

## Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air Sebagai Peringatan Dini Bencana Banjir

Acep Taufik Nurojab<sup>1)</sup>, Oleh Soleh<sup>2)</sup>, Waqidatul Qoiriyah<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf, <sup>2)</sup> Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf  
Email: <sup>1)</sup> [acceptaufik08@gmail.com](mailto:acceptaufik08@gmail.com), <sup>2)</sup> [olehsholeh@gmail.com](mailto:olehsholeh@gmail.com), <sup>3)</sup> [wqoiriyah@unis.ac.id](mailto:wqoiriyah@unis.ac.id)

### Abstrak

Saat ini kegiatan monitoring ketinggian air yang dilakukan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengolahan Daerah Aliran Sungai Cisadane – Cidurian dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan peil scale dan lonceng, sehingga petugas harus melakukan observasi ketinggian permukaan air setiap 1 jam sekali dengan melihat papan peil scale lalu kemudian data dimasukkan pada sebuah layar LCD sebagai informasi bagi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang dapat memonitoring ketinggian permukaan air dan memperingati dini bencana banjir secara real time dengan menggunakan metode prototype dalam pengembangan sistem. Alat monitoring ketinggian permukaan air yang dirancang, dapat dilihat secara real time pada aplikasi yang sudah disediakan di smartphone android dan LCD 16x2.. Oleh karena itu dibuatlah sebuah alat monitoring ketinggian air secara real time dan proses peringatan dini bencana banjir secara otomatis menggunakan mikrokontroler NodeMCU V3. Penerapan alat monitoring ketinggian air dengan menggunakan internet of things, untuk mendeteksi ketinggian permukaan air menggunakan sensor ultrasonic jsn-sr04t, dengan mikrokontroler NodeMCU V3 yang mempunyai output LCD dan Buzzer sebagai pemberi informasi, dan untuk data permukaan air disimpan dalam thingspeak dan ditampilkan dalam aplikasi android..

**Kata kunci:** *Monitoring, Banjir, Internet of things, Prototype, NodeMCU V3*

### Abstract

*Currently the water level monitoring activities carried out by the Regional Technical Implementation Unit (UPTD) of Cisadane - Cidurian River Basin Processing are carried out manually by using a peil scale and a bell, so officers must observe the water level every 1 hour by looking at the peil board scale and then the data is entered on an LCD screen as information for the public. This study aims to design a tool that can monitor the water level and warn of floods in real time by using the prototype method in system development. The designed water level monitoring tool can be seen in real time on the application provided on the Android smartphone and 16x2 LCD. Therefore, a real-time monitoring tool for water level monitoring is made and an automatic early warning process for flood disasters using the NodeMCU V3 microcontroller. . Application of water level monitoring tools using the internet of things, to detect the water level using the ultrasonic sensor jsn-sr04t, with a NodeMCU V3 microcontroller which has an LCD output and a Buzzer as an information provider, and for water level data stored in thingspeak and displayed in the application android*

**Keywords:** *Monitoring, Flood, Internet of things, Prototype, NodeMCU V3*

### I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis katulistiwa serta dikelilingi oleh dua samudera dan dua benua. Posisi ini menjadikan Indonesia sebagai daerah yang beriklim tropis sehingga memiliki curah hujan yang sangat tinggi. Salah satu penyimpangan iklim yang sangat berpengaruh yaitu fenomena El-Nino dan La-Nina. Fenomena ini akan menyebabkan penurunan dan peningkatan jumlah curah hujan untuk beberapa daerah di Indonesia.

Dalam era industri 4.0 saat ini, perkembangan teknologi dan informasi tumbuh dan berkembang secara pesat, pilar fungsional yang mendukung perkembangan industri 4.0 yaitu *Internet of Things* (IoT), *Big Data*, *Technical assistance* dan *Artificial Intelligence*.

Saat ini monitoring ketinggian air yang dilakukan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengolahan Daerah Aliran Sungai Cisadane – Cidurian dilakukan dengan menggunakan alat *peil scale*, dimana alat diletakkan di bantaran sungai

Bendungan Pasar Baru. Untuk kebutuhan arsip dan informasi petugas mencatat ketinggian air, pencatatan masih dilakukan dengan cara manual dan disimpan sebagai arsip. Ketika data hasil monitoring telah diambil maka informasi akan ditambahkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) yang terletak di bantaran sungai cisadane

Penelitian yang dilakukan oleh Nicho Pratama (2020) merancang sebuah sistem monitoring ketinggian air menggunakan teknologi *Internet Of Things*. Alat melakukan koneksi ke server, selanjutnya sensor ultrasonik akan membaca jarak ketinggian permukaan air, setelah sensor membaca jarak maka akan mencetak data pada nodemcu, nodemcu akan mengecek koneksi dengan server, jika terkoneksi maka berlanjut ke proses selanjutnya, dan jika kondisi tidak terpenuhi maka akan kembali ke proses menghubungkan ke server. Berikutnya sistem akan membaca kondisi yang sesuai dengan jarak, jika kondisi terpenuhi maka akan mencetak data jarak yang sesuai dengan jarak ke dalam website dan LCD (Pratama et al., 2020).

Berdasarkan permasalahan dan penelitian terdahulu maka, judul dalam penelitian ini adalah "Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air Sebagai Peringatan Dini Bencana Banjir". Penelitian ini diharapkan dapat membantu petugas dalam melakukan monitoring ketinggian air dan memperingati warga sekitar agar meningkatkan kewaspadaan akan terjadinya bencana banjir serta mempermudah masyarakat untuk mendapatkan informasi ketinggian permukaan air di Bendungan Pasar Baru.

## II. Tinjauan Pustaka

### 1. *Internet Of Things*

*Internet Of Things* menjadi sebuah bidang penelitian tersendiri semenjak berkembangnya teknologi internet dan media komunikasi lain, semakin berkembang keperluan manusia tentang teknologi, maka semakin banyak penelitian yang akan hadir, internet of things salah satu hasil pemikiran para peneliti yang mengoptimasi beberapa alat seperti media sensor, radio frequency identification (RFID), wireless sensor network serta smart object lain yang memungkinkan manusia mudah berinteraksi dengan semua peralatan yang terhubung dengan jaringan internet (Junaidi, 2015).

Menurut Waher, 2015 *Internet Of Things* adalah kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga, bisa dikatakan bahwa IoT yaitu ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Waher, 2015).

### 2. Banjir

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan karena volume air yang meningkat. Definisi kedua dari kamus tersebut, banjir adalah berair banyak dan deras, kadang-kadang meluap. Pengertian kedua ini biasanya dipakai untuk menyebutkan sungai atau kali yang banjir (Abdi Husairi Nasution, 2015).

Bencana banjir kadang dapat diprediksi, dan kadang tidak dapat diprediksi. Banjir dapat diprediksi ketika datang pada musim hujan di daerah yang sering terjadi hujan. Sedangkan banjir yang tidak dapat diprediksi biasanya terjadi pada daerah yang jarang terjadi banjir, biasanya berupa air bah atau tanggul jebol. Bencana banjir dapat merugikan banyak orang karena banjir berdampak negatif baik kesehatan ataupun terhadap lingkungan (Banten, 2018).

### 3. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit (Saputro, 2017).



Gambar 1. NodeMCU V3

### 4. Sensor Ultrasonik Jsn-Sr04T

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 20 kHz hingga 2 MHz (Arsada, 2017).



Gambar 2. Ultrasonik Jsn-Sr04T

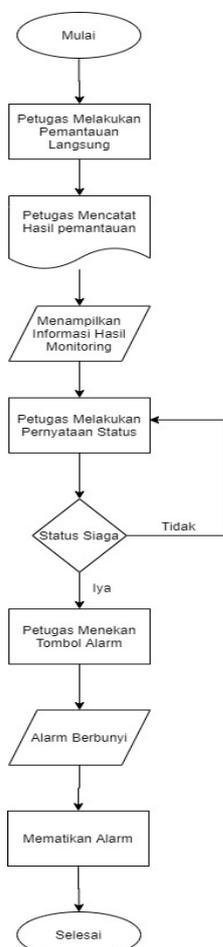
## III. Metode Penelitian

### 1. Analisa Sistem Yang Berjalan

Analisa sistem yang berjalan saat ini pada monitoring ketinggian air dan peringatan dini

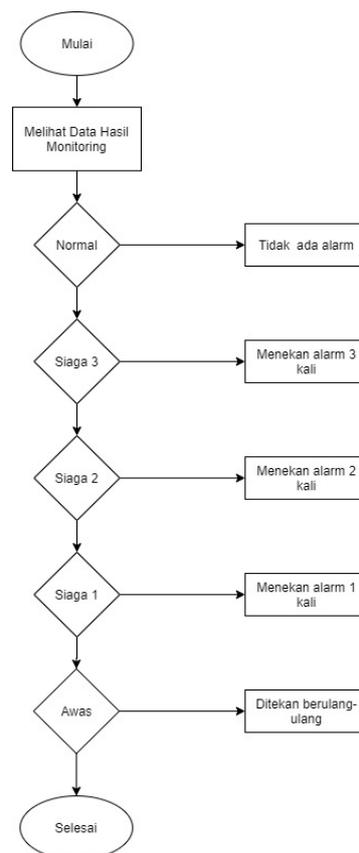
bencana banjir di Bendungan Pasar Baru masih menggunakan cara manual, dimana proses pengamatan ketinggian air dilakukan oleh pengawas dengan melihat penggaris besar berposisi tegak yang terletak di bantaran sungai, kemudian data hasil monitoring disimpan di dalam sebuah dokumen kertas lalu operator akan memperbarui data hasil monitoring yang ditampilkan dalam sebuah papan informasi berupa LCD yang terletak di bantaran sungai. Proses untuk memperingati warga sekitar masih menggunakan cara manual, dimana seorang petugas penjaga bendungan akan menekan tombol alarm ketika keadaan status meningkat menjadi siaga.

Proses monitoring dilakukan setiap satu jam sekali. Berikut ini adalah flowchart sistem yang berjalan pada proses monitoring :



Gambar 3. Flowchart Proses Monitoring Yang Berjalan

Lain halnya dengan proses peringatan dini yang dilakukan oleh petugas setiap keadaan status memasuki siaga 3, siaga 2, siaga 1 dan awas. Berikut ini flowchart sistem yang berjalan ketika memberi peringatan warga sekitar :



Gambar 4. Flowchart Proses Memberikan Peringatan

## 2. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk membuat alat yang dirancang oleh peneliti dijelaskan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Jenis Perangkat Keras	Keterangan
NodeMCU V3	Sebagai pengendali sistem control dan pengirim data ke <i>smartphone</i>
Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	Sebagai alat pendeteksi ketinggian permukaan air
Relay	Sebagai alat yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan aliran listrik berfungsi sebagai <i>step-down</i>
BreadBoar Esp	DC regulator dengan <i>current rating</i> 3A
Buzzer	Untuk menjadi sumber suara yang berfungsi sebagai alarm
LCD 16 x 2	Sebagai sarana untuk melakukan monitoring

*Smartphone* Sebagai sarana untuk  
*Android* melakukan monitoring

### 3. Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain kebutuhan akan perangkat keras, dalam pembuatan alat ini peneliti juga membutuhkan perangkat lunak. Perangkat lunak yang dibutuhkan oleh peneliti dijelaskan pada table dibawah ini :

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

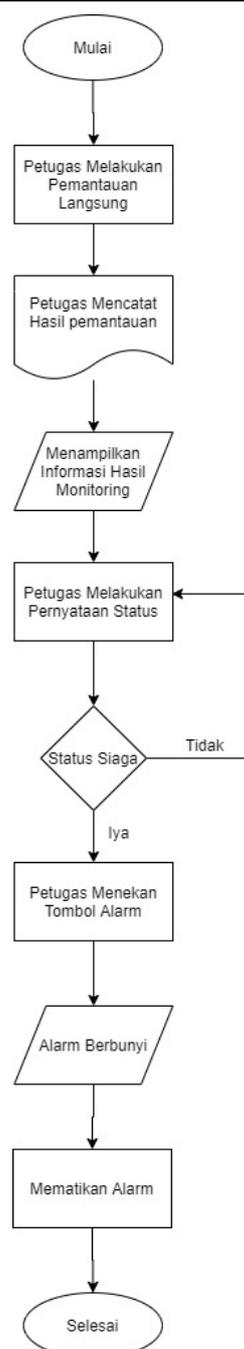
Jenis Perangkat Lunak	Keterangan
Arduino IDE	Untuk menulis dan memprogram ke NodeMCU
Xampp	Untuk menulis database
React Native	Untuk membuat aplikasi mobile

## IV. Hasil dan Pembahasan

### 1. Rancangan Sistem Usulan

Alat monitoring ketinggian permukaan air sebagai peringatan dini bencana banjir ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU V3 yang dapat terkoneksi langsung ke internet dengan menggunakan jaringan wifi yang telah dihubungkan, perekaman data ketinggian permukaan air dilakukan secara *real-time* oleh sensor ultrasonik JSN-SR04T yang nantinya data akan diolah oleh NodeMCU V3 sehingga dapat menampilkan informasi pada *smartphone* android dan LCD 16x2, jika status ketinggian permukaan air berubah menjadi siaga 3, siaga 2, siaga 1 dan awas maka alarm akan berbunyi dan jika status kembali normal maka alarm akan kembali mati.

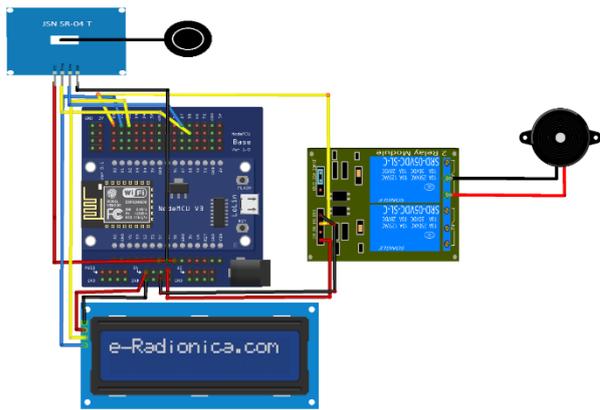
Dalam penelitian ini ada beberapa prosedur baru yang bertujuan untuk memperbaiki sistem yang berjalan. Perbedaan antara sistem yang berjalan dengan sistem yang diusulkan dapat dilihat pada gambar flowchart dibawah ini.



Gambar 5. Flowchart Monitoring Yang Diusulkan

### 2. Rangkaian Alat

Pada gambar 6 dibawah ini merupakan rangkaian keseluruhan dari alat monitoring ketinggian permukaan air dan peringatan dini bencana banjir. Komponen yang digunakan adalah NodeMCU, Sensor Ultrasonik JSN-SR04T, Relay 1 Chanel, Buzzer, LM2596 dan LCD 16x2.



Gambar 6. Rancangan Keseluruhan

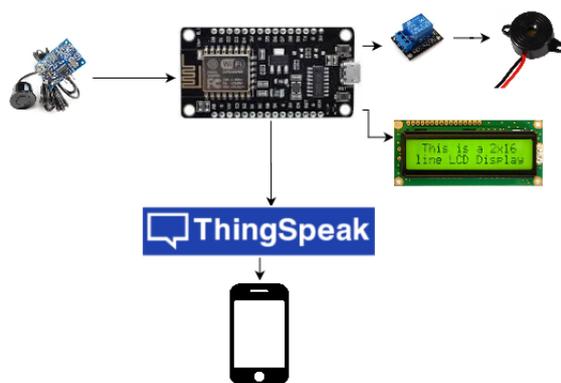
NodeMCU V3 berfungsi sebagai mikrokontroler yang memproses *input* dan *output* dari setiap komponen yang terhubung ke NodeMCU V3. Komponen yang terhubung dengan NodeMCU V3 mendapatkan sumber daya dari pin 3V3.

### 3. Diagram Blok

Diagram blok pada gambar 7 dibawah ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu, *input*, proses dan *output*. Pada bagian input terdapat satu komponen yaitu sensor ultrasonik JSN-SR04T yang berfungsi untuk mendekteksi ketinggian permukaan air dan menginput data yang dihasilkan ke NodeMCU V3.

Pada bagian proses terdapat satu komponen yaitu NodeMCU V3 yang berfungsi untuk mengolah data yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik JSN-SR04T yang kemudian data tersebut akan diproses dan menghasilkan proses *output*.

Pada bagian *output* terdapat komponen-komponen LCD, relay, LM2596, buzzer dan aplikasi android.. data yang didapatkan dari *input* maka akan di proses oleh NodeMCU V3 dan *output* yang dikeluarkan akan tampil pada LCD dan aplikasi android sebagai *interface*, buzzer dapat berfungsi sebagai *output* berbentuk suara yang dapat menandai perubahan status siaga.



Gambar 7. Diagram Blok

### 4. Implementasi



Gambar 8. Implementasi Casing Alat



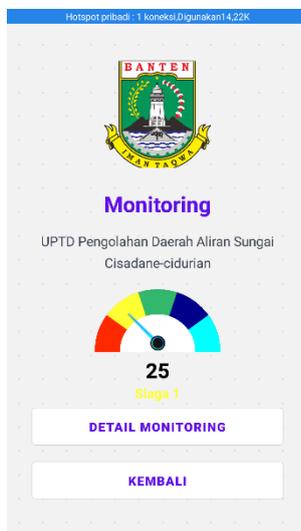
Gambar 9. Prototype Alat Monitoring



Gambar 10. Implementasi Antarmuka Halaman Utama



Gambar 11. Implementasi Antarmuka Halaman Opsi



Gambar 12. Implementasi Antarmuka Halaman Monitoring



Gambar 13. Implementasi Antarmuka Halaman Detail Monitoring

## 5. Pengujian Sistem

Pada pengujian alat dan aplikasi monitoring ketinggian air ini menggunakan metode pengujian *black box testing*, yang mana pengujian berfokus pada fungsi-fungsi sistem yang dirancang.

Pengujian ini dilakukan dengan menuji setiap komponen yang digunakan dalam rangkaian alat, tujuannya agar dapat mengetahui setiap komponen dapat berfungsi.

Tabel 3. Uji Coba Komponen

Komponen	Tegangan <i>Input</i>	Keterangan
NodeMCU V3	5V	Berfungsi
Sensor Jsn-Sr04T	5V	Berfungsi
Relay	5V	Berfungsi
Buzzer	5V	Berfungsi
LCD 16x2	5V	Berfungsi

Pengujian system dilakukan dengan cara melakukan uji coba blackbox pada alat dengan berfokus pada fungsi responsi sensor dan buzzer ketika terjadi perubahan status. Berikut ini merupakan table pengujian sistem :

Tabel 4. Penujian Sistem

Pengujian	Keadaan Awal	Setelah Ditambah Air	Keadaan Buzzer
Normal	-	33 Cm dari sensor	Tidak Aktif

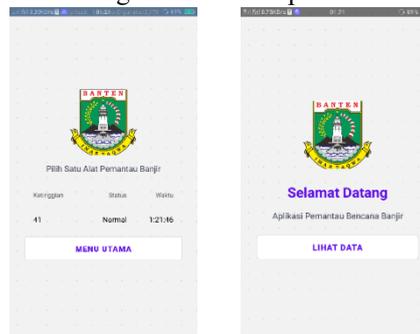
Siaga 3	33 Cm dari sensor	32 Cm dari sensor	Aktif
Siaga 2	28 Cm dari sensor	28 Cm dari sensor	Aktif
Siaga 1	26 Cm dari sensor	26 Cm dari sensor	Aktif
Awas	26 Cm dari sensor	22 Cm	Aktif

### 6. Pengujian Aplikasi

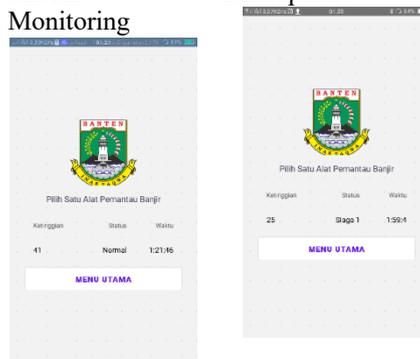
Pengujian sistem ini masih tetap menggunakan pengujian *blacbox testing*. Pengujian aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui fungsi dari setiap menu yang ada agar sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah tabel pengujian aplikasi :

Skenario Pengujian	Hasil	Keterangan
Klik tombol “Lihat Data” untuk masuk ke halaman Pilih Jenis Monitoring	Sistem menampilkan halaman Pilih Sistem Monitoring yang diharapkan :	Valid
Menekan “row” pada halaman Pilih Sistem Monitoring	Sistem dapat menampilkan halaman Monitoring yang diharapkan :	Valid
Menekan tombol “Menu Utama” pada halaman	Sistem dapat kembali ke halaman Menu Utama	Valid

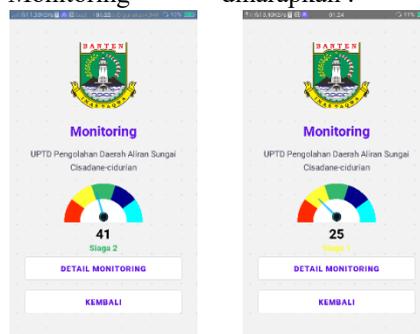
Pilih Sistem Monitoring Hasil yang Valid diharapkan :



Meng-update data monitoring yang ditampilkan pada “row” dapat update ketika alat menulis data terbaru Hasil yang Valid diharapkan :

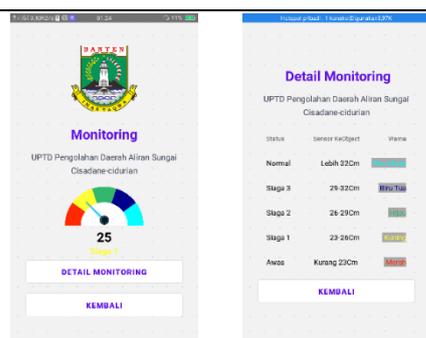


Menguji indikator monitoring apakah dapat meng-update data pada halaman Monitoring Data yang Valid diharapkan :



Meng-klik tombol “Detail Monitoring” pada halaman Monitoring Sistem dapat menampilkan halaman Detail Monitoring yang diharapkan :

Valid



memanggil data yang tersimpan pada chanel thingspeak. Proses monitoring dilakukan dengan menggunakan LCD dan Smartphone.

### Daftar Pustaka

Abdi Husairi Nasution. (2015). *Definisi Banjir untuk Bang Foke*. Kompasiana. <https://www.kompasiana.com/abdinst/55003b16a3331153725102dd/definisi-banjir-untuk-bang-foke>

Arsada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 1–8.

Banten, dlhk pemprov. (2018). *BANJIR (PENGERTIAN PENYEBAB, DAMPAK DAN USAHA PENANGGULANGANNYA)*. <https://dlhk.bantenprov.go.id/upload/dokumen/BANJIR.pdf>

Junaidi, A. (2015). *INTERNET OF THINGS , SEJARAH , TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA : REVIEW*. 1(3), 62–66.

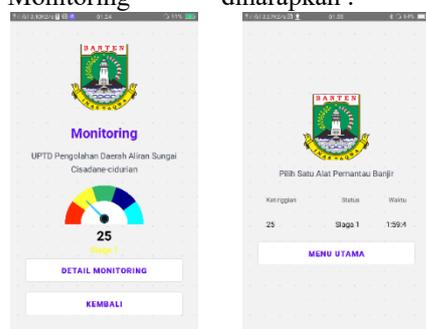
Pratama, N., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 117. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1905>

Saputro, T. T. (2017). *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama*. Embeddednesia.Com2. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>

Waher. (2015). *Tinjauan Pustaka*. 5–12.

Meng-klik tombol “Kembali” pada halaman Monitoring

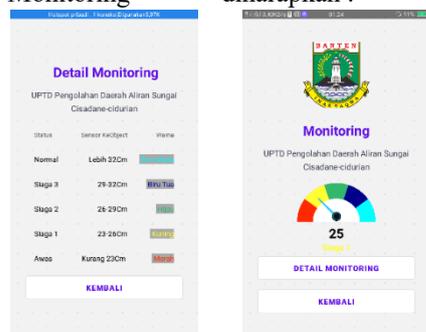
Sistem dapat kembali ke halaman sebelumnya Hasil yang diharapkan :



Valid

Meng-klik tombol “Kembali” pada halaman Detail Monitoring

Sistem dapat kembali ke halaman sebelumnya Hasil yang diharapkan :



Valid

## V. Kesimpulan

Dalam perancangan alat dan aplikasi monitoring ketinggian air sebagai peringatan dini bencana banjir dilakukan dengan menggunakan metode Prototype yang berfungsi sebagai alur dalam perancangan alat dan aplikasi monitoring dan mendapatkan hasil sesuai yang dibutuhkan. Dengan menggunakan sistem ini data hasil monitoring dapat terekam secara otomatis pada sebuah platform thingspeak, cara kerjanya alat akan menulis setiap data hasil pemantauan ketinggian air pada chanel yang sudah dibuat, kemudian thingspeak akan menyimpan data tersebut. Dengan menggunakan platform thingspeak alat monitoring ketinggian dapat terhubung dengan aplikasi monitoring dengan

