

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang diakibatkan oleh ulah manusia yang tidak menghargai alam sekitar. Bencana banjir ini sering menimpa masyarakat yang tinggal di daerah bantaran sungai dan di perkotaan yang padat penduduk. Penanganannya hingga waktu ini belum bisa ditindak secara cepat sebagai akibatnya tak jarang merugikan rakyat baik secara moril juga materil dan bahkan hingga menyebabkan korban jiwa. Beberapa faktor yang menyebabkan banyaknya korban banjir ini. Salah satu faktor tersebut adalah kurangnya informasi berupa pemberitahuan dini kepada masyarakat tentang bencana banjir. Informasi yang datang terlambat ke masyarakat juga menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan besar akibat bencana banjir ini. Pada umumnya peringatan hanya datang dari petugas dinas terkait yang menjadi satu-satunya rujukan masyarakat untuk informasi tentang kemungkinan banjir [1] [2].

Dengan kecanggihan teknologi saat ini, informasi tentang peringatan dini banjir sudah bisa dipantau lewat aplikasi, dan suplai dayanya menggunakan PLTS. Ada banyak keuntungan dalam menggunakan sistem *Stand-Alone* PV (*Photovoltaic*) daripada sistem PLTS *On-Grid*, yaitu bebas dari tagihan listrik karena sinar matahari merupakan sumber energi yang gratis. Manfaat dari panel maupun energi surya yang sangat terasa adalah mampu menghemat pengeluaran. Selain itu, energi surya mampu berkontribusi untuk mengurangi pemanasan global juga terhindar dari ketergantungan listrik konvensional. Manfaat dari pasang panel surya adalah panel tenaga surya ini tidak memerlukan lahan yang luas dan pemasangannya sangat mudah. Agar sistem sistem *Stand-Alone* PV bekerja dengan baik, daya keluaran harus memerlukan bentuk gelombang keluaran panel surya yang maksimum dengan berbentuk gelombang sinus murni [3].

Informasi dari penjaga Bendungan Ciyasana, Pak Deni Mulyana (31 tahun) bahwa intensitas banjir di Bendungan Ciyasana jika tidak hujan, papan penanda tinggi volume air berada diangka 30 cm. Saat intensitas hujan sedang, papan penanda tinggi volume air naik hingga 120 cm. Saat intensitas hujan tinggi hujan

tinggi, papan penanda tinggi volume air berada diangka 200 cm. Bila sudah mencapai angka 200 cm, air dari Sungai Cikeruh di Bendungan Ciyasana dipastikan meluap dan kerap merendam sejumlah kampung di Desa Rancaekek Kulon dan Rancaekek Wetan. Ketinggian banjir yang merendam pemukiman warga sekitar sungai bisa mencapai 1,5 hingga 2 meter [4].

Sistem panel surya kini tersebar luas di Indonesia, memanfaatkan energi matahari yang diubah menjadi energi listrik. Untuk mendapatkan energi matahari yang maksimal, panel surya harus tegak lurus dengan arah datangnya sinar matahari. Namun pada saat pemasangan panel surya hanya diam saja, sehingga energi matahari yang diserap oleh panel surya kurang optimal dan tidak banyak memberikan manfaat yang optimal. Karena sebagian besar wilayah Indonesia berbukit-bukit dan tidak dilengkapi *solar tracking device*, pemasangan panel surya menjadi tidak efektif. Modul *solar cell* yang akan dipasang harus dilengkapi dengan *solar tracking device* yang menggerakkan *solar cell*, yang dapat terus menerus bergerak menuju matahari. Penambahan *solar tracker* dapat membuat sinar matahari lebih maksimal, dan energi yang dihasilkan juga lebih maksimal. Saat menggunakan *solar tracker*, kekuatannya bisa meningkat sekitar 20-50 persen tergantung dari jenis *tracking device* yang digunakan dan juga lokasi PLTS [5].

Laporan tugas akhir ini mengusulkan sebuah sistem *Stand-Alone* sebagai suplai daya ke sistem peringatan dini banjir berbasis IoT (*Internet of Things*). Dengan memperhitungkan berbagai perhitungan seperti menentukan kapasitas PV, baterai, dan lain-lain yang optimal tentunya diharapkan menghasilkan sistem *Stand-Alone* PV yang bisa menunjang operasional sistem peringatan dini banjir.

1.2 State of the Art

Bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang bersesuaian dengan penelitian yang akan dilakukan, sehingga dapat memberikan masukan terhadap penelitian dan dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun tabel referensi terdapat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Tabel referensi.

JUDUL	PENELITI	TAHUN
Rancang Bangun <i>Prototype</i> Sistem Monitoring Pendeteksi Dini Banjir Berbasis <i>Short Message Service</i> Menggunakan PLTS <i>On-Grid</i>	Novi Kurniasih, Dewi Purnama Sari, Dena Andika Rizka Firdaus	2021
<i>Power Management Control Strategy for PV-Battery Stand-Alone System</i>	Deeksha Bhule, Sachin Jain, Subhojit Ghosh	2020
<i>Solar Photovoltaic-Based Smart Metering System</i>	Ahmed Shah Rasheed Tajwar, Abir Ahmed, Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannam	2021
<i>Study and Simulation of a Hybrid Stand-Alone PV System for Rural Telecommunications System</i>	Wahyu Priyono, Danang F. Wijaya, Eka Firmansyah	2018

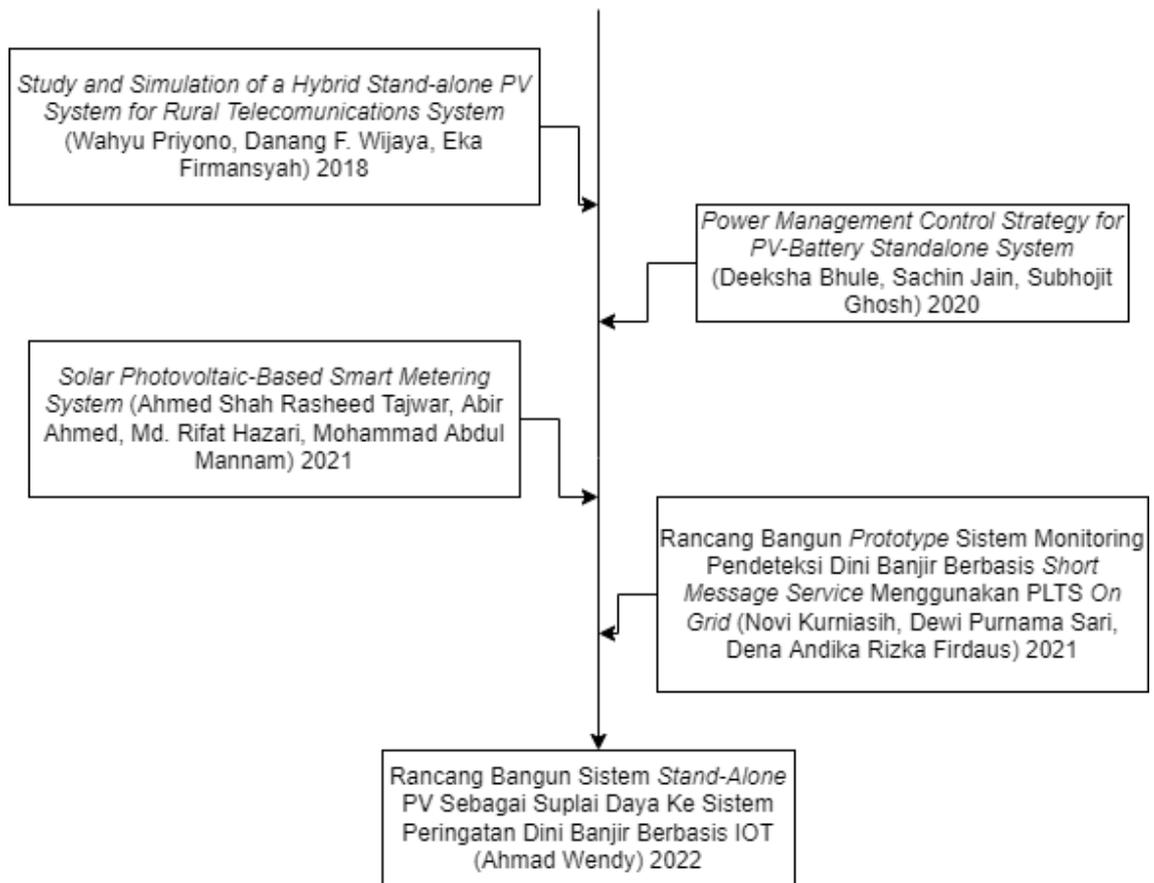
Berdasarkan Tabel 1.1 dapat diketahui posisi penelitian yang akan dilakukan diantara penelitian yang sebidang. Penelitian [1] mengkaji tentang lambatnya penanganan masalah banjir. Berdasarkan permasalahan itu, dibuat suatu *prototype* sistem monitoring pendeteksi dini banjir dengan tujuan dapat digunakan sebagai sarana informasi yang datanya dapat diakses melalui notifikasi berupa *short message service* (SMS) secara *real time*. Dalam membuat penelitian ini dilakukan pengumpulan data berupa data level ketinggian air. Untuk bekerjanya perangkat *prototype* ini dalam rancangannya penulis menggunakan suplai daya listrik dari *renewable energy* berupa sistem PLTS *On-Grid*. Bedanya dari penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan sistem *Stand-Alone PV* atau PLTS *Off-Grid* sebagai suplai dayanya dan untuk peringatan dini banjir berbasis IoT.

Penelitian [6] mengkaji tentang strategi manajemen daya yang efisien untuk memenuhi beban kebutuhan daya setiap saat. Konverter *boost (boost mppt)* adalah digunakan untuk memperoleh daya maksimum dari panel PV bersama dengan *buck converter (buck charging)* terhubung secara paralel untuk baterai pengisian. Bedanya dari penelitian yang akan dilakukan untuk baterai pengisian akan dihubungkan secara seri.

Penelitian [7] mengkaji tentang mengurangi penggunaan jaringan listrik dengan menggunakan sistem PV. Sistem ini dari tenaga surya DC diubah menjadi AC dengan menggunakan *inverter*. Untuk parameter, tegangan, arus, dan konsumsi daya akan ditampilkan pada monitor LCD dan menggunakan *GSM module*. Bedanya dari penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan SCC untuk melihat tegangan, arus, dan konsumsi daya dan juga mampu mengubah tegangan berlebih menjadi arus listrik.

Penelitian [8] mengkaji tentang daya untuk mensuplai ke BTS. Sistem telekomunikasi membutuhkan daya yang besar untuk operasionalnya sehari-hari. Untuk menyediakan telekomunikasi sistem di daerah pedesaan yang tidak dapat mengakses listrik mudah dengan menggunakan sistem *hybrid* dengan PV dan baterai. Bedanya dari penelitian yang akan dilakukan hanya menggunakan sistem *Stand-Alone PV*.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka tugas akhir ini berfokus pada pembuatan *sistem Stand-Alone Photovoltaic (PV) sebagai suplai daya ke sistem peringatan dini banjir berbasis IoT* dengan mengoptimalkan karakteristik berupa tegangan dan kapasitas arus. Hubungan penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Hubungan penelitian.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana rancangan sistem *Stand-Alone* PV ke suplai daya pada sistem peringatan dini banjir?
2. Bagaimana implementasi dan analisis kinerja sistem *Stand-Alone* PV pada sistem peringatan dini banjir?

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem *Stand-Alone* PV yang optimal untuk suplai daya pada sistem peringatan dini banjir.
2. Mengimplementasikan dan menganalisis kinerja sistem *Stand-Alone* PV pada sistem peringatan dini banjir.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan ada manfaat yang didapatkan oleh semua kalangan. Berikut manfaat penelitian yang diharapkan:

1.5.1 Manfaat Akademis

Adapun manfaat akademis yang didapatkan dari penelitian ini dapat berkontribusi dalam memperkaya khasanah di bidang pembangkit listrik khususnya pembangkit listrik hibrid dan Energi Baru Terbarukan (EBT).

1.5.2 Manfaat Praktis

Mengimplementasikan sistem yang telah dibuat sehingga dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai rujukan dalam penanggulangan bencana banjir dengan menggunakan sistem *Stand-Alone* PV sebagai suplai daya ke sistem peringatan dini banjir berbasis IoT.

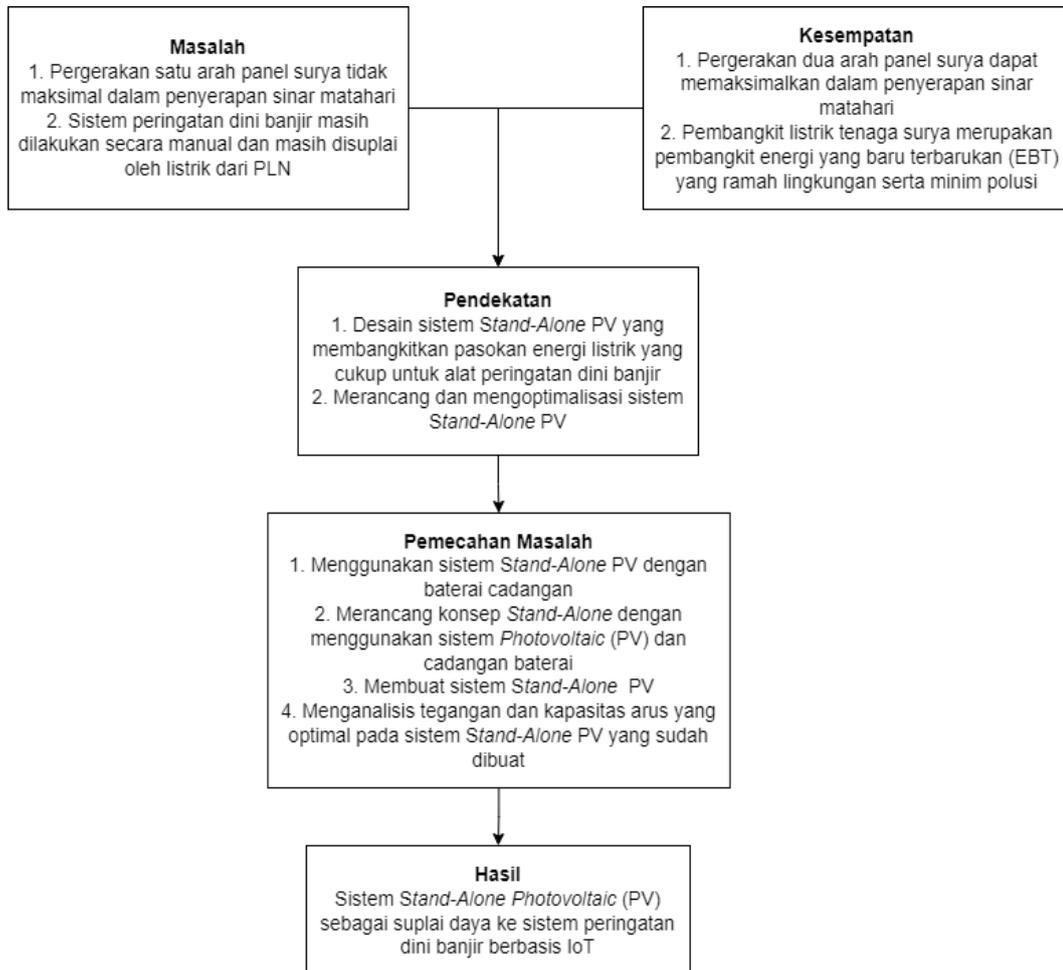
1.6 Batasan Masalah

Diperlukan batasan masalah dalam penelitian. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Parameter yang akan diukur adalah perhitungan beban, kapasitas baterai, perhitungan hari otonom, dan kapasitas PV.
2. Penelitian ini hanya membuat sistem *Stand-Alone* PV yang optimal untuk suplai daya ke sistem peringatan dini banjir berbasis IoT dan untuk proses implementasi sistem peringatan dini banjir berbasis IoT dibahas dalam laporan tugas akhir yang terpisah.
3. Penelitian dilakukan di Bendungan Ciyasana, Desa Rancaekek Kulon, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir memuat uraian sistematis mengenai alur pemikiran hasil perumusan masalah penelitian yang dirancang. Secara umum, kerangka pemikiran penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerangka berpikir.

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk selanjutnya, penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai ide-ide dasar yang mendasari dilakukan penelitian rancang bangun sistem *Stand-Alone* PV sebagai suplai daya ke sistem peringatan dini banjir berbasis IoT. Penjelasan konsep dari penelitian dijelaskan pada bab ini agar ide yang diajukan dalam penelitian mampu tersampaikan serta diimplementasikan dengan baik untuk menghasilkan penelitian yang berkualitas.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka atau penjelasan tentang seluruh aspek yang terkait dengan sistem. Menyangkut dengan penelitian perlu adanya

penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam rancang bangun sistem *Stand-Alone* PV ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode dan tahapan-tahapan proses yang dilakukan ketika melakukan penelitian ini.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang realisasi rencana penelitian dengan merancang sistem *Stand-Alone* PV sebagai suplai daya ke sistem peringatan dini banjir berbasis IOT dan untuk mengetahui pengujian performa dari alat yang di buat di lapangan

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang hasil-hasil uji penelitian yang telah dirancang yaitu hasil keluaran tegangan, arus, dan daya pada panel surya dan baterai.

BAB VI KESIMPULAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari analisis yang dilakukan mengenai kinerja sistem *Stand-Alone* PV. Selain itu hal-hal batasan yang tidak bisa dilakukan di penelitian ini kedepannya bisa dilakukan oleh peneliti lain untuk disempurnakan di kemudian hari.

