



# Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Menggunakan Notifikasi Telegram Berbasis Internet Of Things

Raditia Vindua, Hasmi Sya'Ban Triaji\*

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>Dosen02380@unpam.ac.id, <sup>2\*</sup>hasmisyabantraji@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: hasmisyabantraji@gmail.com

**Abstrak**—Banjir adalah genangan air yang disebabkan dari aliran sungai tersumbat ataupun curah hujan. Saat ini warga memperkirakan potensi terjadinya banjir masih dengan cara manual, tidak ada sistem monitoring pendeteksi level ketinggian air dan peringatan banjir. Dan juga belum adanya pemanfaatan teknologi berbasis ultrasonik dan notifikasi informasi telegram untuk monitoring level ketinggian air sebagai pendeteksi banjir. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode analisa data yang terdiri dari Observasi, Wawancara dan Studi Literatur. Tahapan perancangan sistem alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) terdiri dari Analisis Persyaratan, Design Workshop (Pemodelan) dan Implementasi (Penerapan). Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir menggunakan sensor ultrasonik. Membantu monitoring level air secara online via telegram smartphone sebagai informasi dini terhadap terjadinya banjir dan meningkatkan kewaspadaan warga untuk mendeteksi ketinggian air. Hasil dari penelitian ini yaitu alat monitoring ketinggian air untuk pendeteksi banjir dapat mendeteksi ketinggian air dengan baik dan dapat membantu meminimalisir kerugian dari dampak banjir kepada para warga dengan penggunaan alat ini. Sensor ultrasonik memberikan informasi yang akurat tentang jarak ketinggian air. Buzzer berbunyi sesuai dengan jarak dan intensitas bunyi yang diharapkan. Notifikasi peringatan Telegram memberikan informasi monitoring dan peringatan ketinggian air sebagai pendeteksi banjir sesuai dengan settingan level air yang ditentukan. Mini water pump memompa genangan air dan mengalirkan air ke tempat yang aman ketika sensor ultrasonik sudah mendeteksi jarak mencapai batas maksimum.

**Kata Kunci:** Banjir; Monitoring Ketinggian Air; Pendeteksi Banjir; NodeMCU ESP8266; Mikrokontroler

**Abstract**—Floods are stagnant water caused by blocked rivers or rainfall. Currently residents estimate the potential for flooding is still done manually, there is no monitoring system for detecting water levels and flood warnings. There is no use of ultrasonic-based technology and telegram information notifications for monitoring water level levels as flood detectors. In this study the authors used data analysis methods consisting of observations, interviews and literature studies. The stages of designing a water level monitoring tool system as a flood detector using the Rapid Application Development (RAD) method consist of Requirements Analysis, Design Workshop (Modeling) and Implementation (Implementation). The purpose of this research is to make a water level monitoring tool as a flood detector using an ultrasonic sensor. Assisting online monitoring of water levels via smartphone telegrams as early information on flooding and increasing citizen awareness to detect water levels. The results of this study are that the water level monitoring tool for flood detection can detect the water level properly and can help minimize losses from the impact of flooding on residents by using this tool. The ultrasonic sensor provides accurate information about the water level distance. The buzzer sounds according to the expected distance and sound intensity. Telegram warning notifications provide monitoring information and water level warnings as flood detectors according to the specified water level settings. The mini water pump pumps standing water and drains the water to a safe place when the ultrasonic sensor detects that the distance has reached the maximum limit.

**Keywords:** Flood; Monitoring Water Level; Flood Detector; NodeMCU ESP8266; Mikrokontroler

## 1. PENDAHULUAN

Pemanasan global atau *global warming* telah membuat temperatur permukaan bumi terus meningkat dan berdampak pada perubahan iklim. Temperatur rata-rata permukaan global naik 0,6°C menjadi 0,9°C antara tahun 1906 dan 2005, dan laju kenaikan temperatur hampir dua kali lipat dalam 50 tahun terakhir. Kondisi ini memicu terjadinya perubahan iklim seperti peningkatan risiko kekeringan dan peningkatan intensitas badai, termasuk siklon tropis dengan kecepatan angin yang lebih tinggi, monsun Asia yang lebih basah, dan badai lintang tengah yang lebih intens. Di banyak negara, telah terjadi dampak bencana dari pemanasan global dan perubahan iklim. Meningkatnya curah hujan dan musim kemarau yang panjang telah menyebabkan banjir dan kekeringan di beberapa negara (Butarbutar, 2012).

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki lokasi geografis pada titik koordinat 95° derajat Bujur Timur sampai 141° derajat Bujur Timur dan 6° Lintang Utara sampai dengan 11° derajat Lintang Selatan. Negara Indonesia merupakan negara yang terletak di asia tenggara yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan kemarau dikarenakan Indonesia termasuk kawasan beriklim tropis. Indonesia dikatakan sebagai Kawasan yang lebih dominan beriklim tropis basah dengan curah hujan yang tinggi disebabkan Indonesia ini negara yang mencakup beberapa wilayahnya terdapat banyak pulau yang sebagian daratannya dikelilingi oleh samudera (Astuti et al., 2018).

Banjir merupakan suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan saluran pembuangan atau aliran kali yang tersumbat sehingga menjadi sebuah genangan air pada suatu daratan yang berkapasitas kecil ataupun besar. Banjir sudah sering dirasakan oleh masyarakat kota Jakarta, fenomena banjir merupakan fenomena yang tidak diinginkan oleh masyarakat kota Jakarta dikarenakan membawa kerugian dan ketidaknyamanan, ketidaknyamanan yang dirasakan berupa secara kasat mata yaitu aliran air yang kotor, kerugian material akibat barang terendam banjir dan mengganggu aktivitas sehari-hari akibat genangan air banjir yang terjadi (Rendi & Liauw, 2023).



Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa dalam kurun waktu tahun 2020 telah terjadi 2.925 kejadian bencana alam. Adapun menurut data yang dihimpun BNPB, bencana yang terjadi di sepanjang 2020 tersebut didominasi dengan bencana alam hidrometeorologi seperti banjir, banjir bandang, tanah longsor, angin puting beliung, kekeringan hingga kebakaran hutan dan lahan (karhutla). Berdasarkan rincian data bencana hidrometeorologi, kejadian banjir telah terjadi hingga sebanyak 1.065 kejadian di sepanjang tahun 2020 (Arifin, 2020).

Wilayah DKI Jakarta mempunyai permasalahan banjir yang selalu dihadapi hampir setiap tahunnya yaitu ketika curah hujan yang sangat tinggi. DKI Jakarta merupakan daerah rawan banjir dikarenakan kondisi topografinya yang berada lebih rendah di atas permukaan laut. Ancaman banjir menjadi kian besar dengan kondisi beberapa kali atau sungai yang mengalami penyempitan, pendangkalan dan kurangnya akan kesadaran kebersihan menjaga aliran kali atau sungai (Supriyade et al., 2020).

Berdasarkan peraturan Gubernur tentang rencana kontijensi penanggulangan bencana banjir di provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang ditetapkan pada tanggal 8 Maret 2021 oleh Gubernur Anies Baswedan terdapat beberapa pasal yang menjelaskan tentang peraturan mengenai bencana banjir, diantaranya yaitu Pasal 1 berbunyi “Peraturan Gubernur ini dimaksudkan sebagai pedoman/landasan operasional dalam penanganan kedaruratan bencana banjir di Provinsi DKI Jakarta”. Pasal 2 berbunyi “Peraturan Gubernur ini bertujuan untuk Point pertama menurunkan risiko bencana melalui kesigapan penanganan darurat bencana banjir secara maksimal bagi pemerintah provinsi DKI Jakarta, pemerintah pusat, dunia usaha dan masyarakat, Point kedua menjadi arahan tugas dan tanggung jawab penanganan darurat bencana banjir saat diaktivasi menjadi rencana operasional, Point ketiga mewujudkan komitmen bersama pemerintah, dunia usaha dan masyarakat di provinsi DKI Jakarta dalam penanganan darurat banjir, Point keempat sebagai instrument dalam pelaksanaan koordinasi pemerintah provinsi DKI Jakarta terhadap penanganan rencana banjir” (Mulyadi, 2022).

Saat ini kemajuan teknologi sangat berkembang dengan pesat khususnya pada kehidupan sehari-hari dalam membantu dan memudahkan pekerjaan atau menjalankan aktivitas sehari-hari. Di tambah juga dengan kebutuhan sistem serta apapun yang dilakukan terkomputerisasi dengan jaringan internet dan semakin banyak pula alat-alat komunikasi ataupun alat bantu manusia yang dikembangkan menjadi lebih efektif serta efisien.

*Internet Of Things (IoT)* merupakan sebuah tren dalam dunia teknologi, IoT mempunyai konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara berkepanjangan. Dengan IoT dapat menggabungkan antara benda fisik dan virtual melalui pemanfaatan data capture dan kemampuan berkomunikasi. Dengan dilakukannya penerapan sistem IoT (Internet of Things), maka dapat menjadikan beberapa komponen elektronika seperti media sensor dan media penggerak serta perangkat lainnya dapat di kontrol secara otomatis selama terhubung dengan konektivitas internet. Sehingga benda-benda fisik di dunia nyata dapat berhubungan satu sama lain dengan menggunakan bantuan jaringan dan koneksi internet. Manfaat IoT sendiri yaitu seorang pengguna mampu mengendalikan sesuatu dari jarak jauh (Persada Sembiring et al., 2022).

Manfaat IoT pernah di jelaskan pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Perancangan Sistem Otomatisasi Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things” dimana teknologi juga dapat dimanfaatkan untuk sistem otomatisasi peternakan ayam broiler untuk menghindari adanya kematian pada ayam. Salah satu upaya dalam penanganan kematian ayam broiler tersebut adalah penerapan otomatisasi peternakan ayam broiler menggunakan internet of things (Hendra et al., 2023).

Manfaat lainnya dapat dilihat pada judul penelitian “Pemantauan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Web”. Dalam penelitian ini dilakukan untuk membuat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Web untuk mempermudah urusan manusia dalam menyiram tanaman. Alat ini bisa disebut alat Internet of Things (IoT) karena terhubung langsung dengan internet sehingga dapat dikontrol dari mana saja dan kapan saja. Alat ini menggunakan Capacitive Soil Moisture Sensor sebagai sensor untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah. Hasil akhir penelitian ini adalah data yang terbaca oleh alat ini dapat ditampilkan ke website atau dikirimkan ke pengguna menggunakan bot Telegram dan pengguna dapat melakukan kontrol dan memantau terhadap alat dengan aplikasi Telegram (Aditama & Mulyati, 2022).

Jika manfaat dalam pemantauan level air dapat dilihat di judul penelitian “Prototipe Pemantauan Level Air Pada Bendungan Berbasis IOT”. Penelitian ini dilakukan untuk membuat alat pemantauan tingkat ketinggian air pada bendungan menggunakan sensor ultrasonik dan sistem IoT. Alat ini menggunakan Mikrokontroler NodeMCU, sensor ultrasonik, pompa air, relay, dan buzzer. Hasil pengujian didapatkan bahwa pembacaan atau pemantauan ketinggian level air pada bendungan dapat menjadi alternatif untuk mengontrol ketinggian air pada bendungan dan memudahkan penjaga bendungan (Nas et al., 2020).

Untuk monitoring juga di lakukan pada penelitian yang berjudul “Prototype Sistem Monitoring Level Air Sebagai Upaya Deteksi Banjir Secara Real Time Dengan Menggunakan NodeMCU dan Website”. Dalam perancangan alat ini, menggunakan mikrokontroler ESP 6288 sebagai pengolah data dan sensor Ultrasonic sebagai pengukur ketinggian. Untuk pemberitahuan dini terjadinya bencana banjir, maka diperlukan pengamatan monitoring level air secara intensif dan efektif, agar hal-hal yang menjadi kekhawatiran warga di sekitar saluran/sungai tersebut dapat di tepis karena adanya informasi secara akurat melalui website (Alamsyah & Yanti, 2023).

Selain dari website, untuk monitoring dapat dilakukan menggunakan mobile seperti penelitian yang berjudul “Sistem Informasi Peringatan Dini Bencana pada Kota Pagar Alam Berbasis Mobile”. Peneliti membuat sebuah sistem dengan Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD). Penelitian ini menghasilkan sistem informasi peringatan dini, dapat memberikan informasi kepada masyarakat Kota Pagar Alam



untuk mengantisipasi akan terjadinya longsor, serta memberikan edukasi terkait pemukiman warga yang menjadi area rawan longsor, dan juga memberikan informasi terkait peningkatan suhu yang bisa menyebabkan kebakaran lahan dan hutan, yang bisa diakses dengan perangkat mobile seperti smartphone, tablet, tab, baik dengan sistem operasi android, maupun IOS, sehingga Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) yang dikembangkan siap untuk diintegrasikan (Mukti & Puspita, 2019).

Sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan telegram seperti penelitian yang berjudul “Monitoring Level Air Pada Waduk Secara Realtime Berbasis IoT Memanfaatkan Aplikasi Telegram”. Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah alat monitoring level air pada waduk melalui Telegram. Alat ini dirancang menggunakan ESP8266 sebagai komputer mini untuk mengatur kerja system Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pembaca level air, motor servo sebagai alat buka tutup kran otomatis, buzzer sebagai sinyal peringatan, dan aplikasi Telegram yang telah diunduh dan dipasang pada smartphone. Hasilnya menunjukkan bahwa alat tersebut dapat memberikan informasi tingkat air di waduk. Pengguna juga bisa meminta informasi level air pada waduk, dimana alat memberikan informasi secara otomatis ketika air waduk melebihi ambang batas normal (Kresna & Susilo, 2021).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Analisa Data

Pada analisis data ini penulis sudah melakukan beberapa tahapan penelitian yang berlokasi di lingkungan Jl. Pulo Nangka RT02, Kelurahan Rawa Buaya, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat. Penulis melakukan penelitian di lokasi tersebut pada hari kamis, tanggal 25 Mei 2023. Penulis juga melakukan beberapa tahapan yang sudah dilakukan, diantaranya yaitu :

#### 2.1.1 Observasi

Observasi adalah Teknik menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena yang dijadikan objek pengamatan. Fungsi dari observasi yaitu sebagai alat mengevaluasi untuk menilai perilaku individu atau proses terjadinya suatu aktivitas yang bisa diamati (Dachliyani, 2020). Penulis sudah melakukan pengamatan atau observasi pada lokasi penelitian, yang bertujuan untuk pengumpulan data secara langsung dari sumber yang diamati terkait penulisan karya ilmiah yang sedang dijalankan. Dengan melakukan observasi ini penulis dapat mengamati kejadian, mencatat data, dan melihat situasi secara objektif. Serta penulis juga ingin memverifikasi kebenaran atau akurasi data yang telah dikumpulkan melalui sumber lain yang sudah dilakukan sebelumnya seperti studi literatur.

#### 2.1.2 Wawancara

Wawancara bertujuan sebagai Teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan atau mencari sebuah permasalahan yang harus diteliti serta untuk mengetahui beberapa hal dari responden yang lebih mendalam. Penulis disini sudah melakukan tahapan wawancara pada lokasi penelitian. Di peroleh data bahwa pada lokasi studi kasus ini terdapat jumlah 320 Kartu Keluarga dilingkungan Jl. Pulo Nangka RT 03, Kelurahan Rawa Buaya, kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat. Dilokasi ini terdapat satu sungai yang bernama Mookervart, Faktor utama yang menyebabkan terjadinya banjir karena kiriman debit air sungai yang berlebih dari wilayah Bojong Indah dan faktor lingkungan yang merupakan dataran rendah. Warga disekitaran lokasi hanya mengandalkan satu saluran air yang langsung mengalir ke sungai Mookervaart dan peran saluran air tersebut tidak maksimal ketika curah hujan deras. Terdapat pintu dan rumah pompa air PHB Bojong berlokasi didepan wilayah lingkungan rumah warga Jl. Pulo Nangka Rt03/Rw02. Musim atau bulan terjadinya banjir biasanya sering terjadi dikisaran bulan November, Desember dan Januari. Tinggi rata-rata air banjir yang terjadi diwilayah ini yaitu 1,5 meter dan yang terparah terjadi pada tahun 2019 setinggi 2 meter.

Dari hasil wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa pihak ketua RT dan warga dilingkungan Jl. Pulo Nangka RT 03, Kelurahan Rawa Buaya, kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat hendak melakukan antisipasi untuk perencanaan dan pengelolaan resiko banjir ke depannya dengan mengajukan bantuan kepada pemerintah daerah dan swadaya masyarakat untuk merevitalisasi saluran air juga aliran air sungai, serta menambahkan unit pompa air dan memperbaharui peralatan yang lebih baik.

#### 2.1.3 Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian aktivitas yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Studi literatur digunakan untuk mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang sesuai, referensi bisa didapatkan dari jurnal, buku, artikel laporan penelitian dan situs-situs internet. Output yang dihasilkan dari studi literatur adalah terkumpulnya referensi yang relevan beserta perumusan masalahnya. Pada tahap studi literatur penulis sudah menjelaskan beberapa artikel ilmiah berupa jurnal yang terkait dengan judul penelitian yang sedang diteliti ini yaitu “Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Kota Samarinda Menggunakan Sensor Ultrasonic berbasis Mikrokontroler Dengan Buzzer dan SMS” pada penelitian ini penulis menggunakan metode dan implementasi yang berupa implementasi dari purwarupa sistem peringatan dini bahaya banjir mikrokontroler dengan buzzer dan SMS (Astuti et al., 2018).

Sedangkan pada penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir dan Sistem Peringatan Dini Berbasis Bot Telegram” tentang perancangan sistem prototipe pendeteksi banjir peringatan dini menggunakan Arduino dan php. Dimana sistem ini memanfaatkan sebuah sensor yaitu Ultrasonik serta pesan yang dikirimkan melalui PHP dan SMS Gateway (Razak & Syahputra Novelan, 2022).

Serta Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring dan Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis NodeMcu Esp8266 Dengan Kendali Telegram” dengan hasil dari rancang bangun monitoring dan deteksi dini banjir menggunakan sensor ultrasonik berbasis nodemcu esp8266 dengan kendali telegram dirancang untuk memberikan kemudahan dalam proses penyebaran informasi terkait banjir kepada warga (Alfikki & Kurniawan, 2023).

**2.2 Analisa Sistem**

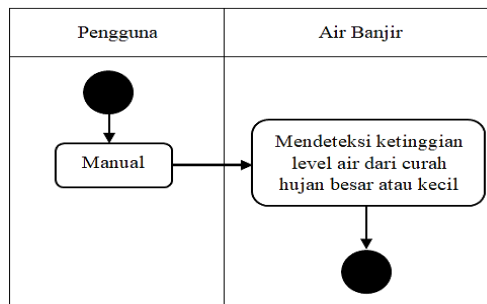
Analisis sistem adalah pembedahan dari keseluruhan sistem informasi menjadi bagian-bagiannya dengan tujuan mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang diantisipasi untuk menyarankan perbaikan. Analisis sistem secara sistematis mengevaluasi operasinya dengan mengamati input proses dan data keluaran proses, yang membantu meningkatkan proses organisasi. Dengan demikian, analisis sistem memainkan tiga peran penting, yaitu:

1. Sebagai konsultan
2. Sebagai ahli pendukung
3. Sebagai ahli perubahan.

Analisis sistem adalah kegiatan yang mengkaji sistem (baik sistem manual maupun sistem komputer) secara keseluruhan, dimulai dengan menganalisis sistem, menganalisis masalah, merancang logika, dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis tersebut (Himawan, 2011).

**2.2.1 Analisa Sistem Berjalan**

Sistem yang berjalan saat ini dapat dilihat pada gambar berikut :

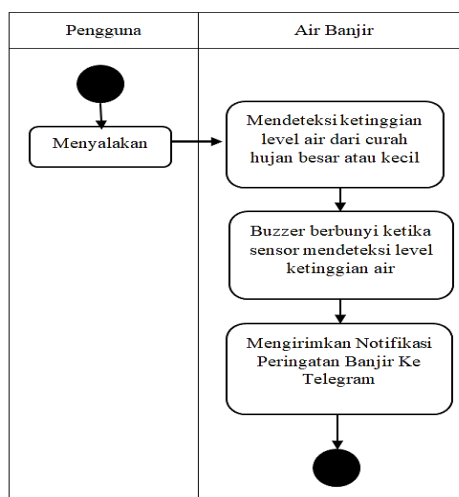


**Gambar 1.** Analisa Sistem Berjalan

Gambar 1 menunjukkan sistem yang berjalan saat ini yaitu warga meperkirakan potensi terjadinya banjir masih dengan cara manual, tidak adanya sistem monitoring pendeteksi ketinggian air dan peringatan banjir.

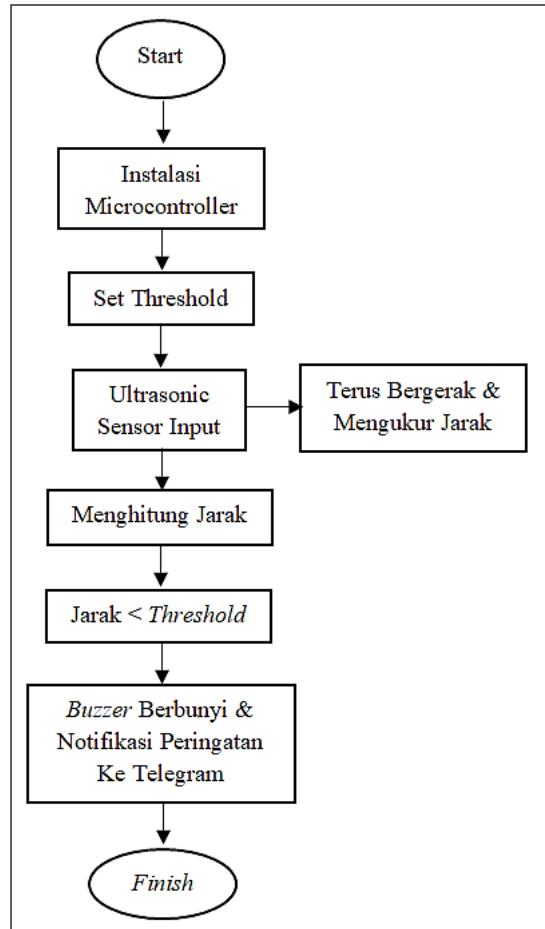
**2.2.2 Analisa Sistem Usulan**

Pada tahapan ini merupakan sebuah tahap yang dilakukan oeh penulis ntuk merancang sistem yang diusulkan guna membuat sistem yang baru, bertujuan untuk masalah-masalah yang terdapat dan terjadi pada sistem yang lama dapat teratasi.



**Gambar 2.** Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan Gambar 2 dari hasil analisa sistem yang berjalan, maka dirancang suatu sistem untuk membantu para warga untuk dapat memonitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir menggunakan sensor ultrasonic dan notifikasi telegram sebagai peringatan dini akan terjadinya banjir serta meningkatkan kewaspadaan para warga ketika curah hujan tinggi. Berikut ini merupakan flowchart dari sistem alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir.



**Gambar 3.** Flowchart Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir

Gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Start atau Mulai.
- Instalasi microcontroller.
- Set Threshold atau mengatur batasan.
- Ultrasonic sensor mendeteksi jarak.
- Menghitung jarak yang dideteksi
- Jika hasil perhitungan jarak kurang dari threshold atau batasan.
- Maka Buzzer akan berbunyi dan mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram.
- Finish atau Selesai.

### 2.2.3 Tahap Perencanaan

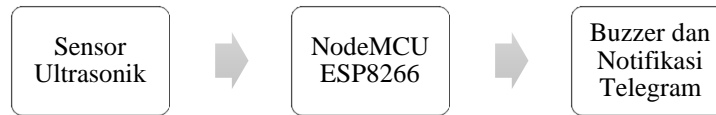
Tahap perencanaan merupakan tahap pertama dari *prototyping*, dimana sistem yang akan dibangun harus bekerja secara maksimal. Oleh karena itu, perancangan harus dilakukan dengan hati-hati dan teliti agar sistem yang dihasilkan optimal.

Adanya beberapa permasalahan yang muncul akibat kesulitannya memonitoring dan peringatan dini terhadap terjadinya banjir karena curah hujan yang tinggi khususnya ketika malam atau dini hari saat para warga istirahat tidur. Oleh sebab itu, dibutuhkannya teknologi baru untuk menangani masalah tersebut agar memudahkan para warga untuk memonitoring dan mendapatkan peringatan banjir atau informasi level ketinggian air saat curah hujan tinggi.

Jika sistem alat monitoring pendeteksi level ketinggian air dan peringatan banjir telah dibuat, maka hal tersebut dapat membantu para warga dalam monitoring ketinggian air dan mengantisipasi terjadinya air banjir masuk ke dalam rumah serta membantu warga meningkatkan kewaspadaan. Dengan sistem alat monitoring pendeteksi level ketinggian air dan peringatan banjir ini bertujuan untuk meminimalisir resiko kerugian yang dialami oleh warga baik secara materi dan tenaga.

### 2.2.4 Desain Blok Model Perancangan

Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan karena diagram blok menunjukkan prinsip kerja dari keseluruhan rangkaian. Gambar di bawah ini menunjukkan bahwa sistem terdiri dari beberapa blok fungsional, yaitu:



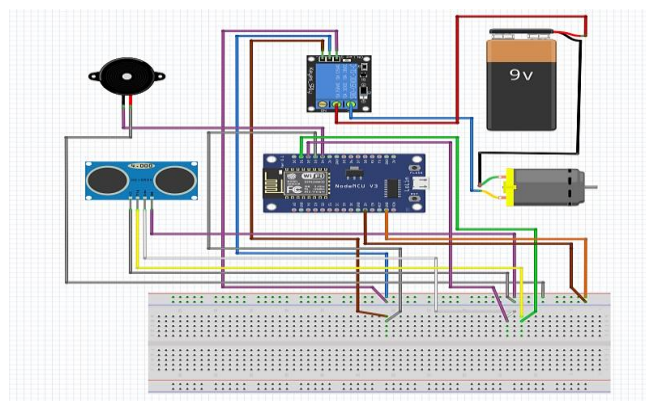
**Gambar 4.** Desain Blok Model Perancangan

Dari gambar 4 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi level ketinggian air pada jarak tertentu yang sudah diatur levelnya.
- NodeMCU, merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol perangkat elektronik atau mikrokontroler dan dapat menyimpan program didalamnya.
- Buzzer digunakan untuk mengeluarkan notifikasi berupa suara apabila sensor ultrasonik mendeteksi level ketinggian air pada jarak yang ditentukan. Notifikasi Telegram berfungsi untuk mengirimkan notifikasi berupa tampilan peringatan banjir yang bersikan level ketinggian air.

### 2.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dari sistem monitoring pendeteksi level ketinggian air dan peringatan banjir yang telah dibuat yaitu sebagai berikut :



**Gambar 5.** Skema Keseluruhan Rangkaian

Dari gambar 5 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi level ketinggian air pada jarak tertentu yang sudah diatur levelnya.
- Buzzer digunakan untuk mengeluarkan notifikasi berupa suara apabila sensor ultrasonik mendeteksi level ketinggian air pada jarak yang ditentukan.
- NodeMCU digunakan sebagai pengolah program yang telah dibuat dan untuk menjalankan perangkat yang ada, dalam penelitian ini NodeMCU yang di gunakan yaitu NodeMCU ESP8266, Karena sudah terpasang module wi-fi di dalamnya.
- Relay digunakan untuk mengendalikan rangkaian mikrokontroler dan mengendalikan sirkuit tegangan tinggi menggunakan tegangan rendah.
- Mini Water Pump digunakan untuk memompa genangan air yang meluap dan mengalirkan genangan air tersebut ke tempat yang aman.
- Baterai untuk memberi atau mengalirkan daya listrik pada Node MCU. Dengan baterai, mesin dapat berjalan sehingga perangkat elektronik bisa dinyalakan dan digerakan.
- Breadboard digunakan untuk untuk menghubungkan media konduktif (penghantar listrik) dan kabel jumper. Sehingga daya dapat didistribusikan dari satu komponen ke komponen lainnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam membuat sistem untuk membantu monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir meliputi beberapa komponen dan modul. Adapun komponen perangkat keras dan modul yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu:

**a. Module**

1. Nodemcu ESP8266
2. Sensor Ultrasonik
3. Buzzer

**b. Komponen Prototype**

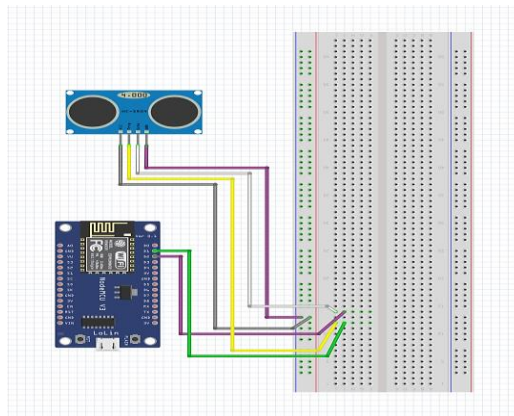
1. Kabel Jumper
2. Breadboard
3. Base Plate

**c. Komponen Penunjang**

1. Baterai 9V
2. Power Adaptor 12V 2A

**3.1.1 Pemasangan Sensor Ultrasonik ke Nodemcu ESP8266**

Langkah pertama siapkan Sensor Ultrasonik, Nodemcu ESP8266, Kabel *Jumper*, dan *Breadboard*.



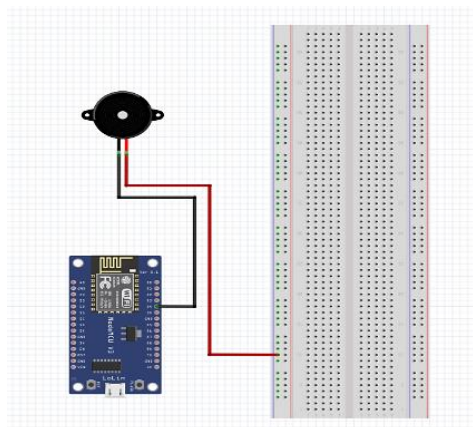
**Gambar 6.** Pemasangan Sensor Ultrasonik ke Nodemcu ESP8266

Setelah pemasangan semua komponen pada gambar 6 maka hubungkan kabel *jumper* dari sensor ultrasonic ke Nodemcu ESP8266, dengan ketentuan :

- a. VCC pada sensor ultrasonik ke *Ground* pada sensor ultasonik.
- b. Trig pada sensor ultrasonik ke pin D1 Nodemcu ESP8266.
- c. Echo pada sensor ultrasonik ke pin D2 Nodemcu ESP8266.

**3.1.2 Pemasangan Buzzer ke Nodemcu ESP8266**

Langkah kedua siapkan *Buzzer*, Nodemcu ESP8266, Kabel *Jumper*, dan *Breadboard*.



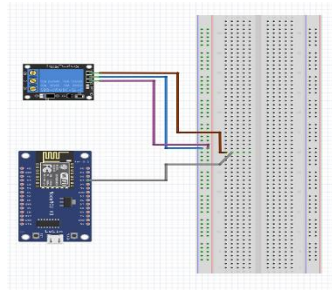
**Gambar 7.** Pemasangan Buzzer ke Nodemcu ESP8266

Setelah pemasangan semua komponen maka hubungkan kabel jumper dari *Buzzer* ke Nodemcu ESP8266, dengan ketentuan :

- a. Kabel negatif *Buzzer* ke pin D4 Nodemcu ESP8266.
- b. Kabel positif *Buzzer* ke titik negatif pada *breadboard*.

**3.1.3 Pemasangan Relay ke Nodemcu ESP8266**

Langkah ketiga siapkan *Relay*, Nodemcu ESP8266, Kabel *Jumper*, dan *Breadboard*.



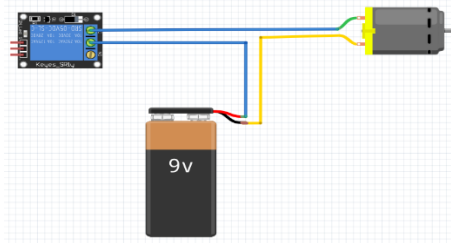
**Gambar 8.** Pemasangan Relay ke Nodemcu ESP8266

Setelah pemasangan semua komponen maka hubungkan kabel *jumper* dari *Relay* ke Nodemcu ESP8266, dengan ketentuan :

- a. VCC pada *relay* ke Ground pada *relay*.
- b. IN pada *relay* ke pin D3 pada Nodemcu ESP8266.

### 3.1.4 Pemasangan Relay ke Baterai dan Mini Water Pump

Langkah keempat siapkan *Relay*, Kabel *Jumper*, Baterai, dan *Mini Water Pump*.



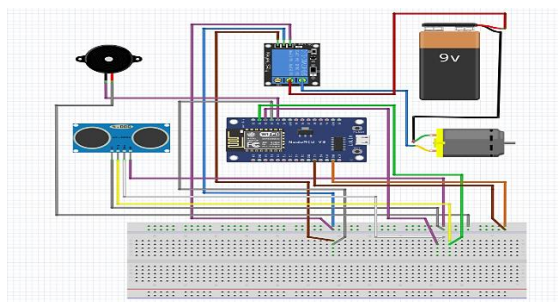
**Gambar 9.** Pemasangan Relay ke Baterai dan Mini Water Pump

Setelah pemasangan semua komponen maka hubungkan kabel *jumper* dari *Relay* ke Baterai dan *Mini Water Pump*, dengan ketentuan :

- a. COM pada *relay* ke Positif pada baterai.
- b. NC pada *relay* ke Negatif pada mini water pump.
- c. Negatif pada baterai ke Positif pada mini water pump.

### 3.1.5 Pemasangan keseluruhan alat dan komponen

Berdasarkan beberapa tahapan yang telah dijelaskan diatas, selanjutnya dapat dilakukan perencanaan untuk membuat *prototype* sistem sebagai berikut:



**Gambar 10.** Pemasangan Keseluruhan Alat dan Komponen

Dari Gambar 10 dapat dilihat rangkaian secara Keseluruhan Alat dan Komponen untuk membuat *prototype* sistem monitoring pendeteksi level ketinggian air dan peringatan banjir menggunakan menggunakan *microcontroller*

## 3.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam perancangan ini adalah aplikasi Fritzing, Fritzing merupakan sebuah simulator yang digunakan untuk simulasi serta perancangan diagram pada Nodemcu ESP8266, Selanjutnya setelah simulasi yang sudah dirancang berhasil dilakukan kemudian program dipindahkan ke Arduino IDE untuk membuat sketch pemrograman ataupun dapat dijelaskan bahwa Arduino IDE merupakan sebagai media untuk pembuatan source code pemrograman pada board yang akan akan di upload ke dalam Nodemcu ESP8266. Serta penggunaan BOT Telegram yang difungsikan sebagai tampilan informasi monitoring dan media untuk notifikasi peringatan ketinggian air banjir

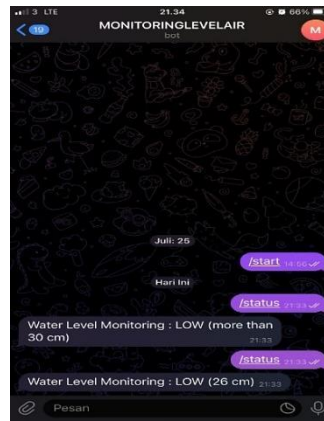
yang terdapat dalam perancangan ini. Adapun komponen perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu Fritzing, Arduino IDE (Sketch) dan Telegram.

Source code program dibuat untuk diupload ke dalam Software Arduino agar dapat menjalankan rangkaian alat yang telah dirangkai. Berikut ini merupakan fungsi program source code alat pada software Arduino IDE :

- Fungsi #include untuk mendeklarasikan dan mengimpor pustaka ESP8266WiFi dan CTBot yang diperlukan untuk menghubungkan ESP8266 ke jaringan Wi-Fi dan mengoperasikan bot Telegram.
- Fungsi setup() yang merupakan bagian dari kerangka Arduino.
- Fungsi loop() yang merupakan bagian dari kerangka Arduino.
- Fungsi int getWaterLevel() untuk mengukur tingkat air menggunakan sensor ultrasonik.
- Fungsi void turnOnRelay() untuk mengaktifkan dan menonaktifkan relay.

### 3.2.1 Tampilan monitoring dan notifikasi peringatan pada aplikasi Telegram

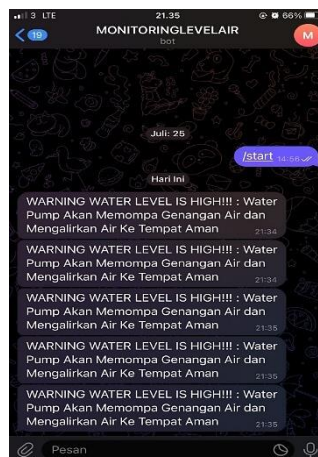
Berikut tampilan Monitoring Level Low, Medium dan High :



**Gambar 11.** Tampilan Monitoring Level Low Pada Telegram

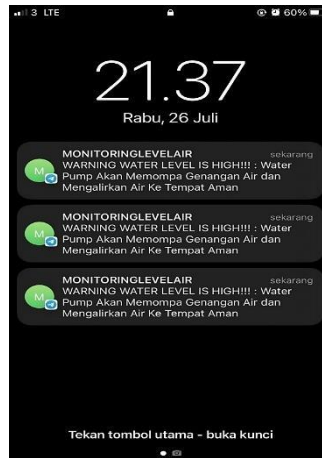


**Gambar 12.** Tampilan Monitoring Level Medium Pada Telegram



**Gambar 13.** Tampilan Notifikasi Peringatan Level High Pada Telegram

Gambar 11, 12 dan 13 menunjukkan tampilan Telegram sebagai peringatan peringatan Level air di tingkat Low, Medium dan High. Dengan ketentuan ketinggian air 1-10 cm (LOW), ketinggian air 11-20 cm (MEDIUM) dan ketinggian air 21-30 cm (HIGH) yang menyebabkan Buzzer akan berbunyi dan pompa air akan memompa genangan air dan mengirimkan spam notifikasi peringatan banjir ke Telegram seperti dibawah ini :



**Gambar 14.** Tampilan Notifikasi Peringatan Level High Pada Telegram

Gambar 14 merupakan tampilan notifikasi yang difungsikan sebagai tampilan informasi monitoring dan media untuk notifikasi peringatan ketinggian air banjir yang terdapat dalam perancangan ini.

### 3.3 Hasil Pembahasan

Implementasi merupakan tahapan penerapan perangkat keras dan perangkat lunak yang bertujuan agar alat dapat bekerja sesuai fungsi dan kebutuhannya. Perangkat keras akan dirakit dan disusun sedemikian rupa agar dapat dihubungkan dengan perangkat lunak untuk menjalankan sistem dan juga alat yang dibuat. Pada perangkat keras terbagi menjadi beberapa modul dan komponen-komponen dasar elektronika, sedangkan pada perangkat lunak penulis menggunakan aplikasi software Arduino IDE yang berfungsi sebagai editor penulisan source code program yang akan diinput ke dalam alat untuk menjalankan fungsinya.

#### 3.3.1 Prototipe Perangkat Keras

Setelah semuanya telah selesai dibuat, maka proses yang akan dilakukan berikutnya adalah mencoba prototipe monitoring pendeteksi ketinggian air sebagai pendeteksi banjir.



**Gambar 15.** Prototipe Alat Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir

Gambar 15 merupakan prototipe dari alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir yang telah selesai dirangkai.

#### 3.3.2 Pengujian Sistem

Pada saat pengujian sistem, Sistem pendeteksian dan monitoring harus berfungsi dengan baik dan terbebas dari eror atau kesalahan. Oleh sebab itu diperlukanlah sebuah pengujian sistem untuk meminimalisir resiko kesalahan pada saat sistem diimplementasikan di lingkungan Jl. PuloNangka Rt03/Rw02. Pengujian sistem adalah serangkaian pengujian yang berbeda-beda yang bertujuan untuk mengetahui sistem yang akan dibangun dan diimplementasikan sudah



berfungsi dengan baik atau belum, mencari kekurangan-kekurangan yang ada dan menguji apakah fungsi-fungsi pada sistem yang ada bekerja dengan baik atau masih ada kesalahan.

a. Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan untuk melihat apakah semua system dapat berjalan dengan baik dan dilakukan oleh pembuat sistem atau tim yang terlibat dalam pembuatan sistem, Teknik pengujian alpha merupakan pengujian yang bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang diuji dapat berjalan dengan lancar tanpa gangguan error atau bug. Pengujian alpha dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan normal, seperti menguji fungsi yang sesuai atau bekerja, menguji fitur alat, serta menguji respon alat. Hasil dari pengujian Alpha yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem yang telah dibangun sudah memenuhi persyaratan fungsional. Dapat dilihat dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, sudah tidak ada kesalahan pada setiap pengujiannya seperti pengujian Sensor Ultrasonik, Buzzer, Mini water pump, aplikasi Telegram, dan sinkronisasi Jarak dan Bunyi pada Nodemcu ESP8266. Dari semua pengujian tersebut menunjukkan keberhasilan dari setiap percobaan yang sudah dilakukan.

b. Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan dengan secara objektif dimana uji secara langsung kepada pengguna dan responden untuk melihat penilaian ataupun respon dari pengguna terhadap alat yang telah dibangun. Penilaian dilakukan dengan cara membagikan kuesioner mengenai cara kerja alat serta kepuasan terhadap pengguna terhadap alat yang sudah dirancang dan dibangun. Berdasarkan hasil dari pengujian beta yang telah dilakukan oleh penulis dalam pembagian kuisisioner menggunakan google form. Dapat disimpulkan oleh penulis bahwa sistem alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir dapat diterima dan menyelesaikan masalah yang sering terjadi. Hasil Rekap Pengujian Beta dapat disimpulkan bahwa 100% orang yang menjawab Setuju, 0% menjawab cukup, dan 0% menjawab tidak setuju. Kesimpulan tersebut menandakan bahwa keseluruhan responden (100%) setuju dan memberikan kepuasan kepada pengguna atau responden terhadap sistem alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir yang telah dibuat.

c. Pengujian Sistem Black Box

Pada tahap ini, merupakan tahap implementasi yaitu dengan cara melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian yang akan dilakukan 87 adalah pengujian Black Box yang menitik beratkan perhatian pada persyaratan fungsionalitas perangkat lunak. Dapat dilihat dari hasil 92 pengujian yang sudah dilakukan, bahwa sudah tidak ada yang tidak sesuai. Semua fungsi yang ada pada sistem alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan diinginkan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan dan pengujian sistem alat monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir. Dapat diambil kesimpulan dari laporan sistem monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir menggunakan sensor ultrasonik dan notifikasi telegram berbasis internet of things adalah sistem alat ini dapat mendeteksi ketinggian air lebih dini melalui informasi monitoring dan notifikasi peringatan di Telegram smartphone, mempercepat penanganan banjir dan meminimalisir kerugian dari dampak banjir bagi warga di wilayah Jl. Pulo Nangka RT02, Kelurahan Rawa Buaya, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat. Pengujian alat ini menghasilkan semua komponen berfungsi dengan baik, yaitu Sensor ultrasonik memberikan informasi yang akurat tentang ketinggian air, Buzzer berbunyi memberikan informasi sesuai jarak dan intensitas bunyi yang ditentukan, dan Notifikasi di Telegram smarthphone diakses untuk memberikan informasi monitoring dan peringatan ketinggian air kepada warga pengguna alat bahkan saat rumah dalam keadaan kosong. Untuk pengembangan lebih lanjut, penulis memberikan saran untuk pengembangan dari alat ini yaitu prototype ini diharapkan dapat di implementasikan guna meningkatkan kewaspadaan dan meminimalisir kerugian materi, properti dan mobilitas bagi para warga terdampak bencana banjir dan bisa dikembangkan dengan memberikan informasi mengenai prediksi cuaca yang dapat membantu dalam memprediksi potensi terjadinya banjir.

## REFERENCES

- Aditama, N. Y., & Mulyati, S. (2022). Pemantauan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Web. *Jurnal TICOM: Technology of Information and Communication*, 11(September), 68–74.
- Alamsyah, R., & Yanti, F. (2023). Prototype Sistem Monitoring Level Air Sebagai Upaya Deteksi Banjir Secara Real Time Dengan Menggunakan Node Mcu Dan Website. *JORAPI : Journal of Research and Publication Innovation*, 1(2), 138–142.
- Alfikki, R., & Kurniawan, Y. (2023). Rancang Bangun Monitoring dan Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis NodeMcu Esp8266 Dengan Kendali Telegram (Studi Kasus: Komplek Safari, Jurang Mangu). *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 2(04), 1136–1145.
- Arifin, D. (2020). *Sebanyak 2.925 Bencana Alam Terjadi Pada 2020 di Tanah Air*. BNPB. <https://www.bnpb.go.id/berita/sebanyak-2-925-bencana-alam-terjadi-pada-2020-di-tanah-air-bencana-hidrometeorologi-mendominasi>
- Astuti, I. F., Manoppo, A. N., & Arifin, Z. (2018). Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Kota Samarinda Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler Dengan Buzzer Dan Sms. *Sebatik*, 22(1), 30–34. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v22i1.209>



- Butarbutar, T. (2012). Perubahan Iklim (Perubahan Iklim). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 9(1), 1–10. <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/perubahan-iklim-climate-change-32#:~:text=IPCC> (2001) menyatakan bahwa perubahan, (biasanya dekade atau lebih)
- Dachliyani, L. (2020). INSTRUMEN YANG SAHIIH : Sebagai Alat Ukur Keberhasilan Suatu Evaluasi Program Diklat (Evaluasi Pembelajaran). *Media Informasi Dan Komunikasi Diklat Kepustakawanan*, 5(1), 57–65. <https://ejournal.perpusnas.go.id/md/article/view/721>
- Hendra, Indriana, M., Artika, N. T., Ismayani, R., Sembiring, D. J. M., & Tamba, M. (2023). Perancangan Sistem Otomatisasi Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Informatika Dan Perancangan Sistem (JIPS)*, 5(1), 1–9.
- Himawan, H. (2011). Analisa dan perancangan sistem pembelajaran. *Telematika*, 7 No. 2(1), 10.
- Kresna, M., & Susilo, K. E. (2021). Monitoring Level Air Pada Waduk Secara Realtime Berbasis IoT Memanfaatkan Aplikasi Telegram. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 5(1), 30–37. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v5i1.223>
- Mukti, Y. I., & Puspita, D. (2019). Sistem Informasi Peringatan Dini Bencana Pada Kota Pagar Alam Berbasis Mobile. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 4(02), 65–74. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v4i2.608>
- Mulyadi, E. (2022). Analisis Isi Pesan Instagram Bpbd Dki Jakarta Dalam Mitigasi Bencana Banjir Memakai Model Cerc. *Jurnal Signal*, 10(2), 220. <https://doi.org/10.33603/signal.v10i2.7658>
- Nas, M., Misnawati, Megha Rahmawaty Marsing, & Fadlia. (2020). Prototipe Pemantauan Level Air Pada Bendungan Berbasis IOT. *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems*, 1(02), 63–69. <https://doi.org/10.52158/jasens.v1i02.120>
- Persada Sembiring, J., Jayadi, A., Putri, N. U., Sari, T. D. R., Sudana, I. W., Darmawan, O. A., Nugroho, F. A., & Ardiantoro, N. F. (2022). PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2021>
- Razak, F., & Syahputra Novelan, M. (2022). Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Dan Sistem Peringatan Dini Berbasis Bot Telegram. *Ensiklopedia Education Review*, 4(1), 92–96. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
- Rendi, C., & Liauw, F. (2023). Mengubah Fenomena Banjir Menjadi Sebuah Pemberian. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 4(2), 2557–2570. <https://doi.org/10.24912/stupa.v4i2.22222>
- Supriyade, Listiyoko, L., Fahrudin, A., & Saputra, A. A. (2020). Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan Internet of Things Berbasis Android Untuk Memberikan Informasi Data Ketinggian Air Melalui Notifikasi Email. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 15(1), 260–273.