

**IMPLEMENTASI PROTOTIPE MONITORING DEBIT AIR BERBASIS IoT  
MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL**

**SKRIPSI**

**RIDWAN MAULANA**

**NIM : 20180120015**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN**

**SUKABUMI**

**JULI 2022**

**IMPLEMENTASI PROTOTIPE MONITORING DEBIT AIR BERBASIS IoT  
MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana Teknik Elektro

**RIDWAN MAULANA**

**NIM : 20180120015**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN**

**SUKABUMI**

**JULI 2022**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Prototipe Monitoring Debit Air Berbasis IoT Menggunakan Sensor Load Cell” dapat terselesaikan.

Tujuan penulisan Skripsi ini sebagai syarat lulus menyelesaikan masa studi dan mendapat penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi, Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M.
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Anggy Pradiftha J, S.Pd., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Aryo De Wibowo MS.,S.T., M.T.
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Anang Suryana, S.Pd., M.Si dan Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Jilman Himawan K, S.Pd., M.T Sebagai dosen pembimbing skripsi saya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran yang bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.
5. Ketua Dosen Pengaji Bapak Muchtsr Ali Setyo Yudono, S.T., M.T, sebagai Dosen Pengaji I dan Dosen Pengaji II Ibu Marina Nasir, S.T., M.T yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi.
7. Yang teristimewa kepada Ayah Ibuku tercinta bapak Suparjan dan Ibu Iis Susilawati yang selalu memotivasi dan telah memberikan doa sepanjang perjalananku, membesarluhkan, mendidik dan yang tidak kenal

lelah dalam memenuhi segala kebutuhan baik berupa moril maupun material sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi 06 Juni 2022



Ridwan Maulana

## **PERNYATAAN PENULIS**

JUDUL : IMPLEMENTASI PROTOTIPE MONITORING DEBIT AIR BERBASIS IoT  
MENGGUNAKAN SENSOR *LOAD CELL*

NAMA : Ridwan Maulana

NIM : 20180120015

“Saya menyatakan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Proposal Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Proposal Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk menerima sanksinya.”



Sukabumi, 06 Juni 2022

Ridwan Maulana

## **HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN**

Judul Penelitian : Implementasi Prototipe Monitoring Debit Air Berbasis IoT Menggunakan Sensor *Load Cell*

Rumpun Ilmu : Teknik Elektro

Ketua Peneliti

Nama Lengkap : Ridwan Maulana

NIM : 20180120015

Pembimbing I

Anang Suryana S.pd.,M.si  
NDIN: 0407098009

Ketua Penguji

Pembimbing II

Ilman Himawan S.T.,M.t  
NIDN : 0402128925



Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro

Muchtar Ali Setyo Yudono S.T.,M.T  
NIDN: 0426019502

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.  
NIDN: 0402128905

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. H. M. Koesmawan, M.Se., MBA, DBA  
NDIN. 0014075205

## ABSTRAK

sistem pengukuran semakin meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi. Karena hal tersebut, terciptanya berbagai macam pengukuran kondisi air secara digital. Namun masih banyak pula pengukuran debit air yang basisnya masih manual, contohnya flow meter yang biasa kita lihat pada perumahan pada umumnya.

Dalam tugas akhir ini, penulis akan mencoba menerapkan teknologi mikrokontroler pada flow meter dengan menggunakan sensor *load cell* yang kemudian dikontrol oleh NodeMCU dan dihitung berapa debit air yang keluar, kemudian hasilnya akan ditampilkan ke dalam aplikasi Android yang dapat diakses melalui jaringan internet. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penggunaan *water flow sensor* dalam kehidupan sehari-hari diaplikasikan ke berbagai keperluan dan kebutuhan. Digunakan sebagai alat ukur meteran PDAM berbasis digital, Pengukuran kondisi air berbasis IoT. Selain itu juga bisa diterapkan dalam media pembelajaran .

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur kecepatan aliran dan kondisi air berbasis IoT secara otomatis. Alat ukur ini menggunakan *water flow sensor* sebagai sensor yang mendeteksi kecepatan aliran dan kondisi air, NodeMCU sebagai mikrokontrolernya yang berfungsi sebagai kontrol dan monitoring, LCD sebagai output display hasil pengukuran, aplikasi blynk sebagai antarmuka menampilkan hasil pengukuran di smartphone. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mempermudah mengetahui minimal kecepatan aliran dan kondisi air pada saluran.

*Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari koneksi internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of Things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai *representative virtual* dalam struktur berbasis internet. Dalam hal ini IoT (*Internet of Things*) dimanfaatkan untuk memonitoring kondisi air atau ketinggian air yang dapat dipantau dengan aplikasi blynk melalui koneksi internet (WiFi).

Teknologi ini menggunakan mikrokontroller NodeMCU sebagai perangkat utama yang terhubung dengan internet dan sensor ultrasonik yang digunakan sebagai media yang berhubungan dengan objek yang akan diukur kondisi airnya. Data yang diterima oleh mikrokontroller akan dikirimkan menuju aplikasi android Blynk sebagai alat pengendali ataupun monitoring sehingga hasil data dapat dipantau jarak jauh dan bersifat real time.

Kata Kunci: *Internet of Things*, Monitoring, Kondisi Air, Mikrokontroller, NodeMCU

## DAFTAR ISI

### Halaman

PERNYATAAN PENULIS .....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I.....	9
PENDAHULUAN .....	9
1.1    Latar Belakang.....	9
1.2    Rumusan Masalah.....	9
1.3    Batasan Masalah .....	10
1.4    Tujuan Penelitian .....	10
1.5    Manfaat Penelitian .....	10
1.6    Sistematika Penulisan .....	11
BAB II.....	12
TINJAUAN PUSTAKA .....	12
2.1    Penelitian Terkait.....	12
2.2    Tinjauan Pustaka.....	13
2.3    Prototipe.....	13
2.4    Monitoring Kondisi Air .....	14
2.5    Internet of Things .....	15
2.6    Andorid.....	15
2.7    Blynk .....	15
2.8    NodeMCU ESP8266.....	15
2.9 <i>Software Arduino</i> .....	16
2.10    Modul HX711 .....	16
2.11    Sensor Load Cell.....	17
2.12    Pompa .....	18
2.13    Relay .....	18
2.14    Selenoid Valve.....	19
BAB III .....	20

METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1    Metode Pengumpulan data .....	20
3.2    Observasi .....	20
3.3    Wawancara .....	20
3.4    Studi Literatur .....	20
3.5    Langkah Penelitian .....	20
3.6    Desain Sistem .....	20
3.7    Desain dan Perancangan Perangkat Keras.....	22
3.8    Peracangan Perangkat Lunak.....	24
3.9    Pengujian Alat dan Anlisis .....	25
BAB IV .....	26
PEMBAHASAN .....	26
4.1    Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	26
4.2    Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	26
4.3    Pengujian Alat dan Analisis.....	29
4.3.1.    Pengujian <i>Power Supply</i> .....	29
4.3.2.    Pengujian <i>ESP 8266</i> .....	30
4.3.3.    Pengujian Pompa Air .....	30
4.3.4.    Pengujian <i>Relay</i> .....	31
4.3.5.    Pengujian <i>Buzzer</i> .....	32
4.3.6.    Pengukuran Wadah Plastik (Media) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.7.    Analisa Pengujian .....	32
 The logo of Nusa Putra University is centered on the page. It features a purple shield-shaped emblem. Inside the shield, there is a stylized tree or flame design at the top, followed by three vertical bars and three stars. Below this is a banner with the text "AMOR DEUS, PARENTUM, CONCERVIS". Above the shield, the text "Nusa Putra" is written in a large serif font, with "UNIVERSITY" in a smaller sans-serif font underneath. BAB V .....	39
KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1    Kesimpulan .....	39
5.2    Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Beberapa solusi yang identik dengan penelitian terkait.....	12
Tabel 2. Hasil data pengujian <i>power supply</i> .....	29
Tabel 3. Hasil pengujian <i>relay</i> .....	31
Tabel 4. Hasil pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5. Pengujian Berat Benda Sebenarnya dengan Berat yang Terukur .....	33
Tabel 6. Pengujian Berat wadah pada Timbangan atau Alat .....	34
Tabel 7. Pengujian Pengisian Galon dengan Berat Acuan.....	35
Tabel 8. Pengujian debit air berdasarkan waktu .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. NodeMCU ESP8266 .....	16
Gambar 2. <i>Software Arduino 1.8.7</i> .....	16
Gambar 3. <i>HX711 Circuit</i> .....	17
Gambar 4. Sensor <i>Load Cell</i> .....	17
Gambar 5. Pompa Motor DC .....	18
Gambar 6. Relay .....	19
Gambar 7. <i>Solenoid Valve</i> .....	19
Gambar 8. Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 9. <i>Folwchart Perhitungan Kondisi Air</i> .....	22
Gambar 10. Blok Diagram Prototipe Menggunakan Sensor <i>Load Cell</i> .....	23
Gambar 11. Blok Diagram Kerja Awal pada Proses Pengisian .....	23
Gambar 12. <i>Wiring Komponen</i> pada NodeMCU .....	24
Gambar 13. Blok Diagram Perancangan Perangkat Lunak Sistem .....	24
Gambar 15. Pemrograman firmware dalam <i>Arduino IDE</i> .....	26
Gambar 16. Login aplikasi blynk .....	27
Gambar 17. Tampilan <i>new project</i> .....	28
Gambar 18. Gambar tampilan kode <i>authoken</i> .....	28
Gambar 19. Tampilan awal dan komponen aplikasi blynk .....	28
Gambar 20. Tampilan Serial Monitor ketika kontroler ESP8266 dihidupkan .....	28
Gambar 21. Pengujian <i>power supply</i> .....	29
Gambar 22. Pengujian ESP 8266 .....	30
Gambar 23. Pengujian pompa air .....	30
Gambar 24. Pengujian <i>relay</i> .....	31
Gambar 25. Pengujian <i>buzzer</i> .....	32
Gambar 27. Perbandingan pengukuran volume acuan dan nilai volume pada <i>load cell</i> .....	36
Gambar 28. Pengukuran volume dan debit air .....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan sistem pengukuran semakin meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi. Berbagai metode diterapkan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang lebih sederhana namun lebih akurat. Salah satu dari sekian banyak alat ukur yang ada adalah pengukur laju aliran fluida dan kondisi air. Alat pengukur laju aliran fluida sendiri memiliki ragam yang bermacam-macam tergantung dari prinsip pengukuran yang dipergunakan [1].

Kondisi aliran air merupakan hasil dari laju air yang melewati suatu penampang melintang (bisa berupa sungai, pipa air) per satuan waktu. Kondisi air digunakan untuk mengetahui potensi sumber daya air untuk dijadikan pembangkit listrik tenaga air. Biasanya kondisi air digunakan untuk memutar dan menggerakkan turbin air. Yang kemudian terhubung dengan sebuah generator DC sehingga generator juga ikut berputar dan menghasilkan sebuah tegangan. Tegangan ini yang nantinya dikonversi menjadi listrik AC untuk menyalaikan peralatan elektronik di rumah [2]. Alat ukur yang sebelumnya masih berbasis manual, sekarang sudah banyak yang menggunakan sistem digital. Sehingga kita mendapatkan kemudahan untuk membaca nilai hasil pengukuran, dan itu pun lebih akurat dari pada alat ukur yang manual, karena ditampilkan berupa angka. Misalkan pengukuran hasil muatan air dalam bentuk digital dengan alat flow meter digital. Dan masih banyak alat ukur lain yang menggunakan sistem digital seperti pengukuran kondisi air yang berbasis IoT (*Internet of Things*) yaitu dengan memanfaatkan sebuah mikrokontroler dan sensor Ultrasonik dengan media komunikasi Blynk. Kelebihan alat ini yaitu dapat memantau ketinggian air secara *realtime* dan tidak terpengaruh jenis pompa karena alat disimpan pada tangki secara langsung. Karena penggunaan teknologi IoT sedang berkembang maka penulis memutuskan untuk memilih IoT untuk monitoring ketinggian air pada tangki [3].

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka penulis mencoba untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah prototipe pengukuran kondisi air berbasis IoT. Dengan memanfaatkan *water flow sensor* dan menambahkan modul NodeMCU sebagai mikrokontrolernya maka data yang didapat akan ditampilkan di LCD secara digital, lalu hasil tersebut akan di kirim melalui wifi ke aplikasi android.

#### 1.2 Rumusan Masalah

- a. Pembuatan sistem monitoring debit atau kondisi air berbasis IoT.

- b. Pemrograman sistem monitoring ketinggian atau kondisi air berbasis IoT.
- c. Merancang sistem kontrol kondisi air atau debit air berbasis IoT dengan menggunakan blynk
- d. Hasil keluaran sistem pengendalian kondisi air atau debit air berbasis IoT dengan menggunakan blynk.
- e. Efektivitas sistem monitoring debit atau kondisi air berbasis IoT dengan menggunakan blynk.

### 1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya objek pengkajian sehingga perlu adanya pembatasan masalah agar pembahasan lebih terfokus pada rumusan masalah. Dalam perancangan skripsi ini permasalahan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

- a. Kinerja elektronika tidak dibahas secara mendalam.
- b. Tidak membahas tentang kecepatan air yang ada.
- c. Tidak membahas tekanan air yang ada.
- d. Penelitian dilakukan dengan berbasis IoT menggunakan blynk dan sensor ultrasonik yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino.
- e. Prototipe yang dibuat menggunakan komponen lokal yang terdapat di pasaran sehingga lebih murah dan lebih sederhana daripada alat yang telah ada.

### 1.4 Tujuan Penelitian

- a. Untuk menghasilkan sebuah program yang dapat menampilkan hasil monitoring debit air.
- b. Untuk mengetahui unjuk kerja sistem monitoring kondisi air sebagai alternatif dan pengganti alat ukur konvensional.
- c. Mengetahui keefektifan mikrokontroler dalam mengukur dan mengendalikan sistem.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Memudahkan setiap pengguna untuk megetahui kondisi air yang berada di dalam suatu badan air sehingga menghasilkan output yang signifikan
- b. Sebagai alat alternatif dari alat-alat pengukuran yang konvensional dari alat-alat fluida yang memiliki metode berbeda, seperti penggunaan bandul, dll.
- c. Melakukan penelitian berkelanjutan untuk mengembangkan metode berbasis IoT dan sensor ultrasonic yang diterapkan ini.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

- BAB I** : **PENDAHULUAN**, Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan.
- BAB II** : **TINJAUAN PUSTAKA**, menguraikan tentang Penelitian Terkait, Teori, dan Kerangka Pemikiran.
- BAB III** : **METODOLOGI PENELITIAN**, membahas tentang Metode Pengumpulan Data, Metode Penelitian dan Jadwal Penelitian.

Penulisan penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang alat yang disertakan oleh sistem yang mampu memberhentikan proses pengisian secara otomatis dapat diambil kesimpulan bahwa dari 10 kali percobaan, sistem mampu untuk memberhentikan pengisian air secara otomatis dengan hasil menunjukkan tingkat akurasi sebesar 94.1%. Didalam sistem, acuan untuk memberhentikan proses pengisian yang dijadikan sistem adalah berat dari air dalam wadah yang penuh berisikan air. Di dalam penelitian ini, untuk mendapatkan nilai acuan berat ini dilakukan pengujian tersendiri sebanyak 5 kali percobaan dan hasilnya menunjukkan hasil yang sama untuk berat wadah dengan air yaitu sebesar 19.8 kg dari berat yang telah ditentukan sebesar 19.1%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat error sebesar 0.7%.

Terdapat hal-hal yang menyebabkan ketidakberhasilan sistem dalam memberhentikan proses pengisian sehingga proses pengisian telah berhenti sebelum air penuh terisi. Bedasarkan pengamatan penulis faktornya adalah dari sensor load cell itu sendiri. Sensor load cell memiliki kecenderungan untuk membaca dengan akurat pada saat benda itu diam, tidak pada saat membaca disaat benda bergerak secara tidak menentu karena sensor load cell sangat sensitif dengan sentuhan dan gerak yang mengenai sensor load cell. Sehingga disaat proses pengisian yang membuat wadah bergerak dan bergetar ditiap kali proses pengisian, sensor ini memiliki keakuratan sensitivitas yang berbeda pula di tiap kali proses pengisian. Hal inilah yang membuat pembacaan sensor tidak selalu sama pada tiap kali proses pengisian.

Dari hasil penelitian secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa implementasi *prototipe* pengukuran kondisi air berbasis IoT menggunakan sensor *load cell* ini berhasil dilakukan dengan menggunakan konsep *internet of things* dengan ditunjukkan bahwa perancangan portabel online datalogger telah berjalan dengan baik. Data sensor dapat dibaca oleh ESP8266 yang kemudian dikirim ke server Blynk melalui jaringan seluler. Kelebihan dari sistem monitoring kondisi air berbasis aplikasi android blynk ini memiliki fitur yaitu berupa visualisasi. Kekurangan dari alat ini adalah bergantung pada koneksi internet dalam transfer datanya.

#### **5.1 Saran**

Untuk pengembangan perlu dilakukan analisis data sensor dengan lebih komprehensif dengan melakukan kalibrasi menggunakan alat ukur standar. Dengan demikian, database

yang didapatkan nantinya akan sangat bermanfaat bagi penggunanya. Pada rancangan kali ini menggunakan komponen sensor *load cell* yang masih sensitif, maka dibutuhkan sebuah sensor yang lebih akurat agar hasil yang ditampilkan tidak memiliki toleransi. Dan juga untuk kedepannya diperlukan metoda PID ataupun Fuzzy untuk mengontrol perhitungan serta *error steady state* statenya supaya lebih stabil dan sesuai dengan teorinya.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, Bima Pandu. 2013. Perancangan dan Implementasi *E-Flowmeter* Untuk Perhitungan Biaya Pemakaian Air di PDAM. *Jurnal Nasional*
- [2] Finawan, Aidi. 2011. Mardiyanto, Arief. 2011. Pengukuran Kondisi Air Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Jurnal Nasional*
- [3] Subandi. 2014. Sistem Aplikasi Kran Otomatis Untuk Penghematan Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal. Institut Sains & Teknologi AKPRIND*, Yogyakarta.
- [4] M. H. Hersyah, Z. and H. Fajri. 2017. Sistem Monitoring Kunci Pintu Ruangan Menggunakan Modul Wifi, *TINF*, No. 023, p. 2, 1-2 November 2017
- [5] M. F. Wicaksono. 2017. Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home, *Jurnal Teknik Komputer Unikom*, Vol. 6, no. 1, pp. 1-3, 2017.
- [6] L. A. Anjarsari, A. Surtono, and A. Supriyanto. 2015. Desain Dan Realisasi Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Berdasarkan Hukum Archimedes Menggunakan Sensor Fotodioda, Vol. 03, No. 02.
- [7] Vermesan, Ovidiu; Friess, Peter. 2013. *Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems*. Aalborg, Denmark: River Publishers.
- [8] M. Mardani. 2016. Pembuatan Alat Ukur Kondisi Air Menggunakan Sensor Aliran Berbasis Mikrokontroler Atmega328p, *Pillar Of Physics*, Vol. 8, No. 2, Art. No. 2, Doi: 10.24036/2497171074.
- [9] A. Suharjono, L. N. Rahayu, And R. Afwah, 2021. Aplikasi Sensor *Flow Water* Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada Pdam Kota Semarang, *Tele*, Vol. 13, No. 1, Art. No. 1, Available: <Https://Jurnal.Polines.Ac.Id/Index.Php/Tele/Article/View/151>
- [10] S. Bahri And P. A. Pratama. 2017. Perancangan Prototipe Sistem Pemantauan Pemakaian Air Secara Digital Dalam Rangka Meningkatkan Akurasi Pencatatan Pemakaian Air Pelanggan, *Elektum*, Vol. 13, No. 2, Art. No. 2, Doi: 10.24853/Elektum.13.2.21-25.

- [11] Schwartz, M. 2016. *Internet of Things With ESP8266*. In M. Schwartz, *Build Amazing Internet of Things Projects Using the ESP8266 Wi-Fi Chip* (p. 209). Birmingham-Mumbai: Packt Publishing
- [12] F. Sirait, F. Supegina, And I. S. Herwiansya. 2017. Peningkatan Efisiensi Sistem Pendistribusian Air Dengan Menggunakan IoT (*Internet Of Things*), *Jurnal Teknologi Elektro*, Vol. 8, No. 3, Doi: 10.22441/Jte.V8i3.2189.
- [13] A. Rohman, M. A. P. Negara, And B. Supeno. 2017. Sistem Pengaturan Laju Aliran Air Pada Plant Water Treatment Skala Rumah Tangga Dengan Kontrol Fuzzy-Pid, *Berkala Sainstek*, Vol. 5, No. 1, Pp. 29–34, Doi: 10.19184/Bst.V5i1.5371.
- [14] F. Rohman. 2021. Prototype Alat Pengukur Kecepatan Aliran Dan Kondisi Air (*Flowmeter*) Dengan Tampilan Digital, *Skripsi Program Studi Teknik Elektro*, [Online]. Available: <Http://Repository.Gunadarma.Ac.Id/948/>
- [15] R. Wiryadinata And B. F. Butar-Butar. 2018. Rancang Bangun Alat Meteran Air Digital Menggunakan Sensor Sen-Hz21wa, *Scientific Journal Of Electrical Engineering Education*, Vol. 3, No. 1, P. 26, Doi: 10.30870/Volt.V3i1.3585.
- [16] A. B. Ramadhan, S. Sumaryo, And R. A. Priaramadhi 2019. Desain Dan Implementasi Pengukuran Kondisi Air Menggunakan Sensor Water Flow Berbasis IoT, *Eproceedings Of Engineering*, Vol. 6, No. 2, Art. No.2, [1] [Online]. Available: <Https://Openlibrarypublications.Telkomuniversity.Ac.Id/Index.Php/Engineering/Article/View/10359>
- [17] V. Oktaviana, Y. A. Hakim, And U. Pratiwi.2019. Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran Udara Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Fisika, *Edusaintek*, Vol. 3, No. 0, Art. No. 0, [Online]. Available: <Https://Prosiding.Unimus.Ac.Id/Index.Php/Edusaintek/Article/View/289>.
- [18] Amelia, Alawiah, A., dan Al Tahtawi, A. R. 2017. Sistem Kendali dan Pemantauan Ketinggian Air Pada Tangki Berbasis Sensor Ultrasonic. *Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*.
- [19] Ulumuddin, Sudrajat, M., Rachmildha, T., Hamidi, E., & Ismail, N. 2017. Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis *Internet of Things*

Menggunakan NodeMCU ESP8266 Dan Sensor Ultrasonik. ISBN: 978-602-512-810-3, 6.

- [20] Permana, A., Triyanto, D., dan Rismawan, T. 2015. Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR ATMega8. *Jurnal Coding, Sistem Komputer*, UNTAN.
- [21] Apriani, D., Munawar, K., Setiawan, A., & Cikokol, M. 2019. Alat Monitoring Pada Depo Air Minum Biru Cabang Nagrak Kota Tangerang Menggunakan Air Galon. *SENSI Journal*, Vol. 5(1): 109–117.
- [22] Kuriando, D., Noertjahyana, A., dan Lim, R. 2017. Pendekripsi Volume Air pada Galon Berbasis *Internet of Things* dengan Menggunakan Arduino dan Android. *Jurnal Petra*, Vol.2(7):2–7.

