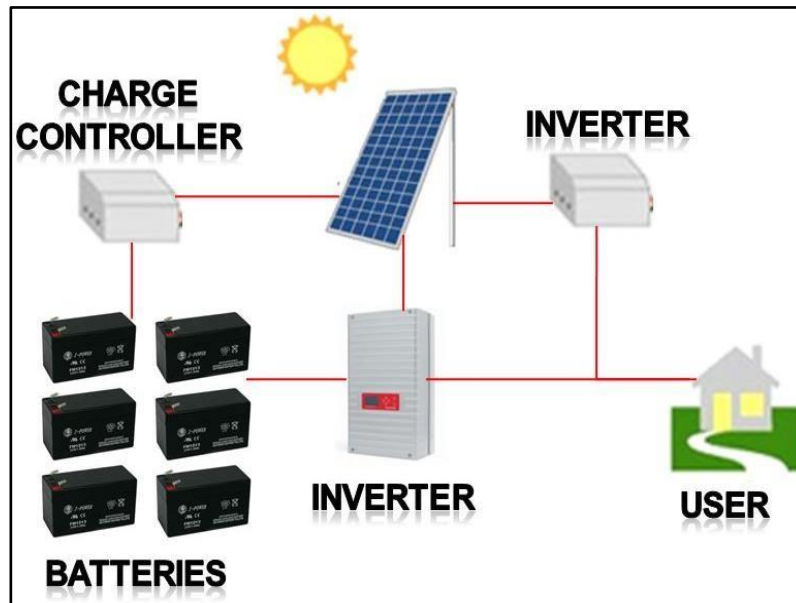
#### **2.1.6 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)**

Terdapat tiga jenis klasifikasi sistem PLTS, yaitu PLTS yang berdiri sendiri (*stand-alone*) atau off grid, PLTS yang terhubung dengan jaringan listrik (*grid-connected*) atau *on grid*, dan yang terakhir sistem PLTS *hybrid* atau gabungan sumber energi yang lebih dari satu pembangkit yang terintegrasi satu sama lain. (Roger A. Messenger, 2010)

##### **a. Sistem *Stand-alone* atau *Off Grid***

Sistem *stand-alone* mengandalkan tenaga surya sebagai satu-satunya sumber energi utama. Sistem ini terdiri dari modul PV dan beban atau disertai dengan baterai sebagai penyimpanan energi. Dapat digunakan pula baterai regulator yang berfungsi untuk mematikan modul PV ketika baterai digunakan, dan mematikan beban ketika baterai telah mencapai batas bawahnya. Suatu baterai harus mempunyai kapasitas yang cukup untuk menyimpan energi yang dihasilkan pada siang hari untuk digunakan di malam hari. Skematik sistem stand-alone dapat dilihat pada Gambar 2.5. Sistem

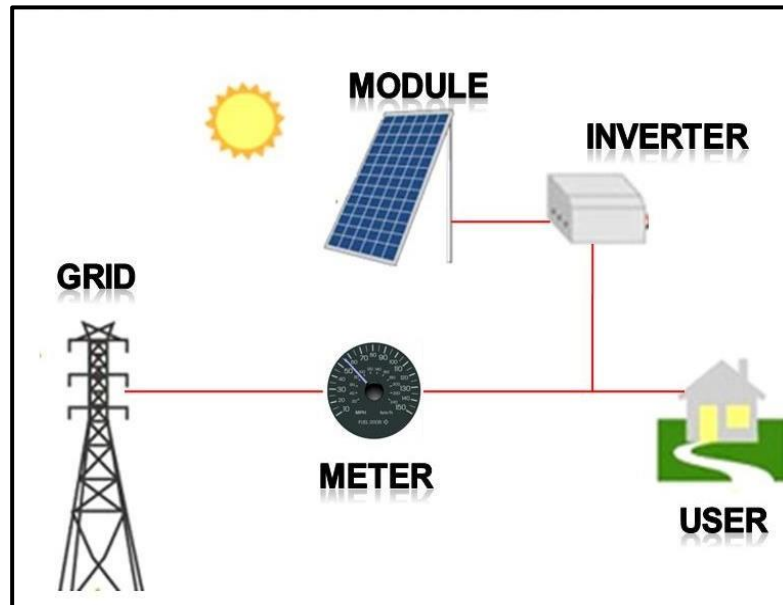
stand-alone ini biasanya digunakan pada daerah-daerah yang tidak terjangkau oleh jaringan listrik PLN.



**Gambar 2.4 Sistem *Stand-alone* atau *Off Grid***

b. Sistem *Grid-connected* atau *On Grid*

Sistem *grid connector* tetap terhubung dengan jaringan PLN untuk mengoptimalkan pemanfaatan energi PV untuk menghasilkan energi listrik semaksimal mungkin. Sistem ini menjadi sistem yang banyak diaplikasikan. Untuk mengubah listrik DC menjadi listrik AC digunakan inverter. Dalam sistem kecil pada suatu rumah inverter akan terhubung pada suatu kontrol (*distribution board*). Listrik AC yang dihasilkan kemudian dapat digunakan untuk mengaktifkan peralatan rumah tangga. Pada sistem ini tidak memerlukan baterai dikarenakan tetap terhubung ke jaringan PLN yang bertindak sebagai penyangga pasokan listrik yang dihasilkan modul PV.

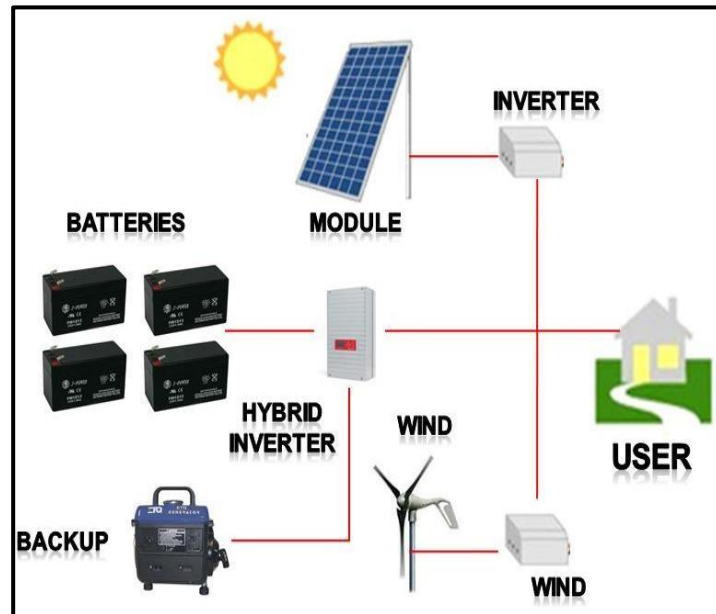


**Gambar 2.5 Skema Sistem *Grid-Connected* atau *On Grid***

c. Sistem PLTS *Hybrid*

PLTS hibrid adalah PLTS yang pengoperasiannya digabungkan dengan PLT yang sudah ada. Pada sistem ini PLTS diharapkan berkontribusi secara maksimal untuk menyuplai beban pada siang hari. Agar bagian PLTS tidak mengganggu sistem yang ada, maka PLTS harus dilengkapi dengan baterai sebagai *buffer* atau stabiliser. Dengan adanya baterai, PV dapat memberikan daya dan energi ke beban selama periode siang (*hours of sun*) tanpa resiko sistem eksisting terganggu.

Sistem PLTS Hibrid ini dimaksud menambah jam operasi/pelayanan sistem yang ada dan mengurangi konsumsi bahan bakar. Inverter untuk sistem PLTS Hibrid harus mampu mengubah arus dari kedua arah yaitu dari DC ke AC saat menyuplai beban dan sebaliknya dari AC ke DC saat mengisi baterai. Oleh karena itu inverter ini lebih populer disebut *bi-directional inverter*.



**Gambar 2.6 Skema Sistem Hybrid**

### 2.1.7 Studi Kelayakan

Menurut Dr. Suad Husnan, MBA dan Dr. Suwarsono, MA, yang dimaksud dengan studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek (biasanya merupakan proyek investasi) dilaksanakan berhasil. Ada beberapa sebab yang mengakibatkan suatu proyek ternyata tidak menguntungkan atau tidak berhasil dilaksanakan. Alasannya antara lain karena adanya kesalahan dalam perencanaan, kesalahan dalam menaksir pasar yang tersedia, kesalahan dalam memperkirakan teknologi yang tepat guna, dan sebagainya. Selain itu juga bias disebabkan oleh faktor lingkungan yang berubah, baik lingkungan ekonomi, sosial, bahkan politik. Bahkan bisa juga karena sebab-sebab diluar dugaan, seperti bencana alam pada lokasi proyek.

Beberapa hal yang perlu dipelajari dalam pengkajian aspek teknis suatu PLTS, yaitu :

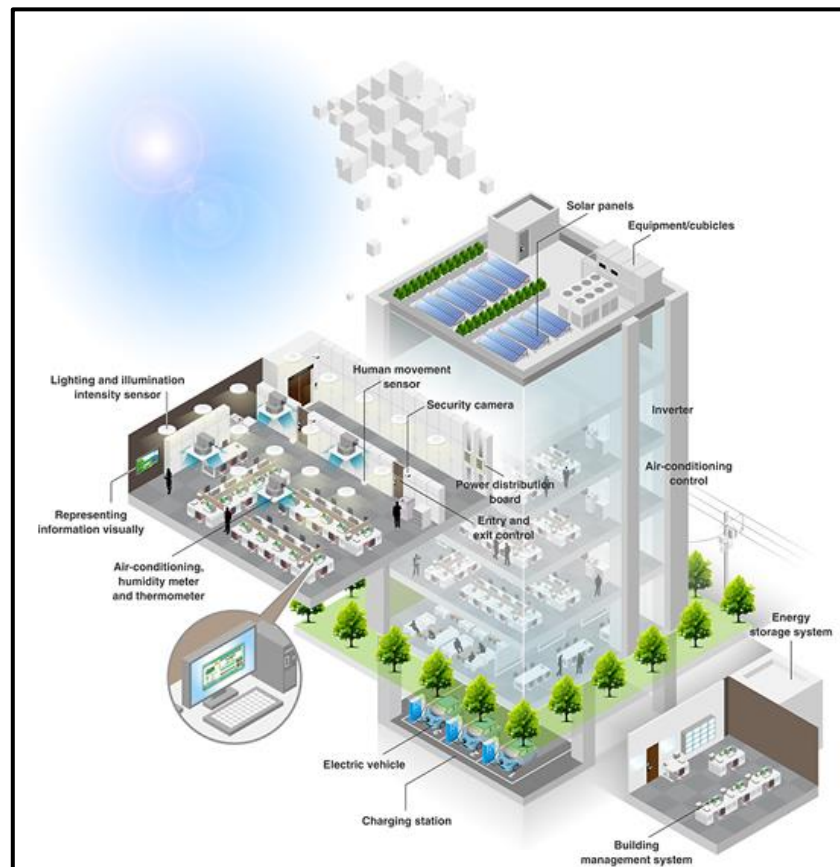
- a. Lokasi PLTS akan didirikan. Lokasi sangat berpengaruh dalam mendesign PLTS karena berkaitan dengan data radiasi matahari (solar insolation) dimana ketersediaan energi matahari di lokasi tertentu akan menentukan perhitungan prediksi energi listrik dalam perioda tertentu.
- b. Kriteria pemilihan komponen utama PLTS. Pemilihan komponen yang memiliki efisiensi tinggi dan jangka waktu pemakaian yang lama merupakan prioritas dalam suatu perencanaan PLTS.
- c. Besarnya kapasitas PLTS yang akan dibangun. Semakin besar kapasitas PLTS yang akan dibangun pastinya berdampak dengan pemakaian lahan yang besar pula.

Pengkajian mengenai aspek lingkungan dalam suatu studi kelayakan juga perlu dilakukan dengan tujuan untuk melihat layak atau tidaknya proyek yang diusulkan dalam studi kelayakan dilihat dari dampaknya terhadap lingkungan. Didalamnya meliputi penyusunan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan).

### **2.1.8 Smart Energy Building**

*Smart Energy Building* adalah sebuah sistem terintegrasi dalam suatu jaringan yang dapat mengontrol gedung dengan efisien untuk merealisasikan *green building*. *Smart Energy Building* merupakan gabungan dari pemanfaatan *green building* dan *smart building*. *Green Building* adalah sebuah konsep untuk meningkatkan efisiensi sumber daya yang dibutuhkan untuk sebuah gedung, rumah atau fasilitas lainnya. Sumber daya yang dimaksud adalah energi, air, dan material-material pembentuknya. Sedangkan *Smart Building* adalah konsep untuk meningkatkan efisiensi penggunaan tata letak bangunan agar ruangan yang digunakan bisa lebih efisien. Konsep *smart building* menjadikan bangunan lebih ramah lingkungan dan penghematan energi bisa lebih

dioptimalkan. Prinsip kerja *smart building* ini adalah integrasi berbagai komponen pada bangunan. Dari komponen yang diinstal ini selain dapat diatur secara otomatis juga terjalin komunikasi antar komponen. Secara umum metode yang digunakan untuk bangunan pintar adalah dengan menggunakan sensor.



**Gambar 2.7 Contoh *Smart Energy Building***

## 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Berikut adalah hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya serta persamaan dan perbedaan dari perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan.

**Tabel 2.1 Hasil dan Perbandingan Penelitian Terdahulu**

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Pipit (2016)	Analisis Pemanfaatan Sumber Energi Listrik untuk Efisiensi dengan Konsep <i>Eco-Smart Building</i>	Berdasarkan hasil penelitian konsep <i>eco-smart building</i> diharapkan dapat menghemat 85% dengan penggantian lampu LED, penggunaan panel surya, dan perencanaan pelaksanaan automasi building.	Penelitian terdahulu dan penelitian yang peneliti lakukan sama-sama menganalisis PLTS untuk mendukung smart building di kawasan UNHAN Sentul.	Penelitian terdahulu menggunakan lokasi di UNHAN dan menerapkan smart building, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan pada pembangunan gedung S1 UNHAN dan menerapkan <i>smart energy building</i> .
2.	Dita, Mohama dan Nugroho (2018)	Analisa Pemanfaatan Energi Terbarukan Di Universitas Pertahanan Sebagai Pendukung Keamanan Pasokan Energi (Studi Kasus:	UNHAN diprediksi dapat menghasilkan listrik dari PLTS sebesar 1608 kWh dari 10 rooftop utama, dengan asumsi mendapat radiasi matahari selama 4 jam. Daya yang dihasilkan oleh PLTS <i>rooftop</i> belum dapat memenuhi kebutuhan listrik Unhan	Penelitian terdahulu dan penelitian yang peneliti lakukan menggunakan tempat penelitian yang sama dan pembangkit yang sama.	Penelitian terdahulu meneliti potensi PLTS di Kampus UNHAN RI Sentul, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan pada pembangunan gedung S1 UNHAN dan menerapkan <i>smart energy building</i> .

		Energi Surya Dan Angin)	yang mencapai 5030 kWh.		
3.	Doddy (2017)	Analisis Pemanfaatan Tenaga Surya Pada <i>Office Building</i> untuk Mendukung ketahanan Energi (Studi Kasus : Gedung Auditorium UNHAN)	Terdapat tiga faktor yang berupa SDM, anggaran pemeliharaan, dan <i>Standar Of Procedure</i> (SOP) dalam penggunaan sistem operasional yang mengacu pada konsep <i>smart building</i> juga memberikan pengaruh terhadap optimasi pemanfaatan PLTTS untuk mendukung ketahanan energi.	Penelitian terdahulu dan penelitian yang peneliti lakukan sama-sama menganalisis PLTS untuk mendukung <i>smart building</i> di kawasan UNHAN Sentul.	Penelitian terdahulu menggunakan lokasi di UNHAN dan menerapkan <i>smart building</i> , sedangkan penelitian yang peneliti lakukan pada pembangunan gedung S1 UNHAN dan menerapkan <i>smart energy building</i> .
4.	Iqbal (2018)	Studi Kelayakan Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Simeulue 1 MW	Penelitian ini membahas tentang Biaya investasi yang bernilai Rp.20,000,000,000 kembali dalam periode 8,4 tahun dan total kas yang didapat selama 25 tahun mencapai Rp 57,280,376,642. Selain itu juga didapat nilai NPV > 0, nilai BCR > 0, serta biaya produksi listrik PLTS yang bernilai 1260 Rp/kWh lebih rendah dibanding nilai BPP Pulau Simeulue yaitu 1817 Rp/kWh dengan selisih	Penelitian terdahulu dan penelitian yang peneliti lakukan sama-sama menganalisis studi kelayakan pembangunan PLTS.	Penelitian terdahulu menggunakan studi kelayakan berdasarkan aspek finansial, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan menggunakan studi kelayakan berdasarkan aspek teknis dan lingkungan

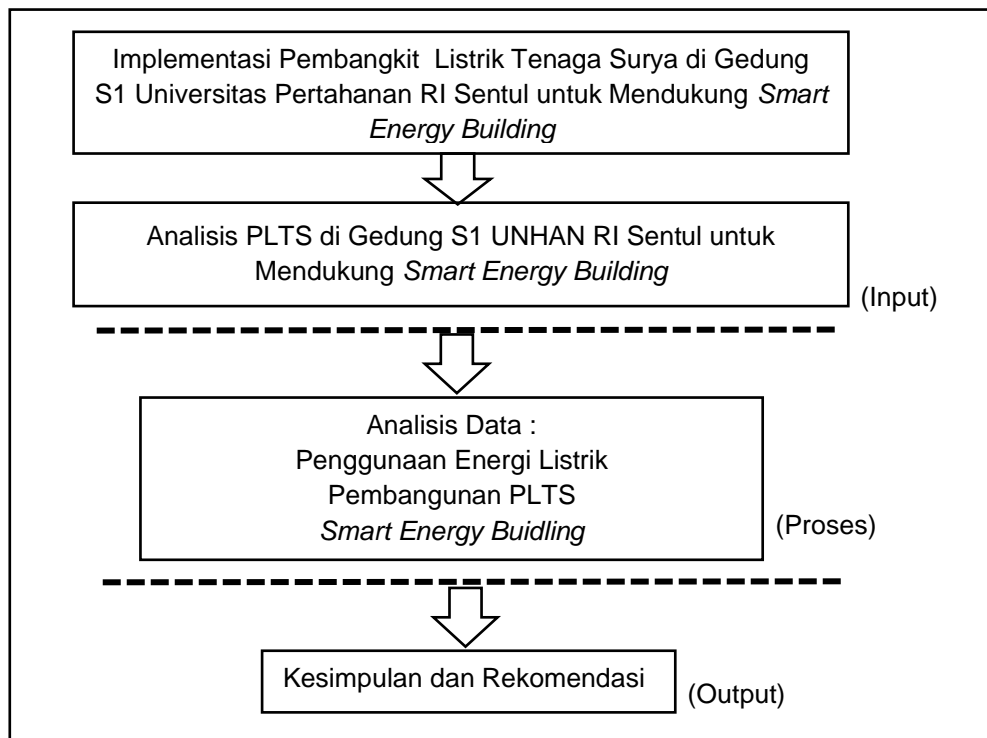
			sebesar 557 Rp/kWh. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan proyek PLTS Simeulue 1 MW LAYAK untuk dibangun.		
5.	Ibnu (2019)	Studi Kelayakan Pemasangan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan Tenaga <i>Hybrid</i>	Penelitian ini membahas Hasil energi listrik yang dihasilkan dari desain system pembangkit listrik tenaga <i>hybrid</i> (PLTH) sebesar 221.866 kWh. <i>Renewable penetration</i> komponen dalam menghasilkan energi listrik sebesar 84% dari total energi listrik yang dihasilkan. <i>Cost Of Energi</i> (COE) yang dikeluarkan per 1 kWh sebesar Rp.980,45/kWh dan total biaya awal (NPC) dalam pembangunan pembangkit listrik tenaga <i>hybrid</i> (PLTH) sebesar Rp.2.789.010.000. Sedangkan <i>annualized cost</i> (biaya tahunan) perawatan komponen pembangkit listrik	Penelitian terdahulu dan penelitian yang peneliti lakukan sama-sama menganalisis studi kelayakan pembangunan Pembangkit Energi terbarukan.	Penelitian terdahulu menggunakan studi kelayakan berdasarkan aspek finansial, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan menggunakan studi kelayakan berdasarkan aspek teknis dan lingkungan.

			tenaga <i>hybrid</i> (PLTH) yang dikeluarkan dalam setahun sebesar Rp.215.742.140.		
--	--	--	--	--	--

Sumber: diolah oleh peneliti

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir adalah penjelasan dari pemikiran peneliti untuk menjelaskan kepada pembaca tentang asumsi-asumsi dasar dari topik yang diteliti. Kerangka berpikir menjelaskan tentang hubungan antara fenomena yang dipelajari secara sistematis. Kerangka berpikir mencakup grafik-grafik yang menunjukkan hubungan antara jalan pikiran peneliti dengan variabel-variabel yang diteliti. menggambarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.



**Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran Penelitian**

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021

## 2.4 Hipotesis

Menurut Sugiyono (2017) hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah. Berikut ini perumusan hipotesis dari penelitian ini:

H<sub>1</sub> = Terdapat pengaruh positif energi surya terhadap kondisi kelistrikan pada kompleks UNHAN RI Sentul.

H<sub>2</sub> = Terdapat pengaruh negatif energi surya terhadap kondisi kelistrikan pada kompleks UNHAN RI Sentul.

H<sub>3</sub> = Terdapat pengaruh positif energi surya terhadap *smart energy building* pada kompleks UNHAN RI Sentul.

H<sub>4</sub> = Terdapat pengaruh negatif energi surya terhadap *smart energy building* pada kompleks UNHAN RI Sentul.