

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi energi yang sangat besar, dengan letak Indonesia yang berada pada garis khatulistiwa dan beriklim tropis membuatnya memiliki potensi energi yang cukup besar untuk dimanfaatkan, hal ini selaras dengan adanya kebutuhan listrik masyarakat yang semakin meningkat dan sangat tinggi. Saat ini untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masih bergantung pada Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang menguasai dan menyediakan energi listrik. Bersamaan dengan peningkatan dan permintaan dari masyarakat akan kebutuhan energi listrik yang merupakan energi esensial dalam kehidupan sehari-hari dalam 30 hingga 40 tahun mendatang akan meningkat secara signifikan, tidak sebanding dengan bahan baku untuk menghasilkan listrik seperti bahan fosil, bahan bensin, bahan batu bara.

Menurut Dewan Energi Nasional (DEN) dalam buku “Indonesia *Energy Outlook*” pada tahun 2019 menyatakan bahwa “Perkembangan produksi batubara periode tahun 2009-2018 mengalami peningkatan yang cukup besar, dengan capaian produksi tahun 2018 sebesar 557 juta ton. Dari total produksi tersebut, porsi ekspor menjadi 357 juta ton (63%) dan sebagian besar digunakan untuk memenuhi permintaan China dan India.” (J. Chem, 2019). Untuk mengatasi adanya ancaman akan habisnya energi listrik dan untuk komitmen global dalam pengurangan emisi gas rumah kaca perlu diadakannya pemanfaatan energi baru, dengan potensi yang berada di Indonesia seperti energi air, energi angin dan energi surya yang bisa dimanfaatkan menjadi energi listrik, energi surya merupakan energi dengan potensial yang sangat besar di Indonesia dengan adanya penggunaan energi surya sebagai sumber energi baru mendorong masyarakat menggunakannya, energi surya ini berbasis menggunakan radiasi matahari yang diserap oleh sel surya dan merubahnya menjadi energi listrik sehingga energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan terhadap bencana alam yang sangat tinggi, hal ini disebabkan oleh letak geografis yang

menjadi tempat lempeng tektonik terbesar didunia (Indo- Australia, Eurasia, dan Pasifik), secara vulkanis sebagai jalur *ring fire pacific* (Muhammad Wahyu Fauzi, dkk. 2024). Cuaca yang sangat ekstrim membuatnya indonesia sering mengalami bencana alam. Dari aspek iklim yang dapat berubah secara ekstrim dan memiliki ancaman banjir, tanah longsor, dan wabah penyakit. Kebutuhan akan energi ketika terjadinya bencana alam menjadikan sangat krusial bagi masyarakat, biasanya masyarakat yang hidup di daerah rawan bencana seperti bantaran sungai (banjir) dan lereng perbukitan (longsor), sehingga kemampuan kehidupan mereka saat terjadi bencana sangat lemah (Nazaruddin, 2015). Pada kondisi bencana alam terjadi kebutuhan utama yang diperlukan saat proses evakuasi dan pengungsian adalah pasokan darurat berupa sandang, pangan, dan papan termasuk juga dengan kebutuhan energi listrik. Peranan energi listrik sangat penting saat bencana, karena akan memudahkan melakukan evakuasi dan penunjang bagi pengungsi.

Beberapa kejadian bencana yang dapat menghentikan aliran listrik dari PLN dan mengharuskan masyarakat pengungsi diam di camp dengan tidak adanya penerangan. Permasalahan banjir yang melanda Jakarta telah menimbulkan kerugian materi dan nonmateri bagi kementerian ESDM dikarenakan saluran energi listrik terputus, genangan air pada saat banjir juga telah menjadikan masyarakat yang menjadi korban banjir untuk beberapa hari tidak dapat menggunakan aliran listrik. Selain karena adanya genangan air sehingga listrik dimatikan demi keamanan, juga karena tergenangnya pembangkit listrik dan gardu listrik. Jembatan kabel transmisi 150 kVA yang melintasi kali ciliwung juga roboh tersapu banjir sehingga kabel transmisi sempat dipadamkan. Dalam kondisi tersebut ada beberapa solusi yang dapat digunakan untuk mengaliri energi listrik pasca bencana dengan mengandalkan mesin genset berupa mesin diesel namun permasalahan yang terjadi adalah bahan bakar yang digunakan untuk mesin tersebut sangat langka dikarenakan putusnya rantai pasokan. Sehingga pemanfaatan mesin diesel tergantung pada pasokan bahan bakar yang tersedia. Hal ini menyadarkan bahwa kita membutuhkan sumber energi lain sebagai alternatif agar tidak bergantung pada bahan bakar yang tidak dapat diperbarui. Pemanfaatan energi terbarukan merupakan solusi dalam kondisi bencana dan kondisi darurat seperti pasca bencana, dimana

disaat aliran listrik PLN terputus dan pasokan bahan bakar telah terhenti akibat wilayah yang terkena bencana terisolasi. Dengan adanya kondisi ini kita diharapkan dapat memanfaatkan energi terbarukan dengan menciptakan suatu alat PLTS secara *portable* dengan bisa dibawa kemana saja dan dalam kondisi apapun, alat ini diharapkan dapat berperan penting dalam mengatasi pasokan energi listrik darurat, sehingga masyarakat dapat menggunakan energi listrik kembali ketika terjadi bencana alam. Alat yang dirancang akan menggunakan sistem *off grid* dalam sistem ini menggunakan baterai sebagai penyimpanan cadangan listrik dalam pembangkit ini, alat dengan nama *Emergency Portable Power Station* dengan memanfaatkan energi matahari yang tidak ada habisnya dan termasuk salah satu energi yang dapat diperbarui, energi surya ini memanfaatkan radiasi matahari yang diserap oleh sel surya dan diubah menjadi energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah ditulis, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *emergency portable power station* ?
2. Bagaimana mendesain dan pembuatan *emergency portable power station* dengan sistem *off grid* ?
3. Bagaimana kinerja sistem instalasi PLTS *off grid* pada *emergency portable power station*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan acuan dari rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang *emergency portable power station* untuk menunjang energi listrik saat bencana alam.
2. Menentukan kebutuhan komponen *emergency portable power station* untuk menunjang energi listrik saat bencana alam.
3. Menganalisa kinerja sistem instalasi PLTS *off grid* pada *emergency portable power station*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat berupa :

1. Sumber inovasi serta rujukan untuk berbagai pihak yang ingin melakukan kajian tentang pembuatan rancang bangun panel surya sebagai *power solar station* secara *portable* untuk kondisi bencana alam, sehingga menciptakan energi mandiri untuk melanjutkan studi kasus dari penelitian yang sudah diteliti sebagai upaya dalam mengoptimalkan inovasi lebih efektif.
2. Manfaat untuk masyarakat terutama yang terdampak bencana sebagai sumber energi cadangan untuk memenuhi kebutuhan listrik darurat dan sebagai sumber informasi untuk mengimplementasikan penelitian yang sudah dibuat, diharapkan penelitian ini menjadi motivasi pemerintah untuk mengembangkan dan menciptakan energi mandiri.
3. Mengetahui pengaplikasian sistem *off grid* pada sistem *emergency portable power station* dengan penerapan studi edukasi sebagai pengembangan energi mandiri dalam kondisi bencana alam.
4. Alat ini dirancang agar mempermudah pasokan energi listrik yang tidak bisa didapatkan saat bencana alam.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah tersebut, Adapun batasan yang digunakan dalam penelitian dan arah dari penelitian agar mengurangi banyaknya permasalahan maka dibuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan berfokus pada merancang dan membangun *emergency portable power station*.
2. Penelitian ini hanya menggunakan jenis panel surya *monocrystalline*.
3. Penelitian ini menggunakan sistem *off grid*.
4. Penelitian ini tidak membahas kapasitas berat *emergency portable power station*.
5. Baterai yang digunakan menggunakan baterai LiFePo4.
6. Tidak menghitung tekno ekonomi alat.