

RANCANG BANGUN ALAT MONITOR KETINGGIAN AIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN ESP32 DAN *FRAMEWORK BLYNK*

Wahyu Eka Febri Anggara, Haris Yuana, Wahyu Dwi Puspitasari

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Islam Balitar

Jalan Majapahit No.2-4 Blitar, Jawa Timur

wahyuekafebria@gmail.com

ABSTRAK

Pemantauan tinggi air adalah aspek penting dalam manajemen sumber daya air dan mitigasi banjir. Penelitian ini menguraikan pengembangan sistem pemantauan tinggi air yang menggunakan sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP32, serta mengintegrasikannya dengan aplikasi *blynk* untuk memungkinkan penggunaan yang mudah dan aksesibilitas jarak jauh. Penelitian ini memanfaatkan kemampuan ESP32 untuk mengambil data dari sensor ultrasonik, kemudian mengirimkannya ke server *blynk* melalui koneksi Wi-Fi. Aplikasi *blynk*, digunakan untuk memvisualisasikan data tinggi air dalam bentuk grafik yang mudah dipahami, dan dapat memberikan notifikasi kepada pengguna jika tinggi air melebihi ambang batas yang ditentukan. Metode penelitian menggunakan RnD (*Research and Development*). Rancang bangun alat monitor ketinggian air berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 dan *framework blynk* dapat dilakukan dengan merangkai sensor ultrasonik HCSR04 sebagai detector jarak, buzzer mini 3V sebagai indikator suara, dan lampu LED sebagai indikator lampu. Selanjutnya mikrokontroler di program sesuai *framework blynk* agar dapat terhubung online sebagai perangkat IoT. Hasil dari pemantauan tinggi air melalui sensor ultrasonik dapat dipantau secara *real-time* melalui aplikasi *blynk*. Sistem ini memberikan kontribusi positif dalam pemantauan dan manajemen sumber daya air. Dengan teknologi ini, diharapkan bahwa mitigasi banjir dan manajemen air akan menjadi lebih efisien dan responsif terhadap perubahan cuaca dan lingkungan.

Kata kunci: ESP32, Sensor Ultrasonik, *Blynk*, *Internet of Things* (IoT)

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah situasi yang sudah menjadi hal yang tidak asing bagi masyarakat Indonesia, terutama di pulau Jawa yang memiliki tingkat kepadatan penduduk tertinggi di seluruh Indonesia. Pada permulaan tahun 2008, banjir melanda beberapa Kabupaten di Jawa Timur, seperti Tulungagung, Blitar, Jember, Pasuruan, Gresik, Bojonegoro, dan Nganjuk. Wilayah-wilayah yang cenderung mengalami banjir dan longsor tanah meliputi Jember, Banyuwangi, Probolinggo, Pasuruan, Malang Selatan, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, dan Pacitan. Banjir berakibat pada kerugian substansial dan warga menjadi korban dengan dampak seperti terpaksa meninggalkan rumah mereka, mencari perlindungan di tempat pengungsian, serta meningkatnya risiko penyakit. Pertanian juga terdampak akibat terendahnya lahan pertanian, yang menyebabkan hilangnya sumber penghidupan bagi masyarakat. Dampak ekonomis dari banjir di Jawa Timur mencapai miliaran rupiah. Penyebab banjir dapat diklasifikasikan menjadi dua faktor, yakni faktor alam, yang mencakup tingginya curah hujan yang disebabkan oleh perubahan iklim, dan faktor manusia. Curah hujan yang berlebihan dalam waktu singkat, dapat menyebabkan sungai meluap, dan jika sistem drainase tidak mampu menangani aliran air yang cepat, maka banjir dapat terjadi. Sedangkan faktor alam yang kedua adalah faktor manusia, dimana faktor ini mengacu pada tindakan, keputusan, dan aktivitas manusia yang dapat meningkatkan risiko atau menyebabkan banjir. Hal ini meliputi pembangunan perkotaan yang tidak sesuai, penebangan hutan,

perubahan tata guna lahan, membuang sampah secara sembarangan.

Alat monitor ketinggian air dengan ESP32 adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengukur dan memantau tingkat ketinggian air dalam suatu wadah atau lokasi tertentu. ESP32 adalah mikrokontroler yang digunakan sebagai otak utama dalam sistem ini, yang memungkinkan pengiriman data nirkabel dan konektivitas internet. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen, termasuk sensor ketinggian air, ESP32, dan antarmuka pengguna. Sensor ketinggian air digunakan untuk mengukur tingkat air dalam wadah. Sensor ini bisa berupa sensor tekanan, ultrasonik, atau sensor lainnya yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi. ESP32 bertindak sebagai pengontrol utama dalam alat ini. Hal ini mengambil data dari sensor ketinggian air dan mengirimkannya melalui koneksi WiFi ke server atau *platform cloud*. Modul ini juga dapat diprogram untuk mengirimkan notifikasi atau peringatan jika tingkat air mencapai ambang batas yang ditentukan.

Pada penelitian ini, alat monitor ketinggian air dimanfaatkan untuk mempermudah pengguna dalam memantau ketinggian air pada sungai. Penelitian ini dilakukan di sungai yang berada di Desa Satriyan, RT.01/RW.02, Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar. Adapun permasalahannya yaitu air sungai di Desa Satriyan sering meluap ketika adanya curah hujan yang tinggi. Selain itu, di Desa Satriyan tidak memiliki sistem peringatan dini saat air sungai meluap. Hal tersebut dapat membuat warga sekitar panik ketika adanya hujan deras yang mengakibatkan banjir. Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat

memberikan solusi efektif dalam memantau ketinggian air.

Dari berbagai masalah yang sudah diuraikan, peneliti mampu memberikan solusi dengan merancang dan membangun alat monitor ketinggian air yang dapat digunakan dari jarak jauh. Pada penelitian sebelumnya dengan judul “Perancangan Sistem *Monitoring* Ketinggian Air sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT menggunakan Sensor Ultrasonik”. Hasil dari penelitian ini adalah sistem *monitoring* ketinggian air yang menggunakan sensor ultrasonik, dan dapat dikendalikan jarak jauh menggunakan website [1].

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitor Ketinggian Air Berbasis *Internet Of Things* (IoT) menggunakan Esp32 dan *Framework Blynk*”. Alat ini akan memonitor ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik. Jika ketinggian air berada di atas rata-rata yang telah ditentukan, maka buzzer akan aktif, lampu indikator berwarna merah, dan status kondisi pada aplikasi *blynk* adalah “Bahaya”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam menyusun penelitian ini, penulis mencantumkan beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan oleh pihak lain dan terkait dengan topik penelitian ini. Beberapa penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian ini meliputi:

Monitoring Ketinggian Air Berbasis ESP32 Dengan Menggunakan *Web Resposive*. Penelitian ini membuat suatu alat monitor ketinggian air yang dapat diakses dengan jarak jauh melalui *website*. Alat ini menggunakan komponen NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi jarak antara alat dengan air (objek), kemudian *software* Arduino IDE untuk aplikasi program alat. Data dari sensor ultrasonik dikirimkan ke nodemcu esp8266, kemudian data tersebut ditampilkan pada *website*. Tampilan *website* pada alat ini berupa informasi mengenai ketinggian air sesuai dengan data yang diambil dari sensor ultrasonik [2].

Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Telegram Bot Berbasis NODEMCU ESP8266. Pada penelitian ini, membahas tentang pembuatan alat *monitoring* ketinggian air menggunakan telegram bot. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah pengguna dalam *memonitoring* ketinggian air. Komponen yang digunakan adalah nodemcu esp8266, sensor ultrasonik, breadboard, dan *power supply*. Alat ini dapat mengambil keputusan dan mengirimkan pesan secara otomatis ke telegram apabila jarak dibawah <79cm maka diambil keputusan kondisi air dalam keadaan surut, apabila kondisi air lebih dari >80cm, maka diambil keputusan kondisi air dalam keadaan meluap [3].

Monitor Kualitas Air Kolam Budi Daya Ikan Lele Berkonsep Iot. Penelitian ini membuat alat monitor kualitas air kolam lele. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah pengguna dalam merawat dan membudidaya ikan lele. Selain itu, juga untuk mengurangi kematian masal yang disebabkan ph air yang tinggi. Sensor yang digunakan untuk mengetahui kualitas air adalah, sensor pH, sensor *total dissolved solid* (TDS), sensor suhu, dan sensor *dissolved oxygen* (DO) [4].

Perancangan dan Implementasi Sistem *Monitoring* Ketinggian Banjir Berbasis Web Dan IoT (*Internet Of Things*) Menggunakan Sensor Ultrasonik. Penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat *monitoring* ketinggian banjir yang dapat diakses jarak jauh melalui *website*. Komponen yang digunakan pada alat ini adalah nodemcu esp8266, relay, lampu led, pompa air, sensor ultrasonik. Relay pada penelitian ini untuk menyala matikan lampu led dan pompa air. Lampu led berfungsi sebagai indikator level ketinggian air, jika Led berwarna hijau hidup, ketinggian air tergolong dalam kondisi aman, jika Led berwarna kuning hidup, ketinggian air berada pada kondisi waspada, dan jika Led berwarna merah hidup, maka ketinggian air tergolong dalam kondisi bahaya atau awas banjir. Cara kerja alat ini adalah ketika jarak ketinggian air <10 cm, maka relay akan mengaktifkan pompa untuk mengurangi air, dan mengaktifkan lampu led berwarna merah yang menandakan kondisi tersebut bahaya. Data sensor ultrasonik dikirim ke *website* untuk memudahkan pengguna dalam *memonitoring* ketinggian air secara jarak jauh. Tampilan dari *website* berupa grafik tentang ketinggian air [5].

Perancangan Sistem Pendeteksi dan *Monitoring* Ketinggian Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266. Penelitian ini membuat alat pendeteksi dan *monitoring* ketinggian air. Cara kerja alat ini adalah jika jarak ketinggian air >8 cm maka lampu led warna hijau tidak berkedip dan buzzer akan mati. Kemudian jika jarak ketinggian air 5-7 cm maka lampu led warna kuning akan berkedip perlahan dan buzzer akan berbunyi perlahan, dan ketika jarak ketinggian air <4cm, maka lampu led warna merah akan berkedip cepat dan buzzer akan berbunyi [6].

2.2. ESP32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh *Espressif System* sebagai generasi penerus dari ESP8266. Kelebihan utama yang membedakan ESP32 dari mikrokontroler lainnya meliputi lebih banyak pin out dan pin analog, kapasitas memori yang lebih besar, terdapat dukungan untuk Bluetooth 4.0 *low energy*, serta ketersediaan modul WiFi yang memungkinkan penerapan *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32.

Cara kerja ESP32 melibatkan beberapa tahap. Pertama, ESP32 menginisialisasi koneksi WiFi dan terhubung ke jaringan WiFi yang ditentukan. Setelah terhubung, ESP32 dapat menerima dan mengirim data melalui protokol internet. Selanjutnya, ESP32 dapat

membaca data dari sensor yang terhubung ke pin GPIO dan mengirimnya melalui koneksi WiFi ke server atau platform cloud [7].



Gambar 1. ESP32

2.3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sebuah perangkat yang berperan mengubah sinyal fisis berupa gelombang suara menjadi sinyal listrik, atau sebaliknya, dengan mengonversinya menjadi informasi mengenai jarak. Prinsip dasar di balik sensor ini adalah melibatkan pantulan gelombang suara untuk menghitung jarak suatu objek menggunakan frekuensi tertentu yang disesuaikan dengan osilator sumbernya. Sensor ini disebut "ultrasonik" karena menggunakan gelombang suara ultrasonik sebagai transdusernya, yang memiliki frekuensi tinggi, sekitar 20 kHz. Penggunaan sensor ultrasonik sangat umum dalam berbagai aplikasi seperti navigasi robot, pengukuran jarak, menghindari rintangan, dan pemantauan level air [8].



Gambar 2. Sensor Ultrasonik

2.4. Buzzer

Buzzer adalah salah satu komponen elektronik yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi bentuk gelombang suara. Penggunaan umum dari buzzer adalah sebagai indikator suara pada alarm, keypad input, dan untuk memberikan pemberitahuan ketika terjadi gangguan pada sistem elektronik, seperti yang terdapat pada *motherboard* komputer. Buzzer terdiri dari sebuah membran atau penggetar yang dapat bergetar dengan cepat ketika diberikan sinyal listrik. Ketika sinyal listrik diterapkan pada buzzer, membran atau penggetar akan bergetar dengan frekuensi tertentu, menghasilkan bunyi atau nada yang terdengar. Buzzer dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, baik itu sebagai peringatan, indikator, atau sebagai bagian dari sistem alarm. Kelebihan buzzer adalah kesederhanaan dan kemudahan penggunaannya, serta kemampuannya untuk memberikan pemberitahuan atau peringatan dengan suara yang jelas dan dapat dikenali [7]. Prinsip kerja

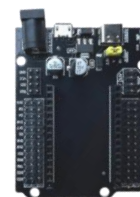
buzzer melibatkan aliran listrik atau tegangan listrik mengalir melalui sirkuit yang memanfaatkan elemen piezoelektrik. Buzzer jenis piezoelektrik mampu mengoperasikan frekuensi dalam rentang 1-6 kHz hingga 100 kHz dengan efisien. [9].



Gambar 3. Buzzer

2.5. Base ESP32

Base plate ESP32 merupakan sebuah papan NodeMCU yang bertujuan untuk mempermudah dalam penghubungan kabel. Base plate ESP32 ini menyediakan pin-pin ekspansi, dimana pada setiap pin GPIO NodeMCU memiliki jarak antara pin sekitar 28mm. Dimensi base plate ESP32 memiliki ukuran 60x60x11.6mm. Penggunaan base plate ini akan memudahkan dalam proses *prototyping* dan pembuatan proyek dengan menggunakan NodeMCU ESP32. Cara kerja base ESP32 melibatkan beberapa tahap dalam pengoperasiannya. Pertama, modul ini dihubungkan ke sumber daya listrik yang sesuai dan melakukan proses booting serta inisialisasi. Setelah proses tersebut berhasil, ESP32 akan terhubung ke jaringan WiFi yang sudah dikonfigurasi sebelumnya. Pengguna dapat menghubungkan sensor, perangkat eksternal, atau modul tambahan ke pin GPIO yang tersedia sesuai kebutuhan, serta memprogramnya menggunakan *firmware Lua* yang ada di ESP32. Base ESP32 memudahkan pengembangan aplikasi IoT dengan konektivitas WiFi, pengumpulan dan pemrosesan data, serta pengendalian perangkat eksternal secara efisien [10].



Gambar 4. Base Plate ESP32

2.6. Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel listrik yang dilengkapi dengan konektor pin di kedua ujungnya, hal ini memudahkan pengguna untuk menghubungkan dua komponen yang terkait dengan Arduino tanpa perlu melakukan soldering. Kabel jumper memiliki peran dalam menyatukan komponen atau modul elektronik dengan cara yang fleksibel dan sementara. Dengan menggunakan kabel jumper, pengguna dapat dengan mudah mengatur, dan mengubah susunan koneksi antar komponen dalam sirkuit elektronik. Kabel jumper memfasilitasi hubungan yang cepat dan

sederhana antara pin GPIO pada mikrokontroler, sensor, modul, atau komponen lain. Selain itu, kabel jumper juga berguna untuk keperluan *prototyping* atau pengembangan perangkat keras dengan cepat, tanpa perlu melakukan penyolderan atau pengkabelan permanen [11].



Gambar 5. Kabel Jumper

2.7. Adaptor 12V

Adaptor 12V adalah sebuah peranti yang terdiri dari rangkaian elektronika, yang berfungsi mengubah tegangan listrik yang tinggi menjadi tegangan listrik yang lebih rendah. Adaptor digunakan untuk mengurangi tegangan AC dari 22 Volt menjadi kisaran antara 3 Volt hingga 12 Volt sesuai dengan keperluan perangkat elektronik. Adaptor 12V memiliki peran yang penting dalam berbagai aplikasi, termasuk di perangkat elektronik untuk rumah tangga, komputer, peralatan audio, industri, sistem pemantauan, dan berbagai lainnya. Dengan adanya adaptor 12V, dapat mempermudah pengguna dalam menghubungkan dan memanfaatkan berbagai perangkat yang memerlukan tegangan 12V tanpa perlu mengkhawatirkan masalah kompatibilitas tegangan daya [12].



Gambar 6. Adaptor 12V

2.8. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah *software* yang memiliki peran yang sangat signifikan dalam proses penulisan program, pengompilasian menjadi kode biner, dan pengunggahan ke dalam memori mikrokontroler. Banyak proyek dan perangkat yang telah dikembangkan dengan pemanfaatan Arduino. Arduino IDE menyediakan fitur pemantauan yang memungkinkan pengguna untuk memonitor data yang dikirim, dan diterima oleh Arduino selama eksekusi program. Dengan adanya fitur ini, *debugging* dan verifikasi operasi yang benar dapat dilakukan oleh pengguna. Arduino IDE menjadi alat yang berguna

dalam proses pengembangan pada proyek elektronik yang memanfaatkan *platform* Arduino [13].

2.9. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat, instrumen, serta objek fisik lainnya ke jaringan sensor dan aktuator, dengan tujuan memperoleh serta mengelola data. Hal ini memungkinkan perangkat untuk dapat berinteraksi dan mengambil langkah-langkah berdasarkan informasi yang diperoleh secara otomatis. Salah satu manfaat dari IoT adalah meningkatkan efisiensi di beragam sektor, termasuk industri, pertanian, transportasi, dan kesehatan. Dalam konteks industri, IoT memungkinkan pemantauan serta pengendalian otomatis pada mesin dan peralatan, yang mampu meningkatkan produktivitas, mengoptimalkan penggunaan energi, dan menurunkan biaya operasional [14].

2.10. Blynk

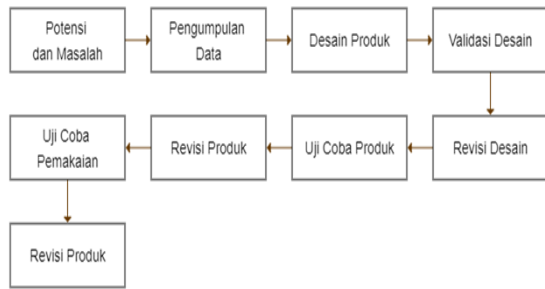
Blynk merupakan suatu *platform* yang digunakan untuk mempermudah pembuatan aplikasi *Internet of Things (IoT)*. *Blynk* menyediakan antarmuka pengembangan yang intuitif, yang memungkinkan pengguna mudah untuk membuat tampilan aplikasi, mengatur kontrol, dan menghubungkan perangkat IoT dengan berbagai widget seperti tombol, grafik, slider, dan banyak lagi. *Blynk server* adalah aplikasi yang mengatur seluruh komunikasi antara aplikasi *Blynk* pada perangkat *smartphone* dengan perangkat keras yang digunakan. *Blynk library* adalah sebuah perpustakaan yang memberikan kemampuan perangkat keras untuk berkomunikasi dengan *Blynk server* dan mengelola data masukan dan keluaran. [15].



Gambar 7. Blynk

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan metode penelitian dan pengembangan atau yang biasa dikenal dengan sebutan metode (R&D) *Research and Development*. Penggunaan metode ini, bertujuan untuk merancang alat yang mempermudah pengguna dalam menilai ketinggian air. Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi, peneliti mencari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Langkah penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Langkah Penelitian

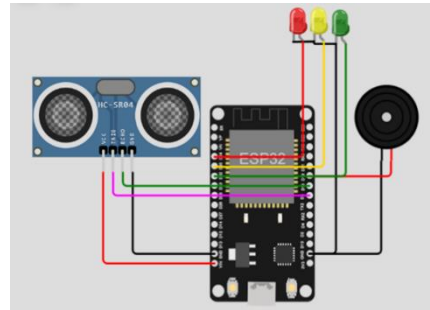
Langkah awal yang dilakukan oleh peneliti adalah mengidentifikasi potensi dan masalah yang sedang ada. Potensi dalam pengembangan perangkat ini adalah alat pemantauan tinggi air, yang jika digunakan akan memberikan manfaat serta mengatasi masalah yang muncul. Permasalahan yang terjadi adalah air sungai yang sering meluap ketika curah hujan yang tinggi, dan tidak adanya sistem peringatan dini saat air sungai meluap. Dengan adanya alat ini, pengguna dapat mengetahui ketinggian air sungai secara *real time*, melalui *framework blynk*. Langkah kedua adalah peneliti mengumpulkan beberapa informasi studi literatur dan lapangan, baik observasi maupun wawancara. Data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam merencanakan dan merancang produk, yang diharapkan dapat memberikan solusi atas masalah tersebut. Langkah ketiga adalah desain produk, dimana pada langkah ini peneliti membuat desain rancangan produk, sesuai dengan analisis peneliti yang didapat pada hasil pengumpulan data.

Setelah peneliti membuat desain produk, langkah selanjutnya adalah memvalidasi desain tersebut. Validasi desain dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan dari peneliti sudah efektif dari produk yang lama atau belum. Jika dari validasi tersebut mendapatkan masukan atau saran, maka pada langkah kelima perancangan produk akan ditingkatkan guna meningkatkan efektivitas kerja produk. Langkah keenam adalah uji coba produk, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil rancangan produk dapat bekerja dengan baik atau tidak. Jika selama uji coba produk mengalami masalah atau kendala, maka pada langkah ketujuh produk akan diperbaiki kembali agar dapat bekerja secara optimal. Langkah kedelapan adalah uji coba pemakaian, hal ini dilakukan untuk memastikan kembali bahwa produk dapat bekerja dengan baik atau tidak. Langkah akhir melibatkan revisi produk, dimana jika ada hambatan selama uji coba penggunaan, produk akan diperbaiki hingga mencapai hasil produk yang optimal.



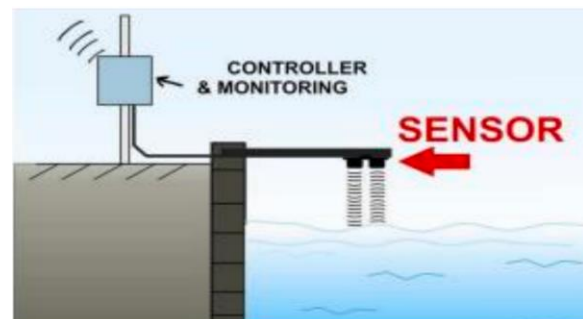
Gambar 9. Blok Diagram

Berdasarkan blok diagram pada gambar 9, dijelaskan bahwa sumber daya (*power supply*) sebagai sumber tegangan memberikan daya kepada mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik mengirimkan data masukan ke mikrokontroler, dan mikrokontroler menghasilkan data keluaran yang diteruskan ke buzzer.



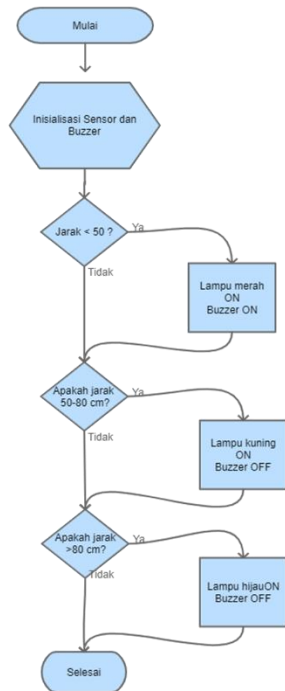
Gambar 10. Rangkaian Sistem

Berdasarkan rangkaian sistem pada gambar 10, dijelaskan bahwa komponen utama pada sistem monitor ketinggian air adalah mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik, buzzer, dan lampu LED. Mikrokontroler ESP32 telah terintegrasi dengan jaringan Wi-Fi, memungkinkan alat ini dapat diakses dari jarak jauh melalui internet. Semua pin pada sensor ultrasonik, buzzer, dan lampu LED dihubungkan ke mikrokontroler ESP32. Jika terdapat kesalahan dalam pemasangan pin, maka alat tidak akan berjalan dengan lancar.



Gambar 11. Desain Alat Monitor Ketinggian Air

Gambar 11 merupakan desain alat *monitoring* ketinggian air yang menggunakan mikrokontroler Esp32. Semua komponen diletakkan didalam kotak kendali yang berukuran 10x15 cm. Tombol on/off didalam kotak kendali digunakan untuk menyalakan dan mematikan alat apabila tidak digunakan, dan lampu digunakan sebagai indikator kondisi air.



Gambar 12. Flowchart Sistem

Flowchart pada gambar 12 menggambarkan proses jalannya pada alat monitor ketinggian air. Proses pengukuran ketinggian air dimulai dengan inisialisasi sensor ultrasonik. Setelah inisialisasi, ESP32 mengolah data yang diperoleh dari sensor ultrasonik dan menampilkan hasil pemrosesan. Jika jarak air yang diukur oleh sensor ultrasonik kurang dari 50 cm, hal tersebut menandakan bahwa air meluap, buzzer akan aktif dan lampu indikator akan berwarna merah. Ketika jarak air berada dalam rentang 50 hingga 80 cm, hal tersebut menandakan bahwa air sedang naik, buzzer akan mati dan lampu indikator akan berwarna kuning. Namun, jika jarak air lebih dari 80 cm, hal ini menunjukkan bahwa kondisi air berada di bawah ambang batas, dan situasi ini dianggap aman. Buzzer mati dan lampu indikator berwarna hijau. Setelah itu, proses selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembuatan perangkat ini, adalah peneliti berhasil merakit sebuah alat pemantau ketinggian air yang berbasis *Internet of Things* (IoT), dalam sebuah kotak proyek yang berukuran 10 cm x 15 cm berwarna hitam. Kotak tersebut berfungsi sebagai kontrol pusat yang melindungi serta mengelola seluruh perangkat. Semua komponen di dalam kotak kontrol dihubungkan menggunakan kabel jumper. Mikrokontroler dihubungkan dengan sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi air di sungai, dan data ini dikirim ke aplikasi *Blynk* di perangkat Android. Dengan aplikasi *Blynk*, pengguna dapat memantau tinggi air sungai secara *real-time*.

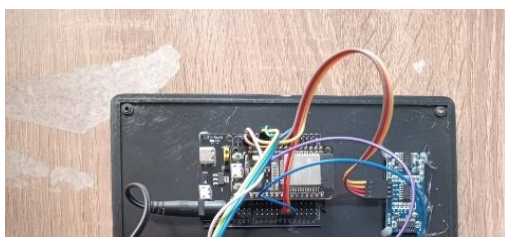
Gambar 13. Penempatan Komponen di dalam Alat



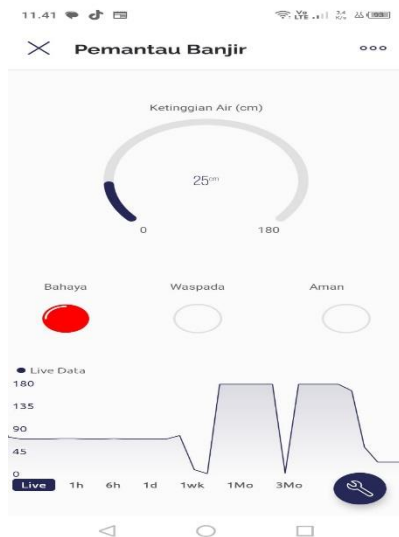
Gambar 14. Tampak Depan Alat Monitor Ketinggian Air



Gambar 15. Tampak Belakang Alat Monitor Ketinggian Air



Gambar 13, 14, 15 merupakan hasil perakitan alat monitor ketinggian air. Perangkat keras diintegrasikan dengan perangkat lunak dimana ESP32 diprogram menggunakan bahasa pemrograman seperti Arduino IDE atau *PlatformIO*. Program ini dirancang untuk mengambil data dari sensor ultrasonik, mengukur jarak antara sensor dan permukaan air, dan menghitung tinggi air berdasarkan jarak tersebut. Program ini diberi kemampuan untuk memantau tinggi air secara berkala, dan memberikan peringatan dengan mengaktifkan buzzer jika tinggi air mencapai atau melebihi ambang batas yang telah ditentukan.



Gambar 16. Tampilan Blynk Monitor Ketinggian Air dalam Keadaan Bahaya

Berdasarkan gambar 16, dijelaskan bahwa tampilan *blynk* monitor ketinggian air dalam keadaan bahaya yang menunjukkan tampilan warna merah. Dengan tampilan yang sangat visual dan pemberitahuan *real-time*, pemantauan ini dapat memberikan peringatan dini kepada warga sekitar terkait situasi banjir.



Gambar 17. Tampilan Blynk Monitor Ketinggian Air dalam Keadaan Waspada

Berdasarkan gambar 17, dijelaskan bahwa tampilan *blynk* monitor ketinggian air dalam keadaan waspada yang menunjukkan tampilan warna kuning. Dengan antarmuka yang informatif, pemantauan ini memungkinkan pengguna untuk selalu siap menghadapi kemungkinan banjir dengan tingkat kewaspadaan yang tinggi. Dalam kondisi waspada, tampilan *blynk* ini membantu warga untuk mengambil langkah-langkah persiapan yang diperlukan, seperti mengamankan barang berharga dan membuat rencana evakuasi jika diperlukan.



Gambar 18. Tampilan Blynk Monitor Ketinggian Air dalam Keadaan Aman

Berdasarkan gambar 18, dijelaskan bahwa tampilan *blynk* monitor ketinggian air dalam keadaan aman yang menunjukkan tampilan berwarna kuning. Dalam kondisi aman, pengguna dapat merasa lebih tenang karena tampilan *blynk* memberikan data yang menunjukkan bahwa bahaya banjir sedang dalam keadaan terkontrol.

Proses pengujian dilakukan untuk memverifikasi kemampuan alat, apakah dalam beroperasi sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian alat dilakukan dengan meletakkan alat didekat sungai, sensor ultrasonik dihadapkan ke permukaan air agar dapat mendeteksi perubahan tinggi air. Peneliti mengamati alat tersebut untuk memastikan tidak terdapat kendala pada saat pengujian. Berikut hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Hari	Waktu	Nilai Jarak (cm)	Buzzer	Lampu Indikator	Status Pada Aplikasi Blynk
1	08.00	86	Off	On Hijau	Aman
	11.00	82	Off	On Hijau	Aman

Hari	Waktu	Nilai Jarak (cm)	Buzzer	Lampu Indikator	Status Pada Aplikasi Blynk
	14.00	60	Off	On Kuning	Waspada
	17.00	33	On	On Merah	Bahaya
2	08.00	74	Off	On Kuning	Waspada
	11.00	53	Off	On Kuning	Waspada
	14.00	30	On	On Merah	Bahaya
	17.00	80	Off	On Hijau	Aman
3	08.00	90	Off	On Hijau	Aman
	11.00	95	Off	On Hijau	Aman
	14.00	73	Off	On Kuning	Waspada
	17.00	62	Off	On Kuning	Waspada

Berdasarkan tabel 1, dapat dijelaskan bahwa pengujian alat monitor ketinggian air dilakukan selama tiga hari dalam 4 waktu, dimana pada pukul 08.00, 11.00, 14.00, dan 17.00. Pada hari pertama pukul 08.00, ketinggian air adalah 86 cm, buzzer dalam kondisi mati (Off), lampu indikator berwarna hijau, dan status di aplikasi *Blynk* menunjukkan kondisi "Aman." Pada pukul 11.00, kondisi tetap sama "Aman", namun pada pukul 14.00, ketinggian air turun menjadi 60 cm, lampu indikator berubah menjadi kuning, dan status di aplikasi *Blynk* menunjukkan "Waspada." Pada pukul 17.00, ketinggian air turun lebih jauh menjadi 33 cm, buzzer aktif (On), lampu indikator berubah menjadi merah, dan status di aplikasi *Blynk* adalah "Bahaya."

Pada hari kedua pukul 08.00 menunjukkan ketinggian air 74 cm, buzzer mati, lampu indikator kuning, dan status aplikasi *Blynk* "Waspada." Pukul 11.00 menunjukkan kondisi yang sama yaitu dalam kondisi "Waspada". Pada pukul 14.00, ketinggian air turun menjadi 30 cm, lampu indikator berwarna merah, dan status di aplikasi *Blynk* adalah "Bahaya." Pada pukul 17.00, ketinggian air naik menjadi 80 cm, buzzer mati, lampu indikator berubah menjadi hijau, dan status di aplikasi *Blynk* adalah "Aman". Pada hari ketiga ketinggian air berkisar antara 62 cm hingga 95 cm. Status buzzer, lampu indikator, dan aplikasi *Blynk* berubah sesuai dengan tingkat ketinggian air. Tabel ini memberikan informasi tentang bagaimana alat tersebut berfungsi selama pengujian dan bagaimana statusnya berubah sesuai dengan perubahan ketinggian air.

Berdasarkan hasil pengujian alat monitor ketinggian air selama tiga hari, dapat disimpulkan bahwa alat ini berhasil menjalankan fungsi pemantauan ketinggian air dengan baik. Alat ini mampu mengukur perubahan ketinggian air dalam satuan centimeter dengan akurasi yang baik pada

berbagai waktu. Status buzzer diaktifkan saat ketinggian air diatas ambang batas dan lampu indikator yang berubah sesuai dengan tingkat keadaan banjir. Hasil pengujian ini, menunjukkan bahwa alat monitor ketinggian air dapat memberikan peringatan yang efektif dalam situasi banjir, dan memungkinkan tindakan yang cepat untuk menghadapi potensi bahaya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan alat monitor ketinggian air berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 dan *framework blynk* dapat dilakukan dengan merangkai sensor ultrasonik HCSR04 sebagai detector jarak, buzzer mini 3V sebagai indikator suara, dan lampu LED sebagai indikator lampu. Selanjutnya mikrokontroler diprogram sesuai *framework blynk*, agar dapat terhubung *online* sebagai perangkat IoT. Hasil dari pemantauan tinggi air melalui sensor ultrasonik dapat dipantau secara *real-time* melalui aplikasi *blynk*. Adapun saran yang diberikan oleh peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah penambahan sensor kecepatan air untuk memantau deras tidaknya aliran air sungai. Selain itu, perlunya melakukan perbandingan kinerja sensor ultrasonik agar mengetahui performa yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Pratama, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, p. 117, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1905.
- [2] Z. Fahmi, R. Satra, and F. Fattah, "Monitoring Ketinggian Air Berbasis NodeMCU dengan Menggunakan Web Responsive," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i1.688.
- [3] M. Safii *et al.*, "Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Telegram Bot Berbasis NODEMCU ESP8266," *Metik J.*, vol. 6, no. 2, pp. 123–132, 2022, doi: 10.47002/metik.v6i2.384.
- [4] A. Susilo and Y. Fazeri, "05-Andi Susilo-Jurnal-Monitor Kualitas Air Kolam Budi Daya Ikan Lele Berkonsep IoT-merge," *J. Sains Teknol. Univ. Darma Persada*, vol. XI, pp. 34–41, 2021.
- [5] M. J. S. Simanjuntak, S. Sundari, and Y. D. Lestari, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Ketinggian Banjir Berbasis Web Dan IoT (Internet Of Things) Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Pros. SNASTIKOM Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun.*, 2022.
- [6] D. Darso, Muhammad Habib Al Hudry, Firman Fathoni, Yuntafa Ulkhaq, Pras Tio Rifki Wijaya, and Muhammad Arkan H, "Perancangan Sistem Pendeteksi dan Monitoring Ketinggian Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu*

- Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 87–93, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i3.2307.
- [7] W. Suriana, I. Gede, A. Setiawan, I. Made, and S. Graha, “Rancang Bangun Sistem Pengaman Kotak Dana Punia berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Aplikasi Telegram,” 2021.
 - [8] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti, I. Rojikin, and W. Gata, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email,” *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 544–551, 2017.
 - [9] A. Pratama Zanofa and M. Fahrizal, “PENERAPAN BLUETOOTH UNTUK GERBANG OTOMATIS.”
 - [10] “Perancangan Perangkat Rumah Cerdas Berbasis Iotar: Modul Perangkat Keras Iot Iotar-Based Intelligent Home Device Design: Hardware And Iot Module.”
 - [11] T. Sulistyorini, N. Sofi, and E. Sova, “PEMANFAATAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS ANDROID (BLYNK) SEBAGAI ALAT ALAT MEMATIKAN DAN MENGHIDUPKAN LAMPU,” *JUIT*, vol. 1, no. 3, 2022.
 - [12] G. Setio and A. T. Komputer, “PEMANTAUAN AIR PADA TAMBAK UDANG VANNAME MENGGUNAKAN ANDROID.”
 - [13] P. Sokibi and R. A. Nugraha, “PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN INDIKASI KEBAKARAN DI DAPUR RUMAH TANGGA BERBASIS ARDUINO UNO,” 2020. [Online]. Available: <http://www.liputan6.com>
 - [14] A. Wijaya, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING GREENHOUSE UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS TANAMAN DENGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS,” 2018.
 - [15] H. Kusumah and R. A. Pradana, “PENERAPAN TRAINER INTERFACING MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ESP32 PADA MATA KULIAH INTERFACING”.