

**Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon RumahTangga Berbasis *IoT***  
(*Internet of Things*)

**Aruna Karunika Rindra**

S1 Teknik Elektro, Falkutas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : aruna.17050874003@mhs.unesa.ac.id

**Arief Widodo, Farid Baskoro, Nur Kholis.**

S1 Teknik Elektro, Falkutas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : arifwidodo@unesa.ac.id, farisbaskoro@unesa.ac.id, nurkholis@unesa.ac.id

**Abstrak**

Sistem pengisian air pada bak penampungan atau tandon air masih membutuhkan pengawasan penuh. Dimana pompa air harus dihidupkan ketika tandon air mulai kosong dan juga sebaliknya pompa air harus dimatikan jika tandon air mulai penuh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe yang mampu memonitoring level ketinggian air pada tandon rumah tangga berbasis *IoT*. Dengan merancang sistem monitoring level ketinggian air pada tandon dengan sensor ultrasonik HC-SR04 berupa inputan yang mengukur ketinggian air dan *NodeMCU* sebagai mikrokontroler. Aplikasi *Blynk* memberikan output berupa notifikasi, hasil monitoring, dan juga bisa mengontrol pompa melalui *smartphone*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monitoring level ketinggian air pada tandon dapat bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan yaitu ketika air pada batas 20% maka aplikasi *Bylnk* akan mengirimkan notifikasi kepada *smartphone* sehingga pengguna bisa menentukan untuk menggunakan atau mengisi air tandon pada batas 20% dengan cara menekan tombol *ON* pada aplikasi *Bylnk*, otomatis *relay* pada prototipe menyala dan pompa air akan mengisi air pada tandon sampai pengguna menginginkan tandon sudah terisi sesuai dengan kebutuhan.

**Kata Kunci:** Blynk, *IoT*, *NodeMCU*, Sensor Ultrasonik.

**Abstract**

The water filling system in the reservoir or water reservoir still requires full supervision. Where the water pump must be turned on when the water reservoir is empty and vice versa the water pump must be turned off if the water reservoir is full. The riset purpose to design a prototype that is able to monitor the water level in *IoT*-based household reservoirs. By designing a water level monitoring system in the reservoir with an ultrasonic sensor HC-SR04 in the form of an input that measures the water level and *NodeMCU* as a microcontroller. The *Blynk* application provides output in the form of notifications, monitoring results, and can also control the pump via a *smartphone*. Based on the results of the study indicate that the water level monitoring system in the reservoir can work well as expected, namely when the water is at the 20% limit, the *Bylnk* application will send a notification to the *smartphone* so that the user can determine to use or fill the reservoir water at the 20% limit by pressing the *ON* button on the *Bylnk* application, the relay on the prototype automatically turns on and the water pump will fill the water in the reservoir until the user wants the reservoir to be filled as needed.

**Keywords:** Blynk, *IoT*, *NodeMCU*, Ultrasonic Sensor.

**PENDAHULUAN**

Setiap rumah tangga selalu memerlukan air untuk kegiatan sehari-hari, seperti mandi, memasak, mencuci, dan lain-lain. Saat ini pembangunan rumah selalu dilengkapi dengan tandon air untuk menyimpan air yang diproduksi oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) untuk menghemat penggunaan air. Selain itu, penggunaan tandon berfungsi untuk mengecek total penggunaan air tiap bulannya (Hakim dkk., 2019).

Hanya saja, sering terjadi kekosongan tandon saat air akan digunakan. Hal ini menghambat kegiatan yang

harus segera dilakukan apabila pemilik rumah sedang terburu-buru. Selain itu, kelalaian pengisian air tandon hingga membuat air meluber juga menjadi permasalahan dalam rumah tangga. Jika hal tersebut sering terjadi, maka mengakibatkan pemborosan air yang akan berdampak pada pembengkakan biaya tagihan PDAM (Saidi dkk., 2021). Untuk mengatasi masalah ini, monitor dan sistem kontrol tingkat air diimplementasikan menggunakan teknologi nirkabel, yang akan mengirimkan informasi ke *smartphone* dan menunjukkan tingkat air di tandon yang sudah tinggi.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Saidi, dkk.. (2021) dengan judul “*Arduino Based Smart Phone Liquid Level Monitoring System Using Ultrasonic Sensor*”. Penelitian ini melakukan pemantauan pada ketinggian air pada tandon air dalam rumah tangga dengan memanfaatkan Arduino UNO R3, sensor ultrasonic, dan Bluetooth. Fungsinya untuk mengetahui ketinggian air sesuai dengan pembacaan pada sensor ultrasonic. Kemudian, hasil pembacaan akan ditransfer oleh *Arduino* melalui *Bluetooth* ke *smartphone* yang telah terhubung oleh *Bluetooth* yang ada pada prototipe. Jika air pada tandon habis ataupun penuh, maka akan ada indikator melalui *buzzer* yang berbunyi. Namun kekurangan pada penelitian ini ketika tandon sudah mulai habis maupun penuh kita menyalakan dan mematikan secara manual.

Selain itu juga pengelolaan air pada tendon sudah dikembangkan melalui sistem pelampung atau sering juga disebut dengan radar tandon air. Sistem radar ini menggunakan pelampung dimana pelampung ini akan mengatur buka tutup air sesuai dengan level air dalam tendon (Hayusman dkk., 2020). Dimana ketika air di dalam tandon akan habis maka pelampung akan menggantung dan membuat pelampung menarik switch body pada bagian atas yang mengakibatkan saklar menyala dan sebaliknya jika air mulai penuh maka pelampung mulai naik keatas dan ketika sampai batas yang telah ditentukan maka pelampung menyentuh pegas yang dalam switch body sehingga membuat saklar mati.

Kelemahan radar tandon air adalah otomatis sistem yang telah ditentukan. Ketika ingin mengganti batas yang telah ditentukan maka kita perlu menggantinya secara manual.. Selain itu juga pompa akan hidup lebih dari 1 kali dalam sehari dikarenakan ketika air mulai berkurang maka otomatis pelampung akan muluai menggantung yang mengakibatkan pelampung menarik saklar sehingga menyala. Apabila hal tersebut terjadi berulang kali akan menyebabkan lonjakan listrik (Muklisin dkk., 2017).

Berdasarkan paparan di atas, maka diberikan solusi dengan merancang prototipe untuk tugas akhir dengan judul “Sistem Monitoring Level Ketinggian Air pada Tandon Rumah Tangga Berbasis *IoT* (*Internet of Things*)”. Untuk memonitoring level ketinggian air pada tandon air dibutuhkan *NodeMCU*, sensor ultrasonic, pompa air (*mini water pump*), dan relay. Dengan memanfaatkan sistem *IoT*, ketika air tandon habis maka *NodeMCU* akan mengirimkan notifikasi pada *smartphone* melalui aplikasi *Blynk* untuk menyalakan atau mematikan pompa air sehingga pengguna dapat menentukan ketinggian air pada tandon dengan jarak jauh dan pengendalian yang lebih mudah. Adapun tujuan penulisan artikel ini untuk merancang prototipe yang mampu

memonitoring level ketinggian air pada tandon rumah tangga berbasis *IoT*.

## KAJIAN TEORI

### Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Berbasis *IoT*

Sistem monitoring level ketinggian air adalah sebuah sistem yang dibuat untuk memantau ketinggian air pada volume tertentu. Sistem tersebut akan memberikan informasi mengenai volume air dalam tandon berdasarkan kedalaman air (Shrenika dkk., 2017). Dalam sistem ini, prototipe dirancang untuk mengetahui kedalaman air, mengaktifkan pompa air bila air habis, dan mematikan pompa air ketika tandon air penuh.

Sistem monitoring ketinggian level air dirancang berbasis *IoT* untuk memudahkan pengguna dalam memantau perubahan volume air tiap menitnya. Pemantauan dapat dilakukan melalui *smartphone* dan notifikasi diperoleh melalui aplikasi *Blynk*. Aplikasi *Blynk* memudahkan prototipe untuk terhubung dengan *smartphone* selama terdapat jaringan internet.

## METODE

### Pendekatan Penelitian

Pendekatan dalam riset ini ialah pendekatan kuantitatif lantaran riset ini disajikan dengan angka. Diawali dari pengumpulan informasi, pengertian terhadap informasi tersebut, dan penampilan hasil. Tata cara pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam riset ini merupakan metode penelitian eksperimen. Berdasarkan buku karya Siyoto dan Sodik (2015) dengan judul “Dasar Metode Penelitian” dijelaskan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian kausalitas yang mana penelitian ini bertujuan menjelaskan hubungan sebab dan akibat. Hubungan kausalitas harus dijelaskan dengan melakukan kendali dan pengukuran yang teliti terhadap variabel penelitian pembandingnya. Data primer digunakan melalui nilai serta respon alat yang sudah dibuat.

### Instrumen Pengumpulan Data

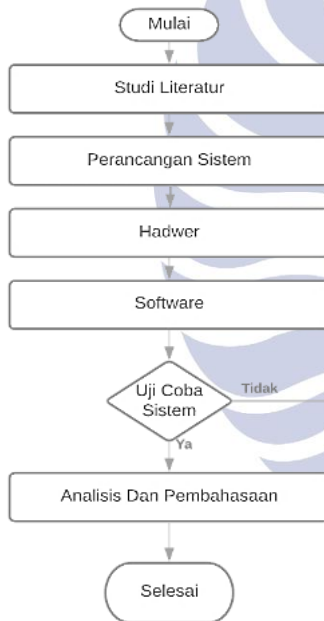
Instrumen penelitian berfungsi sebagai alat bantu penulisan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan (Siyoto dan Sodik, 2015). Penelitian ini menggunakan *Arduino IDE* untuk membuat *script NodeMCU* dan menampilkan hasil pembacaan sensor dari mikrokontroler *NodeMCU* dan aplikasi *Blynk* untuk interface pengiriman pesan kepada user.

Untuk mendapatkan data yang sesuai dengan hasil pada sistem monitoring level ketinggian pada tendon air,

maka *NodeMCU* sebagai penyimpan data pada *web server* harus menyimpan data terlebih dahulu untuk melanjutkan informasi data ke *email* pengguna. Data yang terdapat pada *Blynk* maupun *email* harus terkoneksi dengan internet agar monitoring dapat dilakukan secara berkala.

### Alur Penelitian

Alur penelitian dimulai dengan studi literatur dari berbagai referensi seperti jurnal, skripsi, tesis dan *ebook*. Kemudian langkah selanjutnya mendesain *hardware* dan *software* lalu sistem akan diuji coba. Bila sistem tidak berjalan sesuai dengan tujuan maka akan dilakukan pemeriksaan lagi menuju rancangan *hardware*, ini dilakukan dengan tujuan agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Apabila uji coba sistem telah berhasil sesuai tujuan maka proses selanjutnya adalah pembahasan dan analisis. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

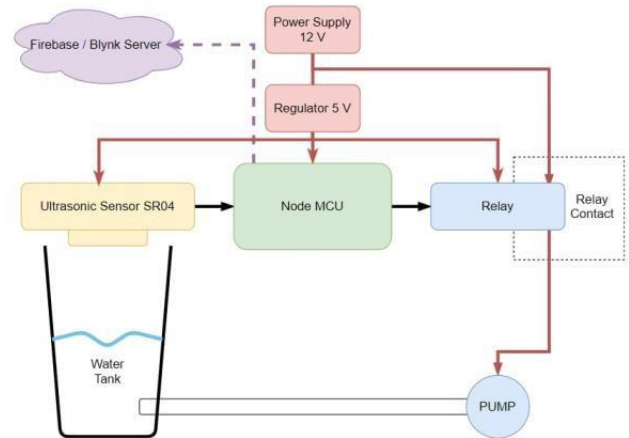


Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

### Blok Diagram Sistem

Power supply 12V sebagai daya Pompa Air untuk prototipe sistem monitoring ketinggian air pada tandon selain itu juga tegangan 12V ini masuk kedalam regulator berfungsi mengubah daya menjadi 3,3v untuk sumber daya *NodeMCU*. Ketika sensor ultrasonik SR04 mendeteksi ketinggian air mulai berkurang maupun bertambah maka sensor ultrasonik SR04 akan mengirim data kepada aplikasi *Blynk* lalu *NodeMCU* sebagai mikrokontroler yang terhubung wifi berguna untuk mengontrol relay yang berfungsi menyalakan atau mematikan pompa air untuk pengisian tandon air.

Aplikasi *Blynk* mengirim notifikasi ke smartphone. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

### Rangkaian Elektronik Prototipe

Ilustrasi rangkaian prototipe ditunjukkan pada Gambar 3. Komponen utama dalam protipe ini adalah :

1. Adaptor 12V

Adaptor 12V, berfungsi sebagai catu daya untuk pompa dan *NodeMCU*.

2. *NodeMCU*

*NodeMCU* sebagai mikrokontroler. *NodeMCU* yang sering digunakan adalah *ESP8266* yang dikembangkan sebagai *system on chip*. *ESP8266*, dirancang dan diproduksi oleh Espressif Systems, berisi elemen penting dari komputer, yaitu CPU, RAM, jaringan (WiFi), dan bahkan sistem operasi modern dan SDK. Oleh karena itu, *NodeMCU ESP8266* sangat baik untuk proyek *IoT* (Parihar, 2019).

*NodeMCU* sebagai mikrokontroler. Berfungsi sebagai mikrokontroler yang tersambung wifi untuk menerima data pembacaan dari sensor ultrasonik HC-SR04. Selain itu juga *NodeMCU* berfungsi mengatur pompa air agar menyala dan mematikan pompa air secara jarak jauh.

3. Sensor Ultrasonik HC-SR04.

Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian air. HC-SR04 mampu mencapai jarak pengukuran hingga 4 m dengan memanfaatkan sumber tegangan 5 VDC. HC-SR04 memiliki empat pin, yaitu VCC, GND, TRIG dan ECHO (Al Tahtawi, 2018).

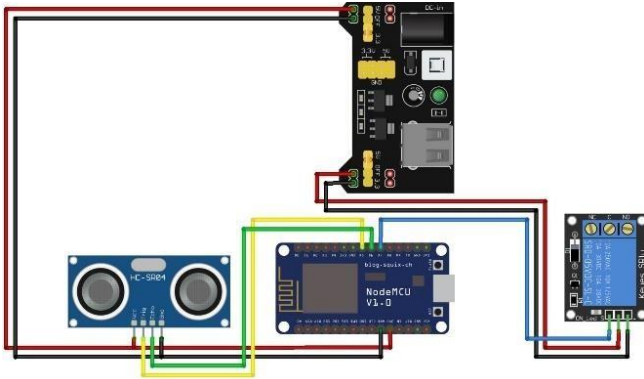
4. Relay

Relay sebagai komponen switching on/off pada prototipe. Tegangan yang digunakan pada relay sebesar 5 VDC dengan arus 70 mA. Relay memiliki 5 pin,

antara lain Coil 1, Coil 2, Common (COM), Normally Close (NC), dan Normally Open (NO) (Yin, 2016).

#### 5. Regulator

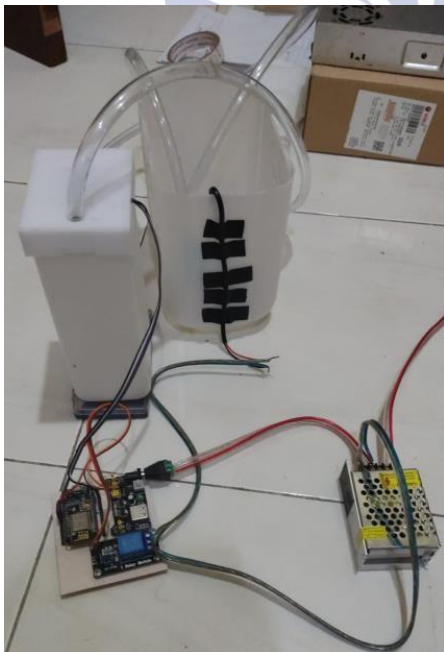
Fungsi dari voltage regulator adalah untuk mengendalikan atau menurunkan tegangan yang diberikan pada Power supply 12 v yang nantinya akan diturunkan menjadi 3,3 v untuk daya *NodMCU*.



Gambar 3. Ilustrasi Rangkaian Elektronika Prototipe

#### Rangkaian *Hardware* Prototipe

Rangkaian *hardware* yang dirancang pada prototipe ini sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian *Hardware*

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Tampilan Monitoring Pada *Blynk*

Hasil penelitian berupa tampilan data yang ditunjukkan pada hasil monitoring dan notifikasi yang terdapat pada *Blynk*.



Gambar 5. Tampilan Monitoring *Blynk* 20% dan Tandon Air.

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan tampilan pada aplikasi *Blynk* bahwa tandon terisi sebesar 20% dan tandon berkurang sebesar 80%. Hasil pengukuran pada aplikasi *Blynk* sesuai dengan kondisi ketinggian air didalam tandon. Ketika air tandon mencapai 20% maka aplikasi *Blynk* mengirim notifikasi “Air Mulai habis. Kurang dari 20% Air bisa dipakai”. Maka kita bisa menyalakan pompa air untuk mengisi tandon dengan aplikasi *Blynk* dari jarak jauh ataupun kita masih bisa memakai air kurang dari 20% Air.



Gambar 6. Tampilan Monitoring *Blynk* 50% dan Tandon Air.

Gambar 6 menunjukkan tampilan pada aplikasi *Blynk* bahwa tandon terisi sebesar 50% dan tandon berkurang sebesar 50%. Hasil pengukuran pada

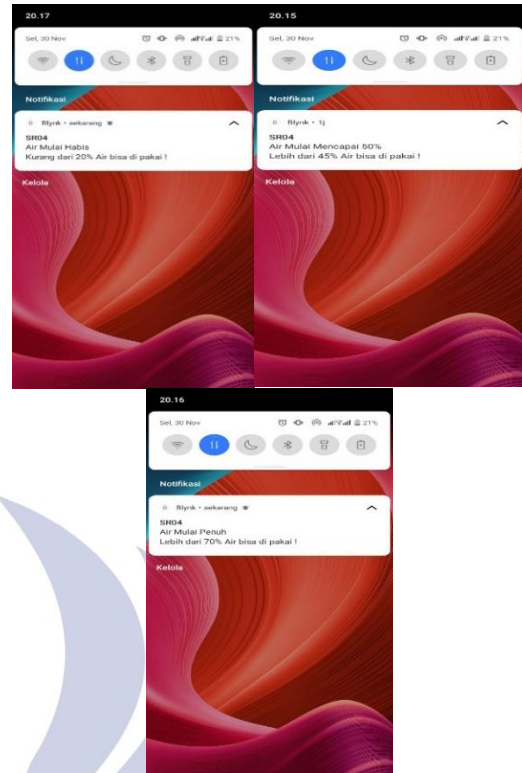
aplikasi *Blynk* sesuai dengan kondisi ketinggian air didalam tandon. Ketika air tandon mencapai 50% maka aplikasi *Bylnk* mengirim notifikasi “Air Mulai Mencapai 50%. Lebih dari 45%Air bisa dipakai”. Pengguna Prototipe bisa memilih tetap melakukan pengisian sampai keadaan penuh atau memilih mematikan pompa air pada batas 50%.



**Gambar 7.** Tampilan Monitoring 75% Pada *Blynk* dan Tandon Air.

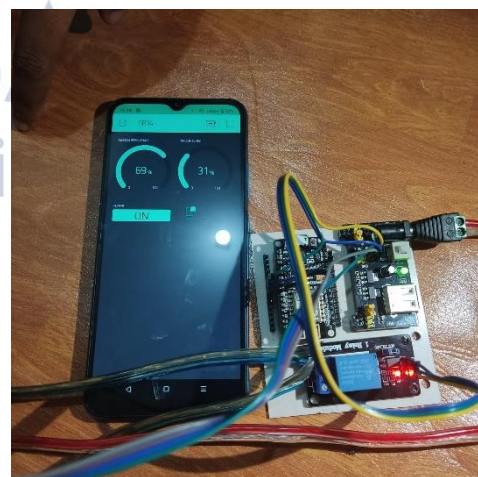
Gambar 7 menunjukkan tampilan pada aplikasi *Blynk* bahwa tandon terisi sebesar 75% dan tandon berkurang sebesar 25%. Hasil pengukuran pada aplikasi *Blynk* sesuai dengan kondisi ketinggian air didalam tandon. Ketika air tandon terisi 75% maka aplikasi *bylnk* mengirim notifikas “Air mulai penuh. Lebih dari 70% Air bisa dipakai.” Dengan adanya notifikasi bahwa air sudah mencapai batas 75% lebih baik mematikan pompa air atau mengisi sampai penuh. Namun pada saat memasuki 80% lebih baik pompa air di matikan untuk menjaga agar air tidak luber.

Ada beberapa notifikasi pada smartphone diantaranya batas air mencapai 20%, 50% dan 75% maka smartphone menerima notifikasi seperti Gambar 8. Notifikasi 20% berfungsi sebagai pengingat bahwa tandon akan habis, namun pengguna juga bisa menggunakan air sebanyak kurang dari 20% air. Notifikasi 50% menunjukkan bahwa sisa air yang tersedia dapat digunakan ataupun tandon dapat diisi dikarenakan kebutuhan air yang mengharuskan untuk mengisi tandon. Notifikasi 75% untuk mengantisipasi agar tandon tidak kelebihan air, namun pengguna juga bisa menggunakan air kurang lebih 70%.



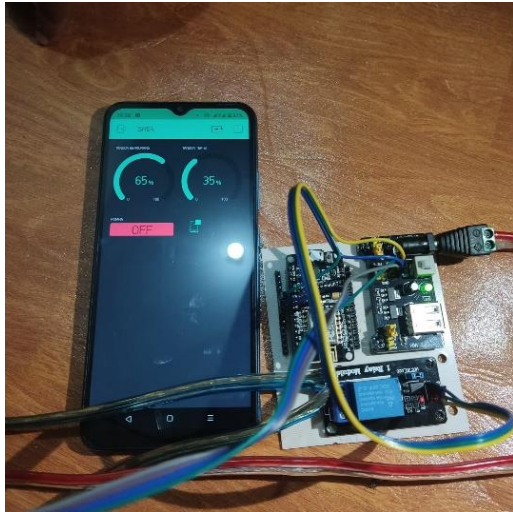
**Gambar 8.** Tampilan Notifikasi Tandon Air (20%; 50% dan 75%)

Prototipe ini bisa mengisi air tandon dengan jarak jauh menggunakan aplikasi *Bylnk* dan juga bisa mengisi air pada tandon berdasarkan kebutuhan pengguna. Ketika air pada tandon mencapai 45% maka bisa melakukan pengisian air tandon dengan cara memencet tombol ON pada aplikasi *Bylnk*, otomatis relay pada prototipe menyala dan pompa air akan mengisi air pada tandon sampai pengguna menginginkan tandon sudah terisi sesuai dengan kebutuhan seperti Gambar 9.



**Gambar 9.** Gambar saat Menyalakan Pompa Relay Menyala.

Disisi lain pengguna juga bisa mematikan pompa air dari jarak jauh melalui *smartphone* menggunakan aplikasi *Blynk* sehingga bisa menentukan kebutuhan air berdasarkan dengan yang inginkan pengguna seperti pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Gambar saat Menyalakan Pompa Relay Menyala.

## PENUTUP

### Simpulan

Merujuk pada hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa dengan adanya rancangan prototipe monitoring level ketinggian air tandon berbasis *IoT* (*Internet of Things*) memudahkan dalam memonitoring tandon air secara real time melalui *smartphone* dengan menggunakan aplikasi *Blynk* yang mampu memberikan notifikasi kepada pengguna apabila ketinggian air didalam tandon sudah mencapai batas tertentu seperti 20%, 50% dan 75%. Dengan adanya *IoT* yang dapat mengirim data ketinggian air pada tandon, pengguna juga bisa mengatur atau menentukan jumlah air yang diinginkan dalam jarak jauh sesuai dengan kebutuhan.

### Saran

Dari prototipe yang telah dibuat, terdapat saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya. Penambahan jumlah tandon / tangki air akan mampu mensimulasikan dengan lebih akurat Industri besar yang memiliki beberapa tangki air. Pengimplementasian sistem *IoT* ini dapat bermanfaat bagi industri besar tersebut. Akan tetapi apabila berbicara skala industri seperti itu aplikasi “*Blynk*” tidak efisien untuk memonitoring dengan jumlah tangki air yang banyak, maka perlu adanya aplikasi / software yang berbasis web ( *Web based application* ) yang mampu berjalan di PC / komputer, agar monitoring lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Tahtawi. Adnan Rafi, 2018, *Kalman filter algorithm design for hc-sr04 ultrasonic sensor data acquisition system*. International Journal of Information Technology and Electrical Engineering.
- Hakim. Dwi Putra Arief Rahman, Budijanto. Arief, dan Widjanarko. Bambang. 2019. *Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID*. Jurnal IPTEK.
- Hayusman. Lauhil Mahfudz, Watoni. Muhammad Ali, Robinson. Ali., dan Saputra. Rully Rezki, 2020. *Penerapan Water Level Control Tipe Radar dan Omron 61F-G-AP Untuk Proses Pengisian Air Bersih di Komplek Perintis Kota Banjarbaru*. Jurnal Aplikasi dan Inovasi IPTEKS Soliditas.
- Muklisin. Imam, 2017. *Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3*. Jurnal Qua Teknika.
- Parihar. Yogendra Singh, 2019. *Internet of Things and NodeMCU: A review of use of NodeMCU ESP8266 in IoT products*. Journal of Emerging Technologies and Innovative Research.
- Saidi. Said Sulaimn Ambu, ALabri. Khalid Hamed, Al Azwani. Ismail Salim, AL-Shaibani. Saif Azan, dan Muthu. Annamalai, 2021. *Arduino Based Smart Phone Liquid Level Monitoring System Using Ultrasonic Sensor*. International Journal of Engineering Research and Applications.
- Shrenika, Chikmath. Swati, Kumar. Ravi, Divyashree, dan Swamy, 2017. *Non-contact Water Level Monitoring System Implemented Using LabVIEW and Arduino*. International Conference on Recent Advances in Electronics and Communication Technology.
- Siyoto. Sandu, dan Sodik, 2015. *Dasar Metodologi Penelitian* (1 ed.). Literasi Media Publishing.
- Yin. Hao, 2016. *Smart Home Smoke Detection and Relay Contract based on STM32*. Proceedings of the 2016 5th International Conference on Environment, Materials, Chemistry and Power Electronics.