

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir menjadi salah satu permasalahan terbesar di Indonesia terutama di daerah yang padat penduduk karena tingginya intensitas hujan, kurangnya daerah resapan air, dan limbah rumah tangga yang dibuang pada saluran air. Terutama pada saat musim hujan potensi terjadinya banjir semakin besar. Salah satu langkah penanggulangan banjir yang dilakukan pemerintah yakni dengan pembangunan bendungan yang dilengkapi pintu air, sehingga dapat diketahui berapa ketinggian air sungai.

Di Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum (PU) khususnya Dinas PU Wilayah Sungai bertanggung jawab dalam melakukan pemantauan dan pengontrolan terhadap pintu air. Pada dasarnya pintu air dimanfaatkan sebagai pengatur irigasi, namun sekarang pintu air juga dimanfaatkan sebagai parameter penentu dalam sistem peringatan dini (*early warning system*) banjir. Berdasarkan perubahan ketinggian air, status pintu air dibagi atas beberapa level yakni Siaga IV (Aman), siaga III (Waspada), siaga II (Kritis), dan siaga I (Bencana) [1].

Untuk mengetahui perubahan ketinggian air petugas pintu air melakukan pemantau secara berkala ke bendungan, melalui alat pengukuran ketinggian air yang terdapat pada bendungan, sehingga faktor terjadinya *human error* cukup besar. Penelitian terdahulu mengenai peringatan dini bencana banjir dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitor Cuaca Menggunakan Mikrokontroler sebagai Pendukung Sistem Peringatan Dini Banjir [2] ,dan Penelitian lain terkait “Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir dengan Berbasis Mikrokontroler ATmega 16 dengan Buzzer dan *Short Message Service* (SMS)” [3].

Penelitian pertama membahas pengaruh cuaca terhadap sistem peringatan dini banjir sedangkan penelitian kedua membahas ketinggian air dalam penentuan status siaga pintu air. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang mampu memberikan peringatan dini banjir dengan memperhitungkan cuaca dan ketinggian air. Pada

penelitian ini dibangun suatu alat yang dapat mengukur ketinggian air dan perubahan cuaca. Dari kedua parameter yang diukur dari alat tersebut, nantinya akan diproses untuk menyimpulkan bagaimana status pintu air yang dinyatakan dengan Siaga IV, siaga III, siaga II, siaga I.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis melakukan penelitian tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir pada Pintu Air.** Melalui penelitian ini diharapkan terciptanya sebuah sistem terintegrasi yang dapat mengetahui serta memberikan peringatan dini dari keadaan pintu air secara efisien dan lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sensor ultrasonic dapat mengukur ketinggian air pada bendungan
2. Bagaimana membangun aplikasi (GUI) yang menampilkan informasi pemantauan dan peringatan dini dalam status Siaga IV, siaga III, siaga II, dan siaga I.
3. Bagaimana sistem dapat memicu alarm (sirine) ketika terjadi lonjakan status siaga banjir.

1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Penelitian ini tidak membahas Automatic Weather Station (AWS). Data perubahan cuaca diperoleh dari penelitian lain terkait AWS.
2. Lokasi penelitian adalah bendungan Gunung Nago, sungai Batang Kuranji, Padang
3. +Informasi status siaga banjir dinyatakan dengan Siaga IV (Aman) , siaga III (Waspada), siaga II (Kritis), dan siaga I (Bencana) .

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan agar sensor ultrasonic dapat mengukur ketinggian air pada bendungan
2. Membangun aplikasi (GUI) yang menampilkan informasi pemantauan dan peringatan dini dalam status Siaga IV, siaga III, siaga II, dan siaga I.
3. Membangun sistem yang dapat memicu alarm (sirine) ketika terjadi lonjakan status siaga banjir

1.5 Mamfaat Penelitian

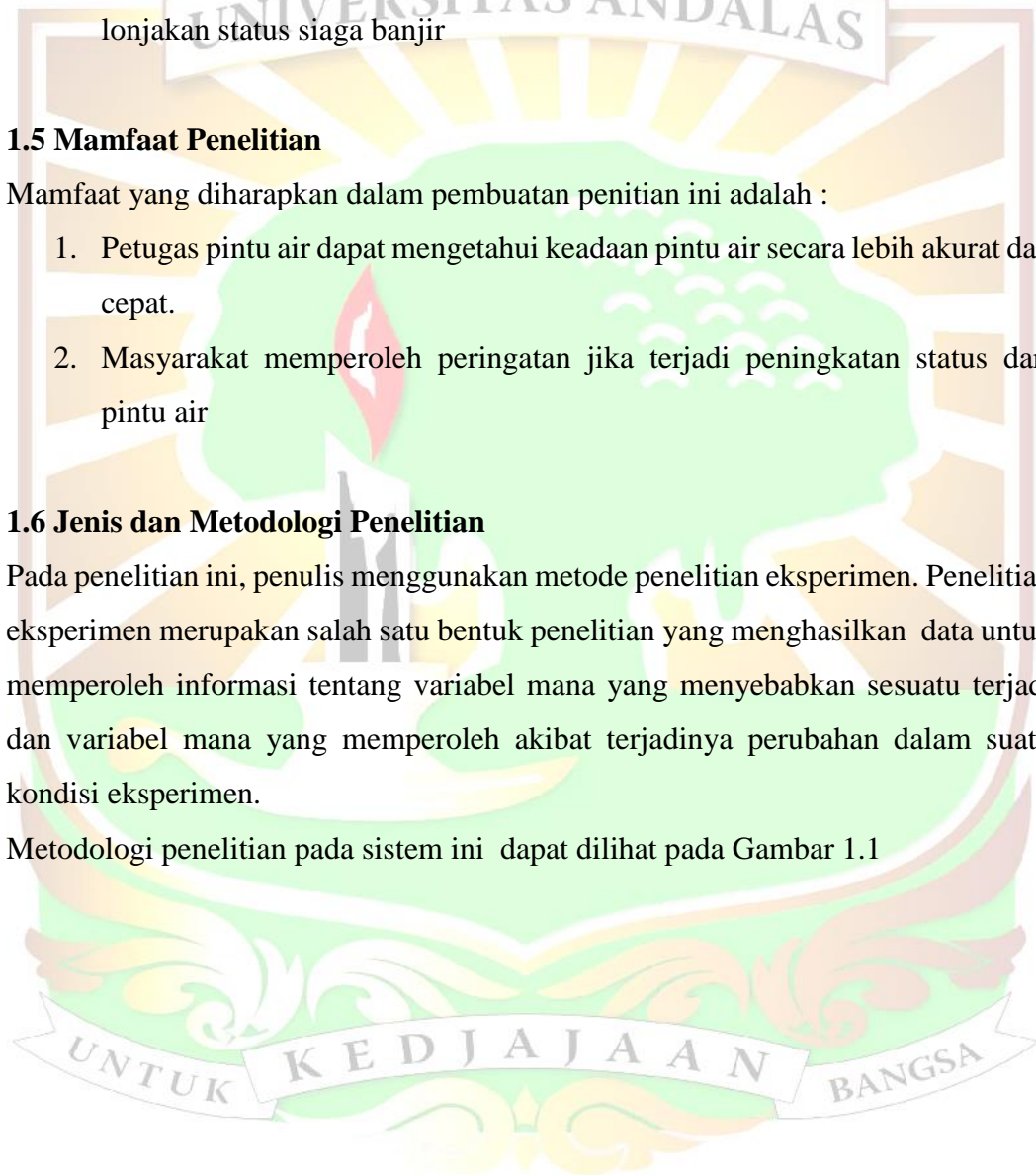
Mamfaat yang diharapkan dalam pembuatan penitian ini adalah :

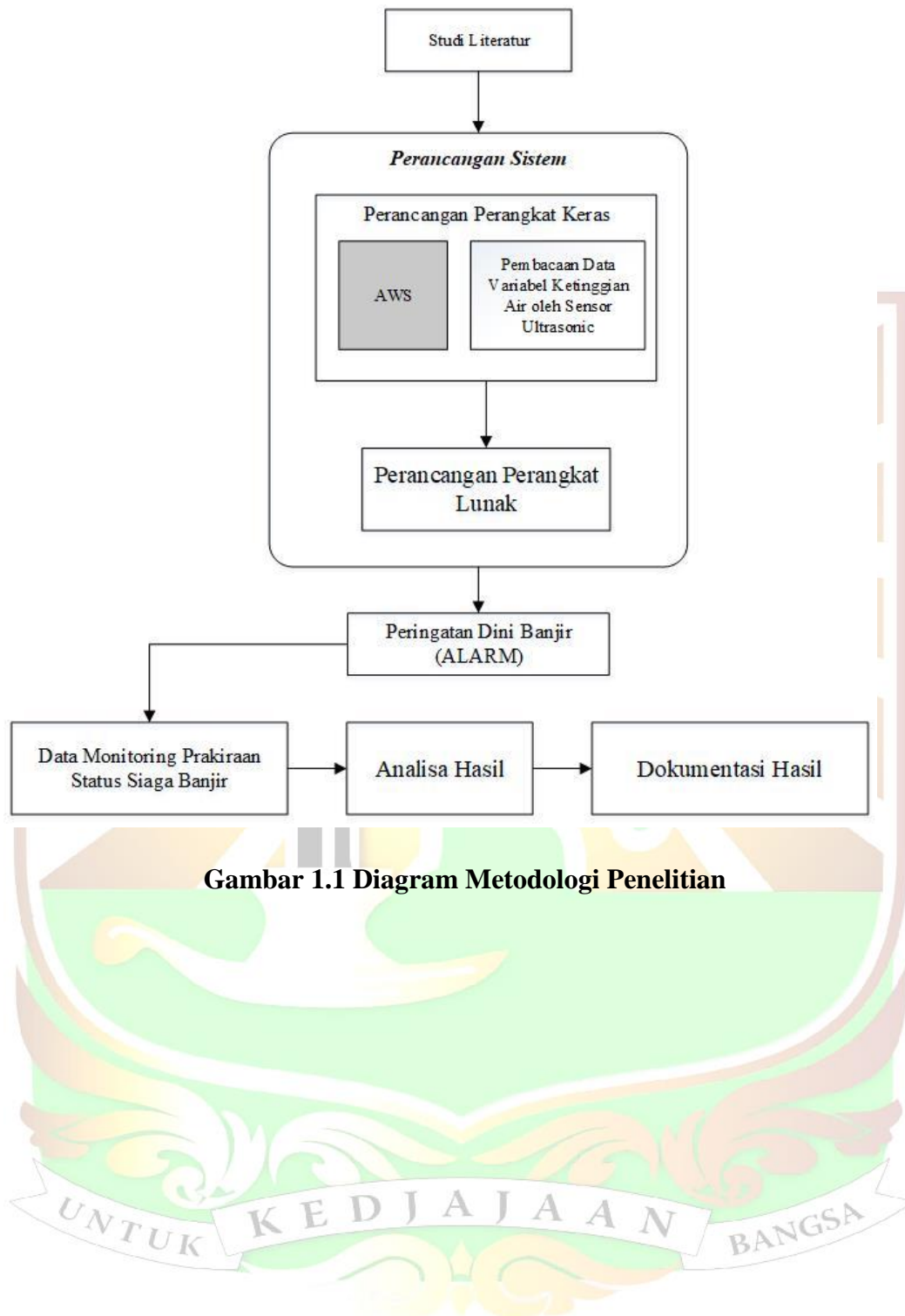
1. Petugas pintu air dapat mengetahui keadaan pintu air secara lebih akurat dan cepat.
2. Masyarakat memperoleh peringatan jika terjadi peningkatan status dari pintu air

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan salah satu bentuk penelitian yang menghasilkan data untuk memperoleh informasi tentang variabel mana yang menyebabkan sesuatu terjadi dan variabel mana yang memperoleh akibat terjadinya perubahan dalam suatu kondisi eksperimen.

Metodologi penelitian pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1.1





Berdasarkan pada Gambar 3.1, terlihat bahwa dalam penelitian ini digunakan *Automatic Weather Station (AWS)* yang ditandai dengan kotak berwarna abu-abu, AWS diperoleh dari penelitian terdahulu dengan judul “Rancang Bangun *Automatic Weather Station (AWS)* untuk Prakiraan Cuaca dengan Metode *Fuzzy Logic*” [6] sebagai input data cuaca dalam memprakirakan status siaga banjir. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

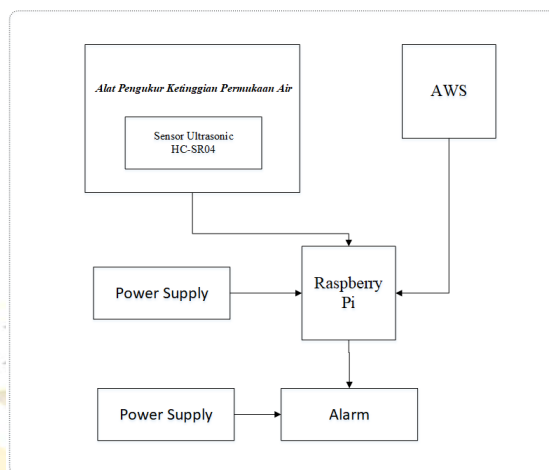
1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pemahaman literatur berhubungan dengan tugas akhir yang dibuat antara lain tentang peringatan dini banjir, pemodelan *rule base* untuk pengambilan keputusan peringatan dini banjir (siaga IV, siaga III, siaga II, dan siaga I). Sensor ultrasonic sebagai pengukur ketinggian permukaan air, sedangkan untuk mengetahui perubahan cuaca diperoleh melalui *Automatic Weather Station (AWS)*. Raspberry Pi berfungsi sebagai pemroses sistem monitoring dan dan peringatan dini pada pintu air.

2. Perancangan Sistem

- a. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat keras dari keseluruhan sistem yang akan dibangun. Gambar 1.2 merupakan diagram blok perancangan perangkat keras dan menjelaskan bagaimana sistem terbentuk serta alur kerja dari sistem.



Gambar 1.2 Diagram Blok Sistem

Adapun penjelasan untuk diagram blok perancangan perangkat keras adalah sebagai berikut :

- a. Raspberry Pi sebagai otak pemroses sistem *monitoring* dan peringatan dini banjir. Raspberry Pi digunakan sebagai *interface* sensor-sensor untuk mengukur parameter peringatan dini banjir yang diukur cuaca dan ketinggian air. Digunakan pin GPIO (*General Purpose Input Output*) pada Raspberry Pi untuk menghubungkan sensor-sensor.
- b. Pengukuran ketinggian permukaan air menggunakan sensor Ultrasonic JSN SR04T yang dihubungkan dengan GPIO Raspberry Pi AWS.
- c. AWS sebagai pengukur perubahan cuaca.
- d. *Power Supply* sebagai sumber daya dari sistem.
- e. Alarm sebagai *Buzzer* peringatan dini banjir yang menyala ketika terjadi lonjakan status Pintu Air

b. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrogramana Python pada Raspberry Pi untuk membangun perangkat lunak Sistem *Monitoring* Dan Peringatan Dini Banjir.

3. Informasi *Monitoring* dan Prakiraan banjir

Pada tahap ini telah diketahui *output* penelitian yang dikerjakan. Dalam penelitian ini digunakan bahasa Python dalam membangun aplikasi *Graphical User Interface* (GUI) sederhana pada Raspberry Pi. Untuk menampilkan informasi *monitoring* yaitu berupa ketinggian air, dan perubahan cuaca dari sistem *monitoring* dan peringatan dini yang dibangun.

4. Analisis Hasil

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap hasil yang diperoleh, hal-hal yang mempengaruhi hasil, keakuratan *monitoring* ketinggian air, dan perubahan cuaca, serta keakuratan pengambilan keputusan prakiraan banjir pada sistem *monitoring* dan peringatan dini yang dibangun dengan FIS yang telah dirancang.

5. Dokumentasi

Ini merupakan tahap terakhir dari penelitian. Pada tahap ini melakukan dokumentasi dari hasil yang telah tercapai seperti alat uji, program, hasil *screen shot interface* program, *listing code* serta keseluruhan proses yang dilakukan pada penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Berdasarkan tata cara penulisan Tugas Akhir Jurusan Sistem Komputer Universitas Andalas, terdapat lima bab penulisan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pertama ini dijelaskan latar belakang permasalahan yang diangkat dalam Tugas Akhir, rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat penulisan Tugas Akhir, serta sistematika penulisan Tugas Akhir sebagai bentuk dokumentasi dari penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab kedua terdapat penjelasan mengenai teori umum dan teori khusus yang terkait dengan perancangan alat dan diambil dari buku, skripsi, *website* resmi, jurnal dan sumber terkait yang mendukung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga berisi langkah-langkah ilmiah yang dilakukan selama penelitian. Metodologi penelitian dimulai dari studi literatur atau eksplorasi teori-teori yang terkait kepada penelitian, perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Selain itu akan dilakukan pembuatan *hardware* dan programnya yang dibangun sesuai dengan permasalahan dan batasan yang telah dijabarkan pada bab pertama.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab keempat akan dilakukan pengujian berdasarkan parameter-parameter yang diterapkan dan kemudian dilakukan analisis terhadap hasil pengujian tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab kelima berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian serta saran untuk peluang pengembangan yang dapat dilakukan selanjutnya

