

## MONITORING KETINGGIAN AIR TANDON MELALUI ANDROID BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

### Monitoring of Reservoir Water Level through Android-Based Arduino Mega 2560

Dira Pratiwi<sup>[1]</sup>, Paniran<sup>[1]</sup>, Muhamad Syamsu Iqbal<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup> Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram. Jl. Majapahit 62,  
Mataram, 83125 Lombok, Indonesia  
Email: dira09ixk@gmail.com

---

#### ABSTRAK

Air merupakan salah satu unsur yang sangat berperan penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia menggunakan air untuk berbagai keperluan hidup, salah satunya pada rumah tangga yaitu untuk keperluan konsumsi, mandi, mencuci ataupun menyiram tanaman. Kebutuhan air sehari-hari ini ditampung pada tandon dalam jumlah banyak yang dioperasikan secara manual dengan saklar on-off dimana memerlukan pengecekan secara berkala pada saat pengisian. Pemantauan melalui android merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengefisienkan tenaga. Pemantauan melalui android mempunyai kemampuan untuk memonitoring level air, mematikan pompa secara otomatis serta mendeteksi apabila terjadi kebocoran pada pipa masukan dan keluaran. Pada penelitian ini digunakan 2 variabel input yaitu data ketinggian air dan data volume air. Sistem pemantauan ketinggian air dan deteksi kebocoran pipa ini menggunakan sensor-sensor seperti sensor jarak HC-SR04 dan sensor water flow YF-S201. Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler digunakan untuk memproses data yang dihubungkan dengan ESP32 agar terhubung dengan internet, aplikasi Blynk digunakan sebagai platform untuk menampilkan data ketinggian air serta kondisi pipa. Dari hasil pengujian pemantauan ketinggian air didalam tandon sudah berjalan baik dengan persentase kesalahan sebesar 0.29% dan pengujian deteksi kebocoran pipa masukan dan keluaran dapat ditampilkan dengan baik pada aplikasi Blynk.

**Kata kunci : sensor jarak HC-SR04, sensor water flow YF-S201, aplikasi Blynk, Arduino Mega 2560, ESP32.**

---

#### ABSTRACT

*Water is one of the elements that play an important role for human life and other living things. Human beings use water for various purposes of life, one of which is in households, namely for the purposes of consumption, bathing, washing or watering plants. These daily water needs are accommodated in large quantities of reservoir that are manually rationalized with an on-off switch which requires regular checking at the time of filling. Monitoring through android is one of the most usable ways to streamline power. Monitoring through android has the ability to monitor water levels, turn off the pump automatically and detect if there is a leak in the input and output pipes. In this study, two input variables were used, namely water level data and water volume data. The water level monitoring and leakage detection system uses sensors such as the HC-SR04 distance sensor and the YF-S201 water flow sensor. Arduino Mega 2560 as a microcontroller is used to process data connected with ESP32 to connect to the internet, Blynk application is used as a platform to display water level data as well as pipe conditions. It is shown in the results that the water level monitoring test in the ground reservoir has run well with an error percentage of 0.29% and leak detection testing of input and output pipes can be displayed well on the Blynk application.*

**Keywords: HC-SR04 distance sensor, YF-S201 water flow sensor, Blynk application, Arduino Mega 2560, ESP32.**

---

#### PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu unsur yang sangat berperan penting bagi kehidupan

manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia menggunakan air untuk berbagai keperluan hidup, salah satunya pada rumah

tangga yaitu untuk keperluan konsumsi, mandi, mencuci ataupun menyiram tanaman. Air dalam hal ini dibutuhkan dalam jumlah yang sangat banyak tiap harinya, hal ini menyebabkan air secara khusus ditampung didalam bak khusus yang disebut tandon untuk menampung air baik yang bersumber dari sumur atau PDAM dalam jumlah banyak.

Air dalam hal ini yang digunakan dalam kebutuhan sehari-hari ditampung pada tandon dalam jumlah banyak. Oleh karena itu biasanya terjadi masalah meluapnya air pada saat pengisian tandon. Secara umum pengisian air tandon ini masih banyak dilakukan dengan cara manual yaitu dengan saklar *on-off* yang dimana berfungsi untuk menyalakan dan mematikan pompa air secara manual. Tandon air biasanya berada dimenara atau atap rumah dengan ketinggian 2 meter keatas sehingga sangat sulit dalam melakukan pengecekan air pada saat proses pengisian.

Cara pengisian tandon air yang masih secara manual ini membutuhkan pengawasan dalam proses pengisiannya. Pengisian tandon dilakukan dengan pompa yang dikontrol dengan saklar *on-off*. Dimana ketika air pada tandon sudah meluap maka saklar di matikan secara manual dengan bantuan manusia, hal ini menyebabkan air terbuang sia-sia serta kinerja dari pompa air tidak efisien dan juga membutuhkan waktu untuk mengawasi tandon tersebut saat pengisian. Dikarenakan masih banyaknya kekurangan dari pengisian tandon secara manual. Sehingga diperlukan sebuah alat yang mampu memantau level air pada tandon serta mengetahui apabila terjadi kebocoran pada pipa masukan atau keluaran tandon yang dapat dikontrol dengan menggunakan *smartphone* sehingga lebih mengefisienkan penggunaan waktu, air, dan juga kinerja pompa.

Sistem pemantauan level air pada tandon menggunakan Arduino Mega 2560. Sistem ini memiliki kelebihan yang dapat memantau dari jauh melalui android. Sehingga akan memudahkan pengguna dalam proses pengisian tandon tanpa perlu mendatangi lokasi tandon serta tandon air dapat dihidupkan dan dimatikan pada saat waktu yang tepat.

## KAJIAN PUSTAKA

Penelitian menggunakan sensor ultrasonik untuk membaca data level air dalam bak penampungan jika dalam keadaan kosong penuh. Sensor ini terhubung ke mikrokontroler ATmega 328 yang mengeluarkan output pada beberapa port. Output pertama pada port PA4 yang akan disalurkan ke relay dan output kedua pada port PC0-PC7 akan disalurkan menuju ke *Liquid Crystal Display* (Muklisin dkk,2017).

Kendali level air otomatis menggunakan *servo valve* berbasis *fuzzy logic controller* dengan arduino. Sistem kendali ini bekerja dengan menentukan parameter *fuzzy logic* yaitu error dan perubahan error, *rule base*, dan tingkat bukaan *valve* yang memiliki nilai konstan selama proses sistem berjalan. Jarak air dari permukaan akan dibaca oleh sensor ultrasonik yang akan diubah menjadi nilai tegangan dan diolah oleh arduino lalu dikonversikan kedalam satuan liter dan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD). Dalam penggunaannya kendali air otomatis ini menggunakan *software* arduino uno R3 sebagai pusat pengendali dan mengkonversi ketinggian yang dibaca oleh sensor ultrasonik menjadi nilai jarak dalam satuan centi meter (cm) serta menggunakan Matlab 2014 sebagai penampil grafik yang didapatkan dari hasil uji sistem sekaligus sebagai pengolah data dan pembanding dari respon sistem tanpa kontroler dengan respon sistem yang menggunakan kontroler (Insantama&Suprianto, 2019).

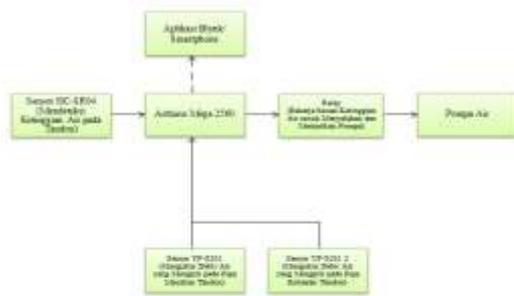
*Alat monitoring water level control* dengan Penulisan kata dalam bahasa inggris, maupun kata yang tidak umum dicetak *italic* memakai komponen-komponen berupa Arduino Uno , Sensor Ultrasonik HC-SR04, *Liquid Crystal Display* (LCD), Relay dan pompa air mini. Alat ini melakukan monitoring persediaan air pada bak penampungan serta dapat menampilkan status ketinggian air melalui LCD dan juga dapat melakukan pengisian air sesuai dengan konfigurasi ketinggian air yang diinginkan oleh pengguna (Amin ,2018).

Penelitian kali ini melakukan otomatisasi terkait pengisian tandon dengan sistem monitoring water level menggunakan Arduino Mega 2560 yang dihubungkan dengan ESP32. Sistem ini memiliki kelebihan yang dapat memantau dari jauh melalui android dan dapat

mendeteksi apabila terjadi kebocoran pada pipa masukan maupun keluaran tandon air.

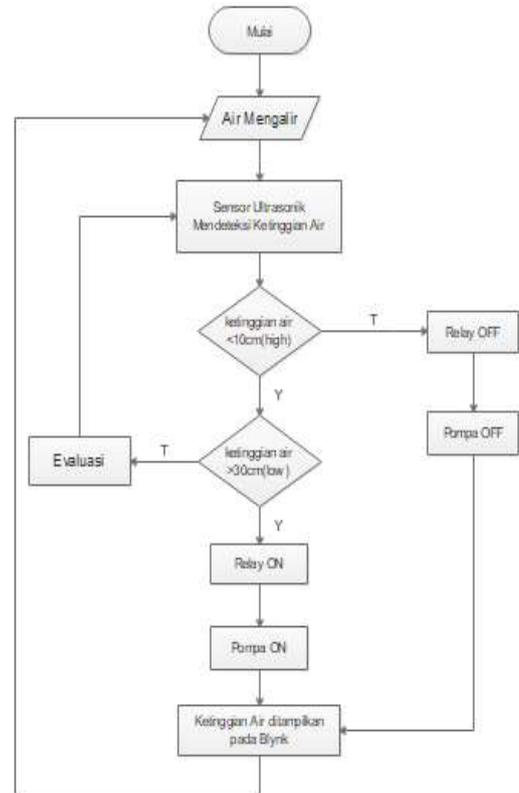
**METODOLOGI**

Sistem monitoring level air dan deteksi kebocoran pipa ini menggunakan beberapa sensor, pertama sensor ultrasonik HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air yang terdapat dalam bak penampungan (tandon), kedua sensor water flow (YF-S201) akan mengukur volume air yang mengalir pada pipa menuju ke bak penampungan. Keluaran dari kedua sensor ini kemudian dihubungkan ke Arduino untuk membaca perubahan ketinggian air dan volume air. Setelah terdeteksi, kemudian Arduino mengatur secara langsung pompa dan relay, dimana relay berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan (ON) dan mematikan (OFF) pompa secara otomatis. Pompa ini bekerja berdasarkan ketinggian air yang terdapat didalam bak penampungan. Setelah bak penampungan sudah terisi penuh, maka pegisian air akan berhenti dan saklar OFF. Hasil pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor water flow ini akan ditampilkan pada layar smartphone. Blok diagram dari sistem dapat dilihat pada Gambar 1.

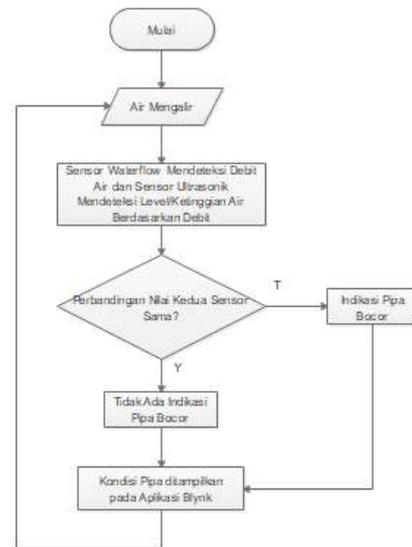


Gambar 1. Blok diagram perancangan sistem

Tahapan penelitian sistem monitoring level air dan deteksi kebocoran pipa ini menggunakan dua metode yang pertama ditunjukkan pada Gambar 2. yaitu dengan cara mendeteksi ketinggian air dan dikelompokkan kedalam dua kondisi berdasarkan ketinggian air yang telah diukur yakni kondisi low dan high. Metode yang kedua ditunjukkan pada Gambar 3. yaitu mendeteksi kebocoran pipa tandon dilakukan dengan cara membandingkan nilai dari hasil ukur seiring bertambahnya level air dengan volume air yang mengalir.



Gambar 2. Diagram alir program pengendali level ketinggian air pada tandon



Gambar 3. Diagram alir pendeteksi kebocoran pipa

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah keseluruhan sistem monitoring ketinggian air selesai dibuat, maka perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian terhadap sensor ultrasonik,

sensor water flow, modul relay, serta pengujian keseluruhan sistem.

Pengujian sensor bertujuan untuk menjamin sensor dapat bekerja dalam rentang pengukuran yang direncanakan. Kalibrasi sensor bertujuan mendapatkan kesalahan pengukuran relatif kecil.

**Sensor Ultrasonik**

Rangkaian pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 4. pengujian sensor ultrasonik ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari pembacaan ketinggian/jarak oleh sensor dengan hasil pembacaan dengan penggaris sebagai referensi. Pengujian ini dilakukan dengan 6 variasi pengujian dengan jarak yang berbeda-beda sebanyak 10 kali per variasinya. Hasil dari pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Pengujian sensor ultrasonik

Tabel 1. Hasil Uji Sensor Ultrasonik

No.	Pengukuran dengan Penggaris (cm)	Hasil Pengukuran dengan Sensor Ultrasonik (cm)	Error (%)
1	5	5	0
2	15	15	0
3	25	24.9	0.4
4	35	34.7	0.85
5	45	44.4	1.33
6	55	54.5	0.90
Rata-rata Persentase Error			0.58



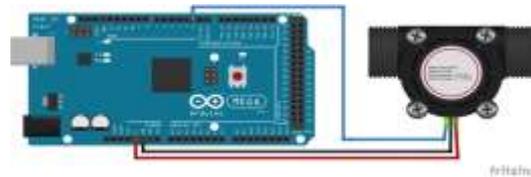
Gambar 5. Grafik hasil pengukuran sensor ultrasonik

Gambar 5. merupakan grafik hasil pengukuran sensor ultrasonik dengan penggaris sebagai referensi, dimana pada jarak 5 cm dan 15 cm tidak terjadi kesalahan pembacaan sensor. Pada jarak

25 cm, 35 cm, 45 cm dan 55 cm terjadi beberapa kali kesalahan pembacaan dengan selisih sebesar 1 cm hingga 2 cm, hal ini dikarenakan seiring bertambahnya jarak sensor dengan benda yang diukur maka akurasi dari sensor akan berkurang.

**Sensor Water Flow**

Rangkaian pengujian sensor water flow ditunjukkan pada Gambar 6. pengujian sensor water flow ini dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan oleh sensor dengan hasil pembacaan oleh gelas ukur sebagai referensi. Pengujian ini dilakukan dengan 3 variasi pengujian dengan jarak yang berbeda-beda sebanyak 10 kali per variasinya. Hasil dari pengujiannya ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 6. Pengujian sensor water flow

Tabel 2. Hasil Uji Sensor Water Flow

N o.	Gelas Takar (L)	Pengukuran dengan Sensor Water Flow 1 (L)	Pengukuran dengan Sensor Water Flow 2 (L)	Error WF 1 (%)	Error WF 2 (%)
1	1	0.95	0.98	4.50	3.10
2	3	2.95	3.02	2.33	1.46
3	5	4.94	4.99	1.56	0.32
Rata-rata Persentase Error				2.79	1.62

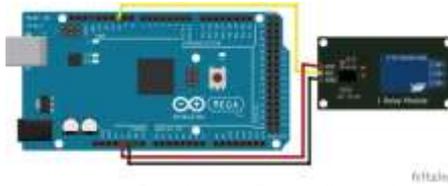
Gambar 7. merupakan grafik hasil pengukuran sensor water flow dengan gelas takar sebagai referensi, dimana berdasarkan grafik tersebut dapat diamati bahwa terdapat error pada pembacaan sensor berkisar 0.32% sampai 4.5%, dimana selisih pembacaan sebesar 0.01 L hingga 0.05 L.



Gambar 7. Grafik hasil pengukuran sensor water flow

**Relay**

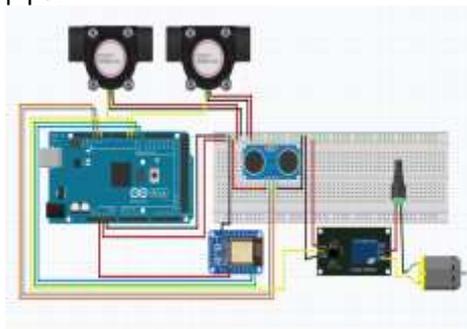
Rangkaian pengujian sensor water flow ditunjukkan pada Gambar 8. pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan sebuah relay dimana pin groundnya terhubung ke ground arduino mega, pin in terhubung ke pin 10 arduino mega dan pin vccnya terhubung ke pin 5v arduino mega yang bertujuan untuk mengatur pompa secara otomatis.



Gambar 8. Pengujian relay

**Pengujian Sistem Keseluruhan**

Rangkaian pengujian sensor water flow ditunjukkan pada Gambar 9. pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa tepat sistem monitoring ketinggian air didalam tandon ini bekerja . Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3. untuk data uji perbandingan ketinggian dan kondisi pompa pada aplikasi dengan kondisi sebenarnya. Dan pada Tabel 4. untuk data uji perbandingan volume air dan kondisi pipa.



Gambar 9. Pengujian alat monitoring ketinggian air dan kebocoran pipa

Dari Tabel 3. dapat dianalisa bahwa terdapat 23 data uji ketinggian air serta kondisi pompa. Dari masing-masing pengujian yang telah dilakukan dengan membandingkan antara alat pengendali ketinggian permukaan air pada penelitian ini dengan pengukur ketinggian permukaan air secara manual dengan penggaris maka didapatkan nilai persentase error sebesar 0.29%, dimana terdapat 2 data ketinggian yang tidak serasi antara pembacaan manual dengan pembacaan alat. Hal ini dikarenakan pembacaan nilai ketinggian yang terbaca oleh alat dan pembacaan

manual terdapat selisih sebesar 1 cm, oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa terjadi kesalahan pengukuran ketinggian air oleh sensor pada alat. Sedangkan pada pengamatan kondisi pompa yang dilakukan didapatkan nilai persentase error sebesar 0% atau bisa dikatakan sempurna tanpa adanya kesalahan pembacaan data pompa dengan data sebenarnya.

Tabel 3. Hasil uji ketinggian air dan kondisi pompa

No.	Ketinggian data Pemakaian Air pada Aplikasi Blyk (cm)	Ketinggian data Pemakaian Air Sebenarnya dengan Peng garis (cm)	Error (%)	Kondisi Pompa pada Aplikasi Blyk	Kondisi Pompa Sebenarnya	Error (%)
1	11	11	0	ON	ON	0
2	21	21	0	ON	ON	0
3	31	31	0	ON	ON	0
4	41	41	0	ON	ON	0
5	51	51	0	ON	ON	0
6	61	61	0	ON	ON	0
7	71	71	0	ON	ON	0
8	81	81	0	ON	ON	0
9	91	91	0	ON	ON	0
10	101	101	0	ON	ON	0
11	111	111	0	ON	ON	0
12	121	121	0	ON	ON	0
13	131	131	0	ON	ON	0
14	141	141	0	ON	ON	0
15	151	151	0	ON	ON	0
16	161	161	0	ON	ON	0
17	171	171	0	ON	ON	0
18	181	181	0	ON	ON	0
19	191	191	0	ON	ON	0
20	201	201	0	ON	ON	0
21	211	211	0	ON	ON	0
22	221	221	0	ON	ON	0
23	231	231	0	OFF	OFF	0
Rata-rata persentase error			0.29	Rata-rata persentase error		

Tabel 4. Hasil uji volume air dengan kondisi pipa

No.	Ketinggian Air (cm)	Volume Air 1 (mL)	Total Volumel (L)	Kondisi Pipa Masukan	Volume Air 2 (mL)	Total Volume 2 (L)	Kondisi Pipa Keluaran
1	30	714	0.714	Amas	654	0.654	Amas
2	29	754	1.096	Amas	663	1.317	Amas
3	28	790	2.286	Amas	670	1.987	Amas
4	27	788	3.074	Amas	676	2.663	Amas
5	26	798	3.872	Amas	686	3.349	Amas
6	25	1369	3.241	Amas	684	4.043	Amas
7	24	802	6.043	Amas	689	4.742	Amas
8	23	808	6.851	Amas	710	5.452	Amas
9	22	805	7.656	Amas	1075	6.527	Amas
10	21	804	8.480	Amas	686	7.213	Amas
11	20	871	9.451	Amas	732	7.945	Amas
12	19	914	10.365	Amas	741	8.686	Amas
13	18	1356	11.671	Amas	746	9.452	Amas
14	17	768	12.459	Amas	754	10.186	Amas
15	16	818	13.257	Amas	759	10.945	Amas
16	15	847	14.134	Amas	764	11.739	Amas
17	14	827	14.993	Amas	772	12.481	Amas
18	13	1050	16.013	Amas	775	13.259	Amas
19	12	752	16.763	Amas	786	14.045	Amas
20	11	785	17.546	Amas	784	14.828	Amas
21	10	687	18.293	Amas	1061	15.990	Amas

Dari Tabel 4. dapat dianalisa bahwa terdapat 21 data uji volume air untuk dua buah water flow serta kondisi pada pipa masukan dan keluaran. Dari masing-masing pengujian yang telah dilakukan saat level air semakin tinggi (mengalami kenaikan 1 cm) maka akan terjadi perubahan pada volume air yang mengalir melalui water flow, begitupula dengan nilai total volume yang bertambah seiring dengan kenaikan level air pada tandon. Ketika volume air yang mengalir per

ketinggian 1 cm kurang dari 660.5 mL maka hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi kebocoran pada pipa, baik pipa masukan maupun pipa keluaran tandon. Dari 21 data uji yang telah dilakukan terdapat kesalahan pembacaan seperti pada data pertama pada kondisi pipa keluaran (yang berwarna merah) dimana kesalahan pembacaan ini terjadi karena ketidaksamaan antara kondisi pipa pada blynk dengan hasil pembacaan volume air terhadap set point yang telah dilakukan.



Gambar 10. Grafik hasil pengukuran total volume air terhadap ketinggian air

Gambar 10. merupakan grafik hasil pengukuran total volume air terhadap ketinggian air, dimana dilakukan 21 kali pengujian dengan variasi ketinggian mulai dari 30 cm hingga 10 cm. Berdasarkan grafik tersebut dapat diamati bahwa semakin berkurangnya ketinggian air yang terbaca maka total volume air yang terukur semakin besar, hal ini dikarenakan air didalam tandon terus bertambah seiring dengan berkurangnya ketinggian air.



Gambar 11. Tampilan hasil pembacaan sensor pada aplikasi Blynk

Gambar 11. merupakan perantara antar muka dari pengukuran pada aplikasi Blynk sudah mampu memberikan informasi yang jelas dan sesuai dengan data hasil pembacaan sensor yang disajikan pada widget box aplikasi pengguna.

## KESIMPULAN

Setelah melaksanakan serangkaian pengujian alat dan dipantau melalui aplikasi smartphone yang telah direalisasikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa alat monitoring ketinggian air didalam tandon sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan penulis. Dengan persentase kesalahan yang didapat sebesar 0.29 persen. Selanjutnya sensor water flow dapat mendeteksi apabila terjadi kebocoran pada pipa masukan tandon dimana ketika keran pengujian kebocoran dibuka pada pipa masukan tersebut maka data akan tertampil pada aplikasi. Dan dari data hasil pengukuran ketinggian air, volume air, kondisi pompa air dan kebocoran pipa dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk sehingga pengguna dapat mengamati melalui ponsel.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pembimbing yangtelah membimbing dalam penyelesaian tugas akhir serta kepada dosen penguji yang telah menguji dalam ujian tugas akhir da utamanya pada Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram.

## REFERENSI

- [1]. Amin, Ahmadil. (2018). *Monitoring Water Level Control Berbasis Arduino Uno Menggunakan LCD LM016L*. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjary.
- [2]. Insantama, Dinda Arif & Bambang Suprianto . (2019). *Rancang Bangun Kendali Level Air Otomatis pada Tangki dengan Servo Valve Berbasis Fuzzy Logic Controller Menggunakan Arduino*. Universitas Negeri Surabaya.
- [3]. Muklisin, Imam, dkk.(2017). *Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3*. Universitas Islam Balitar.
- [4]. M. Ghufran H. Kordi K. & Andi Baso tancung. (2010). *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- [5]. Penguin. *The No.1 Water & Chemical Storage Solutions*. Diakses tanggal 20-03-2020 Retrieved from link <https://www.penguin.id/images/pdf/Penguin%20Catalog>.
- [6]. Pradana, Restu Adi. (2019). Mikrokontroler ESP32. Retrieved from link <https://timur.ilearning.me/2019/04/19/mikrokontroler-esp32-apa-itu/>.
- [7]. Santoso, Hari. (2015). *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula Vol 1*. Trenggalek : Elang Sakti.