

## Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 Yang Terhubung Pada Android

Rahmat Hasrul, Hafidz Akhmad Adnan, Andhika Dwi Bhaswara, Muhammad Atha Atsir  
Rafid, Restu Mukti Utomo

Jalan Sambaliung No.9, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75117  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
Email : rhasrul12@gmail.com

### Abstrak

Berbagai macam peralatan yang dioperasikan secara manual pada saat ini sudah mulai ditinggalkan dan banyak dari kita sudah beralih ke peralatan yang serba otomatis, sehingga peralatan otomatis sudah dapat dijumpai dimana-mana dan membantu untuk memudahkan kehidupan manusia. Kita terkadang sering lupa mematikan keran untuk bak kamar mandi sehingga menyebabkan air terbuang percuma sehingga tagihan air naik. Maka dari itu alat bantu sensor ultrasonik pendeteksi ketinggian air akan memudahkan kita. Sensor ultrasonik ini berfungsi untuk mengukur kapasitas air pada bak yang bisa dimonitoring melalui aplikasi android bernama Blynk, ketika kapasitas air mencapai 100%, keran akan otomatis tertutup. Kemudian keran juga dapat dihidupkan secara manual melalui Blynk ketika air kurang dari 100%, dan juga keran dapat aktif secara otomatis ketika air kurang dari 100% dengan bantuan sensor PIR saat mendeteksi adanya gerakan. Dengan adanya projek ini, setidaknya kita bisa mengurangi resiko air terbuang-buang dengan percuma.

**Kata Kunci:** Sensor, otomatis, aplikasi, android

### Abstract

*Various kinds of equipment that are operated manually at this time have begun to be abandoned and many of us have switched to fully automatic equipment, so that automatic equipment can be found everywhere and helps to facilitate human life. We sometimes forget to turn off the faucet for the bathroom tub, which causes water to be wasted so that the water bill goes up. Therefore, the ultrasonic sensor to detect the water level will make it easier for us. This ultrasonic sensor functions to measure the water capacity in the tub which can be monitored via an android application called Blynk, when the water capacity reaches 100%, the tap will automatically close. Then the tap can also be turned on manually via Blynk when the water is less than 100%, and also the tap can be activated automatically when the water is less than 100% with the help of the PIR sensor when it detects motion. With this project, at least we can reduce the risk of water being wasted.*

**Keywords:** Sensor, automatic, application, android

### 1. PENDAHULUAN

Dunia IT khususnya dalam bidang IOT (*Internet of Things*) atau yang biasa dikenal dalam istilah *embedded system* sudah semakin pesat. Teknologi ini merupakan suatu bentuk kerja sama antara sistem dengan sistem, untuk membantu pekerjaan manusia di zaman yang semakin canggih ini [1]. Salah satu contoh pengembangan dari system IOT ini adalah Wemos D1 R1. Wemos D1 R1 adalah sebuah

board wifi berbasis ESP2866, ESP2866 ini bisa menghubungkan mikrokontroler dengan internet via wifi [2]–[4].

Seiring berjalannya waktu alat-alat berbasis manual sudah mulai ditinggalkan karena dianggap ribet dan memerlukan waktu yang lama maka dari itu diciptakannya alat bantu berbasis IOT guna memudahkan aktivitas manusia yang praktis serta tidak memakan waktu yang lama. Kita terkadang sering lupa mematikan keran untuk bak kamar mandi

sehingga menyebabkan air terbuang sehingga tagihan air naik. Sehingga Wemos D1 R1 ini dapat dimanfaatkan untuk membuat proyek berbasis IOT untuk dapat mematikan keran air pada saat bak mandi sudah penuh.

Wemos ini tentunya tidak bekerja sendiri. Mikrokontroler ini dibantu dengan sensor ultrasonik. Sensor merupakan perangkat pendukung untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik. Secara umum semua sensor bekerja secara analog. Agar arus listrik yang dihasilkan sensor dapat diproses secara digital maka besaran tersebut harus diubah menjadi besaran digital. Sensor ultrasonik merupakan sebuah sensor yang menggunakan gelombang suara sehingga sensor dapat dipakai di tempat-tempat dengan intensitas cahaya rendah [5].

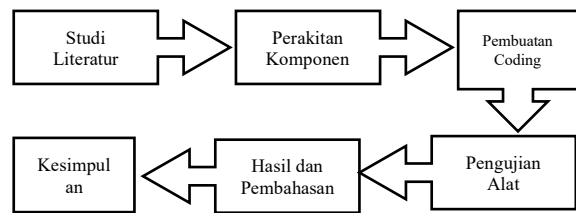
Sensor ultrasonik ini berfungsi untuk mengukur jarak permukaan air pada bak yang kemudian diprogram sehingga ultrasonik dapat mendeteksi apakah bak sudah penuh atau belum. Ketika sensor mendeteksi bak sudah penuh, maka sensor akan mengirim sinyal ke WeMos yang kemudian WeMos dapat mematikan keran secara otomatis. Dengan begini, maka tidak ada lagi air yang terbuang percuma.

Kelebihan dari teknologi ini jika dibandingkan dengan *switch* yang terhubung dengan pelampung yaitu teknologi ini dapat mengatur dan memonitoring kapasitas air pada bak dari jarak jauh, terutama jika pengguna ingin membersihkan bak air yang di mana bak air harus dikosongkan atau dikuras terlebih dahulu. Jika hanya menggunakan pelampung, air akan tetap mengisi bak dan bak tidak akan kosong kecuali dinamo air dimatikan, di mana hal itu dapat memakan waktu sedikit lebih lama jika dibandingkan dengan teknologi yang peneliti rancang yang bisa mengatur keran tetap dalam keadaan tertutup tanpa harus mematikan dinamo air.

## 2. METODE PENELITIAN

### Blok Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian ini adalah sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Sementara untuk kebutuhan sistem dibuat memerlukan beberapa komponen dan alat yang dibutuhkan untuk terciptanya sistem prototipe ini. Adapun komponennya adalah sebagaimana terlihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Blok Diagram Alur Penelitian

Tabel 1. Daftar komponen

No	Komponen	Jumlah
1	Wemos D1 R1	1
2	Kabel Jumper	Secukupnya
3	Solenoid Valve (Keran Otomatis)	1
4	Relay 4 Modul	1
5	Sensor Ultrasonik	1
6	Sensor PIR	1
7	Power Suplay DC 9V	2
8	Bread Board	1
9	Resistor	1

### Wemos D1 R1

Wemos merupakan salah satu board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat *running stand-alone* berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, WeMos dapat *running stand-alone* karena di dalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA (Over The Air) serta transfer program secara wireless [1].

Jenis WeMos yang digunakan adalah Wemos D1 R1 seperti Gambar 2. Tabel 2 merupakan daftar pin yang digunakan dan gambar WeMos D1 R1.

Tabel 2. Daftar pin yang digunakan

No	PIN	Terhubung ke
1	D2	Ultrasonik (trig)
2	D3	Ultrasonik (echo)
3	D4	PIR (OUTPUT)
4	D8	Relay (IN2)
5	D9	Relay (IN1)
6	VCC	Breadboard (+)
7	GND	Breadboard (-)

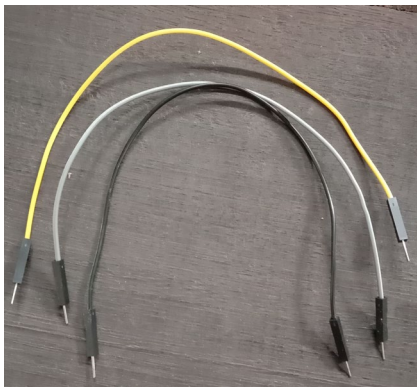
### Kabel Jumper

Kabel jumper seperti Gambar 3 adalah kabel yang dapat menghubungkan pin pada

mikrokontroler ke modul-modul lainnya seperti sensor dan lain-lain tanpa harus disolder.



Gambar 2. Wemos D1 R1



Gambar 3. Kabel Jumper

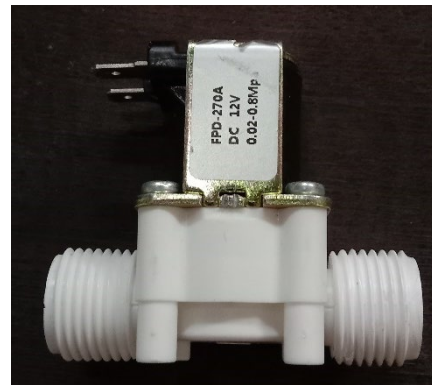
### Solenoid Valve (Keran Otomatis)

Solenoid Valve adalah sebuah keran yang dapat digerakkan oleh energi listrik melalui solenoid, memiliki kumparan yang berfungsi sebagai penggerak yang dapat digerakkan dengan arus DC. Solenoid Valve diberi bertegangan 12 Volt dan dihubungkan menggunakan selang dengan keran yang berasal dari pompa air kemudian langsung mengarah ke wadah atau ember, sebagaimana terlihat pada Gambar 4.

### Relay 4 Modul

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal sebagaimana terlihat pada Gambar 5. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [6]–[8].

Pin yang digunakan pada relay yaitu pin IN1 dan IN2. IN1 terhubung dengan solenoid valve dan IN2 terhubung dengan LED. Di setiap modul terdapat 3 port yaitu NO (Normally Open), COM, dan NC (Normally Close).



Gambar 4. Solenoid Valve 12 Volt

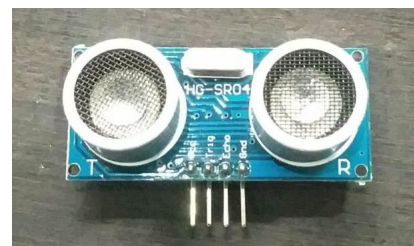
Keadaan awal pin-pin pada relay adalah LOW, ketika pin tersebut menerima sinyal dari WeMos, maka indikator pada relay akan menyala dan keadaan pin tersebut berubah menjadi HIGH yang kemudian menghubungkan arus listrik antara COM dan NO atau NC.



Gambar 5. Relay 4 Modul

### Sensor Ultrasonik

Gambar 6 merupakan sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik [9].



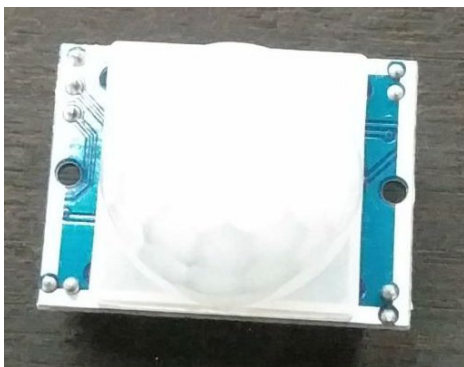
Gambar 6. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ini diletakkan di atas bak sehingga berfungsi untuk mengukur jarak permukaan air

pada bak guna mendeteksi apakah bak sudah penuh atau belum.

### Sensor PIR

*Passive Infrared Receiver* (PIR) adalah sensor yang berbasis infrared, seperti terlihat pada Gambar 7. Sensor *PIR* bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak [10]–[12]. Pancaran sinar infrared inilah yang kemudian ditangkap oleh inti dari sensor PIR sehingga membuat sensor PIR menghasilkan arus listrik.



Gambar 7. Sensor PIR

Sensor PIR ini diletakkan di dalam kamar mandi (WC) yang berfungsi untuk mendeteksi adanya orang di dalam WC, jika terdapat orang di dalam yang kemudian pancaran sinar infrared orang tersebut ditangkap oleh sensor PIR dan sensor PIR akan menghasilkan *output* untuk menyalakan lampu LED yang berada di luar WC sebagai indikator bahwa terdapat orang di dalam WC.

### Power Suplay

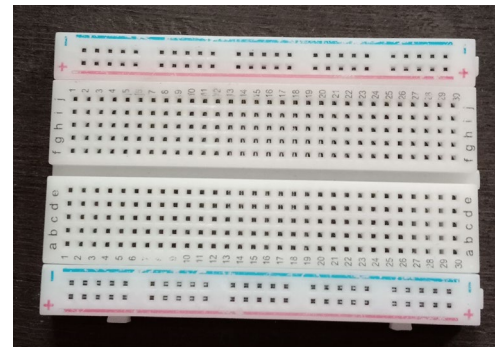
Power suplay yang digunakan yaitu bertegangan 9 Volt sebanyak 2 buah, seperti terlihat pada Gambar 8. Power suplay yang pertama digunakan untuk mensuplay WeMos dan yang kedua untuk mensuplay *solenoid valve*.

### Breadboard

Gambar 9 merupakan *Breadboard* atau papan ujicoba rangkaian elektronika yang pada umumnya dipergunakan oleh pemula yang ingin mencoba. Papan dengan konstruksi berlubang sesuai untuk menancapkan komponen tanpa di hubungkan secara permanen [13].



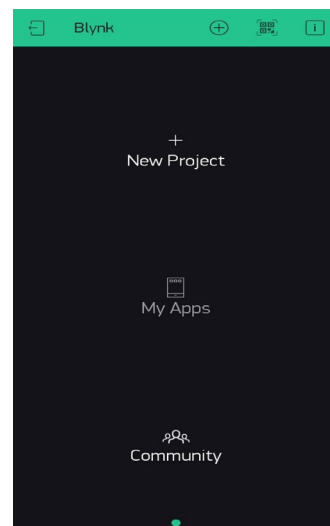
Gambar 8. Power Suplay



Gambar 9. Breadboard

### Blynk

Aplikasi Blynk merupakan aplikasi pengembangan IoT dengan kapabilitas untuk membuat proyek IoT dengan antarmuka yang mudah [14], seperti terlihat pada Gambar 10.



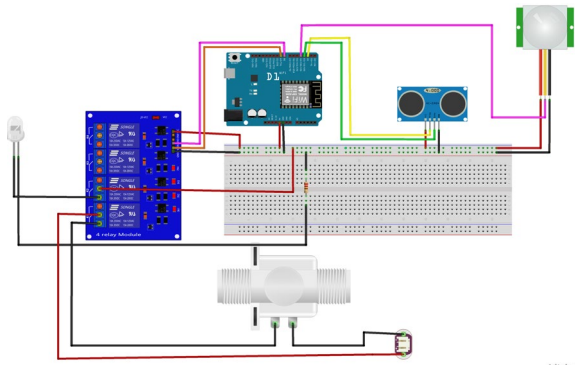
Gambar 10. Tampilan awal aplikasi blynk

Dengan menggunakan ponsel pintar sebagai komponen perancangan sistem dan sekaligus antarmuka yang ada memudahkan proses pembelajaran sekaligus mengurangi kebutuhan dari periperil yang lain. Selain itu platform Blynk tidak terikat dengan periperil atau papan manapun, melainkan mendukung

papan yang kita biasa pakai, selama papan tersebut dapat menggunakan modul WI-FI untuk dapat berkomunikasi dengan papan tersebut [15]–[17].

**Rangkaian Skematik**

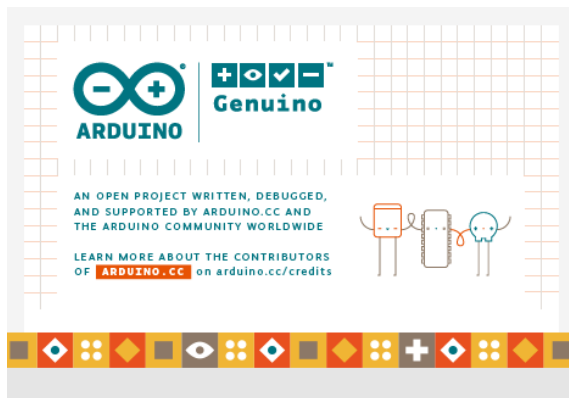
Gambar 11 merupakan rangkaian skematik dari proyek ini.



Gambar 11. Rangkaian Skematik

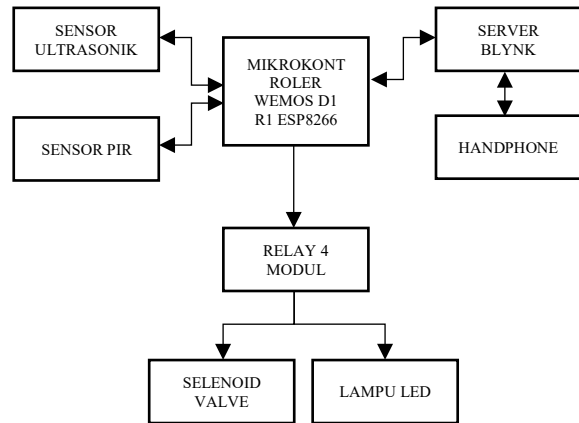
**Pembuatan Coding**

Untuk dapat mengendalikan WeMos maka tentu saja harus diberi *script (coding)*. Untuk mengoding WeMos dapat menggunakan software Arduino IDE [18]–[20], seperti terlihat pada Gambar 12.

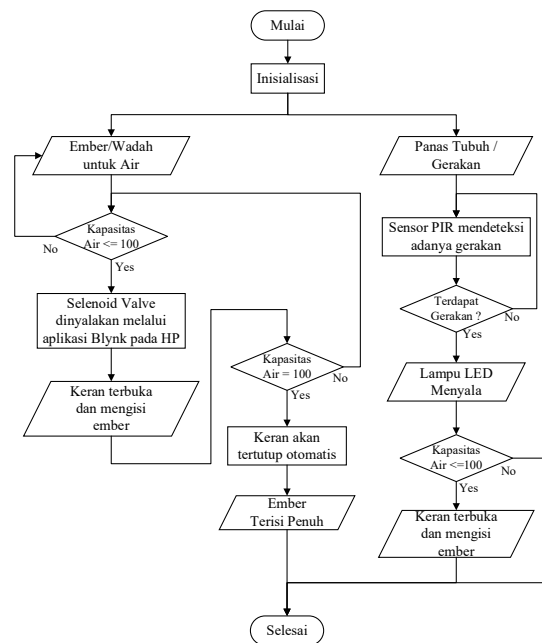


Gambar 12. Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah software berbahasa C yang dapat digunakan untuk membuat coding atau program yang kemudian dapat diupload ke dalam papan arduino atau papan-papan lainnya yang kompatibel. Sementara blok diagram alat dalam proyek ini adalah seperti pada Gambar 13, dan Gambar 14 merupakan *flowchart* atau bagan alirnya.



Gambar 13. Blok diagram alat



Gambar 14. FlowChart alat

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rangkaian Prototipe**

Prototipe WC pintar proyek ini adalah sebagaimana terlihat pada Gambar 15. Pengujian Alat (Kalibrasi) bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat alat-alat yang digunakan pada proyek ini.

**Pengujian Sensor Ultrasonik**

Tabel 3 merupakan pengujian sensor ultrasonik untuk mengetahui hubungan kapasitas air dan jarak antara sensor terhadap permukaan air.



Gambar 15. Prototipe WC pintar

Tabel 3. Kalibrasi sensor ultrasonik

Kapasitas Air	Range (cm)	Ketinggian air	Jarak sebenarnya	Keadaan Keran
0%	34	0 cm	35,5 cm	Aktif
10%	32,23	1,77 cm	33,7 cm	Aktif
30%	28,85	5,15 cm	30,2 cm	Aktif
50%	25,50	8,50 cm	26,7 cm	Aktif
100%	≤17	≥17 cm	17,3 cm	Tidak Aktif

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa ketika kapasitas air di bawah 100%, maka keran akan aktif. Sebaliknya, ketika kapasitas air telah mencapai 100%, maka keran akan mati secara otomatis. Sementara presentase kapasitas air (KA) pada ember diperoleh dengan persamaan :

$$KA = \frac{34 - Range}{KME} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana KA = Kapasitas Air (%), KME = Ketinggian Maksimal Ember (cm), 34 = Jarak antara sensor dan dasar wadah (cm), Range = Jarak antara sensor dengan permukaan air (cm).

$$KA = \frac{34 - 25,5}{17} \times 100\% = 50\%$$

Jadi, dengan range sebesar 25,5 cm dan ketinggian maksimal wadah sebesar 17 cm, itu artinya kapasitas air pada wadah yaitu 50% atau setengah penuh.

Sensor ultrasonik ini juga diuji menggunakan penggaris, hasil pengukuran

ultrasonik akan dibandingkan dengan ukuran manual menggunakan penggaris dengan tujuan untuk menghitung nilai persentase error pada sensor. Tabel 4 berikut merupakan persentase *error* pada sensor ultrasonik.

Tabel 4. Persentase error pada sensor ultrasonik

Kapasitas Air	Range (A) (cm)	Jarak sebenarnya (B) (cm)	Selisih (B-A) (cm)	Error (%)
0%	34	35.5 cm	1,50	0,042
10%	32,23	33.7 cm	1,47	0,043
30%	28,85	30.2 cm	1,35	0,044
50%	25,5	26.7 cm	1,20	0,045
100%	≤17	17.3 cm	0,30	0,017

Berikut adalah rumus untuk menghitung persentasi error pada sensor ultrasonik.

$$Error (\%) = \frac{A - B}{B} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana : A = jarak pengukuran (cm), B = jarak sebenarnya (cm).

### Pengujian Sensor PIR

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui objek apa saja yang dapat mengaktifkan sensor PIR ini. Tabel 5 adalah tabel pengujiannya.

Tabel 5. Hasil uji sensor PIR terhadap beberapa objek

Uji ke	Objek	Keadaan sensor PIR	LED	Keran
1	Tangan	Aktif	Aktif	Aktif
2	Kucing	Aktif	Aktif	Aktif
3	HP	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
4	Pakaian	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
5	Logam	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif

Fungsi utama dari sensor PIR adalah untuk mendeteksi adanya orang di dalam WC. Ketika terdapat orang di dalam WC, maka sensor pir akan mengaktifkan LED yang terdapat di luar WC sebagai indikator bahwa di dalam WC ada orang.

Fungsi kedua sensor ini yaitu untuk menghidupkan keran secara otomatis. Cara kerjanya yaitu ketika ada orang masuk WC dan keadaan bak tidak penuh (kapasitas air di bawah 100%), maka keran akan otomatis terbuka. Tetapi jika kapasitas air sudah 100%, maka

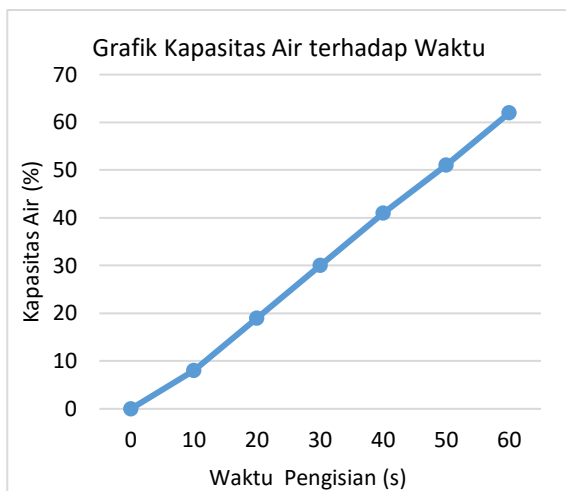
keran tidak akan terbuka walaupun ada orang di dalam WC.

### Hasil Pengujian Prototipe

Tabel 6 berikut merupakan kapasitas air terhadap waktu saat pengisian ember.

Tabel 6. Kapasitas air dan terhadap waktu pengisian

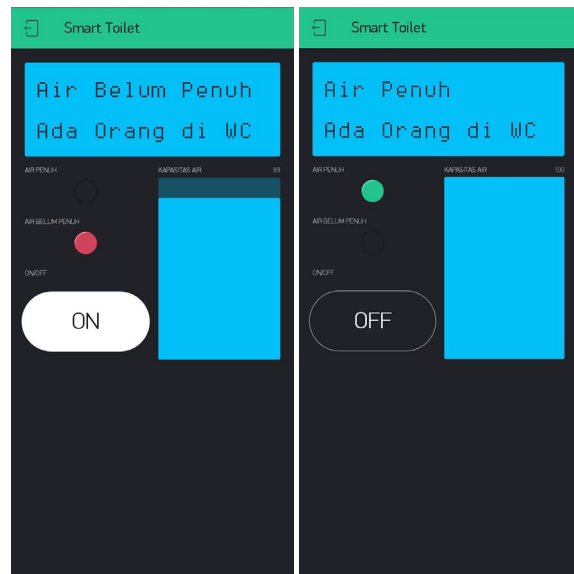
Kapasitas Air (%)	Waktu (s)
0	0
10	8
20	19
30	30
40	41
50	51
60	62



Gambar 16. Grafik kapasitas air terhadap waktu pengisian

### Tampilan pada Blynk

Gambar 17 berikut adalah tampilan pada Blynk saat WeMos terhubung ke internet via wifi. Alat ini dapat dihubungkan ke aplikasi Blynk, gambar di atas adalah tampilan ketika alat sudah terhubung dan sedang berjalan di aplikasi Blynk. Fungsi aplikasi ini yaitu untuk memonitoring WC dari jarak jauh. Blynk juga dapat memberi perintah kepada WeMos untuk mematikan atau menghidupkan keran (solenoid valve). Terlihat pada gambar di atas bahwa ketika kapasitas air masih kurang dari 100%, maka keran akan tetap aktif. Kemudian ketika air telah penuh atau mencapai 100%, maka keran akan mati secara otomatis.



Gambar 17. Tampilan pada aplikasi blynk

## 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan uji coba baik itu uji coba alat maupun uji coba prototipe, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Sensor ultrasonik memiliki tingkat eror yang berbeda-beda tiap satuan waktunya. Ketika jarak pengukurannya adalah 32.23 cm tetapi jarak sebenarnya adalah 33.7 cm, maka dengan rumus yang ada dapat diperoleh eror sebesar 0.043%. Itu artinya sensor ultrasonik memiliki ketidak akuratan sebesar 0.043% pada saat kapasitas air mencapai 10%.
2. Hasil uji sensor PIR menunjukkan bahwa tidak semua objek dapat mengaktifkan sensor PIR. Dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa hanya makhluk hiduplah yang dapat memancarkan sinar infrared ke sensor PIR untuk mengaktifkannya, sedangkan untuk objek lainnya tidak dapat mengaktifkan sensor PIR.
3. Alat ini dapat dimonitoring dari jarak jauh menggunakan aplikasi blynk pada handphone. Pengguna dapat mengetahui kapasitas bak hanya dengan melihat bar level air pada blynk. Pengguna juga dapat mengetahui di dalam WC ada orang atau tidak, sehingga tidak perlu berjalan ke depan WC hanya untuk mengecek.

### Saran

Pada pengerjaan projek ini pastinya tidak terlepas dari yang namanya kesalahan atau

kelemahan di dalamnya, baik itu dalam perencanaan alat maupun pada alat yang digunakan. Untuk memperbaiki kekurangan tersebut dan sebagai masukan untuk proyek ke depannya agar jadi lebih sempurna, maka ada beberapa saran yang perlu ditambahkan, sebagai berikut :

1. Karena proyek ini hanya membuat prototipe, maka harapannya dapat diaplikasi ke WC yang sesungguhnya sehingga dapat mempermudah kegiatan rutin para pengguna.
2. Selain menggunakan sensor ultrasonik dan sensor PIR, diharapkan juga dapat menggunakan sensor yang lainnya seperti sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan di dalam WC.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Ir. Restu Mukti Utomo, S.T., M.T selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Instrumentasi pada semester IV Genap Tahun ajaran 2020/2021 yang telah memberi kontribusi waktu dan tenaga serta membantu memberi saran dan masukan dalam pengerjaan proyek ini, serta ucapan terima kasih juga banyak kami ucapkan kepada pihak media Jurnal Sains, Energi, Teknologi dan Industri (SainETIn) Universitas Lancang Kuning Pekanbaru yang bersedia menjadi media publikasi jurnal ilmiah ini. Demikian ucapan terima kasih kami sampaikan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. M. Putri, *Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Dunia IoT*. Ilmuti Org, 2017.
- [2] R. Rais and Y. F. Sabanise, "Sistem Monitoring Pintu Air Bendungan Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R1 Berbasis Website," *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, vol. 1, no. 01, pp. 51–60, 2019.
- [3] M. I. I. Haq, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Access Point Menggunakan Internet of Things Berbasis Wemos D1 R1 ESP8266," Skripsi Prodi Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2020.
- [4] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (Iot)," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 1, pp. 25–32, 2021.
- [5] A. F. Adella, M. F. P. Putra, F. Taufiqurrahman, and A. B. Kaswar, "Sistem Pintu Cerdas Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Internet of Things," *Jurnal Media Elektrik*, vol. 17, no. 3, pp. 1–7, 2020.
- [6] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 2, p. 143398, 2017.
- [7] H. Eteruddin, D. Setiawan, and H. P. Sitepu, "Modifikasi Sistem ATS-AMF Diesel Emergency Generator Pada PLTU dengan Metode Warming Up," *Jurnal Teknik*, vol. 14, no. 2, pp. 129–136, 2020.
- [8] R. Ratnadewi *et al.*, "Control and Notification Automatic Water Pump with Arduino and SMS Gateway," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 407, p. 12160, 2018.
- [9] A. Anggara, A. Rahman, and A. Mufti, "Rancang Bangun Sistem Pengatur Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega328p," *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [10] S. Ahadiah, M. Muharnis, and A. Agustiawan, "Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller," *Inovtek Polbeng*, vol. 7, no. 1, pp. 29–34, 2017.
- [11] D. Setiawan, H. Eteruddin, and M. Idris, "Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan Terhadap Iluminasi Lampu Menggunakan Raspberry-Pi di Universitas Lancang Kuning," *Jurnal Teknik*, vol. 13, no. 1, pp. 17–24, 2019.
- [12] R. Perkasa, R. Wahyuni, R. Melyanti, H. Herianto, and Y. Irawan, "Light Control Using Human Body Temperature Based on Arduino Uno and PIR (Passive Infrared Receiver) Sensor," *Journal of Robotics and Control (JRC)*, vol. 2, no. 4, pp. 307–310, 2021.
- [13] D. Nusyirwan, "Fun Book" Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, vol. 12, no. 2, pp. 94–106, 2019.



- [14] R. Berlianti and F. Fibriyanti, “Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Phasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega,” *SainETIn*, vol. 5, no. 1, pp. 17–26, Dec. 2020.
- [15] D. Eridani, “Desain Monitor dan Kontrol Jarak Jauh Prototipe Ruang Cerdas Menggunakan Papan Intel Galileo Sebagai Implementasi Internet of Things,” *Jurnal Sistem Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 65–68, 2017.
- [16] A. R. Al-faridzi, E. Kurniawan, and A. Sugiana, “Iot Blynk Untuk Sistem Monitoring Pendeteksi Dini Banjir Sungai Citarum Terintegrasi Media Sosial,” *eProceedings of Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 43–52, 2020.
- [17] S. Sachio, A. Noertjahyana, and R. Lim, “Prototipe Penggunaan IoT untuk Monitoring Level pada Penampung Air Berbasis ESP8266,” *Jurnal Infra*, vol. 5, no. 2, pp. 1–6, 2017.
- [18] S. K. Memon, F. K. Shaikh, N. A. Mahoto, and A. A. Memon, “IoT based smart garbage monitoring & collection system using WeMos & Ultrasonic sensors,” in *2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, 2019, pp. 1–6.
- [19] “The open-source Arduino Software (IDE).” 2018.
- [20] Y. Irawan and R. Wahyuni, “Electronic Equipment Control System for Households by using Android Based on IoT (Internet of Things),” in *Annual Conference on Science and Technology Research (ACOSTER)*, 2021, vol. 1783, p. 12094.