

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, yang mana termasuk merupakan kebutuhan primer bagi manusia baik dalam kegiatan rumah tangga, industri, komersil, bahkan sebagai transportasi. Dalam pemenuhan energi listrik tersebut pada umumnya masih banyak menggunakan energi yang bersumber dari bahan bakar fosil, yang mana kita ketahui bahan bakar fosil adalah sumber energi yang tidak dapat diperbaharui dan dapat menimbulkan polusi dan berbagai macam efek samping dari hasil pembakaran energi fosil tersebut.

Permintaan akan energi listrik semakin meningkat setiap tahunnya akan tetapi tidak diimbangi dengan peningkatan sumber energi listrik. Peningkatan ini didorong dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan sebagainya. Dalam pemenuhan kebutuhan listrik di Indonesia sebagian besar dikelola oleh PT.PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang mendapat wewenang sepenuhnya dari pemerintah untuk mendukung pertumbuhan ekonomi tersebut sesuai dengan Undang-Undang No.15 tahun 1985.

Di Indonesia salah satu permasalahan kelistrikan yang terjadi diakibatkan oleh kurangnya pasokan listrik seiring meningkatnya kebutuhan dan permintaan akan energi listrik. Pada tahun 2017 rasio elektrifikasi nasional baru mencapai 92,80% yang mana meningkat 3,27% dari tahun sebelumnya [1], dengan begitu masih ada 7,2% lagi penduduk Indonesia yang belum teraliri listrik.

Kebijakan Energi Nasional (KEN) dijadikan sebagai acuan dalam pengelolaan energi nasional, dengan menargetkan rasio elektrifikasi sebesar 92,80% di tahun 2017 dan mendekati 100% pada tahun 2020, serta porsi energi baru terbarukan dalam penyediaan energi nasional sebesar 23% pada tahun 2025 [3]. Oleh karena itu perlunya dibangun pembangkit energi listrik baik dalam skala kecil maupun besar khususnya pemanfaatan sumber energi terbarukan untuk mendukung penyediaan kebutuhan energi nasional..

Salah satu solusi ataupun cara untuk meningkatkan rasio elektrifikasi adalah dengan cara meningkatkan sumber energi terbarukan atau diversifikasi energi (baruan sumber energi) merupakan salah satu perencanaan yang dapat digunakan sebagai cara untuk mencapai energi bersih dan ekonomi berkelanjutan. Dengan menggunakan sumber

energi terbarukan ini dapat menekan angka penggunaan energi fosil yang selama ini menjadi dominan sebagai sumber energi utama yang dipergunakan untuk pembangkit energi listrik dan dapat mengurangi efek samping dari penggunaan energi fosil tersebut salah satunya emisi dari hasil pembakaran. Salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik adalah energi matahari.

Sumber energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang sangat besar potensinya di Indonesia. Indonesia secara geografis terletak di garis katulistiwa sehingga potensi pemanfaatan energi matahari sangat besar sepanjang tahunnya. Rata-rata radiasi matahari bulanan pada permukaan horizontal dalam satu tahun sebesar 4,8 kWh/m²/hari [4]. Oleh karena itu potensi pengembangan energi surya sangat besar, PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan dari pembangkit listrik yang bersumber dari energi fosil.

Pemanfaatan energi surya dengan pembangunan PLTS sangatlah besar melihat potensi di kota Pekanbaru yang mana energi matahari dapat dimanfaatkan sepanjang tahun. Dengan potensi radiasi matahari mencapai 4,26 – 5,11 kWh/m²/hari dengan rata-rata sebesar 4,8 kWh/m²[4] tersebut atau setara dengan 112.000 GWp, namun pemanfaatan baru sekitar 10 MWp [5]. Pemerintah telah mengeluarkan *Roadmap* pemanfaatan energi surya dengan mentargetkan kapasitas PLTS yang terpasang hingga 2025 sebesar 0,87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun. Dengan jumlah ini gambaran untuk potensi pengembangan energi surya di masa yang akan datang cukup besar.

Pembangunan PLTS dalam skala besar masih memiliki keterbatasan salah satunya adalah keterbatasan penyediaan lahan yang dekat dengan pusat beban atau konsumen. Dalam permasalahan ini salah satu solusi untuk pembangunan PLTS dapat dilakukan di atas atap gedung (*rooftop*). Sistem ini disebut *rooftop PV system* yang mana penerapan pembangunan panel surya di atas atap gedung dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik yang dapat terkoneksi dengan jaringan PLN ataupun langsung dapat dimanfaatkan langsung pada gedung tersebut. Selain itu sistem ini dapat diterapkan di atap bangunan komersil, industri ataupun perumahan.

Pekanbaru merupakan salah satu kota di Indonesia yang terletak di provinsi Riau yang mana salah satu kota dengan perkembangan yang sangat pesat mulai dari jumlah penduduk, pertumbuhan perekonomian dan infrastruktur yang semakin meningkat seperti pembangunan gedung-gedung baru yang semakin banyak. Oleh sebab itu permintaan akan energi listrik juga semakin meningkat di kota Pekanbaru. Kebutuhan listrik di Pekanbaru

pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2024 akan meningkat sebesar 9,6% setiap tahunnya [2].

PLTS dengan *Rooftop PV system* ini memiliki keunggulan tersendiri diantaranya memiliki letak teratas dari sebuah gedung yang mana pemanfaatan energi surya lebih maksimal dan meminimalisir penghalang, dan juga lebih mudah serta lebih murah untuk diintegrasikan dengan sistem kelistrikan yang sudah ada serta dapat memanfaatkan lahan (luas atap) untuk mengurangi biaya investasi lahan dalam pembangunan PLTS, salah satunya dapat diaplikasikan pada gedung-gedung Universitas untuk pemanfaatan atap sebagai PLTS.

Sebagai lembaga pendidikan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN SUSKA) dalam memenuhi pelayanan untuk meningkatkan kinerja mahasiswa, dosen, serta karyawan kebutuhan akan listrik sangat diperlukan. Pentingnya akan kebutuhan listrik dalam memenuhi pelayanan juga dipengaruhi dengan pasokan listrik yang dibutuhkan. Sumber listrik di UIN SUSKA Riau di didapat dari listrik PLN sebagai penyuplai utama dan Generator set (Genset) sebagai sumber listrik cadangan dengan kapasitas 200 kVA.

Gangguan terhadap pemasokan energi listrik harus diminimalisir salah satunya gangguan pemadaman yang sering terjadi. Berdasarkan data gangguan dan pemadaman listrik *feeder* di rayon panam yang mana satu jaringan distribusi dengan UIN SUSKA Riau pada tahun 2015 terjadi 160 kali gangguan dan 9.096 menit pemadaman listrik dan itu gangguan terbesar untuk jaringan yang terhubung dengan UIN SUSKA Riau dibandingkan dengan Universitas Riau yang lebih rendah sebesar 42 kali gangguan dan 4.122 menit pemadaman [8].

Gedung yang terdapat di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau atau dikenal dengan UIN SUSKA Riau dapat dimanfaatkan untuk pembangunan PLTS *rooftop PV system*. Salah satunya pada gedung rektorat UIN SUSKA Riau dengan luas bangunan 7260 m² [6] merupakan gedung dengan konsumsi energi yang sangat besar di lingkungan universitas yang memiliki total langganan daya sebesar 1000kVA dan gedung Rektorat menggunakan lebih dari 50% total langganan untuk operasional perkantoran [7] dengan konsumsi energi listrik sebesar 36243,39 kWh perbulan, dimana meliputi konsumsi AC sebesar 70 %, Komputer sebesar 19 %, penerangan 6 %, lain-lain 4 %, dan dispenser 1 % dengan total 1208,11 kWh [6]. Ketinggian gedung tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan gedung lainnya di lingkungan UIN SUSKA Riau yang lebih banyak menerima sinar matahari. Dengan luas atap gedung rektorat sekitar 754 m² dari total jumlah 2 atap baja [9],

dimana akan lebih maksimal untuk pemanfaatan sinar matahari dalam perancangan pembangunan PLTS di atap gedung untuk membantu kebutuhan listrik pada gedung tersebut untuk mengurangi pemakaian listrik dari PLN.

Berdasarkan peluang di atas peneliti ingin melakukan penelitian berjudul “Analisis Teknis dan Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Rooftop PV System Grid-Connected* pada Gedung Rektorat UIN SUSKA Riau” sebagai syarat tugas akhir.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa besar kapasitas daya yang dihasilkan dari analisis PLTS pada atap gedung Rektorat UIN SUSKA Riau?
2. Bagaimana analisis pembangkit listrik tenaga surya dengan memanfaatkan atap gedung Rektorat UIN SUSKA Riau?
3. Bagaimana analisis teknis PLTS dengan memanfaatkan atap gedung Rektorat UIN SUSKA Riau?
4. Bagaimana analisis ekonomis PLTS dengan memanfaatkan atap gedung Rektorat UIN SUSKA Riau?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah:

1. Menganalisis seberapa besar kapasitas yang dihasilkan dari analisis PLTS *Rooftop* pada gedung Rektorat UIN SUSKA Riau dan seberapa besar dapat membantu listrik cadangan di Rektorat.
2. Menganalisis dari aspek teknis PLTS pada gedung Rektorat UIN SUSKA Riau
3. Menganalisis dari aspek ekonomi PLTS pada gedung Rektorat UIN SUSKA Riau

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Analisis teknis penelitian ini menghitung Produksi listrik, *loses*, *performance ratio*, *capacity factor*.
2. Analisis ekonomi dalam penelitian ini hanya membahas total *Life Cycle Cost* (LCC), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Simple Payback* (SP) selama umur sistem PLTS 20 tahun
3. Menggunakan *software RETScreen4* dan *PVsyst* untuk menganalisis aspek teknis dan aspek ekonomi

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian analisa pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) *Rooftop PV System Grid-Connected* pada Gedung Rektorat UIN SUSKA Riau ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini nantinya diharapkan dapat menjadi acuan sebagai bahan referensi ataupun pedoman dan pertimbangan kepada pengelohan gedung dalam membangun PLTS *Grid-Connected* dengan memanfaatkan atap gedung gedung instansi.
2. Dalam penelitian ini dan pengetahuan yang diperoleh peneliti dapat dimanfaatkan dan berguna di dunia kerja.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pemanfaatan PLTS di atap gedung.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.