

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Andalas (UNAND) merupakan kampus yang terletak di wilayah yang kaya akan sumber energi terbarukan. Sumber energi tersebut antara lain dua aliran sungai di lingkungan UNAND yaitu aliran sungai Batang Kuranji dan aliran sungai Batu Busuak. Selain itu karena Indonesia memiliki iklim tropis, dimana hampir sepanjang tahun seluruh wilayah Indonesia memiliki potensi energi listrik tenaga surya mencapai 4,80 kWh/m²/hari. Sedangkan untuk wilayah UNAND memiliki potensi radiasi matahari sebesar 4,91 kWh/m²/hari [1].

Kebutuhan energi listrik di Universitas Andalas semakin meningkat seiring dengan penambahan luas bangunan di dalam kampus dan peningkatan jumlah mahasiswa dari tahun ke tahun. Dengan demikian, tagihan listrik yang harus dibayar juga semakin besar. Berdasarkan informasi yang diperoleh, pada tahun 2017, tagihan listrik yang harus dibayar UNAND ke PLN mencapai 720 juta/bulan atau lebih dari 8 milyar setiap tahunnya. Membuat UNAND menjadi konsumen listrik terbesar kedua di Sumatera Barat setelah PT. Semen Padang [2].

Dalam rangka memanfaatkan sumber energi terbarukan yang tersedia di lingkungan Universitas Andalas dan menekan tagihan listrik UNAND, telah dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) pada aliran sungai Batang Kuranji untuk memanfaatkan potensi air sungai yang ada. Kemudian sedang direncanakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada beberapa gedung di kampus UNAND Limau Manih, Padang. UNAND bekerja sama dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) membangun Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) dengan kapasitas 1x400 kW [3]. Selain pembangunan PLTM, UNAND juga merencanakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang nantinya akan di bangun di atas beberapa gedung. Pembangunan pembangkit baru ini selain bertujuan untuk mengurangi biaya tagihan listrik PLN yang harus dibayar UNAND, juga akan memberikan dampak baik untuk keandalan sistem distribusi di UNAND sendiri. Apabila daya yang disuplai dari PLN mengalami gangguan, maka sebagian beban masih dapat dilayani oleh PLTM dan PLTS. Sehingga, keandalan beban akan mengalami peningkatan.

Berdasarkan kondisi di atas, maka dilakukan penelitian untuk melihat peningkatan keandalan sistem distribusi listrik UNAND. Dari penelitian ini diharapkan akan diperoleh hasil berupa perbandingan nilai keandalan sistem distribusi UNAND saat sebelum dan setelah beroperasinya pembangkit baru (PLTM dan PLTS) dalam nilai *Energy Not Supplied (ENS)* sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa tingkat keandalan sistem distribusi listrik UNAND dalam variabel ENS sebelum beroperasinya PLTM dan PLTS?
2. Berapa tingkat keandalan sistem distribusi listrik UNAND dalam variabel ENS setelah beroperasinya PLTM?
3. Berapa tingkat keandalan sistem distribusi listrik UNAND dalam variabel ENS setelah beroperasinya PLTM dan PLTS?
4. Bagaimana perbandingan nilai ENS sistem distribusi listrik UNAND sebelum dan setelah beroperasinya PLTM dan PLTS?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh nilai ENS sistem distribusi listrik UNAND sebelum beroperasinya PLTM dan PLTS.
2. Memperoleh nilai ENS sistem distribusi listrik UNAND setelah beroperasinya PLTM.
3. Memperoleh nilai ENS sistem distribusi listrik UNAND setelah beroperasinya PLTM dan PLTS.
4. Memperoleh analisa perbandingan ENS sistem distribusi UNAND sebelum dan setelah beroperasinya PLTM dan PLTS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu sebagai acuan untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi UNAND menjadi lebih baik sehingga dapat membantu pengambilan keputusan dalam memilih jenis pembangkit baru yang memberi manfaat besar dalam meningkatkan keandalan sistem distribusi UNAND.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem distribusi UNAND yang menjadi objek penelitian mencakup semua beban terkecuali beban rumah sakit UNAND.
2. Analisa keandalan hanya pada komponen-komponen sistem distribusi listrik tanpa memasukkan sistem proteksinya.
3. Data kegagalan dan waktu perbaikan komponen (*failure rate* dan *repair times*) diambil berdasarkan data standar dari IEEE (*The Institute of Electrical and Electronics Engineers*), yaitu IEEE Gold Book Std 493: 2007.
4. Metoda perhitungan yang digunakan dalam perhitungan keandalan yaitu metode seri paralel dan *event tree*.

5. Saat suplai dari PLN terputus, PLTM diasumsikan hanya menyuplai beban Keperawatan dan beban ISIP, sedangkan PLTS diasumsikan hanya melayani beban gedung Rektorat, Gedung Perpustakaan dan Gedung Teknik Elektro.
6. Saat suplai PLN terputus, waktu yang dibutuhkan oleh teknisi untuk melakukan proses *switching* diasumsikan sangat singkat.
7. Daya PLTM dan PLTS yang digunakan dalam perhitungan merupakan nilai tengah dari interval daya keluaran PLTM dan PLTS.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang diagram alir penelitian dan langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini menjelaskan tentang pengolahan data dan analisa terhadap hasil yang diperoleh.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

