

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi. Peningkatan tersebut juga dipicu oleh laju pertumbuhan kebutuhan energi sebesar 6,86% tiap tahunan. Kebutuhan energi di Indonesia sebagian besar berasal dari energi fosil atau konvensional yang memiliki keterbatasan dan tidak ramah lingkungan yang menjadi kebutuhan emisi. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif energi terbarukan dan ramah lingkungan (Sihotang, 2019), seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atau Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah suatu sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan radiasi matahari menjadi energi listrik menggunakan modul surya yang termasuk dalam energi hijau sehingga menjadi suatu pembangkit yang terbarukan dan merupakan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan listrik yang ramah lingkungan. PLTS pada dasarnya adalah pencatu daya (perangkat yang menyuplai tenaga listrik ke suatu beban listrik) yang dapat dirancang untuk menyuplai kebutuhan energi listrik mulai dari skala kecil maupun besar, baik secara *Off-Grid* maupun *On-Grid* yang terhubung jaringan PLN serta secara *Hybrid* (dikombinasi dengan sumber energi listrik lain). Sistem PLTS memerlukan area terbuka dan bebas dari benda atau bayangan yang dapat menghalangi panel surya dalam menyerap dan menerima radiasi matahari. Salah satu kendala dalam pemanfaatan PLTS, khususnya untuk daerah perkotaan adalah keterbatasan lahan untuk penempatan panel surya. Dalam permasalahan ini salah satu solusi untuk keperluan penempatan panel surya dapat dilakukan dengan memanfaatkan atap bangunan (Tarigan, 2020).

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) adalah sebuah pembangkit listrik yang sumber energi utamanya adalah angin (bayu). PLTB merupakan salah satu pembangkit listrik yang menggunakan sumber energi terbarukan dimana angin yang bertiup bebas di alam dimanfaatkan untuk menggerakkan bilah kincir angin sehingga dapat memutar generator dan menghasilkan energi yang akan diproses

oleh sebuah *controller* agar dapat mengisi baterai sebagai media penyimpan energi listrik (Ajeng, 2022).

Energi listrik menjadi suatu kebutuhan utama dalam menjalankan piranti-piranti elektronika, beberapa perangkat pada bidang kesehatan, industri dan telekomunikasi yang membutuhkan energi listrik yang mengalir secara terus-menerus atau tidak boleh berhenti. Penambahan sumber listrik cadangan sangatlah diperlukan karena dapat digunakan sebagai backup energi listrik dan bisa dipakai jika adanya gangguan pada sumber tegangan utama. Proses pemindahan sumber tegangan listrik utama ke sumber tegangan listrik lainnya yang dilakukan secara otomatis, tanpa mengakibatkan beban kehilangan aliran listrik. (Nurkholis, 2019). Oleh karena itu diperlukan adanya penambahan perangkat penunjang dalam bentuk *Automatic Transfer Switch* (ATS). ATS adalah suatu perangkat yang dibangun dari beberapa piranti elektronik, antara lain terdiri dari beberapa buah *magnetic contactor*, *timer* dan *relay* (Robinson, 2016).

Beberapa penelitian dalam mengembangkan ATS telah dilakukan, antara lain melakukan penelitian terhadap fungsi ATS, dan beberapa penelitian yang lainnya dilakukan dengan menambahkan sistem mikrokontroler pada perangkat ATS, mikrokontroler yang ditambahkan digunakan dalam proses *Monitoring* ataupun pengendali pada sistem ATS (Robinson, 2016).

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Hendra (2016) menyatakan alat sistem kombinasi SHS dengan jaringan listrik PLN menggunakan *Comparator* serta kendali *Relay* dan kontaktor belum berfungsi dengan sempurna, dikarenakan masih terdapatnya suara pada saat sensor *Relay* dan kontraktor berfungsi, serta kurangnya perangkat tambahan untuk *Monitoring* pembacaan arus, tegangan, maupun persentase dari *input* ke baterai (Hendra, 2016).

Berdasarkan permasalahan dan penelitian terdahulu yang telah dibuat, maka dilakukan penelitian ini dirancang sebuah alat simulator sistem kombinasi antara PLTS dengan PLTB berbasis mikrokontroler yang berfungsi memindahkan sumber tegangan listrik dari PLTS ke PLTB ataupun sebaliknya. Nantinya terdapat komponen *Monitoring* agar dapat mempermudah pembacaan arus, tegangan, maupun persentase dari *input* ke baterai. Serta diharapkan dapat

digunakan dalam praktikum laboratorium listrik dan pembangkit daya sebagai salah satu cara untuk membantu penelitian dosen tentang sistem otomasi. Desain akhir diharapkan inovatif dan bermanfaat bagi siswa, guru, dan peneliti. Selain itu juga dapat menambah kekayaan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam dunia pendidikan keteknikan.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam skripsi ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang simulator sistem kombinasi PLTS dengan PLTB menggunakan sistem kendali?
2. Bagaimana merancang sistem *Monitoring* pada simulator sistem kombinasi PLTS dengan PLTB menggunakan sistem kendali?

1.3 Tujuan

Sesuai dari rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Dapat merancang simulator sistem kombinasi PLTS dengan PLTB menggunakan sistem kendali.
2. Dapat merancang sistem *Monitoring* pada simulator sistem kombinasi PLTS dengan PLTB menggunakan sistem kendali.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai sumber referensi untuk pengembangan selanjutnya.
2. Sebagai media pembelajaran praktikum mahasiswa.
3. Sebagai salah satu untuk mendukung pemerintah dalam penggunaan energi terbarukan.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, terdapat batasan-batasan masalah antara lain:

1. *Output* dari tegangan maupun arus digunakan untuk pengisian baterai.
2. Menggunakan turbin angin 1000 Watt DC.
3. Menggunakan Panel surya 100 Wp.
4. Menggunakan *Solid State Relay* Fotek SSR DD40.