

BAB I

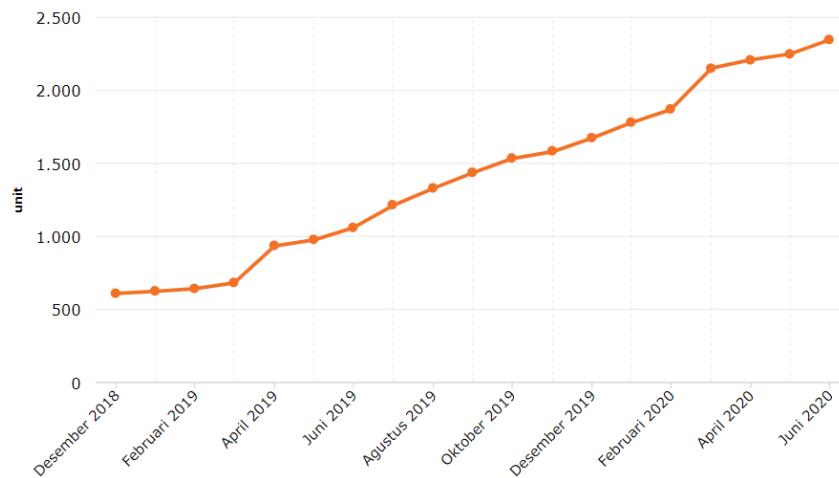
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk membantu kebijakan energi nasional sebesar 23% akan bersumber dari energi baru terbarukan pada tahun 2025, pemerintah Indonesia menggarap dibidang tenaga surya. Ini didukung dengan adanya keputusan menteri ESDM nomor 12/2019 dan Peraturan Menteri ESDM nomor 13/2019 yang mengatur tentang PLTS atap yang melebihi 500kVA harus memiliki SLO (Sertifikat Laik Operasi) sedangkan dengan kapasitas sampai dengan 500kVA tidak dikenakan kewajiban. Ini memudahkan untuk memasang PLTS atap di rumah karena tidak membutuhkan SLO hanya tinggal melakukan instalasi PLTS atap.

Ada dua jenis untuk PLTS atap yaitu *on-grid* dan *off-grid* (stand alone). *On grid* merupakan sistem panel surya yang masih tergantung dengan grid (PLN) sedangkan *off- grid* merupakan sistem panel surya yang digunakan secara mandiri tanpa adanya listrik PLN. Investasi pada PLTS atap sudah cenderung lebih murah dibandingkan beberapa tahun belakangan [1]. Hal ini terjadi akibat meningkatnya penggunaan PLTS atap pada dua tahun belakangan ini, ditunjukkan pada Gambar 1.1. sehingga mengakibatkan menurunnya harga dari beberapa komponen utama seperti panel surya, *inverter*, *charge controller*. Bertambahnya penggunaan PLTS atap ini disebabkan oleh peraturan kementerian ESDM yang tidak mengharuskan membuat SLO untuk PLTS atap. Investasi pada jenis tertentu akan memiliki kekurangan dan kelebihan masing masing, *on-grid* memiliki investasi yang lebih

rendah dibandingkan dengan *off-grid*. Ini dikarenakan untuk *on-grid* tidak perlu untuk membeli baterai yang harganya cenderung mahal karena listrik yang didapatkan oleh panel surya langsung mengalir dan digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Namun opsi ini memiliki kekurangan jika di malam hari harus menggunakan listrik PLN. Malam hari merupakan puncak pemakaian listrik pada rumah tangga, sangat disayangkan jika saat puncak menggunakan listrik PLN. Sedangkan *off-grid* harus membeli baterai agar dapat menyimpan daya yang didapat untuk digunakan pada malam hari. Jika menambah daya baterai maka biaya investasi juga bertambah kurang lebih 6 juta per kWh yang disimpan [2]. Maka dari itu harus ada optimasi antara baterai dan juga penggunaan listrik dari PLN. Optimasi dapat dilakukan dengan cara memindahkan sumber pemakaian dari baterai ke PLN ketika baterai sudah habis. Dengan seperti ini dapat mengurangi investasi terhadap baterai, akan tetapi membutuhkan alat baru untuk memindahkan dari satu sumber daya ke sumber lainnya.



Gambar 1.1. Grafik Pelanggan PLTS Atap di Indonesia [3]

Sangat sulit jika harus memindahkan sumber daya dari baterai ke PLN secara manual dan juga dengan adanya jeda yang mampu merusak komponen. Secara teoritis, dua sumber dapat dipindahkan dengan cara membesarkan tegangan di salah satu sumber, tegangan yang lebih besar akan masuk terlebih dahulu dan beban akan menggunakan sumber tersebut. Teori ini disebut dengan *superposition theorem* [4]. Kelemahan dari hal ini adalah harus ada justifikasi yang sangat teliti dan juga dapat merusak alat elektronik karena tegangan yang masuk lebih dari 220 Volt AC. Maka dari itu dibutuhkan sebuah komponen bernama *Automatic Transfer Switch (ATS)* untuk memindahkan sumber daya baterai ke PLN secara otomatis dan juga secara instan ATS berfungsi sebagai pemindah sumber tanpa harus merusak komponen beban. Beberapa jenis *inverter* sudah memasukan ATS didalam sistemnya, akan tetapi *inverter* jenis ini cenderung mahal seperti ATS dengan merk SMARTGEN HGM420N dengan harga distributor sebesar Rp.1.800.000,00 [5]. Namun, ATS

dipasaran juga memiliki kekurangan di fungsi *monitoring*. Yaitu tidak bisa memantau tegangan dan arus yang ada pada baterai. *Monitoring* berfungsi untuk mendapatkan data *realtime* yang nantinya digunakan untuk menganalisis juga justifikasi antara penggunaan PLN dan baterai.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengembangan ATS yang berhasil memindahkan dua sumber tegangan AC, yaitu baterai dan grid dengan jeda waktu sebesar 10 ms [6]. Lalu SMARTGEN HGM420N dapat mengalihkan sumber dengan jeda waktu dikisaran 1 s [7]. Pada penelitian kali ini dilakukan penyempurnaan dengan cara mengujinya pada sebuah sistem panel surya dengan menambahkan fungsi *monitoring*. Maka dari itu penulis menambahkan fungsi *monitoring* data secara *realtime* dengan menggunakan dari sistem PV secara langsung. Perangkat ATS ini diharapkan dapat mempermudah pengguna untuk memantau data pada sistem PV sehingga sistem PV dapat menjadi sumber utama menggantikan listrik dari PLN.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk membantu usaha pemerintah dalam mencapai KEN pada tahun 2025. Penulis membuat sebuah alat yang dapat memindahkan listrik dari PLN dan juga sistem panel surya dengan fungsi *monitoring*. *Monitoring* berfungsi agar dapat membantu pemilik panel surya untuk melihat dan mengambil data secara *realtime* yang nantinya dapat dianalisis.

Pertanyaan yang hendak dijawab adalah “Apakah *Automatic Transfer Switch* yang dibangun dapat memantau secara *realtime* dengan harga yang lebih rendah?”

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tugas akhir ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun ATS yang dapat menampilkan data secara *realtime* dan juga menyimpan data.
2. Merancang dan membangun ATS dengan harga yang lebih rendah dibandingkan ATS dipasaran.
3. Menguji efektifitas, *delay*, performa, dan membandingkan harga ATS yang sudah dirancang dan dibangun untuk diterapkan pada *Solar Home System*.

1.4. Batasan Masalah

1. Pengujian dilakukan di Universitas Multimedia Nusantara.
2. Pengujian diperkirakan dilakukan pada bulan April 2021.
3. Menggunakan Panel Surya dengan kapasitas 100 Watt Peak.
4. Menggunakan *Charge Controller*.
5. Menggunakan *Lead Acid Battery* dengan kapasitas 12 Volt 100 Ah.
6. Menggunakan LCD sebagai tampilan data di ATS.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas laporan tugas akhir ini, maka materi yang tertera di dalam laporan tugas akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penyampaian berikut :

1. Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Landasan Teori membahas tentang tinjauan Pustaka, dasar teori, berbagai komponen yang digunakan dalam penyelesaian masalah, dan hipotesis.
3. Bab III Metodologi membahas tentang alur penelitian, kebutuhan desain, alasan pemilihan komponen, cara kerja, rancangan pemograman, dan hasil rancangan
4. Bab IV Hasil dan Analisis berisi tentang pembahasan jalannya proses desain, proses pembuatan, dan proses pengujian baik secara langsung maupun di dalam lab
5. Bab V Kesimpulan dan Saran merupakan bab terakhir yang membahas kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari penulis untuk penelitian kedepannya.