

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Progres teknologi terus berjalan cepat dan tanpa henti, memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor yang bergantung pada teknologi. Peningkatan teknologi yang berkelanjutan sering dikaitkan dengan perkembangan otomatisasi dan robotika. Penggabungan *hardware* dengan *software* sering dikenal sebagai sistem otomatisasi, Ini menciptakan mesin atau sistem yang serbaguna untuk memfasilitasi pekerjaan manusia di berbagai sektor. Pendeteksi adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk merekam atau menghitung objek tertentu secara otomatis untuk keperluan penelitian. (Muhamad, 2014).

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki iklim tropis. Hujan yang berlangsung lama akibat perubahan cuaca ekstrem di berbagai wilayah Indonesia mengharuskan masyarakat menjadi lebih waspada terhadap potensi banjir. Banjir ini menyebabkan kerugian besar, termasuk kehilangan nyawa. Kerugian tersebut terjadi karena masyarakat kurang siap menghadapi bencana yang mungkin terjadi.

Kabupaten Malaka sering mengalami banjir. Hujan deras yang berkepanjangan menyebabkan sungai Benenai meluap. Saat banjir terjadi, ketinggian air mencapai sekitar 3 meter. Sebanyak 3000 tempat tinggal yang ada pada 5 kecamatan, yaitu Wewiku, Malaka Barat, Malaka Tengah, Weliman, dan Kobalima, terendam banjir.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Kabupaten Malaka mencatat tidak ada korban saat kecelakaan terjadi, namun banjir tersebut mengakibatkan 3000 unit rumah mengalami kerusakan dan banyak surat-surat berharga seperti ijazah sertifikat tanah dan barang-barang berharga seperti emas dan barang elektronik tidak dapat diselamatkan, banjir juga mengakibatkan lahan pertanian terendam air (Theophilus, 2022).

Salah satu wilayah yang sering terpapar banjir adalah Dusun Numbei, Desa Kateri, Kecamatan Malaka Tengah. Jumlah penduduk yang kecil terdiri dari 82 kepala keluarga dengan jumlah jiwa kurang lebih 320 orang ini akan resah ketika musim hujan tiba dan banyak kebutuhan pokok akan sulit terpenuhi. Akibat banjir di sungai Benenai Dusun Numbei sangat membatasi aktifitas penduduknya sehingga pada musim hujan Dusun Numbei akan terisolir.

Dusun Numbei terdapat dua sungai yaitu Mota Baen, yang merupakan kumpulan air yang berasal dari kabupaten TTU, Belu, dan Malaka bagian pegunungan, dan sungai Mota Bot yang dikenal sebagai sungai Benenai. Menurut data yang diperoleh, kondisi air di Dusun Numbei relatif aman pada kedalaman 0 sampai 1,5 m. Namun, pada kedalaman antara 1,5 sampai 4,5 m, yang dikenal dengan istilah "*we no hori klilin no kakorok*" dalam bahasa setempat berarti air mencapai ketinggian hingga leher orang dewasa, sehingga menciptakan situasi yang berbahaya. Ketika ketinggian air mencapai 1,5 m hingga 5 m, banjir dapat terjadi, yang dikenal dalam bahasa lokal sebagai "*we bot basuk hakur labele*", yang

berarti banjir tidak dapat diseberangi. Selain itu adapun tanda-tanda alam yang biasa digunakan masyarakat setempat untuk memprediksi banjir di Dusun Numbei, ketika suhu air berubah semakin hangat artinya sebentar lagi akan terjadi banjir, dan jika air berbusa (*We furin natete, we bele toma iha klaran*), maka harus hati-hati dan tidak boleh menyeberang banjir sudah sangat dekat. Oleh karena itu pemantauan terhadap banjir sangat diperlukan untuk membantu masyarakat agar selalu siaga terhadap banjir teristimewanya saat menyeberangi sungai Benenai di Dusun Numbei.

Pemantauan air pada bantaran sungai Benenai di Dusun Numbei sangat krusial, hasil pantauan tersebut menjadi informasi bagi masyarakat yang akan menyeberang keluar atau masuk ke Dusun Numbei. Adanya *prototype* pendeteksi banjir yang dirancang menggunakan komponen elektronika ini akan memberikan peringatan dini kepada masyarakat Numbei tentang ketinggian air di sungai Benenai dan juga dapat diaplikasikan untuk otomatisasi peringatan bencana banjir di Kabupaten Malaka pada umumnya. Secara khusus bagi masyarakat yang tersebar di wilayah Betun dan Besikama.

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan, alat bantu berupa *prototype* yang berfungsi untuk mengantisipasi informasi terjadinya banjir merupakan satu langkah antisipasi bahaya banjir bagi masyarakat Kabupaten Malaka terutama di wilayah Malaka Barat dan Malaka Tengah. *Prototype* pendeteksi banjir sederhana ini dapat mendeteksi secara dini kemungkinan banjir dan memberitahukan ke

masyarakat berupa notifikasi SMS. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka dilakukan penelitian dengan judul “***Prototype Pendeteksi Banjir Berbasis Internet Of Things***”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang tersebut, adalah bagaimana cara merancang *prototype* pendeteksi banjir berbasis *Internet of Things* guna mencegah kerugian akibat bencana banjir dan memastikan *prototype* banjir berbasis *Internet of Things* itu mudah digunakan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam riset ini antara lain, yakni:

1. Menggunakan *arduino uno* sebagai *mikrokontroler* untuk mengakses dan mengirimkan data dan menggunakan sensor ultrasonik SRF-05 sebagai pengukur ketinggian permukaan air serta sensor *soil moisture* sebagai pengukur kelembapan pada tanah.
2. Pengambilan data dilakukan di Dusun Numbei, Desa Kateri, Kabupaten Malaka Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan data yang diperoleh berupa jumlah penduduk (terdiri atas 82 kepala keluarga dengan total keseluruhan 320 jiwa) dan ketinggian air di Dusun Numbei.
3. Model yang dijalankan guna perancangan *prototype* pendeteksi banjir adalah model *prototyping*.

1.4 Tujuan Penelitian

Riset ini bertujuan guna merancang bangun sebuah *prototype* pendeteksi banjir berbasis *IoT* yang dapat mendeteksi banjir secara langsung guna memberikan peringatan dini mengenai ketinggian permukaan air sungai.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat untuk masyarakat

Manfaat bagi masyarakat adalah sebagai peringatan dini bahaya banjir. Masyarakat akan mendapatkan peringatan dini yang lebih akurat tentang potensi banjir, hal ini memungkinkan mereka untuk lebih siap dalam mengambil tindakan pencegahan yang tepat, seperti mengamankan barang berharga atau bahkan melakukan evakuasi jika kondisi tidak memungkinkan.

2. Manfaat untuk pemerintah

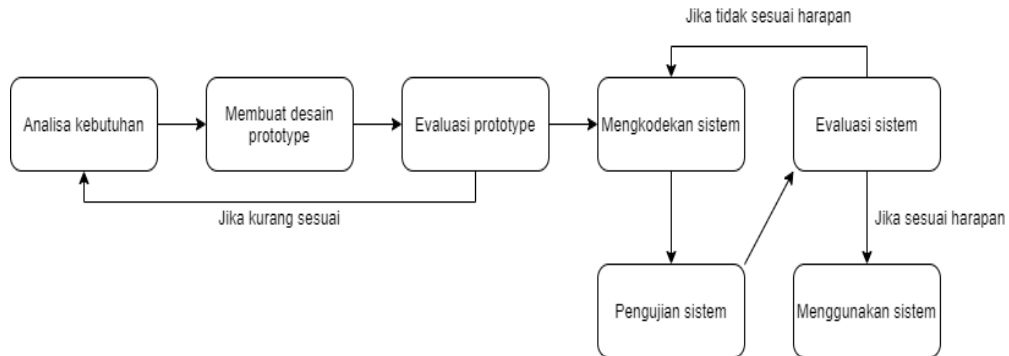
Riset ini mampu menjadi pertimbangan pemerintah guna memutuskan keputusan yang lebih baik terkait mitigasi bencana, alokasi sumber daya dan perencanaan infrastruktur. Hal ini memungkinkan pemerintah merancang strategi yang lebih efektif dalam mengurangi resiko banjir ke depannya.

3. Manfaat untuk penulis

Proses penelitian ini akan membantu penulis mengembangkan keterampilan dalam bidang teknologi informasi dan analisis data. Tentunya pengalaman ini menjadi bekal dalam menghadapi dunia kerja.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *prototyping* sebagai pendekatan utama. *Prototyping* merupakan model siklus hidup sistem yang menekankan pembuatan model kerja. Model ini ditandai oleh kemampuan pengembang sistem, desainer, dan pengguna akhir untuk melihat serta menguji proses pengembangan sejak tahap awal. Oleh karena itu pada tahap akhir pembuatan *prototype* pendeteksi banjir berbasis *internet of things*, dinyatakan bahwa *prototype* yang diproduksi belum sempurna atau masih terdapat kekurangan, maka dievaluasi kembali dan dilakukan pemrosesan dari awal. Pendekatan *prototyping* merupakan proses berulang yang melibatkan kolaborasi erat antara perancang dan pengguna (Fridayanthie et al., 2021).



Gambar 1.1 Model penelitian *prototyping*.

Alur penelitian yang dilaksanakan seperti terlihat pada Gambar 1.1 yakni terdiri dari pengumpulan kebutuhan, membuat desain *prototype*, evaluasi *prototype*, melakukan pengkodean sistem, pengujian sistem, evaluasi sistem dan penggunaan sistem.

1.1.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, baik pengguna maupun perancang bekerja sama untuk mendefinisikan seluruh persyaratan perangkat keras. Mereka bersama-sama mengidentifikasi semua kebutuhan yang ada dan merinci perangkat keras yang akan dikembangkan secara detail. Alat-alat yang di butuhkan dalam pembuatan *prototype* ini yaitu:

- a. *Arduino Uno R3*
- b. Sensor ultrasonik SRF-05
- c. *Sensor soil moisture v1.2*
- d. Modul *step down DC buck converter LM2596*
- e. Modul SIM8001

- f. *Liquid crystal display (LCD) 16x2 i2c*
- g. *Active Buzzer*
- h. *Bread board*
- i. *Kabel jumper*
- j. *Adptor*

1.1.2 Membuat desain *Prototype*

Tujuan utama pembuatan prototipe adalah untuk menguji dan mengevaluasi konsep, desain, dan fungsi suatu produk sebelum produk tersebut diperkenalkan ke pasar atau memasuki tahap produksi massal.

1.1.3 Evaluasi *Prototype*

Selanjutnya, setelah fase pembuatan *prototype*, perancang mendefinisikan persyaratan perangkat keras secara keseluruhan, mengidentifikasi semua kebutuhan dan menguraikan sistem yang akan dibuat.

1.1.4 Melakukan pengkodean sistem

Pada tahap ini pengkodean sistem memiliki beberapa langkah yaitu:

1. Perencanaan

Pada tahap perencanaan mendefinisikan tujuan sistem dan menentukan fungsi atau fitur yang di implementasikan dalam kode.

2. Pemilihan Bahasa pemrograman

Bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam mengkodekan sistem biasa dikenal dengan Arduino sketch atau sering disebut dengan Bahasa C/C++.

3. Penulisan kode

Pada proses penulisan kode pemrograman, kode dapat ditulis sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan termasuk pembuatan algoritma, logika kontrol, dan interaksi perangkat keras.

4. Pengujian

Pada tahap ini pengujian dilakukan pada kode pemrograman untuk menjamin system berjalan sebagaimana mestinya guna memberikan hasil yang diinginkan.

5. *Debugging*

Tahap ini berfungsi untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam kode yang dapat mempengaruhi kinerja sistem.

6. Optimasi

Tahap perbaikan kinerja dengan mengoptimalkan kode program, mengurangi konsumsi sumber daya atau meningkatkan efisiensi.

7. Dokumentasi

Mendokumentasiakan kode untuk memudahkan pemahaman pemeliharaan masa mendatang.

1.1.5 Menguji Sistem

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk mengevaluasi apakah kode program yang telah dikembangkan sebelumnya berfungsi dengan baik atau masih terdapat bagian yang memerlukan modifikasi, serta untuk memastikan bahwa seluruh bagian sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Pengujian terhadap fungsi perangkat lunak yang didasarkan pada evaluasi keluaran sistem sebagai respon dari masukan yang diterapkan pada sistem.

1.1.6 Evaluasi Sistem

Evaluasi *prototipe* atau sistem merupakan proses penilaian untuk menentukan apakah perangkat keras atau sistem yang telah dibuat memenuhi harapan dan kebutuhan perancang. Jika hasil evaluasi menunjukkan ketidaksesuaian, maka sistem perlu dimodifikasi dan dikembalikan ke tahap sebelumnya. Namun, jika sistem sudah memenuhi persyaratan, maka sistem tersebut siap untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

1.1.7 Penggunaan Sistem

Tahap ini merupakan fase akhir dalam pengembangan sistem dengan menerapkan metode model *prototipe*. Pada fase ini, perangkat keras yang telah selesai dibuat telah melalui serangkaian uji coba dan dinyatakan siap untuk dioperasikan oleh masyarakat di Dusun Numbei, Kabupaten Malaka.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir yakni terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

BAB ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

BAB ini berisi tentang sensor *ultrasonik* SRF-05, sensor *SoilMoisture*, modul *Step Down DC Buck Converter* LM2596, modul SIM800L, *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 + i2c*, *active buzzer* dan komponen elektronika lainnya yang digunakan dalam proyek ini.

BABA III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab menerangkan terkait skema perancangan perangkat keras dan *flowchart* program.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini spesifik menjelaskan kode pemrograman , *flowchart*, Blok dan Skema Rangkaian alat.

BAB V PENGUJIAN DAN HASIL

Bab ini spesifik menerangkan hasil uji, baik berupa *input* hingga *output*.

BAB VI PENUTUP

Bab ini memuat Kesimpulan serta saran yang relevan dengan *issue research* yang dibahas pada tugas akhir ini.