JURNAL TEKNIKA
E-ISSN : 2337-3148
P-ISSN : 1693-6329
Submit: 18-08-2020, Accepted: 09-10-2020
Publish: 06-11-2020

Volume 6 Nomor 4
September 2020
pp 141 – 148
Website: https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte

APLIKASI SENSOR HC-SR04 UNTUK MENGUKUR JARAK KETINGGIAN AIR DENGAN MIKROKONTROL WEMOS D1 R2 BERBASIS IoT (*Internet of Things*)

Agus Rianto [1*], Roedy Kristiyono [2]
[1] Program Studi Teknik Elektro, Universitas Surakarta, Karanganyar, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta, Surakarta, Indonesia
*E-mail: riantosolo73@gmail.com

ABSTRAK

Air adalah benda yang penting bagi semua makhluk yang hidup di bumi. Air dibutuhkan oleh semua makhluk hidup, baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Tanpa air, semua makhluk hidup di Bumi akan mati. Air digunakan manusia untuk bertahan hidup. Karena sebagian besar tubuh manusia terdiri atas air. Air dapat berada dimana saja, mulai dari laut, danau, sungai dan sebagainya. Air mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah. Air di tempat tinggi didapatkan berkat air hujan yang didapatkan dari proses siklus air. Air yang berada di tempat tinggi akan mengalir ke tempat rendah melalui sungai atau irigasi. Air yang mengalir melalui sungai dapat memiliki volume yang kecil atau yang besar. Volume air yang besar dapat membuat ketinggian air disungai menjadi tinggi dan jika terus meninggi sampai meluap maka dapat menimbulkan banjir. Penelitian ini berupa sistem alat pengukuran ketinggian air menggunakan mikrokontroler arduino Wemos D1 dengan sensor HC-SR04 (*ultarsonik*) untuk mendeteksi atau mengukur ketinggian jarak air berbasis IoT (*Internet of Things*) dan ditampilkan secara *display OLED*. Berdasarkan rancangan tersebut maka peneliti ingin mengetahui tingkat efektifitas pengukuran ketinggian air berbasis IoT. Dengan sistem pengukuran jarak air berbasis IoT maka untuk mendapatkan informasi ketinggian air akan lebih mudah dan dapat diakses melalui internet secara *realtime* ketinggian air. Sistem alat pengukur ketinggian air berbasis IoT ini sangat cocok sekali digunakan untuk mendeteksi/memantau banjir dimana sensornya diletakkan di daerah yang rawan banjir seperti di sungai, sehingga setiap saat bisa dipantau kondisi ketinggian air sungai secara *realtime* melalui internet.

Kata kunci: IoT, ultrasonik, wemos D1 R2, jarak, air

ABSTRACT

Water is an essential object for all living things on earth. Water is needed by all living things, whether humans, animals or plants. Without water, all living things on Earth would die. Water is used by humans to survive. Because most of the human body consists of water. Water can be anywhere, from seas, lakes, rivers and so on. Water flows from a high place to a low place. Water at high altitudes is obtained thanks to rainwater obtained from the water cycle process. Water that is high will flow to a low place by means of rivers or irrigation. Water flowing through rivers can have a small or large volume. The large volume of water can make the water level in the river high and if it continues to rise until it overflows it can cause flooding. The system for measuring the water level of the researcher uses the Arduino Wemos D1 microcontroller with the HC-SR04 (ultarsonic) sensor to detect or measure the height of the water distance based on IoT (Internet of Things) and displayed on the display OLED. Based on this design, the researcher wants to know the level of effectiveness of measuring the water level based on IoT. With an IoT-based water distance measurement system, getting water level information will be easier and can be accessed via the internet in realtime water level. This IoT-based water level measuring system is very suitable to be used to detect/monitor floods where the sensor is placed in a remote area. prone to flooding such as in rivers so that at any time you can monitor the condition of the river water level in real time via the internet.

Keywords : IoT, ultrasonic, wemos D1 R2, distance, water

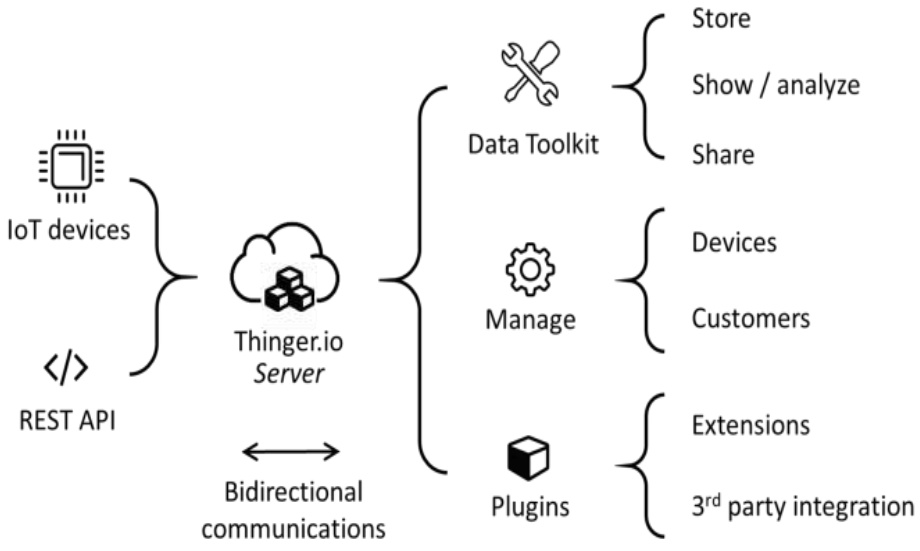
1. PENDAHULUAN

Dalam pengukuran ketinggian air secara konvensional saat ini masih banyak mengandalkan suatu tanda pada suatu media vertikal yang ditandai berupa garis dan dituliskan suatu angka untuk menunjukan ketinggian air. Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi bahwa untuk mendapatkan informasi pengukuran jarak ketinggian air sekarang dengan mudah. Peneliti sebelumnya menyatakan bahwa dengan adanya salah satu sensor *ultrasonic* digunakan untuk mengukur suatu jarak akan lebih mudah [1].

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT ini merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus [2]. Dalam perancangan sistem aplikasi pengukuran ketinggian air peneliti menggunakan teknologi berbasis IoT. Dengan sistem pengukuran jarak air berbasis IoT maka untuk mendapatkan informasi ketinggian air akan lebih mudah dan dapat diakses melalui internet secara *realtime* ketinggian air. Sistem alat pengukur ketinggian air berbasis IoT ini sangat cocok sekali digunakan untuk mendeteksi/memantau banjir dimana sensornya diletakan di daerah yang rawan banjir seperti di sungai sehingga setiap saat bisa dipantau kondisi ketinggian air sungai secara *realtime* melaui internet [3].

Thinger.io adalah *Platform* IoT *cloud* yang menyediakan setiap alat yang diperlukan untuk membuat prototipe, skala, dan mengelola produk yang terhubung dengan cara yang sangat sederhana [4]. Tujuan penelitian ini adalah untuk imlemantasikan penggunaan IoT sehingga dapat diakses oleh seluruh dunia, dan menyederhanakan pengembangan proyek IoT. Fitur Utama *Thinger.io* antara lai sebagai berikut:

a) *Platform Thinger.io* dibentuk oleh dua produk utama yaitu *Backend* (yang merupakan *server* IoT aktual) dan *Frontend* berbasis *web* yang menyederhanakan bekerja dengan semua fitur menggunakan komputer atau *smartphone* apapun. Gambar 1 menunjukkan fitur utama yang disediakan oleh *platform* ini untuk membuat proyek IoT.



Gambar 1. Fitur utama *Thinger.Io*

b) *Connect devices* sepenuhnya kompatibel dengan semua jenis perangkat, tidak masalah prosesor, jaringan atau pabrikan. *Thinger.io* memungkinkan untuk membuat komunikasi dua arah dengan Linux, Arduino, Raspberry Pi, atau

perangkat MQTT dan bahkan dengan teknologi canggih seperti Sigfox atau LoRaWAN atau sumber data API internet lainnya.

c) *Store Device Data* menyimpan data perangkat: Hanya beberapa klik untuk membuat *Data Bucket*, menyimpan data IoT dengan cara yang *scalable*, efisien, dan terjangkau, yang juga memungkinkan agregasi data waktu-nyata.
d) *Display Real-time or Stored Data* tampilkan data *real-time* atau disimpan dalam beberapa *widget* seperti deret waktu, bagan donat, pengukur, atau bahkan representasi yang dibuat khusus untuk membuat *dashbor* luar biasa dalam hitungan menit.
e) *Trigger events and data values* memicu peristiwa dan nilai data menggunakan mesin aturan *Node-RED* yang tertanam.
f) *Extend* with *custom features* perluas dengan fitur khusus dengan beberapa plugin untuk mengintegrasikan proyek IoT ke dalam perangkat lunak perusahaan Anda atau layanan Internet pihak ketiga lainnya.
g) *Custom the appearance* ubah sesuaikan penampilan berkat tampilan depan yang sepenuhnya dapat diubah namanya, yang memungkinkan pengenalan warna merek, logo, dan *domain web* sesuai kebutuhan.
h) Setiap perangkat dapat dikelola melalui "Dasbor Perangkat". Antarmuka ini menunjukkan koneksi data dan juga memungkinkan memeriksa "API perangkat" dengan representasi data perangkat mentah.

2. BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini, bahan dan metode yang digunakan adalah pertama melakukan eksperimentasi alat pengukur jarak air berbasis IoT. Kemudian perancangan *hardware* dan *software*. Setelah *hardware* dan *software* sudah terbentuk lalu dibuat sebuah alat pengukur jarak ketinggian air. Selanjutnya melakukan pengujian alat sistem pengukuran jarak ketinggian air menggunakan *platform opensource Thinger.io*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

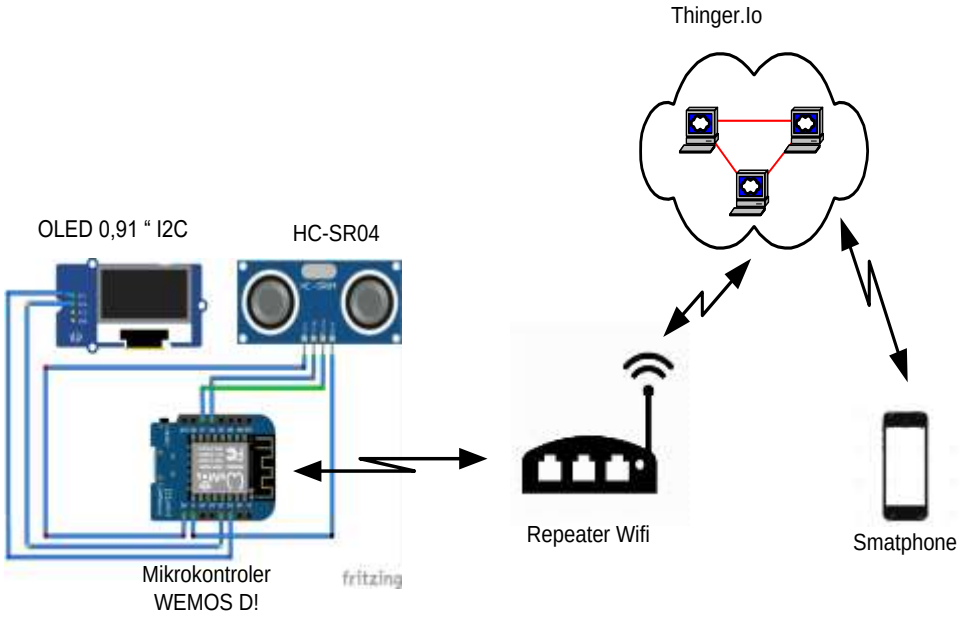
Dalam tahap pengujian sistem pengukur jarak ketinggian air berbasis IoT kemudian dilakukan pengujian setiap blok. Selanjutnya menganalisa setiap blok rangkaian untuk mengetahui sistem kerjanya yang berinteraksi dengan blok satu dengan blok yang lain sehingga dapat mengetahui sistem deteksi pengukuran ketinggian air yang dapat digambarkan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada blok mikrokontroler menggunakan *Wemos D1* yang berfungsi untuk memproses data *output* pada sensor jarak HC-SR04. Sensor ultrasonik (HC-SR04) yang terdiri dari 2 *transducer ultrasonic* yaitu *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima) dengan kemampuan pengukuran 300 cm. *Display* yang digunakan adalah *display OLED 0,91 Inch-I2C Interface* yang berfungsi sebagai penampil angka jarak yang dihasilkan dari sensor ultrasonic HC-SR04. Pada Gambar 3 adalah rancangan letak sensor ultrasonik terhadap tabung untuk pengukuran ketinggian air yang diletakan di permukaan air. Material yang digunakan terdiri dari tabung silinder, pelampung batas permukaan air yang akan di ukur dan sensor ultrasonik.

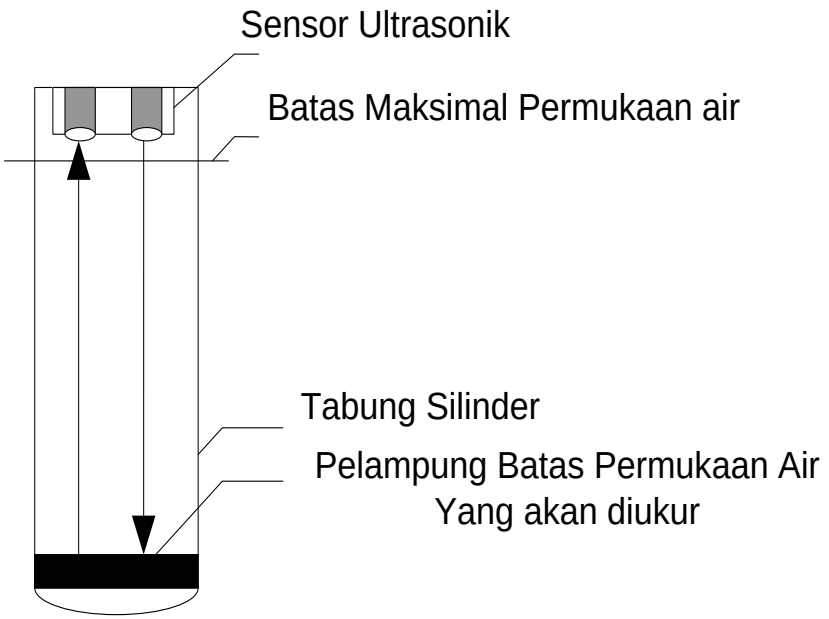
Mikrokontroler WEMOS D1 memproses data pin ECHO pada sensor ultrasonic HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi sinyal ultrasonic yang memantulkan (ECHO) kembali apakah sudah diterima atau tidak. Pada sinyal gelombang ultrasonik belum diterima, maka pada pin ECHO berlogika (1) HIGH sedangkan pada saat sinyal gelombang ultrasonik diterima maka pin ECHO berlogika (0) *LOW*. Pada pin *Trigger* berfungsi sebagai pemicu pemancaran gelombang ultrasonik. Dengan logika *High* atau *Low* maka sensor HC-SR04 akan memancarkan gelombang ultrasonik. Pada kaki pin D1

(SCL) dan D2 (SDA) pada WEMOS D1 yang berfungsi untuk komunikasi data secara serial dengan *display OLED* untuk membaca data sensor dimana datanya akan terbaca oleh *display OLED*.

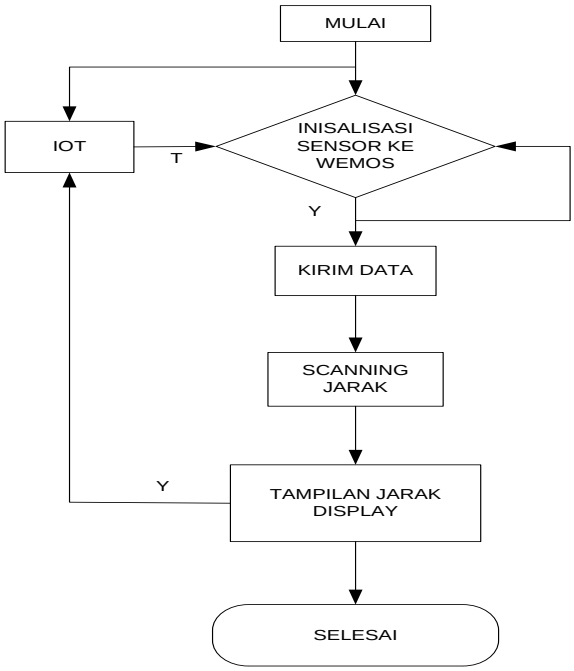
Pada Gambar 4 diagram alir menjelaskan bahwa proses dalam pengukuran jarak air pertama sistem menginisialisasi nilai *sensor* dan proses koneksi ke IoT *(Internet of Things)* terbaca yang diolah oleh mikrokontrol *WEMOS D1* akan mulai membaca data sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil dibaca kemudian data tersebut dikirim dan data diolah melalui mikrokontroler WEMOS D1 untuk di tampilkan pada *display OLED* secara bersamaan data dikirim ke *server* melalui internet. Sehingga data bisa ditampilkan berupa grafik maupun angka pada PC maupun *smartphone.*



Gambar 2. Blok diagram pengukur jarak



Gambar 3. Rancangan letak *sensor ultrasonic* terhadap tabung untuk pengukuran ketinggian air



Gambar 4. Diagram alir (*Flow Chart*)

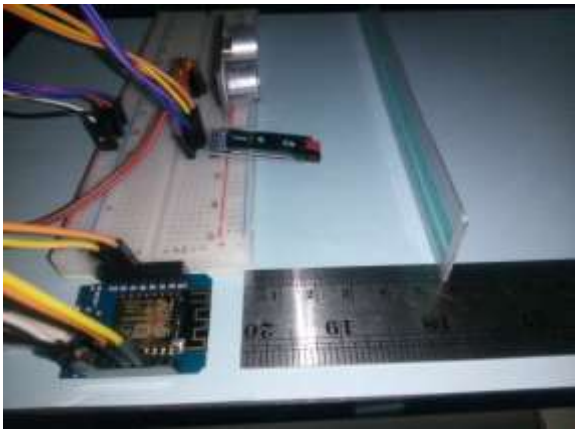
3.1 Pengujian Alat

Dalam pengujian alat, peneliti akan menguji secara 2 metode yaitu respon alat dengan atau tanpa koneksi.

a) Respon alat tanpa koneksi dengan *Internet of Things* (IoT) dan
b) Respon alat pada kondisi koneksi *Internet of Things* (IoT)

3.1.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 tanpa Koneksi *Internet of Things* (IoT)

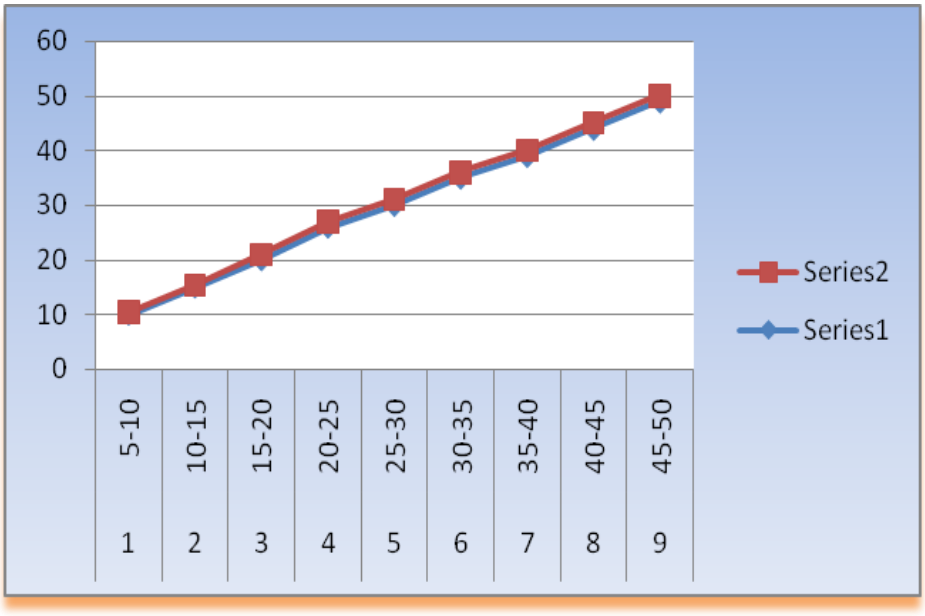
Dalam pengujian pada sensor ultrasonic HC-SR04 dengan cara meletakan di depan sensor ultrasonik sebagai media penghalang baru melakukan pengukuran dimana hasilnya akan ditampilkan *display* maupun tampilan di IoT. Pada uji pengukuran jarak dengan *prototype* dapat dilihat pada Gambar 5, dengan uji jarak 5 cm dimana sensor ultrasonik (HC-SR04) dengan penghalang penggaris dengan jarak 5cmmaka pada *display OLED* menunjukan jarak sama yaitu 5 cm.



Gambar 5. *Prototype* menguji jarak yang ditampilkan *display*

Tabel 1. Waktu respon tampilan *display* tanpa koneksi internet

No	Pengukuran (CM)	*Display (OLED)*	Waktu Respon (menit)
1	5-10	10	0,50
2	10-15	15	0,44
3	15-20	20	1,04
4	20-25	26	1,01
5	25-30	30	1,11
6	30-35	35	1,08
7	35-40	39	1,10
8	40-45	44	1.10
9	45-50	49	1,10



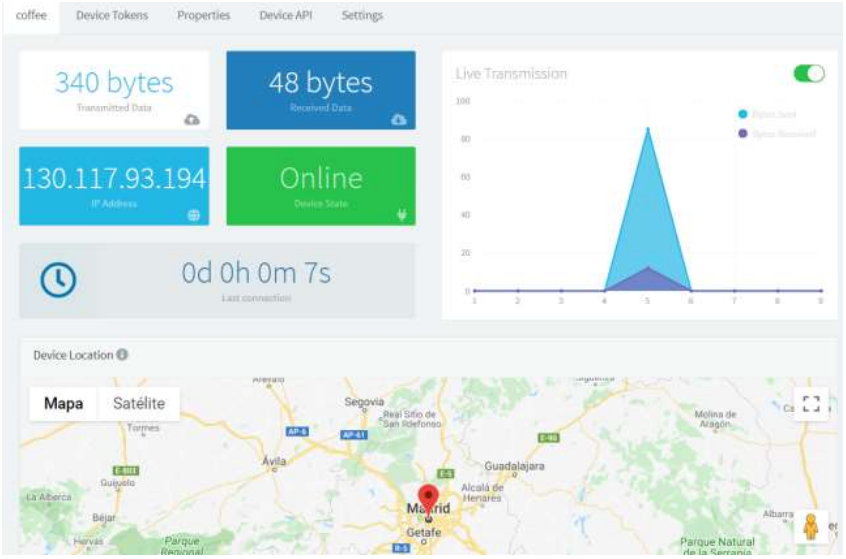
Gambar 6. Grafik waktu respon tampilan *display* tanpa koneksi internet

Untuk pengujian waktu respon saat tertampil *display OLED* tanpa koneksi internet dapat dilihat pada Tabel 1. Dalam tabel tersebut pengujian ini pengukuran awal 5 cm menuju ke pengukuran 10 cm waktu respon adalah 0.50 detik saat tampilan *display OLED* menunjukan 10 cm. Sedangkan pada saat pengujian kedua yaitu pengukuran dari 10 cm menuju pengukuran 15 cm membutuhkan waktu 0.44 detik saat tampilan *display OLED* menunjukan 15 cm. Pada pengujian ketiga dan pengujian selanjutnya cenderung sama yaitu waktu respon di atas 1 menit baru menampilkan nilai jarak pada *display OLED* seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

3.1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan Koneksi *Internet of Things* (IoT)

Untuk pengujian pada pengukur jarak dengan koneksi internet pada dasarnya sama dengan pengukuran tanpa koneksi internet yang membedakan disini adalah respon

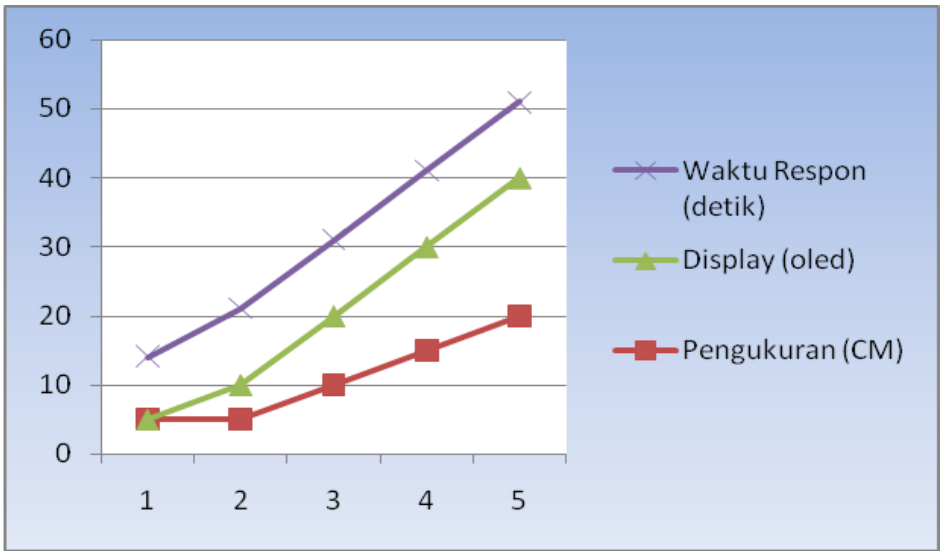
terhadap waktu tampil di *display OLED* maupun diintegrasikan dengan *Thinger.io*.Pada gambar 7 menunjukan bahwa perangkat telah terhubung dengan IoT yaitu di tandai dengan keterangan *online* dan IP.



Gambar 7. Tampilan perangkat telah terhubung dengan IoT

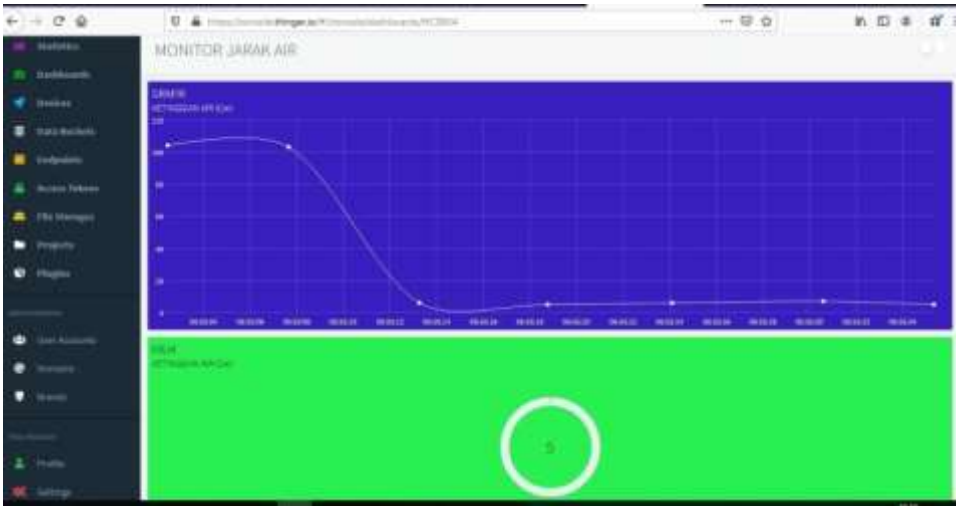
Tabel 2. Waktu respon tampilan *display* dengan koneksi internet

No	Pengukuran (CM)	Display (OLED)	Waktu Respon (detik)
1	5	0	9
2	5	5	11
3	10	10	11
4	15	15	11
5	20	20	11



Gambar 8. Grafik waktu respon tampilan *display* dengan koneksi internet

Pada pengujian waktu respon terhadap tampilan di *Display OLED* dengan terhubung dengan internet dapat dilihat pada Tabel 2. Waktu respon untuk tertampil *display OLED* dengan koneksi internet menunjukan lebih cepat dibanding waktu respon tanpa koneksi dengan internet seperti ditunjukkan pada Gambar 8. Pada Gambar 9 adalah tampilan berupa grafik dangan angka setelah terhubung dengan internet. Semua data akan terekam secara *realtime.*



Gambar 9. Tampilan pada *dashbor* pada IoT pengukuran 5 cm dengan koneksi internet

4. KESIMPULAN

Berdasarkan landasan teori dan hasil eksperimentasi maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan eksperiment dengan *prototype* sistem pada sensor ultrasonik sesuai dengan fungsinya.
2. Kecepatan respon data yang tampil *display* maupun di IoT lebih cepat tertampil pada saat koneksi dengan jaringan internet sedangkan tanpa koneksi dengan jaringan internet lambat tertampil *display*.
3. Semua data yang tertampil dalam *display* saat koneksi dengan internet akan terekam secara *realtime* pada *server*.
4. Untuk memantau jarak ketinggian air dengan mudah dan dapat dipantau secara *realtime* selama perangkat terhubung dengan jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Pratama, U. Darusalam, And N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, Vol. 4, Pp. 117-123, 2020.

[2] Y. Yudhanto, "Apa Itu IoT(*Internet of Thingss*)," *Diunduh Di Http://Ilmukomputer. Org/Wp-Content/Uploads/2015/05/Apa-Itu-Iot-Internet-Of-Things. Pdf Pada Tanggal*, Vol. 2, 2007.

[3] A. Akhiruddin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano," *Jet (Journal Of Electrical Technology)*, Vol. 3, Pp. 174-179, 2018.

[4] P. N. S. Wp, "Sistem Pengendalian Kadar PH Dan Peyiraman Tanaman Hidroponik *Wick System*," 2019.