

# Design and Build a Water Pump Protection Tool Using IOT (Internet Of Things) Based Water Flow Sensor

Muhammad Faishol<sup>1</sup>, Munaf Ismail<sup>2</sup>, Jenny Putri Hapsari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Islam Sultan Agung/ Teknik Elektro

<sup>2</sup> Universitas Islam Sultan Agung/ Teknik Elektro

<sup>3</sup> Universitas Islam Sultan Agung/ Teknik Elektro

## ABSTRACT

Water is often taken with the help of a pump to remove water from the well to be filled into the reservoir. However, often during the dry season, many pumping machines are damaged because the pump is on but the water in the well (source) is empty and no one knows it, so the pump engine does not turn off, therefore it can cause the pump to fail. be damaged. This study designed a system that can monitor the flow of water using the Blynk application. Monitoring is carried out using a smartphone with a NodeMCU ESP8266 microcontroller connected to the internet network. The sensor used is a water flow sensor to detect the flow of water. The Blynk application is used by the user as a data display for the NodeMCU ESP8266 microcontroller which is integrated into the internet network. The results of the research water flow sensor has worked well on the water pump. After testing the distance, the distance is detected indefinitely provided that the microcontroller and the blynk application are connected to the internet network, and do not experience internet network trouble.

**Keywords:** Water flow sensor; NodeMCU ESP8266; Blynk

**corresponding email :** [m.faishol@std.unissula.ac.id](mailto:m.faishol@std.unissula.ac.id)

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



## 1. INTRODUCTION

Air yaitu unsur atau senyawa penting bagi manusia untuk kehidupan sehari-hari. Air sangat bermanfaat bagi kehidupan di bumi. Manusia menggunakan air untuk berbagai kebutuhan, seperti konsumsi, mandi, mencuci, dan lain-lain di dalam rumah. Selain untuk kebutuhan manusia, air juga digunakan dalam industri seperti pembangkit listrik tenaga air, transportasi dan, irigasi [1].

Mengambil air seringkali dengan bantuan mesin pompa sebagai pengeluaran air dari sumur untuk diisikan ke tandon, akan tetapi, sering kali disaat musim kemarau banyak terjadinya mesin pompa mengalami kerusakan dikarenakan pompa dalam keadaan hidup tetapi air di sumur (sumber) ternyata kosong dan tidak ada seorangpun yang mengetahuinya, jadi mesin pompa tidak ada yang mematikan, maka dari itu bisa mengakibatkan pompa itu menjadi rusak terbakar. Hal ini terjadi seperti di Perusahaan – Perusahaan besar yang mempunyai penampungan air yang besar. Pompa air menjadi rusak dikarenakan pompa dalam keadaan hidup tapi tidak memiliki beban untuk bekerja (tidak ada air yang mengalir) [2].

Untuk mengatasi masalah tersebut, dengan ini muncul sebuah ide membuat alat yang dapat mendeteksi debit aliran air, untuk melihat atau mengetahui apakah pompa mengeluarkan aliran air secara maksimal atau tidak. Dengan tujuan untuk menghindari situasi di mana pompa air mengalami kerusakan pada mesin yang disebabkan oleh mesin yang dihidupkan tanpa adanya aliran air.

Sedikit inovasi dengan memanfaatkan *water flow* sensor yang dikombinasikan dengan mikrokontroler supaya menjadi sebuah alat yang bisa mendeteksi debit aliran air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang suatu alat yang dapat mendeteksi aliran air guna mencegah koil stator motor terbakar pada motor pompa air akibat operasi tanpa beban (tidak ada aliran air) dari motor pompa air.

## 2. LITERATURE REVIEW

Makalah Arifin, Ilfan. 2015 Program Studi Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang tentang pengendalian ketinggian air otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan sensor ultrasonik. Disimpulkan bahwa sistem dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan pompa air guna mengisi tandon air. Relai berfungsi sebagai saklar elektromekanis, merupakan pemutus arus dan penghubung tegangan pompa air, yang dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega 328, dan LED sebagai lampu indikator [3].

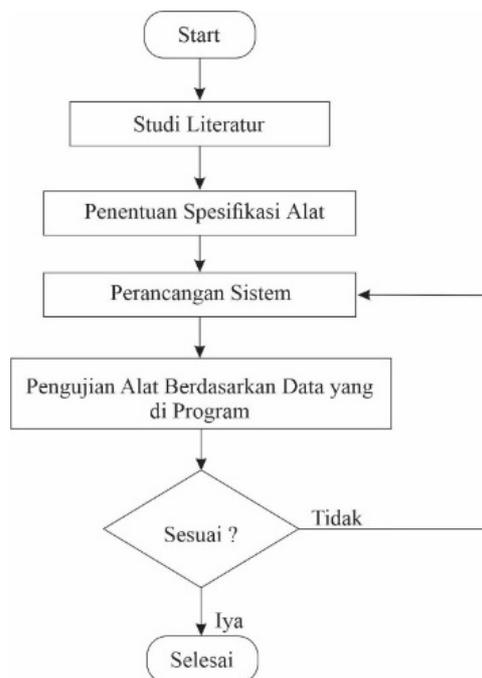
Tugas Akhir Aji Wijanarko. 2017 Program Studi Teknik Elektro Universitas Mohammad Yogyakarta tentang pemanfaatan fenomena Hall effect pada sensor aliran air yang dikombinasikan dengan timer. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu alat yang dapat mencegah mesin pompa air menyala dalam waktu lama dan menyebabkan koil stator motor mesin pompa air terbakar, dan selanjutnya menekan pemborosan energi listrik [4].

Berdasarkan referensi tersebut, banyaknya permasalahan pada penggunaan mesin pompa air. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian tentang rancang bangun alat proteksi pompa air menggunakan *water flow* sensor berbasis IOT (*internet of things*). *Water flow* sensor menggunakan fenomena Hall efek untuk mendeteksi debit aliran air. Melalui penelitian ini diharapkan pompa air tidak rusak lagi saat digunakan.

Pada penelitian ini konsep alat diperbarui dari sebelumnya hanya menggunakan *water flow* sensor, kemudian di perbarui dengan menggunakan IOT pada NodeMCU ESP8266 sebagai remote monitoring menggunakan *smartphone*.

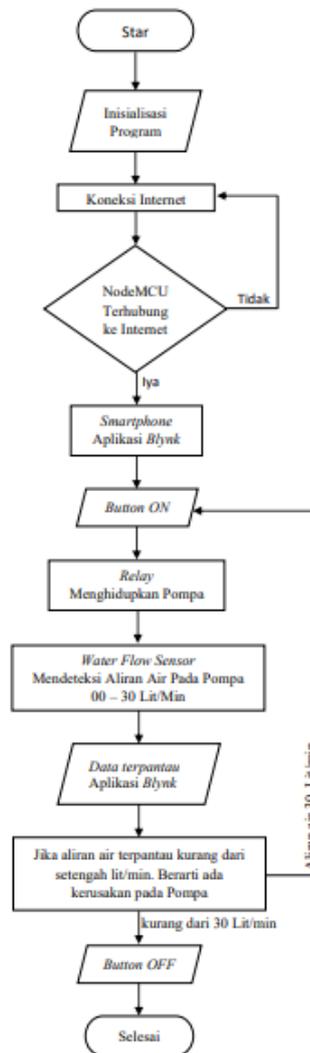
### 3. RESEARCH METHOD

Tahap penelitian dan perancangan alat pendeteksi aliran air pada pompa menggunakan *water flow* sensor yang akan dibuat merujuk pada flowchart gambar 1.



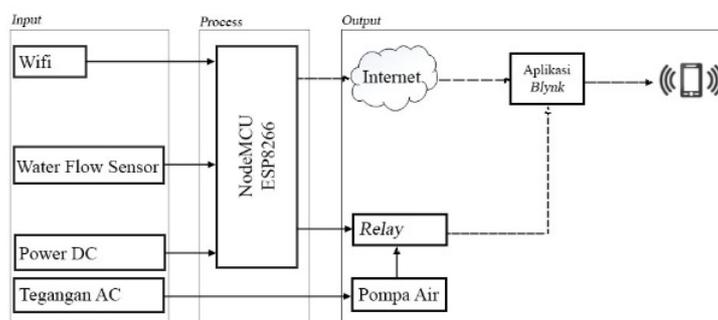
Gambar 1 Flowchart Metodologi Penelitian

Flowchart sistem menjelaskan tentang alur cara kerja keseluruhan sistem yang akan dirancang, berikut penjelasan tentang flowchart sistem pendeteksi aliran debit air.



Gambar 2 Flowchart System Pendeteksi Aliran Air.

Pada perancangan sistem pendeteksi aliran debit air ini, secara umum terdapat tiga bagian penyusun sistem yaitu bagian masukan (*input*), pemrosesan (*process*), dan keluaran (*output*). Tiga bagian inilah yang menyusun keberhasilan sistem untuk dapat bekerja seperti apa yang diinginkan.



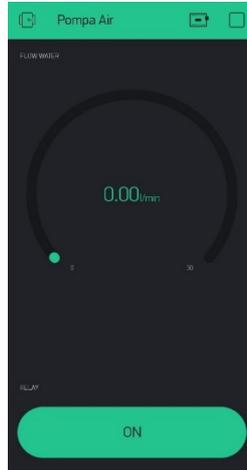
Gambar 3 Blok Diagram Sistem Pendeteksi Aliran Air.

#### 4. RESULT AND ANALYSIST

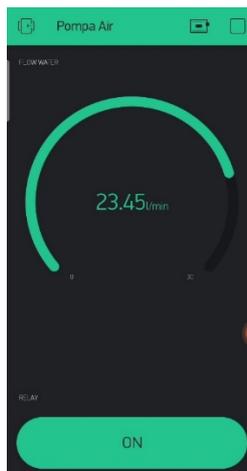
##### 4.1. Pengujian *Hardware*

##### 4.2.1. Pengujian *Water Flow Sensor*

Pengujian dilakukan dengan cara memasang *water flow* sensor dikeluarkan pompa air dengan posisi lurus kesamping untuk mendeteksi aliran debit air. Pembacaan aliran air ditunjukkan pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4 Tampilan Pembacaan *water flow* sensor tanpa menggunakan aliran air (0,00 L/min)



Gambar 5 Gambar 4.2 Tampilan Pembacaan *water flow* sensor menggunakan aliran air (23,45 L/min)

Pada gambar 4 menunjukkan nilai debit aliran 0.00 L/min dikarenakan tidak ada aliran yang mengalir pada saat sistem menyala, maka mendapatkan eror 0%. Sedangkan gambar 5 menunjukkan nilai debit aliran 23,45 L/min dikarenakan ada aliran yang mengalir pada saat sistem menyala, maka mendapatkan eror 21,83% dengan perhitungan sebagai berikut.

Nilai error atau kesalahan dapat dihitung dengan membandingkan pengurangan nilai standar debit aliran pada pompa air dengan nilai pembacaan *water flow* sensor kemudian dibagi dengan nilai standar debit aliran pada pompa air dan hasilnya dikalikan 100%. Berikut adalah perhitungan error:

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Asli} - \text{Nilai Ukur}}{\text{Nilai Asli}} \times 100\% \quad [1]$$

Perhitungan :

$$\text{Error} = \frac{30 - 23,45}{30} \times 100\% = 21,83\%$$

Berikut tabel 1 merupakan data hasil pengujian *water flow* sensor tidak menggunakan aliran air dan menggunakan aliran air. Maka menghasilkan data hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Pengujian *Water Flow* Sensor

Pengujian	Debit max pompa	Aliran air	Debit aliran pada sensor	Error %
1	30 L/min	Tanpa aliran (angin)	00.00 L/min	-
2	30 L/min	Menggunakan aliran	23.45 L/min	21,83 %

Keterangan table di atas yaitu 30 L/min didapatkan pada nameplate pompa air merek National daya listrik 125 watt yang memiliki debit aliran air maksimal 30 L/min, dan nilai 23,45 L/min didapatkan pada *water flow* sensor.



Gambar 6 Nameplate Pompa Air merek National daya listrik 125 watt

#### 4.2.2. Pengujian Perubahan Debit Aliran Air

Pengujian perubahan debit aliran air berdasarkan alat ukur stopwatch (waktu) dilakukan dengan tujuan melalui pengujian tersebut terhadap rangkaian – rangkaian elektronika yang telah di rancang supaya dapat terhindar dari kesalahan – kesalahan yang akan menjadi suatu masalah dalam pengendalian system yang telah direncanakan. Berikut ini pengukuran debit aliran air pada keluaran pompa yang telah di ukur berdasarkan waktu pada pengisian ember.



Gambar 7 Pengukuran debit dalam pengisian air.

Perancangan spesifikasi alat dimulai dengan pompa mengambil air dari ember (input), kemudian air akan keluar (output) mengalir melalui *water flow* sensor, selanjutnya *water flow* sensor akan mendeteksi nilai aliran air yang akan dikirim ke mikrokontroler ESP8266, kemudian data tersebut ditampilkan ke aplikasi blynk. Relay kemudian akan dihubungkan ke pompa dan dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Adapun penghitungan debit aliran air dapat di hitung berdasarkan stopwatch (waktu) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Debit = \frac{Volume}{Waktu} \times 60 \text{ detik}$$

Keterangan :

- Volume = Seberapa liter dalam bax
- Waktu = Stopwatch (detik)

Contoh: Volume = 1 Liter  
Waktu = 8 detik

$$Debit = \frac{1 \text{ Liter}}{8 \text{ detik}} \times 60 \text{ detik}$$

$$= 0.125 \times 60 \text{ detik}$$

$$= 7.5 \text{ L/min}$$

Tabel 2 Hasil Perhitungan Debit Aliran Pada Pompa

No	Liter air	Debit air
1.	1 liter	7.5 L/min
2.	2 liter	9.96 L/min
3.	3 liter	9.96 L/min
4.	4 liter	10.38 L/min
5.	5 liter	10.68 L/min

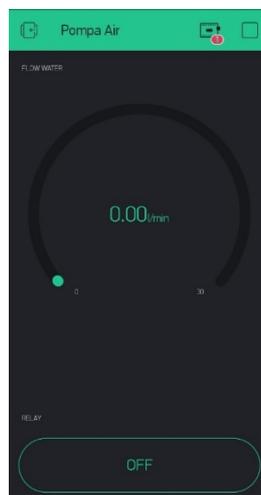
Dari perhitungan di atas liter air akan dihitung seberapa detik dalam pengisian perliter, maka akan dihitung menggunakan rumus dan akan menghasilkan seberapa debit aliran air dalam perliternya.

#### 4.2.3. Pengujian Respon Relay Pompa Air

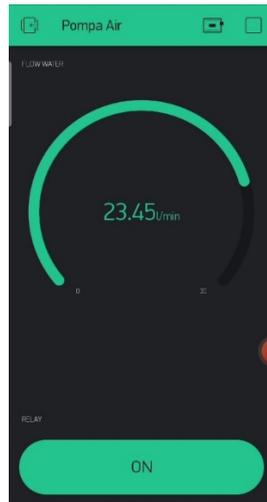
Pengujian ini dilakukan supaya dapat mengetahui respon dari water flow sensor terhadap relay pompa air. Yang dilakukan adalah mengontrol pompa air dengan relay tujuannya ketika aliran debit air pada pompa tidak sesuai dengan data pada pompa atau pompa air tidak mengeluarkan aliran debit air dan jika di biarkan akan mengakibatkan pompa air menjadi panas karena pompa air bekerja tidak memiliki beban yang akan mengakibatkan pompa tersebut akan rusak terbakar, maka untuk mencegah kejadian tersebut bisa di *off* kan menggunakan aplikasi Blynk. Berikut table 4.3 hasil pengujian respon relay pompa air terhadap sensor.

Tabel 3 Hasil Pengujian Respon Relay Pompa Air

No.	Pengujian	Keterangan
1.	Pompa Air Hidup	Berhasil
2.	Pompa Air Mati	Berhasil



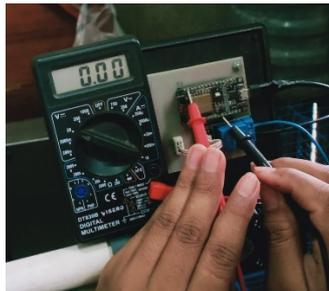
Gambar 8 button OFF



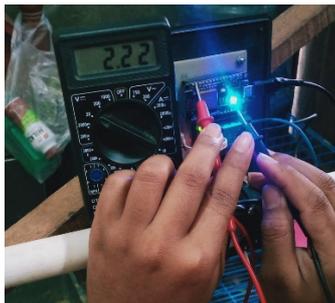
Gambar 9 *button ON*

#### 4.2.4. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

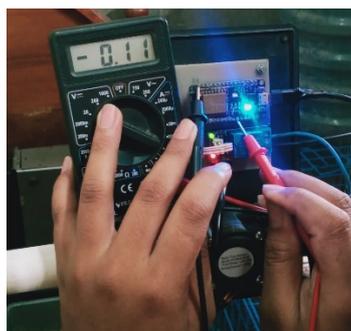
Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui apakah *output* tegangan mikrokontroler dalam batas aman ketika dikasih beban ataupun tidak ada beban. Pada saat pengujian dilakukan pengukuran dengan kabel positif multimeter digital menghubungkan ke pin (VIN) mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan kebel negatif multimeter digital menghubungkan ke GND. Berikut proses pengukuran tegangan.



Gambar 10 Pengukuran tegangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 Tanpa Beban



Gambar 11 Pengukuran tegangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 *Water Flow Sensor*



Gambar 12 Pengukuran tegangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 Relay

Berikut adalah hasil dari data pengukuran tegangan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan multimeter, pada tabel 4.

**Tabel 4 Hasil Pengukuran Tegangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266**

Keterangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	Pengukuran
Tanpa Beban	0,00 Volt
Water Flow Sensor	2,22 Volt
Relay	0,11 Volt

#### 4.2.5. Pengukuran Arus Pada Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

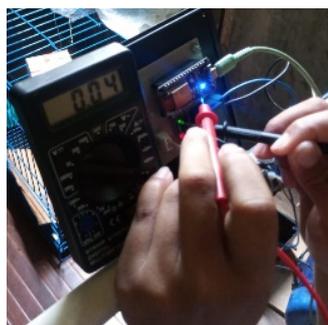
Pengukuran arus beban mikrokontroler dilakukan supaya dapat mengetahui berapa banyak konsumsi beban yang digunakan pada saat sistem menyala.



Gambar 13 Arus beban Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada Tanpa Beban



Gambar 14 Arus beban Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada *Water Flow* Sensor



Gambar 15 Arus beban Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada Relay

Berikut adalah hasil dari data pengukuran Arus mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan multimeter, pada tabel 5.

**Tabel 5 Hasil Pengukuran Arus Pada Mikrokontroler NodeMCU ESP8266**

Beban	Arus
Tanpa Beban	0,00 Ampere
<i>Water flow</i> sensor	0,01 Ampere
Relay	0,04 Ampere

#### 4.2.6. Perhitungan Daya Pada Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

1. Untuk mencari daya pada Mikrokontroler tanpa beban dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Diketahui :

$$V = 0,00 \text{ Volt}$$

$$I = 0,00 \text{ Ampere}$$

Ditanya : P....?

Jawab :  $P = V \times I$

$$= 0,00 \times 0,00$$

$$= 0 \text{ Watt}$$

2. Untuk mencari daya Mikrokontroler pada water flow sensor dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Diketahui :

$$V = 2,22 \text{ Volt}$$

$$I = 0,01 \text{ Ampere}$$

Ditanya : P....?

Jawab :  $P = V \times I$

$$= 2,22 \times 0,01$$

$$= 0,02 \text{ Watt}$$

3. Untuk mencari watt pada relay dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Diketahui :

$$V = 0,11 \text{ Volt}$$

$$I = 0,04 \text{ Ampere}$$

Ditanya : P....?

Jawab :  $P = V \times I$

$$= 0,11 \times 0,04$$

$$= 0,004 \text{ Watt}$$

Total keseluruhan di kali 24 jam :

▪ Tanpa Beban	0 Watt × 24 Jam	= 0 Wh
▪ <i>Water flow</i> sensor	0,02 Watt × 24 Jam	= 0,48 Wh
▪ Relay	0,004 Watt × 24 Jam	= 0,9 Wh
		(+)
Total keseluruhan dalam waktu 24 Jam		= 0,57 Wh

Kemudian diubah menjadi kWh dengan cara dibagi 1000:

$$= 0,57 / 1000$$

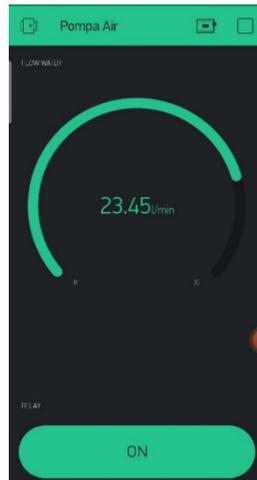
$$= 0,0005 \text{ kWh}$$

Jadi didapatkan hasil akhir bahwa penggunaan beban pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dalam waktu 24 jam sebesar 0,0005 kWh

#### 4.1. Pengujian *Software*

##### 4.2.1. Pengujian *Water Flow* Sensor

Pengujian *water flow* sensor ini adalah dimana keadaan pompa air *on* yang mengalirkan air, secara otomatis *water flow* sensor mendeteksi debit aliran air pada pompa air dan nilai debit air akan di tampilkan pada aplikasi Blynk, dengan tujuan untuk mengetahui apakah pompa air tersebut mengalirkan debit air secara normal atau tidak, jika tidak, bisa dikatakan pompa air tersebut mengalami kerusakan, yang jika di nyalakan terus menerus akan bisa mengakibatkan kerusakan. Untuk mencegah terjadinya kerusakan maka pompa air bisa di matikan menggunakan aplikasi Blynk dengan memencet tombol *button*. Berikut ini merupakan tampilan pada user aplikasi blynk saat *water flow* sensor mendeteksi aliran air, bisa dilihat pada gambar 16.



Gambar 16 Tampilan Aplikasi Blynk pada saat sensor mendeteksi debit aliran air

Nilai 23,45 L/min didapatkan dari aliran air yang mengalir terus menerus di dalam *water flow* sensor dengan spesifikasi pompa yang di gunakan yaitu national daya 125 watt dengan kapasistas standar debit aliran 30 L/min.

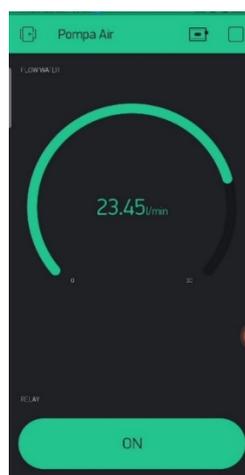
#### 4.2.2. Pengujian Button Kendali Pompa Air pada Aplikasi Blynk

Pengujian *button* kendali pompa air pada aplikasi Blynk dilakukan supaya dapat mengetahui pompa air dapat dikendalikan menggunakan aplikasi Blynk. Dalam pengujian koneksi kendali pompa air terdapat beberapa pengujian perintah dalam aplikasi Blynk yang diproses mikrokontroler NodeMCU ESP8266, untuk *output* berupa pompa air nyala dan pompa air mati. Diantaranya adalah *button* berupa perintah *on* dan *off*. Berikut data hasil pengujian pada table 6.

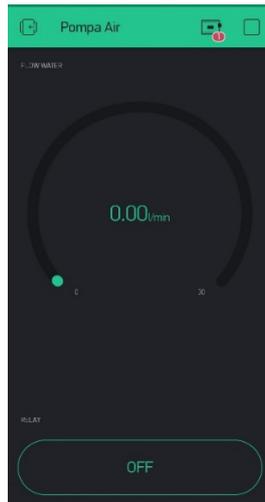
Tabel 6 Hasil Pengujian *Button* Kendali Pompa Air Pada Aplikasi Blynk

No.	Aplikasi Blynk	Pengujian	Keterangan
1.	<i>Button ON</i>	Pompa Air Nyala	Berhasil
2.	<i>Button OFF</i>	Pompa Air Mati	Berhasil

Berikut tampilan menekan *button* pada aplikasi Blynk berupa perintah *on* dan *off* pada gambar 17 dan gambar 18.



Gambar 17 *Button ON*



Gambar 18 *Button OFF*

#### 4.2.3. Pengujian Efektivitas Jarak Koneksi Sistem Pemantauan dan Kendali Pompa Air Pada Aplikasi Blynk

Pengujian jarak koneksi sistem pemantauan dan kendali pompa air dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan respon kendali dari aplikasi Blynk. Efektivitas pemantauan dan pengendalian pompa memungkinkan sistem sudah berfungsi dengan baik seperti yang dirancang semula dan seluruh program berfungsi dengan baik sesuai dengan hasil respon program.

Respon cepat lambatnya system dipengaruhi beberapa faktor salah satunya ketika cuaca sedang hujan maka mempengaruhi pada koneksi sinyal. Sedangkan terhubungnya system dengan syarat aplikasi Blynk di *smartphone* dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 harus sama-sama terhubung pada jaringan internet. Jarak tidak terdeteksi dikarenakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk tidak terkoneksi pada jaringan internet atau internet mengalami trouble jaringan. Dan untuk melakukan perintah menyalakan atau mematikan pompa air dengan aplikasi blynk dapat dilakukan dengan syarat ketentuan aplikasi Blynk di *smartphone* dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 terhubung pada jaringan internet (hostpot/ Wifi).

### 5. CONCLUSION

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Water flow* sensor bisa mendeteksi debit aliran air pada pompa dengan cara di hubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk untuk menampilkan data debit aliran air. *Water flow* sensor mendeteksi jika mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi blynk terkoneksi pada jaringan internet, dalam pengujian *water flow* sensor debit aliran air terdapat eror sebesar 21,83%. Sedangkan jika tidak terdeteksi dikarenakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk tidak terkoneksi pada jaringan internet atau internet mengalami trouble jaringan dan jika tidak ada aliran yang mengalir *water flow* sensor tetap mendeteksi 0.00 L/min dan juga tidak mempengaruhi adanya hembusan angin pada saat pompa tidak mengeluarkan air.
2. Pengontrolan debit aliran air menggunakan *water flow* sensor, *water flow* sensor akan mendeteksi debit aliran air dan akan mengirimkan data informasi ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 setelah itu data akan di tampilkan melalui aplikasi blynk. *Water flow* sensor dapat mendeteksi debit aliran air tanpa batas, tergantung pada pompa air yang di pakai.
3. Pemantauan debit aliran air dan kontrol button ON dan OFF pada pompa air menggunakan aplikasi Blynk dapat dilakukan dengan syarat aplikasi Blynk dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 harus terhubung pada jaringan internet (hostpot/wifi).

### REFERENCES

- [1] Khairul Afri, "Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air Di Dalam Sumur Berbasis PLC", Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, 2016.
- [2] M. Barrimi, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (IOT)", Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit, 2013.
- [3] Zulkarnain Lubis, "Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone", Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan (ITM), 2019.
- [4] Akhmad Fauzi Ikhsan, "Prototyping Pendeteksi Aliran Air Otomatis Pada Pompa Menggunakan Bluetooth Berbasis Arduino Uno", Prodi Teknik Elektro Universitas Garut, 2020.

- [5] Aji Wijanarko, “Perancangan Dan Implementasi Water Flow Sensor Berbasis Arduino Sebagai Proteksi Pada Mesin Pompa Air”, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2017.
- [6] Abdhul Gani, “Makalah Hall Effect”, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, 2018.