

PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* PADA TANGKI AIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Vani Yuliaminuddin¹⁾, Krismes²⁾, Jusuf Bintoro³⁾

^{1,2,3)} D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Email : Krismeshasugian96@gmail.com, j_bintoro_2012@yahoo.com

Abstract

The Final Project aims to create an automatic control system for replenishing water tanks in real-time as well as knowing the amount of water used in the tank by using ultrasonic sensors based on Internet of Things. The method used in the research system is the experimental method (trial). Experimental research is carried out on system design both hardware design and software design. The test results of the design of the control and monitoring system in an Internet tank of Internet-based Things can be realized by combining well-functioning sub-systems, including Wemos D1 ESP8266, Ultrasonic Sensor, Water Flow Sensor, Relay, LCD, and Water Pump. The system runs when the water level is at the lower and upper threshold and also if the user uses water in the tank.

Keywords: *Water Tank, Wemos D1 ESP8266, Relay, Water Flow Sensor, Ultrasonic Sensor, Water Pump.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem kendali otomatis pengisian tangki air secara *real-time* serta mengetahui jumlah penggunaan air pada tangki dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet Of Things*. Metode yang digunakan dalam sistem penelitian adalah metode eksperimen (uji coba). Penelitian eksperimen dilakukan pada perancangan sistem baik perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perancangan perangkat lunak (*software*). Hasil pengujian rancang bangun sistem kontrol dan monitoring pada tangki air berbasis *Internet Of Things* dapat direalisasikan dengan penggabungan sub-sistem yang berfungsi dengan baik, diantaranya Wemos D1 ESP8266, Sensor Ultrasonik, Sensor *Water Flow*, Relay, LCD, dan Pompa Air. Sistem berjalan saat ketinggian air berada pada ambang bawah dan atas dan juga apabila pengguna menggunakan air pada tangki.

Kata Kunci: Tangki Air, Wemos D1 ESP8266, Relay, Sensor Water Flow, Sensor Ultrasonik, Pompa Air.

PENDAHULUAN

Air adalah materi esensial didalam kehidupan makhluk hidup, Tidak ada makhluk hidup di dunia yang tidak membutuhkan air. Semakin hari diiringi dengan penambahan penduduk, kebutuhan akan air juga semakin meningkat sehingga ketersediaan air tetap harus selalu ada baik di rumah tangga, tempat umum, perkantoran ataupun industri. Ini menyebabkan peran penampung air menjadi penting dan diperlukan suatu mekanisme pengukuran untuk mengetahui ketersediaan air pada wadah tersebut. Seringkali mekanisme tersebut masih berupa cara-cara manual, misalnya dengan mendatangi, melihat atau melakukan pengukuran langsung pada tempat penampung air tersebut.

Cara ini merupakan cara yang mudah dan murah, tetapi akan sedikit sulit jika misalnya letak penampungan air tersebut jauh dan sulit dijangkau, misalnya di puncak bangunan atau di tebing sungai. Untuk mengatasi keadaan ini diperlukan peralatan pengukur ketinggian air secara otomatis, misalnya dengan membuat semacam peralatan pengukur ketinggian air memakai pelampung, display digital dan pompa air dengan pengendalian secara otomatis dari mikrokontroler.

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 pengendali mikrokontroler

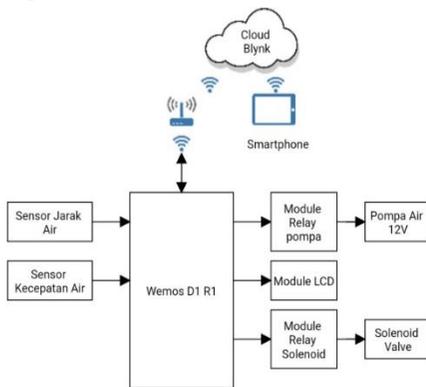
METODE

Alat ini berfungsi sebagai sistem kendali dan monitoring tangki air yang dapat mengetahui ketinggian air pada tangki dan juga mengendalikan nyala pompa air untuk mengalirkan air ke tangki tergantung ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik.

Alat ini menggunakan supply daya sebesar 2,4 Volt – 5 Volt untuk mengaktifkannya, serta menggunakan tegangan input 12 Volt untuk menjalankan Motor DC. Sensor ultrasonik akan memancarkan sinyal ultrasonik melalui transmitter hingga mengenai penghalang. Sinyal ultrasonik yang dipantulkan akan diterima oleh receiver sensor ultrasonik dan mengirimkannya ke rangkaian mikrokontroler. Pada mikrokontroler, sinyal ultrasonik akan di olah untuk menghitung jarak sensor terhadap penghalang (bidang pantul) yang berkisar antara 3 cm - 300 cm. Jarak ukur yang diperoleh akan ditampilkan berupa water level pada smartphone yang sudah terintegrasi dengan Internet of Things, apabila sensor mendeteksi ketinggian air bahwa air sudah penuh maka secara otomatis pompa air akan mati menghentikan pendistribusian air ke tangki. Dan apabila sensor mendeteksi ketinggian air telah sampai batas bawah (hampir habis) maka secara otomatis pompa air akan hidup mendistribusikan air kedalam tangki.

Alat ini juga dilengkapi dengan water flow sensor yang mana digunakan untuk mengukur kecepatan aliran air, dari data kecepatan air tersebut dapat diolah menjadi data volume per mililiter. Sehingga dapat diketahui penggunaan air secara real-

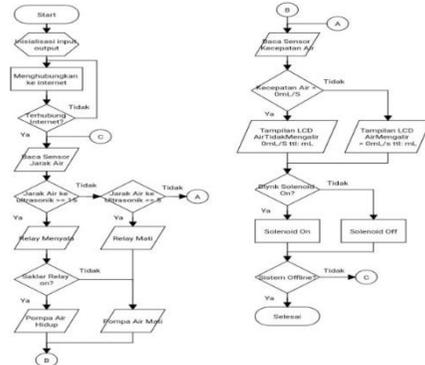
time dan ditampilkan pada display serta smartphone kepada pengguna. Alat ini juga dapat mereset jumlah penggunaan air yang telah terhitung dan yang ditampilkan pada display serta smartphone pada sensor water flow. Pengontrolan buka tutup kran menggunakan solenoid valve melalui relay yang dioperasikan dengan aplikasi blynk, Sehingga dapat mengatur nyala dan mati kran air menggunakan aplikasi blynk pada smartphone.



Gambar 1. Blok Diagram

Sistem ini memiliki input 1 buah sensor ultrasonik dan 1 buah sensor water flow. Sensor ultrasonik digunakan sebagai pendeteksi ketinggian air pada tangki sekaligus sebagai pengatur on/off pada relay. Sistem ini memiliki 2 buah relay yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan motor DC dan menghidupkan/mematikan solenoid valve melalui aplikasi Blynk dan 1 buah LCD digunakan sebagai display. Ketika ultrasonik mendeteksi air berada pada ketinggian ≤ 5 cm maka relay akan menyala menghidupkan motor DC untuk mengalirkan air ke tangki, dan

apabila ultrasonik mendeteksi air berada pada ketinggian ≥ 18 cm maka relay akan mematikan motor DC untuk berhenti mengalirkan air ke tangki.



Gambar 2. Flowchart Sistem

Tangki Air



Gambar 3. Tangki Air

Suatu tempat untuk menampung air bersih untuk kebutuhan air rumahan maupun kantor dalam jumlah tertentu sesuai besar tangki air.

Sistem Monitoring

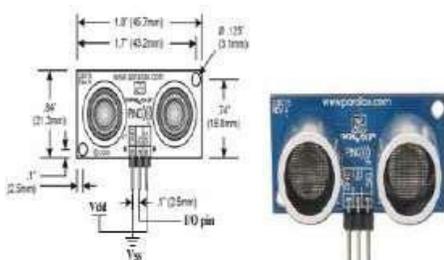
Sistem monitoring adalah sistem yang sangat diperlukan dalam sebuah aplikasi. Sistem monitoring disini berperan sebagai pemberi data yang nantinya akan diproses lebih lanjut setelah data terkirim dari sebuah

sistem monitoring. Sistem monitoring berasal dari bahasa Inggris yaitu “Monitor System” yang dalam bahasa Indonesianya adalah sistem pemantauan. Dalam kehidupan sehari-hari, sistem pemantauan banyak dilakukan penerapannya dan umumnya dilakukan sebagai bentuk tindakan pencegahan.

Sensor

Sensor merupakan komponen yang mempunyai peranan penting dalam sistem pengaturan otomatis. Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. (Tjandrarini & Lemantara, 2015)

Modul Sensor Ultrasonik Ping



Gambar 4. Ultrasonik

Modul sensor ultrasonik ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Keluaran dari modul sensor ultrasonik Ping ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya yang dihasilkan

modul sensor ultrasonik ini bervariasi dari 115 μ s sampai 18,5 ms. Secara prinsip modul sensor ultrasonik ini terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Bentuk sensor ultrasonik diperlihatkan pada gambar 2.2 berikut.

Sensor Water Flow



Gambar 5. Sensor Water Flow

Sensor water flow merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur debit air yang mengalir pada pipa pelangan.

Spesifikasi:

- Bekerja pada tegangan 5V DC-24V DC.
- Arus Maksimum saat ini 15 mA(DC5V).
- Berat sensor 43 gd.
- Tingkat Aliran rentang 0,5 ~ 60L / menit.
- Suhu Pengoperasian 0°C~ 80°F.
- Operasi kelembaban 35%~ 90% RHg.
- Operasi tekanan bawah 1.75Mpah.
- Store temperature -25°C~+80°i.
- Store humidity 25%~90%RH

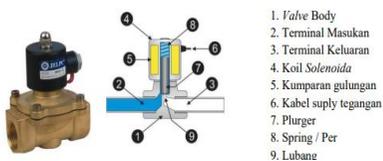
Modul LCD (Liquid Crystal Display)



Gambar 6. Modul LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang, misalnya dalam alat-alat elektronik, seperti televisi, kalkulator ataupun layar komputer. Pada LCD berwarna semacam monitor, terdapat banyak sekali titik cahaya (pixel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai suatu titik cahaya. Walaupun disebut sebagai titik cahaya. (Mandari & Pangaribowo, 2016).

Solenoid Valve



1. Valve Body
2. Terminal Masukan
3. Terminal Keluaran
4. Koil Solenoida
5. Kumparan gulungan
6. Kabel suply tegangan
7. Plunger
8. Spring / Per
9. Lubang

Gambar 7. Solenoid Valve

Solenoida valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggerakannya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC.

Solenoida valve atau katup solenoida mempunyai tiga lubang,

lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust, lubang masukan, berfungsi sebagai terminal/tempat cairan masuk atau supply, lalu lubang keluaran, berfungsi sebagai terminal atau tempat cairan keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan cairan yang terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika solenoida valve bekerja.

Prinsip kerja dari solenoida valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakannya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston berpindah posisi maka lubang keluaran dari solenoida valve mempunyai tegangan mulai kerja di 12 Vdc.

Desain Blynk



Gambar 8. Desain Blynk

Interface Internet Of Things difungsikan untuk menampilkan hasil pengukuran dari sensor ultrasonik dan sensor water flow sekaligus mengontrol nyala dan mati solenoid valve di aplikasi Blynk pada smartphone secara jarak jauh melalui jaringan internet (WiFi).

Display virtual untuk mengetahui air mengalir dan air tidak mengalir, sekaligus mengetahui total air yang keluar dari tangki,

Vertical level sebagai indikator ketinggian air yang ada pada tangki yang diterima dari pembacaan ultrasonik secara real-time.

Button on/off valve digunakan untuk mengontrol menyalakan dan mematikan solenoid valve melalui aplikasi Blynk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air Berbasis Internet of Things melalui pengamatan pada tiap-tiap komponen yang digunakan, dilakukan pengukuran pada masing-masing fungsi sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan praktiknya.

Pengukuran Ultrasonik

Tabel 1. Hasil Pengukuran Ultrasonik

No	Keadaan Relay	Jarak air ke Ultrasonik
1	Menyala	≥ 18
2	Mati	< 5

Data hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa ketika sensor ultrasonik membaca ≥ 18 Relay akan menyala dan ketika ultrasonik membaca < 5 Relay akan mati.

Pengujian Total Air Sensor Water Flow

Tabel 2. Pengujian Total Air Sensor Water Flow

No.	Keluaran Sensor (ml)	Terukur pada gelas ukur (ml)	Error (%)
1	1964 ml	2000 ml	1.8 %
2	1961 ml	2000 ml	1.95 %
3	1924 ml	2000 ml	3.8 %

Data hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa keluaran pada sensor yang ditampilkan di display (LCD) dan yang terukur pada gelas ukur sudah cukup baik nilai error yang terukur kurang 1- 4% dari hasil yang terukur pada gelas ukur.

Pengujian Kecepatan Aliran Air Sensor Water Flow

Hasil uji sensor water flow menggunakan metode manual, Kami menganalisis kerja kecepatan air dengan cara menggunakan stopwatch untuk mengetahui lama waktu ml/s dan juga gelas ukur untuk mengetahui debit air dengan benar. Kami mengalirkan air ke wadah dengan menyalakan solenoid valve dan juga menyalakan stopwatch secara bersamaan, matikan solenoid valve dan stopwatch secara bersamaan saat air sudah mencapai titik 1000 ml dan 2000 ml pada gelas ukur.

Tabel 3. Pengujian Kecepatan Aliran Air Sensor *Water Flow*

No.	Terukur pada Gelas Ukur, (ml)	Lama Waktu (s)	Kecepatan Air (ml/s)	Terbaca pada Display
1	1000 ml	18 s	55 ml/s	61 ml/s
2	1000 ml	19 s	52 ml/s	60 ml/s
3	1000 ml	19 s	52 ml/s	60 ml/s
4	2000 ml	41 s	48 ml/s	59 ml/s
5	2000 ml	39 s	51 ml/s	59 ml/s
6	2000 ml	40 s	50 ml/s	59 ml/s

Data hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa kecepatan yang ditempuh untuk 1000ml memerlukan waktu 18s - 19s yang berarti kecepatan air (ml/s) yaitu 52ml/s – 55ml/s, dan yang terbaca pada display 60ml/s – 61ml/s. Serta kecepatan yang ditempuh untuk 2000ml memerlukan waktu 39s - 41s yang berarti kecepatan air (ml/s) yaitu 48ml/s – 51ml/s, dan terbaca pada display 59ml/s, yang berarti pembacaan sensor *Water Flow* sudah cukup baik dalam membaca kecepatan air yang mengalir pada tangki menuju wadah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada akhir perancangan dan pembuatan Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air Berbasis Internet Of Things, maka berikut kesimpulan yang diambil:

1. Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air Berbasis Internet of Things, menggunakan sensor ultrasonik untuk pembacaan jarak dan mengaktifkan relay untuk motor dc 12v.

2. Pada Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air Berbasis Internet of Things juga menggunakan sensor water flow untuk pembacaan kecepatan air serta total air yang dapat dimonitoring melalui LCD dan Blynk.
3. Mikrokontroler yang dipakai adalah Wemos D1 ESP8266 dan dijalankan menggunakan Software Arduino IDE serta menggunakan Blynk sebagai interface pada smartphone.
4. Pada Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air Berbasis Internet of Things juga menggunakan Motor DC 12v sebagai pompa air untuk mengalirkan air ke tangki.
5. Pada rancang bangun yang dibuat, batas maksimum tangki air hanya 4 liter.

Saran

Dari hasil penelitian dan uji coba yang telah dilakukan, masih terdapat kekurangan. Agar penelitian lebih sempurna sebaiknya ada hal yang harus diperhatikan yaitu:

1. Untuk keluaran tangki air menuju sensor water flow sebaiknya menggunakan pompa air 12 Volt agar pembacaan sensor lebih akurat dan keluaran air pada tangki lebih cepet.
2. Untuk lebih efektif dalam proses pendeteksian, sebaiknya menggunakan sensor yang lebih sensitif, agar hasil pendeteksian yang dihasilkan lebih presisi.

3. Tambahkan baterai yang dapat diisi ulang sehingga alat tetap dapat bekerja pada saat listrik padam.

DAFTAR RUJUKAN

- Arief, U. M. (2011). Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air. "Elektrikal Enjiniring" UNHAS, 09(02).
- Arifin, I. (2015). AUTOMATIC WATER LEVEL CONTROL BERBASIS MIKROCONTROLLER DENGAN SENSOR ULTRASONIK.
- Madjid, A. R., & Suprianto, B. (2019). PROTOTYPE MONITORING ARUS , DAN SUHU PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). TEKNIK ELEKTRO, 8(1), 111–119.
- Mandari, Y., & Pangaribowo, T. (2016). RANCANG BANGUN SISTEM ROBOT PENYORTIR BENDA PADAT BERDASARKAN WARNA BERBASIS ARDUINO. *Teknologi Elektro*, 7(2), 106–113.
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. 2(2), 54–61.
- Sachio, S., Noertjahyana, A., & Lim, R. (2017). Prototype Penggunaan IoT untuk Monitoring Level pada Penampung Air Berbasis ESP8266. *INFRA*, 5(2).
- Sadi, S., & Putra, I. S. (2018). RANCANG BANGUN MONITORING KETINGGIAN AIR DAN SISTEM KONTROL PADA PINTU AIR BERBASIS ARDUINO DAN SMS GATEWAY. *Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 7(1).
- Sasongko, A. (2019). PENGGUNAAN SMS GATWAY UNTUK MENGHIDUPKAN DAN MEMATIKAN LAMPU LISTRIK DARI JARAK JAUH.
- Suharjono, A., Rahayu, L. N., & Afwah, R. (2015). Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang. *TELE*, 13, 7–12.
- Tjandrarini, A. B., & Lemantara, J. (2015). Pembuatan Prototipe Tempat dan Aplikasi Pengembalian Koleksi Perpustakaan Secara Mandiri. *JNTETI*, 4(1).

