

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) memproyeksikan rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik nasional sekitar 6,9% per tahun (TEMPO.CO, “ESDM, 2019). Untuk mengiringi pertumbuhan kebutuhan listrik, maka salah satu upaya paling efektif yang perlu dilakukan ialah penambahan kapasitas pembangkit tenaga listrik. Khusus di Indonesia, pemanfaatan energi terbarukan seperti air, angin, biomassa, dan lainnya belum optimal. Padahal Indonesia memiliki potensi energi surya yang cukup besar untuk dikembangkannya pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) (M. Ointu ,dkk, 2020). Sumber energi listrik saat ini di Indonesia masih menggunakan sumber dari bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi. Lebih dari 88% dari listrik yang dihasilkan, berasal dari bahan bakar fosil, sekitar 60% dari batu bara, 22% dari gas alam, dan 6% dari minyak, dan hanya 12% yang dihasilkan dari energi terbarukan (IESR, 2019)

Energi adalah daya yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan meliputi energi mekanik, panas, dan lain – lain. Oleh karena itu, hampir semua perselisihan di dunia ini berpangkal pada perebutan sumber energi. Ada beberapa energi alam sebagai energi alternatif yang bersih, tidak berpolusi, aman dan persediaannya tidak terbatas yang dikenal dengan energi terbarukan (Akhmad, 2011). Salah satu energi terbarukan yang melimpah di Indonesia adalah energi matahari. Hal ini dikarenakan letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa. Indonesia juga memiliki potensi untuk mengembangkan teknologi konversi energi matahari menjadi energi listrik (Dafi Dzulfikar dan Wisnu Broto,2016).

Pembangkit listrik tenaga surya merupakan pembangkit listrik yang mengubah iradiasi sinar matahari menjadi energi listrik. Panel surya yang berperan dalam konversi iradiasi sinar matahari menjadi energi listrik. Keluaran dari panel surya masih bersifat energi listrik searah (DC) yang masih harus dikonversikan menjadi energi listrik bolak-balik (AC) dengan menggunakan *Inverter* (Aissou dan Rekioua 2013). Kebutuhan PLTS merupakan salah satu cara untuk menjawab kebutuhan energi masyarakat yang sangat efisien. Karena Indonesia merupakan daerah tropis, penggunaan PLTS dapat dimanfaatkan secara optimal (Gifson, Siregar, & Pambudi, 2020).

Berdasarkan aplikasi dan konfigurasinya, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) biasanya dibagi menjadi dua bagian. Sistem PLTS tidak terhubung

ke jaringan (*Off-grid*) dan sistem PLTS terhubung ke jaringan (*On Grid*). Yang pertama Sistem PLTS *On Grid distributed* biasanya digunakan untuk menyediakan tenaga ke *grid-connected customer* atau secara langsung terhubung ke jaringan listrik. Adapun yang menjadi ciri utama sistem ini adalah dihubungkannya beban ac ke jaringan distribusi listrik yang dimiliki oleh perusahaan listrik. Sistem PLTS *On Grid* atau *grid-connected PV sistem* pada dasarnya menggabungkan PLTS dengan jaringan listrik (PLN). Komponen utama sistem ini adalah *Inverter* yang berfungsi untuk mengubah daya DC yang dihasilkan PLTS menjadi daya AC yang disesuaikan dengan persyaratan jaringan listrik yang terhubung (*utility grid*) (A. Ngurah Bagus Budi Nathawibawa, 2017). Prinsip kerja *On Grid* dapat dijalankan dengan sistem kelistrikan PLN. Dalam sistem ini, baterai merupakan hal yang tidak wajib, mengingat tenaga surya bukanlah sumber energi utama. Sesuai namanya, *On Grid* berarti bekerjasama dengan arus listrik dari PLN. Jaringan listrik PLN berperan sebagai penyalur atau penghubung arus listrik yang berasal dari panel surya yang dialirkan pada beban (Raihan Putri, Selamat Meliala, Zuraida, 2020).

Sistem PLTS *Off-grid* atau disebut juga *stand alone PV (photovoltaic)* sistem atau sistem pembangkit listrik yang hanya mengandalkan energi matahari sebagai satu-satunya sumber energi utama dengan menggunakan rangkaian panel surya untuk menghasilkan energi listrik sesuai kebutuhan. *Off Grid* bersifat mandiri, adapun tipe solar sistem untuk hunian yang menggunakan baterai hanyalah sebagai media penyimpanan energi. Cara kerja *Off-grid* secara singkat adalah ketika listrik dihasilkan, maka dapat langsung digunakan ke peralatan elektronik, atau jika tidak digunakan maka disimpan dalam baterai/aki. Bisa juga sebagian listrik digunakan dan apabila ada kelebihan daya maka kelebihannya akan disimpan untuk digunakan pada malam hari. Untuk mengatur cara kerja sistem panel surya *Off-grid* ini membutuhkan alat *solar controller* (Raihan Putri, Selamat Meliala, Zuraida, 2020).

Universitas Jambi merupakan perguruan tinggi yang berada di Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. Kampus ini memiliki 7 fakultas salah satunya Fakultas Sains dan Teknologi. Fakultas Sains dan Teknologi memiliki 2 gedung, yaitu gedung A dan gedung B yang beroperasi untuk perkuliahan ataupun kegiatan yang lainnya. Pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi beroperasi mulai dari pukul 07.00-17.00 WIB sehingga memungkinkan beban puncak terjadi pada siang hari. Berdasarkan wawancara dengan dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi, sistem kelistrikan gedung ini disuplai dari PLN Distribusi daerah dengan 1 trafo yang kapasitas trafo sebesar ± 200 kVa. Pada gedung B memiliki 28 ruang kelas, Adapun konsumsi energi listrik yang ada pada ruangan

gedung berasal dari berbagai macam beban seperti lampu, *Air Conditioner (AC)*, layar monitor, dan beban kotak kontak lainnya. Pada gedung B fakultas sains teknologi merupakan tempat yang strategis sebagai lokasi pemasangan panel surya, hal ini dikarenakan tidak terhalang dari pepohonan/gedung tinggi sehingga memiliki ruang terbuka dan panel surya dapat bekerja secara optimal. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini merencanakan PLTS pada gedung ini menggunakan sistem *On Grid*, karena gedung Beroperasi hanya pada siang hari untuk melaksanakan perkuliahan, pada malam hari gedung tidak digunakan dan untuk modal awal lebih murah yang mana penggunaannya tidak memerlukan media penyimpanan baterai dan sebagai penghemat tagihan listrik setelah dipasang PLTS *On Grid*. Karena PLTS *On Grid* langsung terhubung ke jaringan PLN untuk membagi daya terhadap beban bersama dengan jaringan PLN.

Dari latar belakang diatas, maka penulis mengangkat judul tentang **“Perencanaan dan Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On Grid Di Parkiran gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.** Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi Universitas untuk mengembangkan energi terbarukan. Selain itu, hal ini juga mendukung konsep *eco green* di lingkungan kampus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana perencanaan dan perancangan PLTS *On Grid* pada atap parkir di gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi?
2. Berapakah Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan dalam perencanaan PLTS *On Grid* di gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah yaitu :

1. Dalam perencanaan PLTS ini posisi letak panel surya di atap parkir gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
2. Pada perencanaan PLTS ini tidak membahas instalasi modul surya gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah :

1. Membuat rencana dan rancangan PLTS *On Grid* pada atap parkir di gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

2. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) perencanaan PLTS *On Grid* pada gedung B Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan hasil dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagi penulis, diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman tentang perencanaan PLTS.
2. Bagi pembaca, diharapkan pada penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain tentang pembangkit listrik tenaga surya.
3. Bagi Universitas, Sebagai masukan bagi pihak Universitas Jambi dan Program studi Teknik Elektro dalam memberikan referensi kepada mahasiswa untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).