

Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis *Internet of Things* Menggunakan NodeMCU Esp8266 Dan Sensor Ultrasonik

Ulumuddin¹, M. Sudrajat², T.D. Rachmildha³, N. Ismail⁴, E.A.Z. Hamidi⁵

^{1,2,4,5}Jurusan Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jl. A.H. Nasution No. 105 Bandung, Jawa Barat, Indonesia,

³Laboratorium Konversi Energi Elektrik Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha No.10, Lb. Siliwangi, Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

ulumuddinyusufi@gmail.com¹, sudrajat_muh@outlook.com², trides@konversi.ee.itb.ac.id³,

nanang.is@uinsgd.ac.id⁴, ekiahmadzaki@uinsgd.ac.id⁵

Abstrak – Kondisi air dalam penampungan yang berubah-ubah sesuai dengan penggunaan perlu dipantau secara berkala. Dikaitkan dengan efisiensi dan pemenuhan kebutuhan, monitoring tinggi air pada bak penampungan menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Monitoring ini dilakukan berbasis teknologi *Internet of Things (IoT)* yang mampu memberikan hasil secara akurat dan real-time. Alat yang digunakan berupa modul WiFi ESP8266 sebagai transmitter yang dipadukan dengan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik ini akan mendeteksi tinggi air dalam penampungan dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menghemat air bersih dan pemantauan secara efektif dan efisien. Sistem diuji pada prototipe ground tank dengan ketinggian 300 cm. Hasil uji menunjukkan respon sistem yang baik dan akurat sesuai posisi sensor. Sistem juga compatible dengan berbagai browser seperti Microsoft Edge, Mozilla Firefox, dan Google Chrome.

Kata kunci: Sistem Monitoring, Tangki Air, IoT, NodeMCU, Sensor Ultrasonik

1. Pendahuluan

Efisiensi air tawar perlu dilakukan karena persediaan air tawar di muka bumi hanya 3% saja [1]. Efisiensi ini diantaranya dilakukan dengan memantau kondisi ketersediaan air pada bak penyimpanan. Dengan mengetahui kondisi air di penampungan baik itu terdapat tidaknya air hingga tinggi air yang berubah-ubah sesuai dengan penggunaan. Pemantauan akan kondisi ini diharapkan dapat memberikan peran yang cukup penting dalam upaya menghemat air. Penghematan air diperlukan untuk mencegah terjadinya krisis air. Krisis air sangat mempengaruhi kehidupan, terutama masyarakat didaerah pesisir pantai yang kerap menjadi korban dari bencana krisis air ini [2].

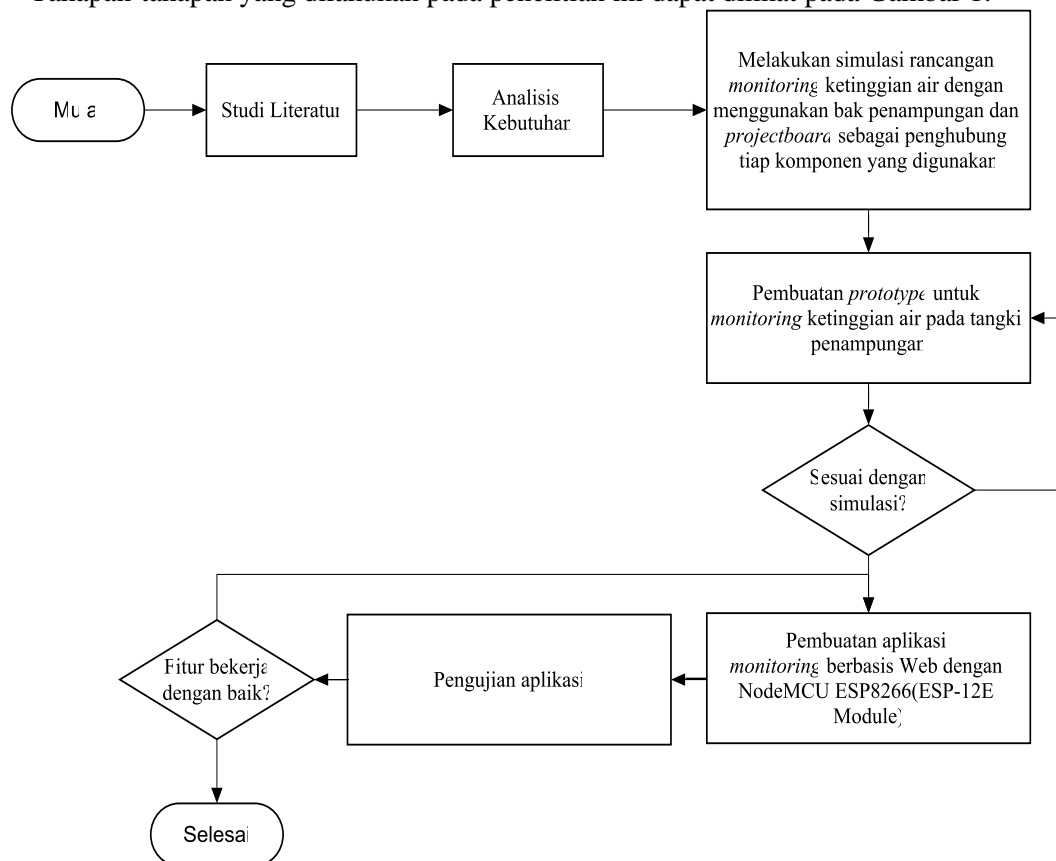
Secara umum pemantauan akan tinggi air dan lain sebagainya dapat dilakukan dengan memantau secara langsung, namun kegiatan tersebut memerlukan waktu dan tenaga sehingga tidak cukup efisien dalam pemantauannya. Karena itu diperlukan sebuah alat yang dapat mengukur nilai ketinggian air dari jarak jauh. Pengukuran ini dilakukan secara otomatis oleh sensor yang kemudian data akan dikirim ke internet sehingga dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan terhadap sistem *monitoring* pengisian air menggunakan beberapa mikrokontroler. Salah satunya penelitian Syarif Hidayat (2016) membuat alat ukur tinggi muka air berbasis web dengan menggunakan Arduino Nano 328 yang digunakan untuk memantau ketinggian air pada bendungan [3].

Penelitian lainnya dilakukan oleh Darmawan (2017) yang membuat sistem instalasi air rumah terkomputerisasi berbasis mikrokontroler dengan perintah sms. Sistem tersebut akan otomatis mengirimkan sms pada nomer terdefault ketika ketinggian air hampir mencapai titik penuh [4]. Banyak penelitian yang berkaitan dengan *internet of things*, seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Zanella (2014) dan Teddy (2017) yang menyebutkan bahwa Konsep dari *internet of things* bertujuan untuk memanfaatkan Internet semakin dalam dan luas dalam berbagai bidang. Selanjutnya, hal tersebut berguna untuk memudahkan mengakses dan berinteraksi dengan beragam perangkat [5][6].

Alat ini terdiri dari perangkat keras dan juga bagian server, dimana perangkat keras ini berisi modul WiFi dengan sebuah perintah yang digunakan untuk komunikasi. Komunikasi ini akan menampilkan data yang telah diterima sensor sehingga dapat diakses melalui alamat IP(internet protocol). Modul WiFi ini akan melakukan ping ke server untuk melakukan koneksi hingga terjadi interkoneksi diantara keduanya. Saat alat melakukan ping ke server, maka server akan merespon dengan data yang dikirim tergantung pada alat melakukan operasi lebih lanjut. Kegiatan *monitoring* ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan manusia dalam pembacaan nilai, sehingga didapat data untuk mengambil tindakan selanjutnya. Kegiatan yang dilakukan ini untuk menyelidiki efek dari pemantauan posisi dengan menggunakan operator IP agar dapat mengirim data dari server ke modul yang digunakan [7].

2. Metoda Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Studi Literatur

Sebelum merancang dan membangun sistem *monitoring* ketinggian pada tangki air berbasis *Internet of Things*, dilakukan studi literatur terlebih dahulu. Pengumpulan paper, pendalaman

topik, dan analisa mengenai aplikasi berbasis *website*, serta segala referensi yang berkaitan dengan *Internet of Things* yang dapat menopang dalam perancangan.

2.2. Pembuatan *Prototype*

Membuat *prototype* untuk *monitoring* ketinggian air di *projectboard*. Serta membuat sistem yang mampu menampilkan ketinggian air serta kondisi pengisian air melalui web secara akurat dan *real-time*.

2.3. Pengujian Aplikasi

Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan uji :

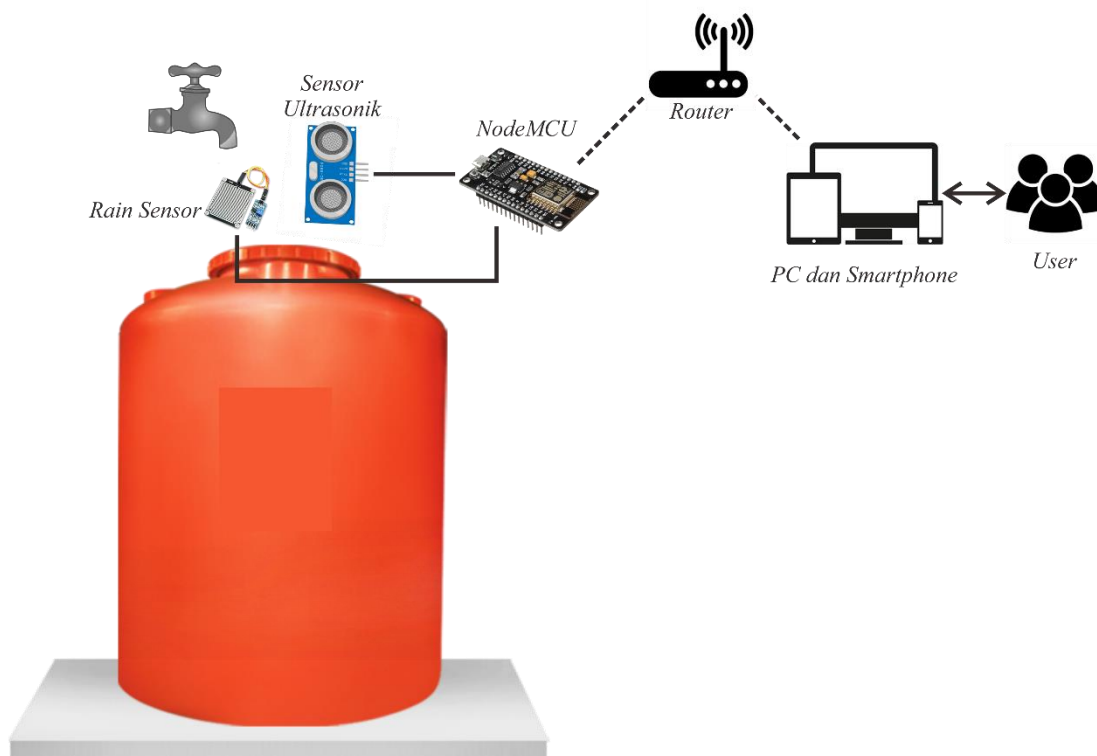
- 1) Ketinggian air dalam tangki air
- 2) Status pengisian air

Cara pengujian pada penelitian meliputi :

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengakses aplikasi pada beberapa browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera Mini, dan Microsoft Edge. Setelah aplikasi dapat diakses, dilanjutkan dengan menguji fitur yang ada pada aplikasi, yaitu tampilan dari nilai ketinggian air serta status pengisian air pada web.

3. Hasil Dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan dihasilkan sebuah prototipe sistem yang skemanya dapat dilihat pada Gambar 2.



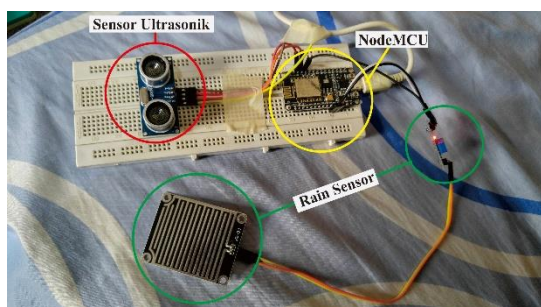
Gambar 2. Gambaran Sistem

Ketika *jet pump* diaktifkan, maka *rain sensor* akan mendeteksi apakah yang keluar berupa air atau hanya angin. Hal tersebut dilakukan karena beberapa masalah yang muncul ketika mesin *jet pump* dalam keadaan aktif dan air dalam tangki tidak kunjung penuh. Sehingga dengan digunakannya sensor tersebut berguna untuk mendeteksi agar masalah dapat teratasi ketika *jet pump* tidak mengeluarkan air saat pengisian.

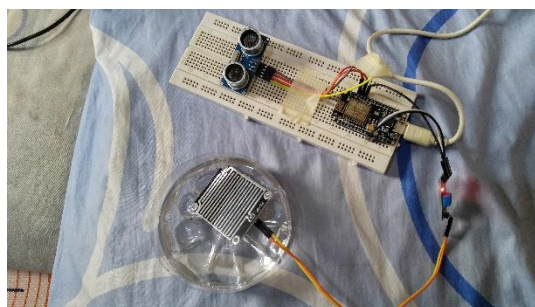
Sensor Ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam tangki yang telah disambungkan dengan NodeMCU, sehingga dapat diketahui tinggi air secara *real-time* tanpa harus memonitor langsung tangki air. Pengguna bisa mengakses dengan menggunakan berbagai *device* dan berbagai *browser*.

3.1. Data Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dihasilkan sistem *monitoring* yang dapat diakses pada berbagai *browser*. Berdasarkan pada hal ini, data yang terbaca oleh sensor kemudian ditampilkan telah sesuai dengan nilai dengan pengamatan secara manual. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *browser* Google Chrome, dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Rangkaian Monitoring

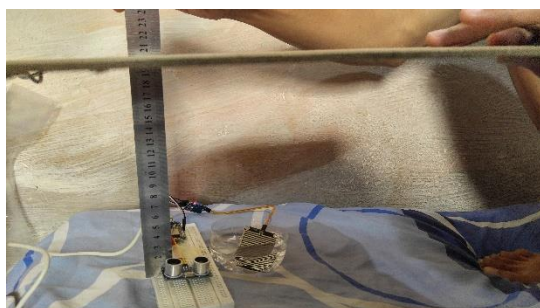


Gambar 4. Rangkaian Monitoring dengan Air

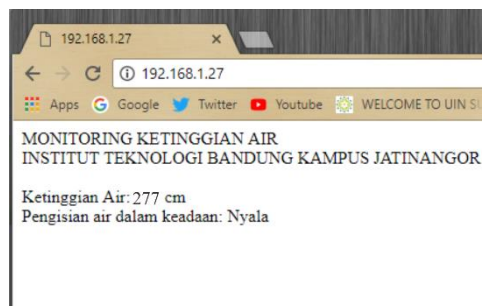
3.2. Pembahasan

Pada Gambar 5, pengujian pertama digunakan sebuah penggaris dan penghalang untuk sensor ultrasonik yang diasumsikan sebagai air dalam tangki atau *ground tank*. Pengujian pertama penghalang berada pada jarak 23 cm. Jarak tersebut merupakan jarak antara sensor dengan tinggi permukaan air dalam tangki. Pada alat telah diberikan perintah bahwa ketinggian maksimum mencapai 300 cm, sesuai dengan tinggi tangki air. Ketika sistem diakses melalui web maka data ketinggian yang muncul adalah $300 - 23 = 277$ cm. Selain itu, dalam web telah disertakan status dari pengisian air sebagai indikator air terisi ke penampungan atau tidak. Karena pada saat pengujian *rain detector sensor* berada dalam air, maka status pengisian air dalam keadaan Nyala.

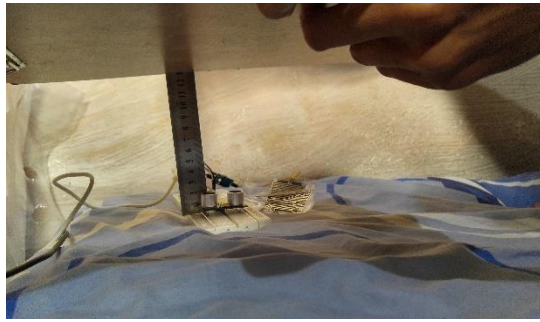
Pengujian dilakukan beberapa kali percobaan dengan kondisi yang berbeda-beda dan didapatkan hasil *monitoring* seperti pada gambar 5 – 10. Hasil *monitoring* tersebut didapatkan secara *real-time* dan akurat dengan mengakses *Internet Protocol* (IP) dari NodeMCU yang telah diatur sebelumnya. Karena dalam penelitian ini NodeMCU digunakan sebagai *web server*, maka ketika mengakses alamat IP, NodeMCU akan mengambil data dari sensor dan mengirimkannya ke web untuk kemudian ditampilkan dalam *browser*.



Gambar 5 Pengujian Pertama



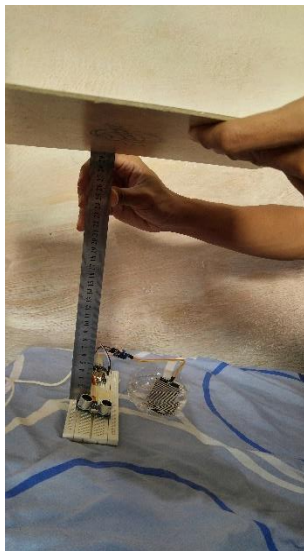
Gambar 6 Hasil Pengujian Pertama



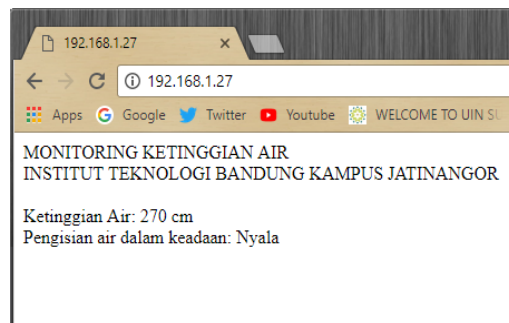
Gambar 7 Pengujian Kedua



Gambar 8 Hasil Pengujian Kedua



Gambar 9 Pengujian Ketiga



Gambar 10 Hasil Pengujian Ketiga

4. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dari Sistem *Monitoring* Tangki Air Berbasis *Internet of Things* dengan Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor Ultrasonik adalah :

- Sistem *Monitoring* Tangki Air Berbasis *Internet of Things* dengan Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor Ultrasonik mampu memonitoring ketinggian pada tangki air secara akurat dan *real-time*.
- Pada sistem ini ditambahkan indikator pengisian air menggunakan *rain detector sensor* pada saat *jet pump* diaktifkan, sehingga memudahkan dalam pemantauan air mengisi atau hanya aktifnya *jet pump* tanpa naiknya air dari penampungan ke tangki air.

Sistem *Monitoring* Tangki Air Berbasis *Internet of Things* dengan Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor Ultrasonik ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, disarankan kepada yang akan melakukan penelitian yang bersangkutan dengan topik ini dapat membuat atau menambahkan sistem yang memiliki spesifikasi :

- Sistem terhubung ke Internet.
- Server memiliki *database*.
- Tampilan *website* dinamis.

Daftar Pustaka

- [1] “Air Bersih dan Kehidupan Manusia | WWF Indonesia,” 10 Oktober, 2012. [Online]. Available: <http://www.wwf.or.id/?26120/Air-Bersih-dan-Kehidupan-Manusia>. [Accessed: 08-Oct-2017].
- [2] B. I. Amalia and A. Sugiri, “Ketersediaan Air Bersih dan Perubahan Iklim; Studi Krisis Air di Kedungkarang Kabupaten Demak,” *J. Tek. PWK*, vol. 3, no. 2, pp. 295–302, 2014.
- [3] S. Hidayat and Mushlihudin, “Alat Ukur Tinggi Muka Air Berbasis Web,” *J. Ilmu Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 50–54, 2016.
- [4] I. D. M. B. A. Darmawan, I. K. A. Mogi, and I. W. Santiyasa, “Sistem Instalasi Air Rumah Terkomputerisasi Berbasis Mikrokontroler dengan Perintah SMS,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 82–92, 2017.
- [5] A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, and M. Zorzi, “Internet of Things for Smart Cities,” *IEEE Internet Things J.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–32, 2014.
- [6] T. S. Gunawan, I. Rahmithul, H. Yaldi, M. Kartiwi, and N. Ismail, “Prototype Design of Smart Home System using Internet of Things,” *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 107–115, 2017.
- [7] S. N. Gore and A. Sakhare, “Design and Automation of Industrial Machine Using Esp8266 Module,” *Int. J. Res. Eng. Technol.*, pp. 2319–2322, 2017.