BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik memiliki peranan penting dalam usaha meningkatkan mutu kehidupan dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Pemanfaatan sumber energi listrik yang tepat guna dengan cara yang efisien adalah salah satu cara untuk menunjang pertumbuhan ekonomi. Di Indonesia pemenuhan kebutuhan listrik masih sebagian besar menggunakan layanan PT.PLN (Perusahaan Listrik Negara). Pemerintah memberi wewenang sepenuhnya kepada PT. PLN untuk menyediakan dan mengatur distribusi listrik ke seluruh Indonesia guna mendukung pertumbuhan ekonomi sesuai dengan Undang-Undang No.15 tahun 1985. Tetapi pada kenyataannya, PT. PLN masih kesulitan dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik ke seluruh Indonesia tebukti dengan rasio elektrifikasi nasional masih berkisar 84,4% pada tahun 2014 (BPPT, 2016). Kebutuhan energi listrik dari waktu ke waktu terus mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan kegiatan ekonomi di semua sektor baik industri, rumah tangga, transportasi dan komersial (BPPT, 2016)

Selama ini kebutuhan energi masih bergantung pada energi fosil terutama minyak bumi sebagai penyangga utama kebutuhan energi listrik. Indonesia memiliki beberapa sumber daya energi fosil diantaranya minyak bumi, gas alam dan batubara. Pada tahun 2014 cadangan minyak bumi sebesar 3.6 miliar barel, gas alam sebesar 100.3 TCF (*Trillion Cubic Feet*) dan cadangan batubara 32.27 miliar ton. Bila diasumsikan tidak ada penemuan cadangan baru, maka minyak bumi akan habis dalam 12 tahun, gas alam 37 tahun, dan batubara 70 tahun (BPPT, 2016). Hal ini terjadi karena kecendrungan produksi energi fosil yang terus meningkat.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) mentargetkan bahwa rasio elektrifikasi mendekati 100% pada tahun 2025. Pembangkit listrik diharapkan dapat mencapai sekitar 115 GW pada tahun 2025 dan juga mengamanatkan persentase pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) dalam bauran energi nasional minimal sebesar 23% pada 2025 dan menjadi 31% pada tahun 2050. Dalam hal ini perlunya dibangun pembangkit listrik baik skala kecil maupun besar khususnya dengan memanfaatkan energi terbarukan untuk penyediaan kebutuhan energi listrik nasional (BPPT, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

Dalam meningkatkan penggunaan energi terbarukan pemerintah melakukan beberapa cara salah satunya diversifikasi energi. Diversifikasi energi (bauran sumber energi) merupakan suatu konsep yang dapat dipergunakan sebagai cara untuk mencapai pembangunan energi dan ekonomi yang berkelanjutan. Sehingga dapat mengurangi penggunaan energi fosil dan penurunan emisi CO_2 (ESDM, 2016).

Selain mahalnya harga dan penurunan cadangan minyak bumi, penggunaan energi fosil yang berbasis hidro-karbon menimbulkan persoalan lingkungan yang serius. Berbagai gas pencemar yang menyebabkan emisi seperti CO_2, SOx, NOx, PM10, dan polutan lain adalah sumber polusi yang menyebabkan meningkatnya efek Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer Indonesia, dan menimbulkan berbagai persoalan kesahatan (USAid, 2007). Kebijakan bauran energi dari Pemerintah menekankan bahwa Indonesia tidak boleh hanya tergantung pada sumber energi berbasis fosil, namun harus juga mengembangkan penggunaan energi terbarukan yang hampir tidak menghasilkan emisi pencemaran lingkungan seperti energi surya, energi angin, energi air, energi nuklir dan biomassa.

Menurut ESDM (2016), potensi energi terbarukan di Indonesia sangat besar, salah satunya adalah energi surya yakni sekitar 4.8 kWh/m^2 atau setara dengan 112.000 GWp, namun yang sudah dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Saat ini pemerintah telah mengeluarkan *roadmap* pemanfaatan energi surya yang menargetkan kapasitas PLTS terpasang hingga tahun 2025 adalah sebesar 0.87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun. Selain itu Kemeterian ESDM menerbitkan Peraturan Menteri Nomor 17 tahun 2013 tentang pembelian tenaga listrik oleh PT. PLN dari PLTS. Hal ini tentu merupakan gambaran potensi pasar yang cukup besar dalam pengembangan energi surya di masa depan.

Keterbatasan lahan tanah menjadi persoalan utama dalam pembangunan PLTS skala besar, susahnya pembebasan lahan dan lokasi lahan belum sepenuhnya dekat dari pusat beban. Dikutip dari Unit Pelaksana Program Pembangunan Ketenagalistrikan Nasional (UP3KN, 2016) sebagai perbandingan, untuk memberikan listrik kepada 1000 rumah, tenaga surya membutuhkan lahan terbesar yakni 3,3 hektar, angin 2,4 hektar, batubara 0,29 hektar dan yang terkecil nuklir 0,10 hektar. Dari permasalahan tersebut solusi yang dapat diambil yaitu mendorong pembangunan PLTS atap (*rooftop*). Sistem ini sering disebut *rooftop PV system,* dimana sistem ini memanfaatkan atap bangunan sebagai tempat pembangkit listrik tenaga surya baik tersambung jaringan PLN (*grid-connected*) maupun tidak terhubung jaringan PLN (*Off-grid*). PLTS *rooftop* dapat diaplikasikan di atap bangunan perumahan, komersial, pemerintah maupun industri (DGS, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di atap bangunan gedung berguna meningkatkan ketersediaan listrik. Pemerintah mendorong pembangunan PLTS *rooftop* yang akan diterapkan pada gedung-gedung pemerintahan yang kemudian akan tersambung dengan jaringan PLN (*grid-connected*) dan diharapkan menjadi proyek percontohan pembangunan PLTS *rooftop* (ESDM, 2016).

PLTS *rooftop* di lingkungan perkotaan memiliki keunggulan yaitu dapat diintegrasikan dengan PLN (*grid-connected*), sistem lebih ekonomis karena memanfaatkan lahan atap, dekat dengan pusat beban dan dapat dijual ke PLN. Oleh karena itu perlunya mendorong PLTS *rooftop* dilingkungan perkotaan yang potensi belum termanfaatkan sepenuhnya (ESDM, 2016).

Di kota Pekanbaru banyak terdapat bangunan milik pemerintah yang berpotensi dimanfaatkan atap bangunannya sebagai PLTS *rooftop*. Gedung-gedung milik pemerintah yang memiliki luas area skala besar di kota Pekanbaru diantaranya Gedung Perpustakaan Soeman HS, Gedung Pemprov Riau (Gedung Menara Lancang Kuning), Gedung Dinas Pekerjaan Umum (PU), dan Gedung Guru. Namun dari beberapa gedung milik pemerintah yang ada di kota Pekanbaru yang disebutkan diatas, gedung pemerintah yang memiliki konsumsi energi listrik paling boros dan memiliki rata-rata harian pengunjung paling banyak dan juga berpotensi dimanfaatkan atap bangunannya sebagai lahan PLTS adalah Gedung Perpustakaan Soeman HS.

Gedung Perpustakaan Soeman HS memiliki potensi atap sebesar 2752 m^2. Dari data yang didapatkan melalui staf teknisi perpustakaan, untuk memenuhi suplai listrik di gedung Perpustakaan Soeman HS Pekanbaru berasal dari PLN dan Generator Diesel berkapasitas 250 kVA sebagai *backup*. Gedung Perpustakaan Soeman HS terdiri dari 3 bagian gedung. Daya terpasang pada Gedung A berkapasitas 53.000 VA, Gedung B 865.000 VA dan Gedung C dengan kapasitas 164.000 VA. Data yang didapatkan dari KABID Perpustakaan Soeman HS yaitu biaya tagihan listrik dari PLN satu tahun terakhir yang tertinggi pada tahun 2016 terjadi pada bulan November dengan total keseluruhan Rp.133.000.000/bulan. Tagihan ini lebih besar dibandingkan gedung Pemprov Riau yang hanya bernilai Rp.115.000.000/bulan. Berdasarkan hasil wawancara dengan staf teknisi gedung Perpustakaan Soeman HS generator diesel yang digunakan menghabiskan bahan bakar 30 liter/jam dan juga perlunya perawatan rutin dari generator diesel tersebut. Penggunaan generator disini tentu akan menambah biaya tagihan untuk kebutuhan listrik yang dikeluarkan oleh pihak pengelola Perpustakaan Soeman HS.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dalam hal ini penulis melihat adanya peluang dan potensi untuk memanfaatkan luas area atap sebagai wadah pengembangan energi terbarukan untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dalam upaya menggantikan penggunaan Generator Diesel yang boros energi fosil dan tidak ramah lingkungan, juga upaya penghematan biaya tagihan listrik Perpustakaan Soeman HS setiap bulannya.

Perancangan PLTS *Grid Connected* ini menggunakan pendekatan simulasi *software RETScreen*. *RETScreen* adalah salah satu sistem perangkat lunak manajemen energi bersih untuk efisiensi energi, analisis kelayakan proyek energi terbarukan dan kogenerasi serta analisis kinerja energi berkelanjutan (NRC, 2017). Perangkat lunak *RETScreen* pada penelitian ini digunakan untuk mengestimasi aspek ekonomi dan aspek pengurangan emisi CO_2 perancangan PLTS.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian yang diangkat sebagai judul Tugas Akhir yaitu, "***Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Rooftop Grid-Connected Pada Gedung Pemerintah* (Studi Kasus: Gedung Perpustakaan Soeman HS Pekanbaru)".**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini ditampilkan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan PLTS yang memanfaatkan atap Gedung Perpustakaan Wilayah Soeman HS ?
2. Berapa besar kapasitas daya yang dihasilkan dari PLTS *rooftop grid-connected* Pada Gedung Perpustakaan Wilayah Soeman HS ?
3. Bagaimana analisis dari segi teknis, ekonomi dan emisi dari perancangan PLTS *rooftop grid-connected* pada gedung Perpustakaan Soeman HS ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan rancangan PLTS *rooftop grid-connected* pada gedung Perpustakaan Soeman HS.
2. Mengetahui besar kapasitas daya yang dihasilkan dari rancangan PLTS *rooftop grid-connected* pada gedung Perpustakaan Soeman HS.
3. Menganalisa aspek teknis dan ekonomi dari perancangan PLTS *Rooftop Grid-Connected* pada gedung Perpustakaan Soeman HS.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

4. Mengetahui jumlah emisi yang dapat dihindari dengan adanya sistem PLTS yang telah dirancang.

1.4 Batasan Masalah

1. Radiasi matahari harian yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan data NASA *Surface Meteorology and Solar Energy* (SMSE).
2. Perancangan PLTS *Rooftop Grid-Connected* dirancang pada Perpustakaan Soeman HS hanya berdasarkan luas atap yang tersedia.
3. Analisa teknis dalam penelitian ini meliputi *losses* sistem, hasil produksi energi, rasio performa dan faktor kapasitas sistem PLTS.
4. Analisa ekonomi dalam penelitian ini tidak memperhitungkan nilai pajak dari komponen PLTS.
5. Menggunakan *software RETSreen* 4 untuk mengetahui dan mensimulasikan analisa finansial dan analisa pengurangan emisi.
6. Pembahasan Analisa emisi hanya sebatas pengurangan emisi gas CO_2 yang dihasilkan dengan adanya sistem PLTS.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian analisa perancangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) *rooftop grid-connected* pada gedung Perpustakaan Soeman HS ini dapat memberikan kontribusi yang positif diantaranya:

1. Rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memberikan pedoman dan perbandingan kepada pengelola gedung maupun badan usaha untuk membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan sebagai acuan dalam pengembangan investasi PLTS *grid-connected* pada gedung pemerintah.
2. Bagi pihak lainnya dari hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dan pengembangan dalam pengetahuan teknologi dari segi teknis dan ekonomi sebagai acuan dalam pengembangan investasi PLTS *grid-connected* pada gedung pemerintah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU