

PROTOTYPE SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR DI PINTU AIR SECARA REAL TIME BERBASIS MIKROKONTROLER NODE MCU MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID DAN INTERNET OF THINGS

Raudah Alfiani¹⁾, Karno²⁾, Agung Wibisono Rivai Prabumenang³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 Email: alfiani_raudah@yahoo.com, agung_ava@unj.ac.id

Abstract

The purpose of this tool is as a tool for monitoring the water level at the water gate in real time and the water level information can be accessed through android application, and there are notifications if the height of the water gate has reached Standby 1 and Standby 2, so that people can access the water level information updated efficiently. The method used is simulation and experimentation of Prototype of Water Level Monitoring System at Water Gate in Real Time Based Microcontroller Node MCU Using Android Application And Internet of Things done in July at Jakarta State University. The results obtained are these prototype can be used to measure and transmit water level measurements in real time, and the measurement results can be accessed through Water Level Info application and it's quite accurate.

Keywords: *Prototype, System, Monitoring, Water level, Internet of Things, flood, river.*

Abstrak

Tujuan dari prototipe *monitoring* ketinggian air ini adalah sebagai alat untuk *monitoring* ketinggian air di pintu air secara *real time* dan informasi ketinggian air tersebut dapat diakses melalui aplikasi *android*, serta adanya notifikasi jika ketinggian pintu air sudah mencapai Siaga 1 dan Siaga 2, sehingga masyarakat dapat mengakses informasi ketinggian air terkini secara efisien. Metode yang digunakan adalah simulasi dan eksperimen dari *Prototype* Sistem *Monitoring* Ketinggian Air Di Pintu Air Secara *Real Time* Berbasis Mikrokontroler *Node MCU* Menggunakan Aplikasi *Android* Dan *Internet of Things* yang dilakukan pada bulan Juli di Universitas Negeri Jakarta. Hasil yang diperoleh adalah prototipe dapat digunakan untuk mengukur dan mengirimkan hasil pengukuran ketinggian air secara *real time*, dan hasil pengukuran tersebut dapat diakses melalui aplikasi *Water Level Info* dan cukup akurat.

Kata Kunci: *Prototipe, Sistem, Monitoring, Ketinggian Air, Internet of Things, Banjir, Sungai*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti sekarang, internet menjadi salah satu hal pokok yang dibutuhkan masyarakat modern. Penggunaan internet di dalam kehidupan sehari-hari di antaranya untuk mengakses berbagai informasi, membagikan berbagai informasi, berinteraksi dengan orang-orang dengan menggunakan aplikasi berkiriman pesan, media sosial, *video call* dan *voice call*, dan lain-lain. Hal yang tengah berkembang dengan pesat adalah penggunaan internet untuk teknologi IoT (*Internet of Things*). IoT menurut Furinto (2017 :4) adalah sebuah konsep ketika objek-objek (mesin *industrial*, generator listrik, kendaraan, peralatan rumah tangga, sampai perangkat yang dipakai di tubuh alias *wearable devices*) saling terhubung melalui sebuah jejaring untuk bertukar data secara *real time*.

Dikutip dari Dailysocial.id, Di Indonesia, ekosistem IoT masih kalah dengan industri teknologi lainnya semacam *e-commerce* dan teknologi finansial. Banyak hal yang menghambat pertumbuhan IoT di Indonesia, mulai dari kebijakan mengenai perangkat. Padahal, IoT dapat mempermudah masyarakat maupun pemerintah untuk mengakses atau *monitoring* suatu data. Salah satunya seperti penerapan teknologi IoT pada infrastruktur kota seperti pintu air. Banyak masyarakat di sekitar area rawan banjir, seperti masyarakat di sekitar bantaran kali yang memerlukan informasi mengenai ketinggian air hampir setiap waktu.

Berdasarkan informasi dari petugas Pintu Air Manggarai, masyarakat dapat mengetahui informasi terkini tentang ketinggian air melalui radio atau menelepon langsung ke petugas pintu air yang bersangkutan. Hal tersebut sangat kurang efisien, karena masyarakat tidak mendapatkan informasi secara *real time* dan terus menerus.

Oleh karena itu, didapatkan sebuah ide untuk membuat alat yang dapat diimplementasikan ke dalam salah satu infrastruktur kota, yaitu pintu air. Alat tersebut bernama “*Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Di Pintu Air Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler Node MCU Menggunakan Aplikasi Android Dan Internet of Things*”.

METODE

Metode yang digunakan adalah simulasi dan eksperimen dari *Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Di Pintu Air Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler Node MCU Menggunakan Aplikasi Android Dan Internet of Things* yang dilakukan pada bulan Juli di Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Deskripsi Alat

Prototipe Sistem Monitoring Ketinggian Air Di Pintu Air Secara Real Time Berbasis Node MCU Menggunakan Aplikasi Android dan Internet Of Things adalah suatu alat yang dapat memberikan informasi ketinggian air di pintu air secara *real time* melalui aplikasi

android. Prototipe sistem monitoring ketinggian air di pintu air menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor untuk mengukur ketinggian air, Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, Board Shield Node MCU, Blynk Platform dan project aplikasi (*Water Level Info*) yang telah dibuat menggunakan aplikasi Blynk.

Sensor ultrasonik mengukur ketinggian air secara terus-menerus. Kemudian data ketinggian tersebut diolah oleh mikrokontroler Node MCU dan dikirim ke server Blynk. Data yang telah dikirim ke server Blynk tersebut dapat diakses melalui aplikasi android (*Water Level Info*) yang telah dibuat menggunakan Blynk Platform. Agar data ketinggian air dapat dikirim ke server Blynk atau diakses dari server Blynk, maka mikrokontroler Node MCU harus terkoneksi ke internet melalui WiFi, sehingga status device (Node MCU) akan menjadi online. Begitu sebaliknya, jika Node MCU tidak terkoneksi ke internet (WiFi), maka status device akan menjadi *offline*, sehingga data ketinggian air tidak dapat dikirim dan diakses.

Terdapat empat level ketinggian air, yaitu Siaga IV, Siaga III, Siaga II, dan Siaga I (setiap pintu air memiliki rentang ketinggian yang berbeda beda). Sensor ketinggian air akan mengirimkan data ketinggian air secara real time kepada pengguna aplikasi *Water Level Info*. Saat ketinggian air

berada pada level Siaga I dan Siaga II, maka akan ada notifikasi peringatan yang dikirimkan ke aplikasi *Water Level Info*.

Sehingga pengguna dapat mengetahui bahwa akan ada kemungkinan bahaya banjir, dan pengguna dapat mengantisipasi dan mempersiapkan diri untuk menghadapi kemungkinan banjir yang akan melanda.

Diagram Blok

Diagram blok sistem monitoring air ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok

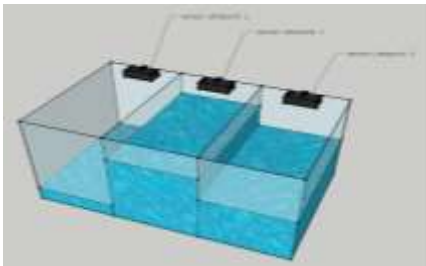
Pada Gambar 1, sensor ketinggian air akan mendeteksi ketinggian air pada pintu air dan data ketinggian air tersebut akan diproses oleh *Node MCU* yang telah terkoneksi internet melalui internet untuk kemudian dikirim ke server *Blynk*.

Data yang telah terkirim ke server *Blynk* dapat diakses menggunakan aplikasi *android* (*Water Level Info*) yang juga terkoneksi ke internet.

Desain Alat

Dalam Perancangan dari *Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Di Pintu Air Secara Real Time Berbasis Node MCU Menggunakan Aplikasi Android dan Internet Of Things* pembuatan

maket keseluruhan menggunakan material akrilik, modul sensor ultrasonik berada di muka atau tampak atas pada akrilik untuk mengukur ketinggian air dan *Node MCU* di letakkan di dalam *black box*. Berikut Gambar 2 menunjukkan bentuk desain dari model prototipe.



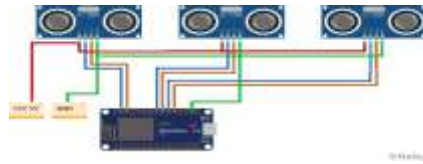
Gambar 2. Desain Prototipe Sistem *Monitoring Ketinggian Air*

Pembuatan Rangkaian Elektrik

Rangkaian elektrik yang digunakan pada alat ini terdiri dari rangkaian *input*, dan rangkaian pemroses. Rangkaian *input* menggunakan modul sensor ultrasonik HC-SR04, sedangkan rangkaian pemroses menggunakan sistem kendali mikrokontroler *Node MCU*.

Wiring Diagram Sistem *Monitoring Ketinggian Air*

Berikut ini adalah gambar *wiring diagram* dari prototipe sistem *monitoring* ketinggian air yang telah dibuat, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Wiring Diagram*

Pembuatan *Software*

Pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Blynk* yang didukung oleh *Blynk Platform*. Hal pertama yang harus dilakukan adalah memasang aplikasi *Blynk* pada *smartphone*

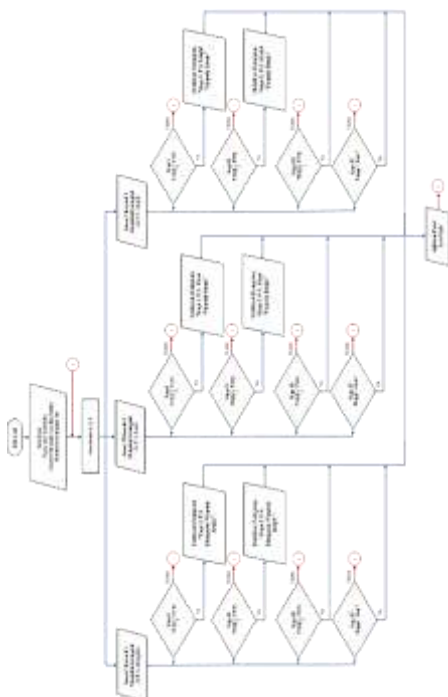
Berikut adalah desain dari aplikasi *Water Level Info* yang telah dibuat menggunakan *Blynk*, seperti ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Aplikasi *Water Level Info*

Flowchart

Proses kerja alat secara umum dapat di jelaskan pada *flowchart* berikut ini, seperti digambarkan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Flowchart*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada prototipe Sistem *Monitoring* Ketinggian Air Di Pintu Air Secara *Real Time* Berbasis *Node* MCU Menggunakan Aplikasi *Android* dan *Internet Of Things* dilakukan dalam berbagai langkah tahapan, pertama pengujian terhadap *hardware* kemudian pengujian terhadap *software*.

Instrumen Pengujian

Instrumen pengujian yang digunakan yaitu:

- a. Digital Multimeter, multimeter digital dapat mengukur tegangan DC/AC, tahanan, frekuensi, dan arus.
- b. Mistar/penggaris, digunakan untuk mengukur ketinggian air menggunakan instrumen yang sebenarnya.
- c. Aplikasi Water Level Info, digunakan untuk melihat ketinggian air yang didapatkan menggunakan sensor ultrasonik, sehingga dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran dengan instrumen yang sebenarnya.

Pengukuran Tegangan Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04 1, 2, 3

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan dari Sensor Ultrasonik HC-SR04 1, 2, dan 3, seperti dijabarkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Pengukuran Modul Sensor Ultrasonik 1

Kaki Pin HC-SR04 (2)	Logika Low (Volt)	Logika High (Volt)
VCC	4,95 V	4,95 V
GND	$1,7 \times 10^{-3}$ V	$1,7 \times 10^{-3}$ V

Tabel 2. Pengukuran Modul Sensor Ultrasonik 2

Kaki Pin HC-SR04 (1)	Logika Low (Volt)	Logika High (Volt)
VCC	4,95 V	4,95 V
GND	$1,3 \times 10^{-3}$ V	$1,3 \times 10^{-3}$ V

Tabel 3. Pengukuran Modul Sensor Ultrasonik 3

Kaki Pin HC-SR04 (3)	Logika Low (Volt)	Logika High (Volt)
VCC	4,95 V	4,95 V
GND	$2,7 \times 10^{-3}$ V	$2,7 \times 10^{-3}$ V

Pengukuran Tegangan Pada Power Supply

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan dari *power supply* yang digunakan, seperti dijabarkan pada Tabel 4

Tabel 4. Pengukuran Tegangan Power Supply

Pin	Tegangan (Volt)
VCC	5,03 V
GND	0 V

Pengukuran Keseluruhan Sistem

Pada Tabel 5 dan Tabel 6, memperlihatkan data hasil pengujian keseluruhan sistem bahwa sistem sudah berjalan sesuai yang diinginkan yaitu ketinggian air dapat diukur menggunakan prototipe sistem *monitoring* ketinggian air, lalu data ketinggian tersebut dapat dimonitor menggunakan aplikasi *Water Level Info* pada *smartphone*.

Pengujian Aplikasi Water Level Info

Pengujian aplikasi dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi

Water Level Info untuk melakukan pengamatan ketinggian air saat ketinggian air diubah-ubah. Pengambilan data atau *update* data dilakukan setiap satu detik. Saat dilakukan pengujian, aplikasi *Water Level Info* dapat berjalan dengan baik, sesuai dengan yang diharapkan. Berikut adalah tampilan dari aplikasi *Water Level Info* saat dilakukan pengujian, terlihat pada Gambar 6.

**Gambar 6.** Tampilan Aplikasi *Water Level Info*

Tabel 5. Perbandingan Pengukuran Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Menggunakan Mistar/Penggaris (Sebelum Dikalibrasi)

Ketinggian Sebenarnya					
Status	Ketinggian Air (cm)	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Rata-rata Error
Siaga 4	5 cm	4 cm	6 cm	5 cm	0,66 cm
	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	0 cm
Siaga 3	15 cm	15 cm	16 cm	14 cm	0,66 cm
	19 cm	19 cm	20 cm	19 cm	0,33 cm
Siaga 2	20 cm	19 cm	20 cm	20 cm	0,33 cm
	24 cm	24 cm	24 cm	24 cm	0 cm
Siaga 1	25 cm	25 cm	26 cm	25 cm	0,33 cm
	30 cm	30 cm	31 cm	30 cm	0,33 cm

Tabel 6. Perbandingan Pengukuran Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Menggunakan Mistar/Penggaris (Setelah Dikalibrasi)

Ketinggian Sebenarnya					
Status	Ketinggian Air (cm)	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Rata-rata Error
Siaga 4	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	0 cm
	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	0 cm
Siaga 3	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	0 cm
	19 cm	19 cm	19 cm	19 cm	0 cm
Siaga 2	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	0 cm
	24 cm	24 cm	24 cm	24 cm	0 cm
Siaga 1	25 cm	25 cm	25 cm	25 cm	0 cm
	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	0 cm

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pintu Air yang sudah terpasang modul sensor ultrasonik dapat mengukur ketinggian air di pintu air setiap waktu. Data ketinggian air tersebut kemudian dikirimkan ke server *Blynk* secara *real time* dan data tersebut dapat diakses secara langsung melalui aplikasi *Water Level Info*.
- b. Jika ketinggian air sudah mencapai siaga 2 (ketinggian air mencapai ≥ 20 cm pada prototipe) dan siaga 1 (ketinggian air mencapai ≥ 25 cm pada prototipe) maka akan ada notifikasi yang dikirimkan ke pengguna aplikasi *Water Level Info* agar pengguna mendapatkan peringatan dini risiko banjir melalui notifikasi yang dikirimkan ke aplikasi *Water Level Info*. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem telah berhasil memberi informasi secara *real time* dan otomatis.

Saran

Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Di Pintu Air Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler *Node MCU* Menggunakan Aplikasi *Android* dan *Internet of Things* memiliki beberapa kekurangan, di antaranya adalah:

- a. Kalibrasi sensor ultrasonik yang masih belum sempurna.
- b. Aplikasi *Water Level Info* yang belum dapat dipublikasi karena prosedur yang cukup sulit dan biaya untuk mempublikasikan aplikasi tersebut sangat besar. Sehingga aplikasi *Water Level*

Info masih berbentuk *project* yang dapat dibagikan menggunakan QR-Code kepada pengguna aplikasi *Blynk*

- c. *Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Di Pintu Air Secara Real Time* Berbasis Mikrokontroler *Node MCU* Menggunakan Aplikasi *Android* dan *Internet of Things* dapat dikembangkan dengan meningkatkan, mematangkan, dan mempublikasikan aplikasi dan sistem *Water Level Info* oleh teknisi pada bidangnya masing-masing.

DAFTAR RUJUKAN

- Andayani, M., Indrasari, W., & Iswanto, B. H. (2016, Oktober). Kalibrasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Pendeteksi Jarak Pada Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir. *In Prosiding Seminar Nasional Fisika (E- Journal)* (Vol. 5, pp. SNF2016-CIP).
- Forbes. A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'. <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#1107b61f1d09>. Diakses Juli 2018.
- Kurniawan, Agus. (2017). *Intelligent IoT Projects in 7 Days*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Lowe, Doug. (2017). *Electronics All-in-One For Dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Mustakini, J. H. (2009). *Sistem Informasi Teknologi*. Yogyakarta: Andi Offset

Sujarwata. (2018). *Belajar Mikrokontroler BS2SX Teori, Penerapan dan Contoh pemrograman PBasic*. Yogyakarta: Deepublish, 2018