

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi matahari pada saat ini merupakan salah satu sumber energi alternatif untuk menggantikan sumber energi fosil. Energi matahari mungkin akan menjadi sumber energi utama dimasa depan karena dapat menjawab isu – isu lingkungan seperti pemanasan global, menipisnya ketersediaan sumber energi fosil dan makin tingginya harga minyak mentah dunia.

Energi dari pancaran radiasi cahaya matahari dapat diambil secara bebas. Sumber energi ini merupakan sumber energi yang ideal, berbeda dengan sumber energi konvensional yang tidak ideal yang mempunyai kekurangan yang cukup serius. Energi Matahari merupakan energi yang tidak terbatas yang sejauh ini pemanfaatan energinya terbilang masih belum optimal khususnya di Indonesia sendiri. Padahal Indonesia merupakan Negara tropis yang dilewati garis khatulistiwa sehingga kita dapat memanfaatkan sinar matahari secara maksimal. Solar cell merupakan perangkat yang dapat mengkonversi energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Lalu apa saja keuntungan yang bisa kita dapat jika menggunakan solar cell sebagai energi listrik alternatif ?

a) Mengurangi biaya listrik jangka panjang

Penggunaan solar cell memang membutuhkan modal yang tidak sedikit karena teknologi ini terbilang masih cukup mahal apalagi jika menginginkan untuk mendapatkan daya yang besar dari panel – panel ini. Namun harga

yang harus dibayar sebanding dengan energi yang akan dihasilkan serta pengurangan biaya pemakaian listrik untuk jangka panjang.

b) Mengurangi ketergantungan pada listrik dari batubara.

Persediaan energi fosil yang tinggal sedikit membuat kita untuk dapat menggunakan energi alternative. Dengan memanfaatkan tenaga surya maka penggunaan energi fosil dapat diminimalisir.

c) Turut Mengurangi pemanasan global karena sistem solar panel menghasilkan energi yang ramah lingkungan yang tidak menyebabkan polusi.

Semua jenis Polusi itu rata – rata akibat dari penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, uranium, plutonium, batu bara dan lainnya yang tiada hentinya. Padahal kita tahu bahwa bahan bakar dari fosil tidak dapat diperbaharui, tidak seperti bahan bakar non fosil. Solar panel menghasilkan energi yang ramah lingkungan dikarenakan proses pengubahan energi matahari menjadi energi listrik tidak menimbulkan polusi udara maupun radioaktif. Bandingkan dengan sebuah generator listrik, ada bagian yang berputar dan memerlukan bahan bakar untuk dapat menghasilkan listrik. Suaranya bising, selain itu gas buang yang dihasilkan dapat menimbulkan efek gas rumah kaca (green house gas) yang pengaruhnya dapat merusak ekosistem lingkungan kita.



Gambar 1.1 Solar panel

Konsep Pemanfaatan energi terbarukan seperti panel solar ini yaitu pada atap rumah yang merupakan aplikasi dari penggunaan PV sebagai energi terbarukan yang biasa dipasang dirumah – rumah. Aplikasi ini dapat terkoneksi dengan jaringan atau biasa disebut smart grid atau jaringan listrik cerdas dimana arus DC yang dihasilkan solar panel rumah di ubah menjadi arus AC menggunakan inverter lalu di hubungkan ke jaringan listrik yang telah ada umumnya 120 V atau 220 V dengan frekuensi 50 Hz atau 60 Hz. Gambar di bawah ini akan sedikit menjelaskan aplikasi PLTS atap.



Gambar 1.2 Konfigurasi PLTS atap yang terhubung dengan jaringan listrik PLN. Keterangan : 1. Solar Panel; 2. Inverter; 3. PHB (Perangkat hubung Bagi);
4. Bidirectional Meter

Untuk Mewujudkan PLTS atap yang dapat menghasilkan listrik untuk dipakai dirumah dan di alirkan ke sistem jaringan listrik seperti gambar diatas maka di perlukan sebuah inverter yang tidak hanya dapat mengubah arus DC ke AC dan menghasilkan gelombang sinus murni , tetapi juga dapat mensinkronisasi tegangan pada jaringan yang telah ada dengan output dari inverter tersebut. Dengan semakin pesatnya teknologi elektronika daya kini daya output PV dapat langsung dihubungkan dengan sistem jala – jala kelistrikan PLN. Inverter jenis ini disebut dengan Grid Tie Inverter (GTI). GTI merupakan tipe khusus dari inverter yang mampu mengkonversi tegangan dari sumber energi terbarukan dan mengalirkan listrik ke jaringan listrik bahkan menjualnya ke PLN. Untuk dapat membuat phasa pada sistem jaringan listrik sinkron dengan tegangan keluaran tidaklah mudah, mengapa? Sebab GTI haruslah dapat :

1. Mencocokkan phase gelombang sinusoidal yang dimiliki sistem.
2. Mencocokkan tegangan gelombang sinusoidal dengan yang dimiliki sistem.
3. Mencocokkan frekuensi gelombang sinusoidal dengan yang dimiliki sistem.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

- Untuk mengetahui prospek pemanfaatan PLTS atap terhubung PLN untuk dimanfaatkan pada atap rumah.
- Melakukan perancangan PLTS atap terhubung PLN dengan opsi eksport import daya listrik.

- Sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan inovasi pembangkitan listrik dengan memanfaatkan energi baru terbarukan yaitu tenaga matahari.
- Mengetahui nilai teknis dan ekonomis yang bisa dihasilkan dari pemanfaatan PLTS atap yang terhubung PLN
- Sebagai salah satu syarat kelulusan Skripsi jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik PLN.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan pembahasan pada skripsi ini diharapkan bisa menjadi bahan referensi dan bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem PLTS atap untuk dimanfaatkan pada atap rumah secara komersil. Sehingga bisa memunculkan alternatif sistem pembangkit yang lebih baik, ekonomis, dan efisien.

1.4. Rumusan Masalah

Masalah yang dikemukakan dalam skripsi ini adalah berapakah nilai ekonomis dan nilai teknis yang bisa diefektifkan jika teknologi pemanfaatan PLTS atap ini digunakan. Terlebih pada kondisi geografis tertentu menggunakan PLTS atap apabila dibandingkan dengan pembangunan pembangkit konvensional .

1.5. Batasan Masalah

Pada skripsi ini penulis membatasi ruang lingkup penulisan, penelitian dan pembahasan pada aspek teknis dan ekonomis dari Pemanfaatan PLTS atap pada atap rumah yang terhubung dengan jaringan PLN (On grid) dengan melakukan studi kasus di perumahan Griya Nimrah Permai Palopo.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Studi Literatur

Dalam penulisan skripsi ini penulis mencari bahan-bahan yang dianggap bisa dijadikan sebagai acuan dalam penulisan skripsi ini. Adapun bahan-bahan tersebut dapat berupa literatur, artikel, *handbook*, *slide* presentasi, dan buku-buku yang berkenaan tentang PLTS dan sistemnya khususnya pemanfaatan PLTS atap.

- Pengumpulan data

Pengumpulan data-data penunjang berkenaan dengan pengembangan PLTS termasuk rencana pengembangan sistem kelistrikan Indonesia dimasa mendatang.

- Analisa dan Pembahasan

Perhitungan dan pemahaman hasil studi ditinjau dari segi teknis dan ekonomis berdasarkan data dan pembahasan yang dilakukan.

- Diskusi dan Bimbingan Dosen

Konsultasi dan diskusi dengan dosen-dosen dan orang yang berkompeten serta memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang teknis dan ekonomi dari sistem PLTS, terlebih mengenai PLTS atap terhubung PLN, khususnya dengan dosen pembimbing skripsi.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini ialah dengan penyusunan pembahasan yang disajikan dalam setiap bab secara sistematis yakni ; Bab satu yaitu pendahuluan yang berisi tentang ringkasan materi dasar yang terdiri dari latar belakang masalah, pokok permasalahan, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, metode yang digunakan dalam penulisan, dan sistematika penulisan, bab dua berisi tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya secara umum, Pengenalan sistem secara umum , karakteristik modul surya , inverter dan prinsip kerjanya serta inverter Grid Tie, bab tiga mengenai Perancangan sistem yang berisi Blok diagram sistem PLTS atap terhubung jaringan PLN , spesifikasi peralatan, kondisi kelistrikan palopo, serta informasi perumahan dimana antara lain luas atap untuk tiap – tiap tipe serta pemakaian beban serta teknis pemasangan modul surya, bab empat mengenai Pemanfaatan PLTS atap yang terhubung dengan jaringan PLN yang berisi Desain sistem PLTS atap terhubung jaringan PLN, perhitungan output energi PV untuk tiap – tiap tipe serta analisis ekonomi dan analisis kelayakan investasi serta analisis dampak lingkungan, sedangkan pada bab lima yaitu kesimpulan yang merupakan bab penutup berupa rangkuman dan kesimpulan dari pembahasan skripsi secara keseluruhan.

