

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam sering kali menyebabkan kerusakan infrastruktur listrik sehingga mengalami pemadaman listrik sementara. Akibatnya, berbagai kegiatan penanganan darurat menjadi terhambat, seperti komunikasi, penerangan, pengoperasian peralatan yang tidak bisa digunakan, pengecasan daya perangkat elektronik, hingga koordinasi tim penyelamat. Ketersediaan sumber energi listrik yang cepat, mudah diakses, dan dapat dioperasikan secara mandiri menjadi kebutuhan penting dalam situasi tanggap darurat bencana. Selama ini sumber listrik darurat umumnya mengandalkan penggunaan genset.

Genset memiliki keterbatasan utama yaitu penggunaan bahan bakar, seperti bensin. Kemudian, penggunaan genset dalam jangka panjang sangat tidak efektif dikarenakan tingkat kebisingan dari genset terkhusus pada malam hari saat kondisi bencana darurat. Selain itu, genset juga kurang ekonomis jika digunakan dalam waktu lama dikarenakan tingginya biaya bahan bakar terutama di lokasi terpencil. (Samuel Parlindungan Siregar, 2024). Dalam mengatasi masalah ini, penulis membuat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem *Off-Grid* yang menjadi alternatif yang ideal untuk mengatasi kebutuhan ini dengan sistem *portabel* yang mempunyai keunggulan yang dapat dipindahkan dengan mudah, ditempatkan di lokasi darurat, dan langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik. PLTS merupakan energi terbarukan yang terus berlanjut dan ramah lingkungan. Sistem PLTS yang tidak terhubung dengan jaringan listrik PLN (*off-grid*) atau yang lebih dikenal dengan sebutan PLTS berdiri sendiri (*stand alone*).

Sistem *Off-Grid* atau disebut juga *stand alone* PV (*photovoltaic*) 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 atau *bank* energi. (Putri et al., 2020).

Berdasarkan hal tersebut, teknologi PLTS *Off-Grid portabel* yang diharapkan dapat menyimpan energi listrik sementara dalam baterai pada saat siang hari dan digunakan pada malam hari. Sistem ini dapat memenuhi kebutuhan listrik dasar untuk penerangan, dan perangkat komunikasi ketika ada bencana alam serta dapat memberikan pasokan listrik yang lebih stabil, ramah lingkungan dan fleksibel.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

- 1) Bagaimana Merancang mekanisme desain dan mengimplementasi PLTS *Off-Grid portabel* sebagai alat untuk kondisi darurat bencana?
- 2) Bagaimana Merancang sistem kerja PLTS *Off-Grid portabel* menjadi alat penerangan untuk kondisi darurat bencana ?
- 3) Sejauh mana sistem PLTS *Off-Grid portabel* mampu memenuhi kebutuhan listrik dasar di lokasi darurat bencana ?
- 4) Bagaimana tingkat kepraktisan dan kemudahan penggunaan sistem PLTS *Off-Grid portabel* di kondisi darurat bencana?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- 1) Lingkup penggunaan atau implementasi panel surya *portabel* ini dibatasi pada lokasi bencana dengan akses listrik yang terbatas atau tidak tersedia sama sekali.
- 2) Beban yang digunakan terbatas seperti lampu penerangan 2x20Watt dan perangkat komunikasi 20Watt. Serta daya yang dihasilkan dari sistem PLTS *Off-Grid portabel* dihitung berdasarkan durasi penggunaan masing-masing beban.
- 3) Desain sistem PLTS ini memfokuskan pada konsep *portabel* yang dirancang agar ringan serta mudah digunakan, dan fleksibel saat ke lokasi bencana.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma 4 pada Program Studi D4 Teknik Listrik di Politeknik Caltex Riau.
- 2) Dapat menyediakan energi listrik dalam kondisi darurat bencana.
- 3) Membantu memberikan penerangan pada saat proses evakuasi pada malam hari dan penerangan pada posko evakuasi.
- 4) Memastikan daya yang dihasilkan mencukupi kebutuhan saat kondisi darurat bencana.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada saat pembuatan proyek akhir ini adalah:

- 1) Menyediakan sumber energi listrik *emergency* untuk memenuhi kebutuhan lampu penerangan, dan pengisian perangkat alat komunikasi.
- 2) Mempermudah relawan dalam proses evakuasi pada saat di lokasi bencana.
- 3) Menjadi dasar untuk pengembangan inovasi teknologi energi terbarukan yang lebih efektif dan efisien.
- 4) Memberikan kenyamanan dari kebisingan untuk para korban bencana yang berada diposko.