

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matahari adalah sumber energi yang berjumlah besar dan bersifat terus-menerus (tidak habis). Energi matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan sebagai alternatif pengganti fosil. Kondisi geografis yang dimiliki Indonesia yang merupakan Negara Kepulauan yang memiliki daerah garis pantai yang panjang dan lautan yang luas merupakan sebuah nilai lebih untuk pemanfaatan energi matahari. Cahaya Matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang langsung dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan panel surya atau *photovoltaic*. Penggunaan solar sel merupakan bentuk dari aplikasi konversi energi. Konversi energi adalah suatu proses perubahan dimana suatu bentuk energi menjadi bentuk energi lain yang dibutuhkan. Sesuai hukum termodinamika I, bahwa “energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan akan tetapi dapat berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk energi lainnya”. Dalam pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang mampu mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik dibutuhkan peralatan berupa panel surya. Teknologi *photovoltaik* panel surya berfungsi mengubah intensitas/radiasi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan arus searah atau *direct current (DC)* [1]. Daya yang dihasilkan panel surya berubah-ubah dikarenakan pengaruh tingkat intensitas cahaya matahari yang diterima permukaan panel surya. Hal lain yang mempengaruhi daya keluaran panel surya adalah faktor lingkungan, bayangan, sudut kemiringan instalasi, dan kebersihan permukaan panel surya.

Indonesia terletak di garis khatulistiwa, sehingga Indonesia mempunyai sumber energi surya yang berlimpah dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4.67 kWh/m² per hari di seluruh wilayah Indonesia, namun hingga saat ini, kapasitas yang tersalurkan dari instalasi yang terpasang baru \pm 30 megawatt (MW) [2]. Kurang dari satu persen dari total potensi seluruh Indonesia. Dengan berlimpahnya sumber energi surya di Indonesia, maka potensi perkembangan panel surya di Indonesia sangatlah besar, terlebih lagi untuk daerah-daerah yang jauh dari perkotaan atau belum terdapat jaringan PLN dapat memanfaatkan energi dari matahari dengan menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai salah satu pembangkit listrik alternatif. Dari hasil potensi

teknis sumber daya energi surya, provinsi Sumatera Selatan termasuk ke dalam 10 besar provinsi dengan sumber daya energi surya terbesar di Indonesia [3]. Berdasarkan hal tersebut Pengembangan pembangkit listrik tenaga surya di wilayah Sumatera Selatan sangat berpotensi besar dan perencanaan ini dapat dimulai dengan cara pemasangan PLTS skala rumah tangga, jalan umum, kebutuhan pertanian dan perkebunan.

Dibandingkan dengan energi terbarukan yang lain, panel surya merupakan energi terbarukan yang paling mudah diaplikasikan, karena panel surya bersifat modular dan mudah dipindahkan dan panel surya tidak memerlukan lahan yang luas untuk pemasangannya karena menyesuaikan dengan daya yang akan dipasang. Alur distribusi energi dari Panel Surya ke beban (*load*) juga tergolong singkat, panel surya menerima sinar matahari kemudian diubah menjadi energi listrik berupa arus DC lalu dikonversi ke arus AC melalui *inverter* dan langsung mengarah ke beban/load yang ada. Perangkat dan sistem instalasi yang tidak terlalu rumit membuat perawatan dari PLTS sangat mudah. Panel surya dapat diaplikasikan untuk rumah tinggal (residensial), industrial, dan komersial. Pemerintah melalui Kementerian ESDM mendorong agar masyarakat menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di atap rumah [4]. Pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya diharapkan dapat mengurangi pemakaian bahan bakar fosil secara signifikan.

Kapal adalah kendaraan air dengan jenis dan bentuk tertentu yang mengangkut penumpang dan barang melalui perairan menuju kawasan atau pulau tertentu Dalam kehidupan, setiap orang sudah tidak asing lagi dengan laut [5]. Wilayah dengan porsi 2/3 Bumi ini banyak dimanfaatkan kekayaan alamnya. Moda transportasi air ini dinilai sebagai transportasi yang efektif. Hal ini karena kapal memiliki kapasitas dan daya angkut yang lebih besar jika dibandingkan dengan moda transportasi darat dan udara pada umumnya. Umumnya, kapal merupakan kendaraan besar yang digunakan untuk mengangkut penumpang dan barang melalui jalur laut dan sungai. Namun, fungsi kapal juga tidak hanya sebatas untuk membantu penumpang atau pun barang melintas menyeberangi laut. Beberapa kapal juga digunakan sebagai kendaraan patrol di daerah laut, untuk bertempur, dan bahkan untuk membantu melakukan pengeboran di tengah laut. Salah satu kapal yang berfungsi sebagai patrol di sungai dan di laut adalah kapal pandu atau *pilot boat*. Kapal pandu adalah kapal yang bertugas dalam memandu kapal besar untuk masuk/keluar pelabuhan atau sandar dan lepas ke/dari dermaga/tambatan [6].

Keberadaan dan peran kapal pandu tersebut sangat penting untuk meningkatkan keselamatan pelayaran. Konsumsi pemakaian bahan bakar minyak di bidang perkapalan cukup besar terutama sebagai sumber energi listrik dan bahan bakar untuk menggerakkan kapal. Pada kapal pandu memiliki 2 buah generator set yang menghasilkan listrik untuk kebutuhan peralatan listrik di dalam kapal. Generator set ini membutuhkan bahan bakar minyak solar industri sekitar 4 liter/hour/unit atau sekitar 2000 liter per bulan, sedangkan untuk kebutuhan bahan bakar minyak untuk engine utama sekitar 5000 liter per bulan. Tingginya harga bahan bakar minyak sama sekali tidak menguntungkan industri pelayaran dan nelayan sebagai pengguna kapal bermotor, sehingga energi matahari/surya dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar/solar yang perlu dikembangkan di Indonesia [7].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana strategi atau inovasi agar dapat melakukan penghematan penggunaan bahan bakar minyak pada kapal sehingga dapat mengurangi biaya operasional pada kapal pandu.
2. Bagaimana merancang sistem monitoring data base secara *real time*.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian tentang Implementasi *Floating* PLTS Mini pada Kapal Pandu sebagai Energi Alternatif Terbarukan ini bertujuan untuk :

1. Merancang sistem *floating* solar panel pada kapal pandu.
2. Aplikasi *IoT (Internet of Things)* sebagai monitoring penggunaan solar panel pada Kapal Pandu.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi masyarakat, dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dengan pemakaian solar panel sebagai energi penghasil listrik untuk kebutuhan kapal pandu.

2. Bagi institusi, dapat dijadikan sebagai alat bantu ajar salah satu mata Teknologi Energi Surya pada Jurusan Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bagi perkembangan IPTEK, dapat dijadikan sebagai langkah awal untuk dijadikan terobosan penggunaan *IoT* sebagai sistem monitoring solar panel pada kapal-kapal yang ada di Indonesia.

1.5 Hipotesa

Berdasarkan beberapa referensi dan sumber serta beberapa teori yang dipelajari, ada beberapa hipotesa sementara yang dapat disusun sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan bakar minyak untuk penggerak kapal dan juga yang mencakup penggunaan listrik di kapal pandu, dengan akan dipasangnya solar panel akan menurangi penggunaan bahan bakar pada kapal tersebut.
2. Monitoring berbasis *IoT (Internet of Things)* pada solar panel guna mengetahui penggunaan daya yang terpakai dan juga sebagai *monitoring safety* pada solar panel.

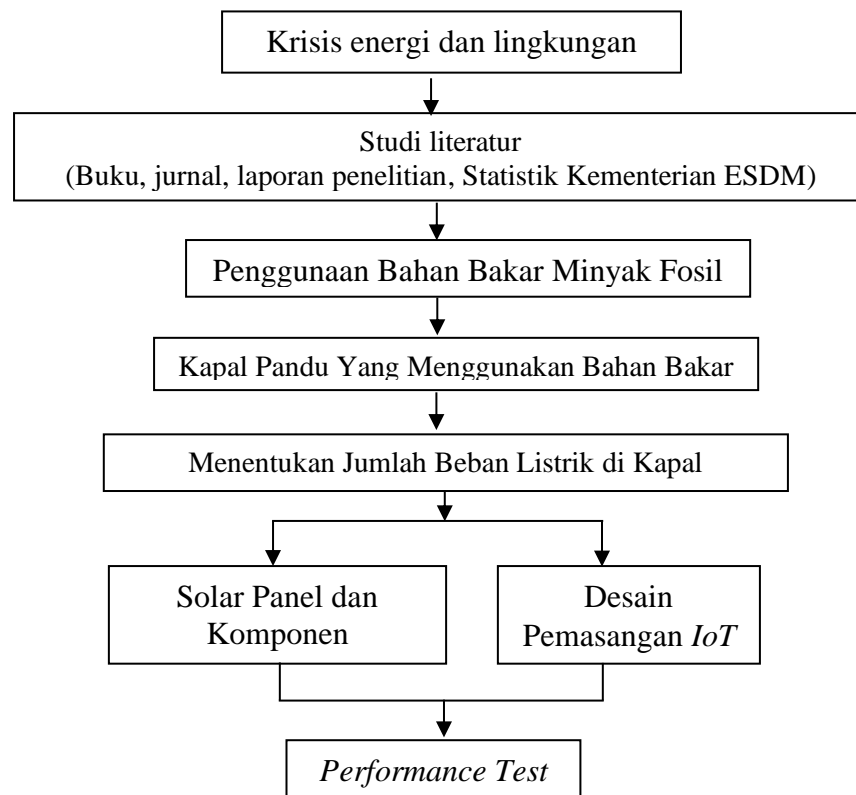
1.6 Kebaruan (Novelty)

Pemasangan solar panel pada kapal telah dilakukan beberapa peneliti sebelumnya. Dari penelitian terdahulu mulai dari memanfaatkan kondisi geografis Kepulauan Selayar yang dikelilingi laut, hal tersebut dapat didesain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Apung (PLTSA) yang terdiri dari *barge* dengan lambung katamaran sebagai media apung dari panel surya dan inverter sehingga nantinya satu PLTSA dapat memenuhi kebutuhan listrik pada beberapa kecamatan walaupun berada di pulau yang berbeda [8], kemudian penelitian dari [9] tentang Teknologi Panel Surya sebagai Pembangkit Listrik Untuk Sistem Penerangan pada Kapal Nelayan. Selanjutnya Penelitian yang dilakukan dari [10] tentang Penggunaan Panel Surya pada Kapal Ikan Bagi Nelayan Desa Surya Bahari Kabupaten Tangerang. Serta Penelitian yang dilakukan dari [7] tentang Analisis Potensial Pemanfaatan Energi Surya pada Kapal Ikan di Pantai Selatan Pulau Jawa sebagai Sumber Energi.

Analisa penelitian ini lebih mengutamakan efisiensi bahan bakar yang digunakan oleh kapal pandu setelah dilakukan pemasangan solar panel di kapal tersebut serta memonitoring solar panel dan beban secara *realtime* dan dapat diakses dimana saja.

1.7 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dibuat dengan tujuan agar peneliti dapat membatasi ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Dalam kerangka pikir penelitian ini seperti yang tergambar pada gambar 1, peneliti terlebih dahulu mengidentifikasi masalah yang akan menjadi subjek awal dari penelitian yaitu krisis energi dan lingkungan yang saat ini sedang menjadi topik krusial baik di Indonesia maupun secara global. Selanjutnya peneliti melakukan studi literatur penggunaan terbesar bahan bakar fosil di kendaraan, dari beberapa sumber didapatkan bahwa kapal merupakan pengguna bahan bakar minyak fosil terbanyak. Dari beberapa kapal, digunakan kapal pandu yang terdapat di area sekitar penulis untuk memudahkan penelitian. Penentuan perkiraan jumlah beban yang digunakan untuk menghitung jumlah solar panel dan komponen yang akan digunakan nantinya, serta mendesain *IoT* yang akan dipakai.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian