

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.508 pulau, 5.705 pulau yang tak bernama dan 11.801 pulau yang bernama dan luas laut sekitar 3,1 juta km<sup>2</sup> sehingga wilayah pesisir dan lautan Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan dan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) laut terbesar di dunia. Panjang garis pantai Indonesia lebih dari 80.570 km, luas laut teritorial sekitar 285.005 km, luas laut perairan ZEE 2.692.762 km, luas perairan pedalaman 2.012.392 km, luas wilayah daratan 2.012.402 km, luas wilayah perairan Indonesia 5.877.879 km, yang langsung menjadi batas Indonesia dengan negara tetangga.<sup>[21]</sup>

Pulau-pulau terluar, yang berpenduduk maupun tidak berpenduduk saat ini masih jauh dari perhatian pemerintah. Keberadaan pulau-pulau ini secara geografis sangatlah strategis, karena berdasarkan pulau inilah batas negara ditentukan. Pulau-pulau ini seharusnya mendapatkan perhatian dan pengawasan serius. Berdasarkan hasil *survei Base Point* atau Titik Dasar yang telah dilakukan DISHIDROS TNI AL, untuk menetapkan batas wilayah dengan tetangga, terdapat 183 titik dasar yang terletak di 92 pulau terluar. Dari 92 pulau terluar ini, ada 12 pulau yang harus mendapatkan perhatian serius, salah satunya yaitu Pulau Bras.<sup>[21]</sup>

Pulau Bras adalah pulau terluar dan strategis di Indonesia yang terletak di Samudra Pasifik dan berbatasan dengan negara Palau. Pulau Bras ini merupakan bagian dari wilayah pemerintah Kabupaten Biak Numfor, provinsi Papua. Pulau Bras merupakan gugusan dari Kepulauan Mapia yang berbatasan dengan Republik Palau. Jarak antara Pulau Bras dengan Pulau Babelthuap (Republik Palau) adalah sejauh 627,64 km.<sup>[20]</sup>

Tingginya keanekaragaman biota laut dan masih terpeliharanya ekosistem yang ada di Kepulauan Mapia memberikan peluang pengembangan industri wisata, baik wisata alam, budaya dan peninggalan sejarah Perang Dunia II.<sup>[20]</sup>

Masalahnya adalah jika ingin mengembangkan potensi wisata yang ada di pulau tersebut, maka dibutuhkan suatu infrastruktur listrik yang baik. Salah satu alternatif pemenuhan

kebutuhan listrik tersebut yaitu dengan memanfaatkan tenaga surya teknologi *photovoltaic*. Namun kendala penerapan *Photovoltaic* adalah harga yang masih relatif mahal untuk masyarakat terpencil dan miskin. Oleh karena itu perlu ada suatu panduan dalam merancang, menghitung ke ekonomisannya dan memilih komponen yang diperlukan sehingga masyarakat tersebut dapat menikmati listrik seperti saudaranya yang sudah menikmati listrik, minimal untuk kebutuhan penerangan.

Berdasarkan deskripsi diatas, maka dibutuhkan suatu perencanaan optimal pasokan listrik yang secara teknis dan ekonomis. Perencanaan optimal teknis dan ekonomis tersebut berguna untuk menilai apakah pembangunan *photovoltaic* dipulau Bras sebagai salah satu pulau terluar strategis layak teknis dan ekonomis. Selain itu perencanaan optimal ini dapat digunakan untuk mengetahui berapa besar subsidi yang diberikan pemerintah untuk mewujudkan rencana ini.

Sebelumnya sudah dilakukan penelitian pada pulau yang sama yang menyimpulkan bahwa penggunaan energi surya sebagai sumber energi listrik layak secara teknis. Meskipun demikian kelayakan secara ekonomis yang dikombinasikan dengan kelayakan secara teknis belum dilakukan. Kekurangan tersebut dicoba diselesaikan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemungkinan penggunaan teknologi *photovoltaic* sebagai sumber energi listrik pendukung pengembangan kawasan wisata di Pulau Bras sebagai salah satu pulau terluar dan strategis di Indonesia ditinjau dari aspek teknis dan ekonomis.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah penelitian adalah bagaimana merancang pasokan listrik *isolated* yang optimal secara teknis dan layak secara ekonomis untuk mendukung pengembangan kawasan wisata di pulau terluar dan strategis di Indonesia, studi kasus di Pulau Bras.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

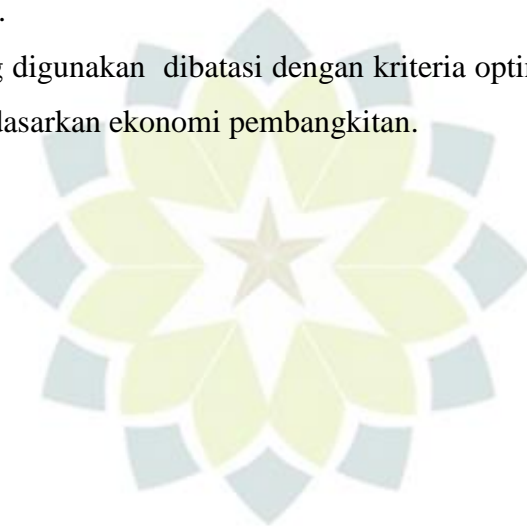
Sesuai dengan permasalahan yang dirumuskan, maka tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah merancang pasokan listrik *isolated* yang optimal secara teknis dan layak

secara ekonomis untuk mendukung pengembangan kawasan wisata di pulau terluar dan strategis di Indonesia, studi kasus di Pulau Bras.

#### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini juga memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. Sumber pasokan listrik utama menggunakan energi surya sebagai energi primer.
2. Studi kasus dilakukan di Pulau Bras yang merupakan salah satu pulau terluar dan strategis di Indonesia.
3. Kriteria optimal yang digunakan dibatasi dengan kriteria optimal secara teknis dan layak secara ekonomis berdasarkan ekonomi pembangkitan.



#### 1.5 Posisi Penelitian (*State of the Art*)

Posisi penelitian pada tugas akhir ini ditunjukkan pada gambar 1.1

Tabel 1.1. Posisi Penelitian (*State of the Art*)

No	State of the Art	Peneliti	Konsep Penelitian
1.	Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh	Suriadi dan Mahdi Syukri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian dilakukan didaerah tropik.</li> <li>- Studi kasus didaerah urban (komplek perumahan)</li> <li>- Teknik perancangan optimal secara teknis menggunakan software PVSYST</li> </ul>
2.	Analisis Keekonomian Komplek Perumahan berbasis energi Sel Surya : 2012	Patricia Hanna J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian dilakukan didaerah tropik.</li> <li>- Studi kasus didaerah urban (komplek perumahan)</li> <li>- Analisis keekonomian penggunaan energi sel surya untuk kebutuhan listrik</li> </ul>

3	Case Study Feasibility Analysis of Renewable Energy Supply Option for Small to Medium-Sized Tourist Accomodationst	G.J. Dalton, D.A. Lockington, T.E. Baldock	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian dilakukan didaerah panas dan kering</li> <li>- Menggunakan konsep Hibrid antara angin dan <i>photovoltaic</i></li> <li>- Studi kasus didaerah wisata di kota Wilpena Pound, Australia</li> <li>- Teknik perancangan optimal secara teknis dan ekonomis</li> </ul>
4.	Optimasi Kinerja Panel Surya Dengan Pengaturan Panel sebagai Sun Shading untuk Menekan Biaya Listrik Bangunan	Karlina Romasindah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian berfokus kepada pengaturan Sun Shading</li> <li>- Studi Kasus dilakukan di Engineering Center Universitas Indonesia</li> <li>- Teknik Perancangan Optimal Secara Teknis dan Ekonomis</li> </ul>
5.	Perencanaan Pasokan Listrik Isolated Optimal Secara Teknis Dengan Photovoltaic di Pulau Terluar dan Strategis di Indonesia	Muhammad Iqbal Harahap	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian dilakukan didaerah tropik.</li> <li>- Studi kasus pulau terluar dan strategis di Indonesia</li> <li>- Teknik perancangan optimal secara teknis</li> </ul>

Kesimpulan yang dapat diambil dari *state of the art* diatas adalah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di daerah tropik dan juga daerah subtropik dengan teknik perancangan optimal secara teknis dan ekonomis

Maka pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian no (5) yang dilakukan didaerah tropik dengan tingkat penyinaran *acceptable*. Perencanaan PLTS ini dilakukan di daerah terpencil (*remote area*) yang tidak terdapat *grid* PLN. Perbedaannya dengan penelitian no (5) adalah bahwa pada penelitian ini ditambahkan analisis kelayakan ekonomis berdasarkan ekonomi pembangkitan sebagai salah satu parameter perencanaan optimal.

## 1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini direncanakan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang mendukung penelitian ini teori-teori tersebut adalah teori konversi energi surya menjadi energi listrik menggunakan *photovoltaic*, perencanaan pasokan listrik, dasar ekonomi pembangkitan, perangkat lunak PVsys V5.06, pengembangan pulau perbatasan strategis dan kriteria optimal teknis dan ekonomis yang didapatkan dari berbagai buku, jurnal dan sebagainya.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini.

## BAB IV PROYEKSI KEBUTUHAN LISTRIK DI PULAU BRAS UNTUK MENDUKUNG PENGEMBANGAN PARIWISATA

Bab ini membahas mengenai *demand* yang dibutuhkan dan pasokan yang diberikan ke sistem yang dirancang.

## BAB V PERANCANGAN DAN DESAIN OPTIMAL SECARA

TEKNIS DAN LAYAK EKONOMIS UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN LISTRIK DI PULAU BRAS

Bab ini membahas tentang beberapa alternatif perancangan desain yang dipilih paling optimal secara teknis dan layak ekonomis untuk memenuhi kebutuhan listrik di pulau Bras

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil studi dan saran-saran yang didasarkan pada hasil studi yang diperoleh.