

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di wilayah tropis dengan iklim yang hangat dan lembap sepanjang tahun. Kondisi geografis ini menyebabkan frekuensi terjadinya badai petir di Indonesia tergolong tinggi dibandingkan dengan banyak negara lain di dunia. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), beberapa wilayah di Indonesia seperti Bogor, Depok, dan Tangerang termasuk dalam kawasan dengan tingkat sambaran petir tertinggi secara global, dengan intensitas mencapai ribuan kali sambaran per tahun. Sambaran petir merupakan fenomena alam yang tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik pada bangunan dan peralatan elektronik, tetapi juga dapat mengancam keselamatan jiwa manusia. Setiap tahun, sejumlah kasus kebakaran, kerusakan infrastruktur, gangguan sistem komunikasi dan kelistrikan, serta korban jiwa dilaporkan akibat sambaran petir. Hal ini menegaskan pentingnya pemahaman yang lebih baik tentang fenomena ini, serta perlunya sistem proteksi petir yang efektif dan terintegrasi [1].

Namun demikian, kesadaran masyarakat dan institusi terhadap bahaya petir serta penerapan teknologi penangkal petir masih tergolong rendah. Banyak bangunan di daerah rawan sambaran petir yang belum dilengkapi dengan sistem proteksi yang memadai. Selain itu, data dan kajian teknis mengenai sebaran intensitas petir, pola sambaran, serta efektivitas sistem proteksi yang ada masih terbatas. Oleh karena itu, pembuatan Alat Penghitung Sambaran Petir atau *Lightning Counter Detector* dinilai bisa membantu untuk menghitung jumlah sambaran yang tertangkap dalam radius tertentu.

Lightning Counter Detector merupakan alat penghitung sambaran petir yang berfungsi sebagai alat pencatat adanya sambaran petir yang menyambar ujung penangkal petir atau yang dapat tertangkap frekuensi atau sinyal dalam

radius tertentu. Selain itu juga berfungsi untuk mengetahui berapa kali alat itu bekerja dalam menghitung banyaknya sambaran petir yang tertangkap, sehingga bisa diketahui efektif atau tidaknya suatu instalasi proteksi petir yang telah terpasang. *Lightning counter* juga dapat dikatakan sebagai monitoring kontrol suatu instalasi proteksi petir. Apabila suatu instalasi proteksi petir yang kita pasang dengan menambah *lightning counter* kita dapat mengetahui adanya sambaran petir yang mengenai instalasi proteksi petir yang telah terpasang [2].

Lightning counter juga merupakan alat yang biasa digunakan untuk menghitung sambaran petir yang terdeteksi, pendeteksian sambaran petir dihubungkan dengan frekuensi yang terdeteksi dalam radius yang telah ditentukan. Rangkaian detektor petir menggunakan rangkaian induktor tunggal yang disetel untuk dapat menerima sinyal statis dari petir pada frekuensi mendekati 200kHz. Kebutuhan rangkaian diatur dengan menghilangkan penyadapan dengan menggunakan penguat RF impedansi masukan yang sangat tinggi yang menggunakan transistor. Penguat tersebut berdaya mikro dan seluruh rangkaian hanya menarik sekitar 200 uA dari daya baterai 3,7 Volt, yang hampir tidak mengurangi masa umur pakai baterai.

Maka dari itu penulis membuat “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA PERHITUNGAN SAMBARAN PETIR DENGAN KONEKTIVITAS PADA MODUL ESP32 DAN MODUL LoRa”

Dalam penelitian ini, penulis akan membuat rancangan rangkaian penghitung banyaknya sambaran petir dalam radius tertentu yang dapat dipantau dari jarak jauh. Alat ini menggunakan jaringan wifi untuk terhubung ke LoRa.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditemukan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem kerja *Lightning Counter* dalam pemantauan banyaknya frekuensi petir yang tertangkap yang terkirim pada modul LoRa?
2. Bagaimana analisis kinerja rangkaian sistem *counting* dan pemantauan sambaran petir menggunakan modul LoRa?

3. Bagaimana mendeteksi adanya frekuensi petir yang terlalu rendah ataupun terlalu tinggi yang tertangkap oleh *lightning counter* ini?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam tugas akhir ini adalah pembuatan sistem pemantauan dan perhitungan jumlah sambaran petir yang terdeteksi pada alat yang dibuat. Perhitungan ini ditujukan untuk memonitoring jumlah sambaran petir yang nantinya digunakan untuk menghitung rata-rata banyaknya sambaran petir dalam radius tertentu yang digunakan sebagai hasil rata-rata pertahun. Hasil yang didapatkan nantinya sebagai perbandingan nilai rata-rata jumlah petir tahunan, dan dapat dikirimkan melalui pemantauan jarak jauh.

Melalui pemantauan jarak jauh yang terhubung dengan modul LoRa, diharapkan alat ini dapat memberikan edukasi dan kesadaran tentang pentingnya intensitas jumlah petir yang tertangkap, sehingga menjadi media belajar dan antisipasi mengenai banyaknya dan bahayanya sambaran petir untuk area di sekitar alat terpasang.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan pengetahuan dan teori yang telah didapatkan selama menempuh perkuliahan.
2. Mempermudah dalam mempelajari bagaimana cara kerja perhitungan petir yang ada.
3. Mempermudah dalam mempelajari apa itu *lightning counter* dan banyaknya sambaran di sekitar.
4. Mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang penerapan dan pemanfaatan mikrokontroller.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, pembatasan masalah dibatasi pada hal hal berikut:

1. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menetapkan batasan masalah

dengan membahas tentang sistem monitoring perhitungan banyaknya sambaran petir yang tertangkap oleh alat yang dapat mendeteksi banyaknya sambaran petir dalam radius tertentu.

2. Penggunaan panel surya yang digunakan sebagai sumber penghasil tegangan yang disimpan dalam baterai sebagai sumber tegangan alat yang dibuat.
3. Prototype sistem *lightning counter* menggunakan rangkaian skematik yang berbasis PCB menggunakan komponen-komponen kecil listrik yang akan dianalisis.
4. Penggunaan modul LoRa yang terkoneksi pada mikrokontroler ESP32.
5. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai bantuan untuk otomatisasi dari *lightning counter* yang dapat mengirimkan banyaknya hasil yang didapatkan.

1.6 Metode Penyusunan

Dalam Penyusunan tugas akhir ini, penyusunan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Metode Literatur merupakan metode dengan melakukan pengumpulan dan mempelajari teori baik dari tulisan yang berasal dari sumber literasi ataupun buku yang dapat dijadikan menjadi bahan referensi.

2. Observasi

Metode observasi adalah metode yang dilakukan dengan mengamati objek yang akan diteliti secara langsung. Objek observasi penyusun adalah tekanan pada tangki gas yang bervariasi. Inovasi ini memanfaatkan bagaimana mengonversikan tegangan terukur pada sensor tegangan analog yang dapat mendekati hasil nyata dengan perangkat sederhana.

3. Rancang Bangun

Metode ini merupakan tahap pada perancangan berupa perancangan software, hardware, dan mekanik alat yang akan dibuat menjadi penelitian ini.

4. Bimbingan

Metode ini merupakan proses yang dilakukan mahasiswa yang di mana sebagai pengarah pembuatan tugas akhir bersama dosen pembimbing agar penelitian ini bisa berjalan dengan lancar dan minim kendala dalam prosesnya.

5. Pengujian

Metode pengujian ini dilakukan setelah pembuatan alat terlaksana untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan baik sesuai dan tujuan yang menjadi acuan awal.

6. Analisa

Metode Analisa akan dilakukan setelah mendapatkan hasil dari hasil pengukuran dan pengujian. Analisa akan dilakukan terhadap hasil nyata pengujian yang didapatkan dan dibandingkan dengan referensi yang didapat dari literatur yang sesuai dengan topik pembahasan.

1.7 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menggunakan sistematika sebagai berikut :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

ABSTRACT

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

LAMPIRAN

BAB I “PENDAHULUAN”

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, pembatasan masalah dan sistematika Tugas Akhir.

BAB II “LANDASAN TEORI”

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dan landasan teori yang menjadi panduan pada pembuatan Tugas Akhir.

BAB III “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA PERHITUNGAN SAMBARAN PETIR DENGAN KONEKTIVITAS PADA MODUL ESP32 DAN MODUL LoRa”

Pada bab ini akan dibahas mengenai cara kerja dari sistem tersebut, baik dari bagian-bagian sistem maupun keseluruhan sistem.

BAB IV “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PADA PERHITUNGAN SAMBARAN PETIR DENGAN KONEKTIVITAS PADA MODUL ESP32 DAN MODUL LoRa”

Berisi tentang perencanaan perancangan alat dan bahan pembuatan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak

BAB V “ANALISA HASIL PENGUKURAN DAN PENGUJIAN”

Pada bab ini akan dijelaskan bentuk dan pengambilan gelombang osiloskop dan pengukuran jarak pengiriman data. Pada bab ini juga terdapat paparan analisa dari hasil pengukuran.

BAB VI “PENUTUP”

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan apa yang dapat diambil dari simulasi alat serta saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN