

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah bentuk energi yang dihasilkan oleh pergerakan muatan listrik, seperti elektron, dalam suatu rangkaian atau sirkuit listrik. Ini adalah sumber energi yang paling umum digunakan di berbagai sektor dalam masyarakat modern. Energi listrik sangat penting untuk kehidupan manusia modern karena hampir semua peralatan yang diperlukan untuk kehidupan sehari-hari manusia membutuhkannya. Karena itu, jika terjadi pemadaman listrik, hal itu akan mengganggu aktifitas yang menggunakan peralatan yang membutuhkannya. Ada dua jenis gangguan yang dapat menyebabkan pemadaman listrik: gangguan teknis dan nonteknis. Bencana alam adalah salah satu jenis gangguan nonteknis.

Indonesia telah mengalami bencana alam dalam tiga tahun terakhir, dari 2021 hingga 2023, yang menewaskan banyak orang dan menyebabkan kerugian besar. Pada tahun 2021, tercatat 3.535 kejadian bencana yang signifikan, termasuk 664 kematian, 73 orang hilang, 583.935 pengungsi, 147.900 rumah rusak, dan 127 fasilitas umum rusak. Pada tahun 2022, tercatat 2.403 kejadian bencana, termasuk 92 korban jiwa, 178.367 orang menderita, 30.522 pengungsi, 12.892 rumah rusak, dan 290 fasilitas umum rusak. Kerugian yang sangat besar disebabkan oleh bencana tersebut, salah satunya adalah kerusakan jaringan listrik. (BNPB, 2021, 2022, 2023)

Kerusakan pada jaringan listrik menyebabkan gelap total saat malam tiba dan terputusnya akses ke jaringan komunikasi penting bagi korban untuk menghubungi anggota keluarganya setelah bencana. Penyediaan energi listrik di posko pengungsian mengandalkan generator berbahan bakar fosil (genset). Namun, karena akses terbatas pada bahan bakar fosil pasca bencana akibat rusaknya infrastruktur, ketersediaan listrik menjadi terbatas. Listrik utamanya digunakan untuk penerangan malam, dan ketika bahan bakar habis, para korban harus menunggu suplai bahan bakar dari donatur.

Hal ini mengakibatkan hambatan bagi para korban yang ingin menggunakan listrik, misalnya untuk mengisi ulang daya handphone guna menghubungi anggota keluarga atau keperluan lainnya. (Destia Lesmana dkk., 2019)

Kondisi ini perlu ada tindakan cepat khususnya untuk memenuhi kebutuhan listrik yang bersifat urgent atau mendesak. Contohnya untuk penerangan tenda-tenda pengungsian, penerangan untuk pencarian korban bencana, peralatan elektronik seperti alat koordinasi (untuk menginformasikan kondisi terkini), peralatan medis yang membutuhkan listrik, dan lainnya. Untuk itu pada penelitian ini dibuat perancangan Pembangkit Listrik PV Solar Inverter portabel yang digunakan pada saat keadaan darurat seperti bencana alam dengan sistem off grid.

Dalam konteks pasca bencana, sistem PV off-grid dapat digunakan untuk memberikan daya listrik ke peralatan kritis seperti penerangan, peralatan medis, komunikasi, dan alat-alat lain yang penting untuk penanganan darurat dan pemulihan. Pembangkit listrik tenaga surya PV off-grid menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi, yang merupakan sumber energi yang tersedia secara berkelanjutan dan dapat diperbaharui. Ini berarti bahwa dalam situasi pasca bencana alam, ketika pasokan bahan bakar atau daya listrik dari jaringan utama mungkin terputus, sistem PV off-grid dapat terus beroperasi dengan asumsi adanya sinar matahari.

Untuk menyediakan daya saat matahari tidak bersinar, sistem PV off-grid dapat dilengkapi dengan penyimpanan energi, seperti baterai. Baterai ini akan menyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya selama siang hari untuk digunakan pada malam hari atau saat cuaca buruk.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sebuah pembangkit Listrik PV Inverter yang portabel?
2. Berapa banyak energi yang dihasilkan pembangkit listrik PV Inverter yang portabel?

3. Bagaimana mengintegrasikan sistem off-grid untuk memastikan keberlanjutan pasokan energi listrik selama dan setelah terjadinya bencana alam?

1.3 Batasan Masalah

1. Melakukan perancangan model pembangkit listrik berbasis solar panel yang portabel.
2. Menentukan banyak energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik berbasis solar panel portabel.
3. mempertimbangkan implementasi sistem off-grid untuk memastikan kemandirian pasokan energi listrik. Ini berarti pembangkit listrik solar inverter akan berfungsi secara mandiri dan tidak terhubung ke jaringan listrik umum selama penggunaan dalam situasi darurat.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis model perancangan pembangkit listrik berbasis solar panel yang portabel.
2. Menganalisis daya listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik berbasis solar panel yang portabel.
3. Menganalisis kemampuan sistem off-grid untuk beroperasi mandiri tanpa koneksi ke jaringan listrik utama, sehingga memastikan pasokan energi listrik tetap tersedia saat terjadi pemadaman.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah untuk membantu meningkatkan respons darurat dalam situasi bencana alam. Ini berarti penerangan yang lebih baik di tempat-tempat pengungsian, perawatan medis yang lebih efisien, dan komunikasi yang lebih baik dengan petugas penyelamat. Dan juga sistem off-grid yang diusulkan dalam penelitian ini dapat meningkatkan kemandirian energi dalam situasi darurat. Ini berarti bahwa masyarakat dan wilayah yang terdampak bencana tidak perlu sepenuhnya bergantung pada pasokan energi dari jaringan listrik utama yang mungkin terputus.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan tugas akhir ini terdapat lima bab yang masing-masing bab-nya memiliki penjelasan sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini berisi tinjauan pustaka dan dasar teori mengenai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) serta beberapa teori yang diperlukan dalam 5 melakukan proses penelitian. Pada bab ini juga dijelaskan mengenai perbandingan penelitian-penelitian sebelumnya.

III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai instrument penelitian yang digunakan, lokasi, dan data yang dibutuhkan. Bab ini juga menjelaskan alur dan jadwal penelitian yang digunakan dalam proses penyusunan tugas akhir.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pemaparan penyelesaian yang digunakan pada penelitian ini.

V. PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari tugas akhir yang dilaksanakan pada bab sebelumnya serta saran yang diperoleh