

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik memiliki sangat penting bagi kehidupan manusia dalam segala aspek, listrik sudah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Seiring berkembangnya teknologi, perangkat elektronik digunakan dalam berbagai bidang kehidupan. Sumber energi listrik merupakan salah satu syarat utama agar perangkat elektronik tersebut dapat terus beroperasi. Indonesia merupakan negara yang berada tepat digaris khatulistiwa dengan iklim tropis dan dianugrahi dengan energi baru terbarukan (EBT) dalam jumlah besar. Data menunjukkan sumber daya tersebut mempunyai total potensi sebesar 441,7 GW, namun saat ini baru terbangun sekitar 8,89 GW (Wardani, 2017). Energi terbarukan adalah energi yang tidak dapat dimusnahkan, bersih, dapat digunakan secara terdistribusi. Terlepas dari itu, energi terbarukan memiliki keunggulan karena dapat diperoleh secara bebas dari alam dan diintegrasikan dengan jenis sumber energi terbarukan lainnya.

Secara letak geografis, Indonesia berada pada garis khatulistiwa sehingga menjadi salah satu negara yang melimpah sinar matahari. Atas dasar itu, energi surya dinilai memiliki potensi besar untuk menghasilkan listrik, dan salah satunya dimanfaatkan sebagai sumber energi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) (Margana, 2019). Matahari adalah sumber energi terbarukan yang dapat digunakan siapa saja. Indonesia yang beriklim tropis memiliki energi matahari yang melimpah. Energi matahari sangat ramah lingkungan dan tidak mencemari lingkungan. Energi matahari ini juga dapat berubah menjadi energi listrik. Selain matahari PLTMH atau Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro juga menjadi energi terbarukan yang ada di Indonesia. Mikrohidro adalah pembangkit listrik dengan skala kecil menggunakan sumber daya air sebagai energi utamanya yang memanfaatkan tingginya air dan jumlah debit air. Meskipun belum banyak dikenal di Indonesia, pembangkit listrik tenaga mikrohidro dapat menjadi solusi alternatif dalam

menyediakan arus listrik untuk masyarakat yang bertempat tinggal di daerah terpencil.

Pemanfaatan pembangkit listrik *hybrid* menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kesulitan terkait akses sumber energi listrik di daerah terpencil. Sistem hybrid yang dibuat yaitu perpaduan antara Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dengan generator DC dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan modul panel surya *monocrystalline* dan baterai. Salah satu media penyimpanan energi adalah baterai. Baterai termasuk hal yang penting bagi kebutuhan manusia. Penggunaan baterai sebagai penyimpanan daya listrik bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pemakaian listrik saat tidak terjadi pengaliran listrik baik oleh energi air, surya, maupun keduanya. Di antara sekian banyak sumber energi, baterai adalah salah satu dari banyak sumber energi yang memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan manusia. Penggunaan baterai sebagai penyimpan energi dimaksudkan untuk menutupi kebutuhan penggunaan energi ketika tidak ada pembangkitan listrik baik dari energi air, tenaga surya atau keduanya.

Penyimpanan dan transformasi energi terkait erat dengan pengembangan energi baru dan terbarukan. Penggunaan baterai sebagai media penyimpan energi diharapkan menjadi teknologi penting bagi pengembangan energi terbarukan. Baterai mempunyai kapasitas, sehingga tidak dapat menggunakan energi listriknya secara terus-menerus.

Faktanya, baterai ini memiliki umur yang relatif pendek dan kualitasnya akan terus menurun seiring berjalannya waktu, sehingga perlu diganti secara berkala dan membutuhkan perawatan agar baterai tetap awet. Menurunnya kualitas dan umur baterai dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, antara lain penggunaan yang berlebihan, waktu pengisian yang terlalu lama, dan pemberian tegangan yang terlalu tinggi pada baterai. Maka dari itu perlunya suatu alat yang dapat mencegah hal tersebut terjadi yaitu membuat sistem kendali *charging discharging* baterai yang telah memenuhi kapasitas yang ditentukan. Ada banyak alasan mengapa harus membuat sistem kendali *charging discharging*, yaitu untuk mencegah terjadinya *overcurrent* atau *overvoltage* yang dapat merusak baterai, memaksimalkan

pengisian baterai dan mencegah terjadinya kerusakan akibat pengisian yang tidak efisien. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis ingin mengembangkan sebuah penelitian dengan judul “**SISTEM KENDALI PEMUTUS OTOMATIS CHARGING DISCHARGING PADA PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) HYBRID PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH)**”.

## **1.2 Rumusan Penelitian**

Dari uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana perancangan dan analisis sistem kendali pemutus otomatis *charging discharging* pada *prototype* PLTS *hybrid* PLTMH sebagai pemutus otomatis *charging discharging* agar tidak terjadi *overcharge*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu merancang dan menganalisis kerja sistem kendali pemutus otomatis *charging discharging* yang dapat memutus aliran otomatis jika baterai telah memenuhi kapasitas tegangan yang telah ditentukan agar tidak terjadi *overcharge* pada sistem *charging*.

## **1.4 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini, penelitian hanya berfokus pada merancang dan menganalisis kerja sistem kendali otomatis *charging* dan *discharging* pada *prototype* PLTS *hybrid* PLTMH.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini ditulis dan disusun berdasarkan sistematika yang benar. Adapun sistematika dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini di jelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini dijelaskan tentang teori yang mendukung yang digunakan untuk penulisan skripsi tentang rancangan, serta karakteristik dari komponen-komponen alat pendukung, serta melakukan riset studi pustaka yang membahas tentang PLTMH.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang jadwal penelitian, metode yang digunakan, prosedur pelaksanaan skripsi, alat dan bahan yang digunakan, serta menjelaskan fishbone penelitian dalam melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan hasil data penelitian, pengukuran, pengujian dan hasil analisa data.

### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang penulis lakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardan, M. N., & Mahendra, A. S. (2017). Metode Hybrid dalam Perancangan Terminal Kampung Melayu Jatinegara, Jakarta Timur. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2), 167–170.
- Bachtiar, A., & Hayyatul, W. (2018). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7(1), 34–45.
- Junaldy, M., Sompie, S. R., & Patras, L. S. (2019). Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(1), 9-14.
- King, B. F., Panjaitan, S. D., & Hartoyo, A. (2020). Sistem Kontrol Charging dan Discharging Serta Monitoring Kesehatan Baterai. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Manurung, Maryati. (2015). Rancangan Pemindah Eneergi Otomatis Dari Tenaga Angin Ke Tenaga Baterai (Tugas Akhir). Medan (ID): Universitas Sumatera Utara
- Margana. (2019). Solar Tracking Dual - Axis Berbasis Arduino Uno dengan menggunakan Lensa Fresnel guna Meningkatkan Efisiensi Pengfokusan Cahaya Matahari. *Jurnal Teknik Energi*, 15(2), 77–80.
- Nasution, M. (2021). Muslih Nasution Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik. Cetak) *Journal of Electrical Technology*, 6(1), 35–40.
- Nehrir, M. H., Wang, C., Strunz, K., Aki, H., Ramakumar, R., Bing, J., Miao, Z., & Salameh, Z. (2011). A review of hybrid renewable/alternative energy systems for electric power generation: Configurations, control, and applications. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 2(4), 392–403.
- Nugroho, Hadi. 2015. *PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro)*. Yogyakarta. Cv. Andi Offset.
- Riadi. 2016. *Pembangkit Listrik Tenaga Air*. Jakarta: Gramedia
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang bangun sistem keamanan rumah menggunakan relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 87-94.
- Solfiani, U., Gendroyono, P., & Raharjo, I. A. (2019). Pengaruh Distorsi Harmonisa Terhadap Kinerja Trip Miniature Circuit Breaker Tipe C 2a, 4a, Dan 6a Dengan Sumber Tegangan Pln Dan Genset. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 4(1), 28-34.
- Wardani, I. S., & Manan, S. (2016). Power Supply Inverter Dc-Dc Sebagai Supply Audio Amplifier. *Gema Teknologi*, 18(4), 5-9.

- Yani. 2018. Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Pada Saluran Irigasi Gunung Bunder Pamijahan Bogor. *Jurnal Ilmiah FIFO Jakarta* : Universitas Budi Luhur. Volume 10 No 1
- Yulistiono, I., Utomo, T., Wibawa, U., Sc, M., Haryono, J. M. T., Blimbing, G. I., & Photovoltaic, S. (2013). Di Gardu Induk Blimbing-Malang. *Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya*.