

Pengembangan Sistem Alat Pendeteksi Kebocoran Pipa Tanaman Hidroponik Menggunakan Sensor *WaterFlow*

Haeruddin¹, Dian Megah Sari², Muh. Fahmi Rustan³, Muh. Raffli Rasyid⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Sulawesi Barat

¹haeruddhyn25@gmail.com, ²dianmegahsari@unsulbar.ac.id, ³muhFahmi@unsulbar.ac.id, ⁴mraffli@unsulbar.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada kebocoran yang terjadi pada pipa tanaman hidroponik maupun tidak ada serta dapat mengetahui volume debit air yang melewati pipa tanaman hidroponik tersebut. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini ialah sensor *WaterFlow* yang berfungsi untuk mengukur volume debit air. Nodemcu ESP32 adalah salah satu jenis mikrokontroler sebagai komponen utama dalam penelitian ini. Untuk mengetahui tingkat akurasi sensor yang digunakan maka dilakukan pengujian dengan menggunakan beberapa nilai kalibrasi yang masing-masing sebanyak sepuluh kali pengujian, guna untuk mengetahui nilai kalibrasi dengan tingkat *error* yang paling rendah dan akhirnya didapatkan nilai kalibrasi 5.5 dengan tingkat *error* rata-rata 7,44%. Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif dan metode pengembang yang dipakai ialah metode *prototype*. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini sensor *WaterFlow* akan dipasang pada pipa tanaman hidroponik guna untuk membaca volume debit air kemudian hasil pembacaan sensor tersebut akan diproses oleh nodemcu ESP32 selanjutnya akan dikirimkan ke server lalu ditampilkan di website (*Blynk*) secara *realtime*.

Keywords: *Internet of Things (IoT)*, *WaterFlow*, *Blynk*, dan Hidroponik.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi modern hingga saat ini, maka diperlukan teknologi-teknologi yang baru sebagai penunjang perkembangan industri yang semakin canggih sehingga memudahkan manusia dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan dengan mudah. Pada era revolusi industri saat ini, persaingan antar industri semakin ketat sehingga industri dituntut untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan produktivitas dalam menyelesaikan pekerjaan dengan baik. Salah satu alat yang dirancang khusus untuk dapat menyelesaikan suatu pekerjaan dengan mudah adalah dengan adanya pengembangan teknologi *Internet of Things* yang berfungsi sebagai alat untuk mempermudah pekerjaan dalam berbagai bidang termasuk bidang pertanian.

Kemajuan teknologi dari masa ke masa selalu mengalami kemajuan, manusia telah menciptakan berbagai macam cara untuk mempermudah suatu pekerjaan termasuk petani. Semua itu mendorong suatu inovasi dalam bidang pertanian konvensional ke pertanian yang semakin modern, salah satunya teknik penanaman hidroponik yaitu teknik penanaman tanpa menggunakan media tanah hal ini disebabkan semakin minimnya lahan pertanian pengaruh dari pembangunan dari sektor industri, perkantoran dan perumahan mengakibatkan lahan pertanian konvensional sudah tidak kompetitif lagi mengingat tingginya harga lahan. Pada sistem hidroponik hal yang paling penting untuk di kontrol adalah pengelolaan nutrisi.

Yang didapatkan hasil observasi awal dengan narasumber Bapak Suyono, S.P., M.Si. selaku pengelola/penanggung jawab *green-house* tanaman hidroponik yaitu pengecekan keamanan pipa masih menggunakan cara manual yaitu harus memeriksa langsung bagian-bagian pemasangan pipa yang kemungkinan mengalami kebocoran, besarnya daya minat

masyarakat pada metode penanaman hidroponik ini maka perlu pula diiringi dengan majunya teknologi, untuk itu kita memerlukan adanya alat yang bisa menampilkan informasi terkait dengan keamanan untuk menjaga ketahanan hidroponik tersebut.

Berdasarkan permasalahan latar belakang diatas maka penulis menyusun tugas akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Alat Pendeteksi Kebocoran Pipa Tanaman Hidroponik Menggunakan Sensor *WaterFlow*”

II. KAJIAN LITERATUR

A. Sistem

Pengertian sistem adalah suatu kesatuan, baik obyek nyata atau abstrak yang terdiri dari berbagai komponen atau unsur yang saling berkaitan, saling tergantung, saling mendukung, dan secara keseluruhan bersatu dalam satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu secara efektif dan efisien [1].

B. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things merupakan sebuah konsep dimana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selamah masih terhubung internet [2].

C. *Sensor WaterFlow*

Sensor *WaterFlow* merupakan sensor yang mampu membaca aliran air disuatu tempat. Sistem kerja sensor ini yaitu mampu membaca kecepatan putaran rotor yang dihasilkan oleh kecepatan air. Sistem kerja sensor ini yaitu mengukur aliran air dengan cara menghitung putaran kincir yang terdapat didalam alat ini. Kincir secara otomatis berputar jika terdapat aliran air yang melewati kincir tersebut. Didalam kincir terdapat sebuah

rotor yang mempunyai magnet dan ketika berputar ia akan menghasilkan magnet sesuai fenomena *Hall Effect*. Fenomena *Hall Effect* ditimbulkan pada efek medan magnetik yang ada pada partikel bermuatan yang bergerak. Semakin cepat aliran air melalui sensor ini, maka akan semakin cepat pula putaran rotor mengakibatkan angka yang terbaca pada sensor ini akan menjadi besar. Angka yang dibaca tersebut adalah sinyal *output* berbentuk gelombang kotak yang nantinya akan dilakukan perhitungan sehingga kita mampu mengetahui debit dan volume air yang mengalir di alat ini [3].



Gambar 1. Sensor *WaterFlow*

D. Hidroponik

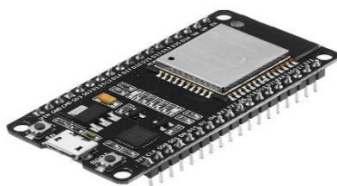
Hidroponik merupakan salah satu cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah akan tetapi menggunakan air sebagai pemberian unsur hara terkandung yang berisi unsur-unsur esensial yang paling penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman yang paling sering ditanam dengan memakai teknik hidroponik adalah sayuran yang mempunyai batang kecil dan tidak berat.

Manfaat dari teknik penanaman hidroponik ini mampu menghemat pemakaian pupuk karena pemberiannya disesuaikan yang dibutuhkan tanaman, terhindar dari serangan hama dan penyakit yang berasal dari tanah, biaya yang relatif murah tetapi memerlukan tenaga dan waktu, tidak memerlukan lahan yang cukup luas.

Salah satu sistem hidroponik yang sering digunakan adalah *Nutrient Film Technique* (NFT) yaitu metode budidaya tanaman dimana akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi sehingga memungkinkan tanaman memperoleh air, nutrisi dan oksigen [4].

E. ESP32

Mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali seluruh rangkaian trainer untuk menyimpan dan menjalankan program untuk data dari input dan mengolahnya kemudian data yang memproses sudah di proses ditampilkan pada output yang terhubung pada *mikrokontroler*[5][6].



Gambar 2. ESP32

F. Pompa Air

Pompa air salah satu alat yang wajib dimiliki para petani hidroponik. Termasuk petani pemula, seperti yang kita ketahui bahwa sistem penanaman hidroponik merupakan sistem penanaman yang dialiri air secara langsung menuju ke tanaman. Maka dari itu pompa air ini bisa dikatakan alat utama dalam sistem hidroponik.



Gambar 3. Pompa Air

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada *generalisasi* [7].

Adapun beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada bagian ini, kegiatan yang dilakukan yaitu mengumpulkan beberapa referensi yang relevan dengan kegiatan Sistem Alat Pendeteksi Kebocoran Pipa Tanaman Hidroponik Menggunakan Sensor *WaterFlow*.

2. Pengumpulan alat dan bahan

Langkah selanjutnya yaitu menyediakan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian seperti :

a. Perangkat keras

- 1) ESP32
- 2) Sensor *WaterFlow*
- 3) Pompa air
- 4) Air
- 5) Pipa paralon 1/2
- 6) Selang 1/2 inci
- 7) Pipa paralon 2 inci
- 8) Penutup pipa
- 9) Penutup pipa
- 10) Kabel Jumper

b. Untuk pembuatan programnya *software* yang digunakan adalah

- 1) *Arduino IDE*
- 2) *Blynk*

3. Perancangan *Prototype*

Langkah selanjutnya ialah perancangan alat yang dilakukan setelah pengumpulan alat dan bahan. Tahap pertama yaitu merangkai atau menghubungkan antar ESP32 dengan sensor *WaterFlow* dan pompa air dengan

menggunakan kabel jumper. Langkah selanjutnya yaitu membuat program di *Arduino IDE*, setelah itu membuat rancangan alat pendeteksi kebocoran pipa hidroponik dengan bahan yang sudah disiapkan.

4. Uji Coba

Langkah berikutnya yaitu melakukan pengujian apakah sensor dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan atau sebaliknya. Pengujian ini ditujukan untuk mengetahui hasil pada sensor *WaterFlow*.

5. Pemasangan Alat

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pemasangan alat yang sudah dirangkai dan melakukan pengujian kemudian menerapkan.

6. Analisis Hasil

Langkah terakhir yang dikerjakan setelah langkah-langkah yang diatas yaitu melakukan tahap analisis, yaitu pada tahap ini melakukan analisis secara menyeluruh guna untuk mengetahui apakah rancangan alat dan bahan yang sudah dirancang berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan dengan mengetahui debit air menggunakan sensor *WaterFlow* pada sistem hidroponik.

B. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Yaitu melakukan pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara langsung kepada pelaku usaha pengelolaan hidroponik yang ada di kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat.

2. Observasi

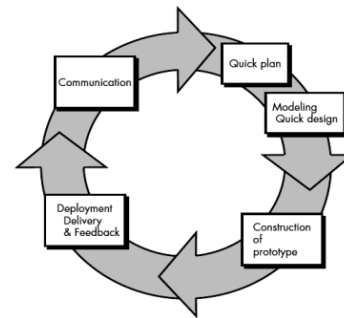
Adalah cara pengumpulan data yang dikerjakan lewat pengamatan langsung, dimana peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian untuk diamati dengan menggunakan pancaindra, dimana hasil yang diperoleh yaitu bagaimana model rancangan alat pendeteksi kebocoran pipa dan bagaimana cara mengukur debit air menggunakan sensor *WaterFlow*, yang kemudian dijadikan rujukan dalam melakukan penelitian tentang kebocoran pipa hidroponik.

3. Studi Dokumen

Dimana peneliti mempelajari atau mengkaji jurnal beserta artikel-artikel yang berkaitan dengan penelitian, kemudian digunakan sebagai referensi untuk penelitian ini.

C. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem ini dibuat dalam bentuk *prototype* dimana sensor *WaterFlow* mendeteksi atau menghitung debit air yang mengalir dalam pipa. Kemudian data debit air yang telah dideteksi oleh sensor akan dikelola oleh *mikrokontroler esp32*, setelah itu data akan dikirim ke server lalu di tampilkan di *website*. Adapun beberapa tahap dalam pengembangan sistem secara *prototype*:



Gambar 4. Tahap-tahap *Prototype*

1. *Communication*

Pada tahap ini yang harus dilakukan adalah komunikasi antara pengembang sistem dengan petani hidroponik. Peneliti melakukan kunjungan langsung ke pengelola tanaman hidroponik untuk mendapatkan informasi mengenai masalah yang terjadi pada tanaman hidroponik.

2. *Quick Plan*

Tahap ini melakukan perancangan *prototype* secara umum yang bisa dikembangkan lagi. Dalam tahap ini peneliti mengumpulkan alat dan bahan yang akan dipakai nantinya.

3. *Modelling Quick Design*

Pada tahap ini yaitu menggambarkan model sistem yang mau dikembangkan seperti desain rancangan sistem dan *flowchart* sistem.

4. *Construction of Prototype*

Pada tahap ini konstruksi perancangan *prototype* dilakukan dengan cara mengimplementasi rancangan yang sudah dibuat. Peneliti mengubah desain yang sudah dibuat menjadi bentuk yang dapat dikenali oleh komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman melalui proses *coding*

5. *Deployment Delivery and Feedback*

Setelah melakukan proses desain dan pembuatan *prototype* selanjutnya menyerahkan kepada ahli. Para ahli akan melakukan evaluasi tertentu, kemudian memberikan umpan balik *feedback*.

D. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil wawancara yaitu berupa pendapat dari narasumber yang dimana hasil wawancara yaitu, apakah pernah mengalami kebocoran pipa, jenis tanaman apa saja yang ditanam di sistem hidroponik ini dan berapa lama waktu pertumbuhannya untuk mencapai waktu panen.

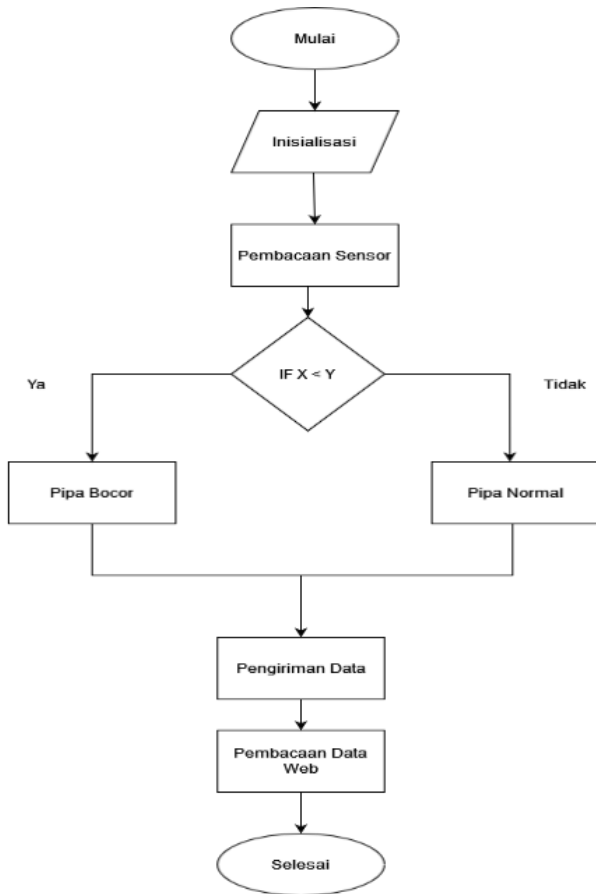
Hasil observasi yaitu bagaimana bentuk rancangan yang dibuat dalam sistem hidroponik ini, bagaimana cara mendeteksi kebocoran pipa tanaman hidroponik yaitu dengan cara mengukur debit aliran air dengan menggunakan sensor *WaterFlow*.

Kemudian hasil dari pencairan jurnal atau artikel-artikel yang berkaitan dengan penelitian yang akan kita rancang seperti bagaimana cara mengukur debit air, bagaimana rancangan hidroponik dengan metode NFT, bagaimana cara mendeteksi kebocoran pipa, bagaimana sistem kerja sensor *WaterFlow*, ESP32, Relay dan Pompa air.

Dari semua data yang sudah diperoleh kemudian dipilah mana yang paling berkaitan dengan apa yang kita teliti dan dijadikan bahan referensi bagi peneliti dalam sistem serta alat yang akan dikembangkan.

E. Flowchart

Pada bagian ini akan menjelaskan alur kerja sistem atau *flowchart* yang penulis buat dalam penelitian ini. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Flowchart

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Hardware dan Software

1. Realisasi perancangan hardware

Dalam penelitian ini perancangan dibuat dalam bentuk *prototype* pengembangan sistem alat pendeteksi kebocoran pipa tanaman hidroponik menggunakan sensor *WaterFlow*.



Gambar 6. Realisasi perancangan *prototype* Sistem

- a. Pipa difungsikan sebagai penampung aliran air yang melalui sensor *WaterFlow* ke tanaman hidroponik.
- b. Sensor *WaterFlow* berfungsi sebagai pendeteksi aliran air yang melewati pipa dan menghitung berapa volume debit air yang dilewati penampung pipa tersebut.
- c. *Breadboard* berfungsi sebagai alat untuk menyambungkan kabel jumper dari sensor ke mikrokontroler.
- d. Mikrokontroler esp32 berfungsi untuk mengendalikan serta memproses data dari perangkat input lalu meneruskannya ke server.

2. Mengirim data ke server *website* dengan nodemcu ESP32

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan platform *Blynk* berbasis android sebagai sistem monitoring kecepatan aliran air yang melewati pipa serta mendeteksi kebocoran pipa pada tanaman hidroponik.

a. Pengujian pertama



Gambar 6. Pengujian Pertama

Tampilan pada website (*Blynk*) indikator sensor akan menampilkan Pipa Aman karena volume debit air yang terbaca pada sensor 1 dan 2 sama dengan volume debit sumber aliran air yang telah ditentukan dengan cara memasang langsung sensor pada sumber aliran air dan

hasil volume debit rata-rata yang didapat yaitu 10L/min.

b. Pengujian kedua



Gambar 6. Pengujian Kedua

Pengukuran volume debit air yang dipakai masih sama pada pengujian pertama yaitu 10L/min, tampilan pada website (*Blynk*) pipa mengalami kebocoran dibagian sebelum sensor 1, indikator sensor yang tampil pada pengujian ini yaitu Pipa Bocor karena volume debit sensor 1 dan 2 mengalami penurunan dari volume debit rata-rata sumber aliran yaitu 10L/min.

c. Pengujian ketiga



Gambar 6. Pengujian Ketiga

Pengukuran volume debit sumber aliran air yang digunakan dalam pengujian ini berbeda dengan pengujian pertama dan pengujian kedua, volume debit rata-rata yang digunakan dalam pengujian ini yaitu 7L/min, indikator sensor yang tampil pada pengujian ini yaitu Pipa Bocor dan perbedaan volume debit sensor 1 dan 2 beda jauh karna pipa mengalami kebocoran diantara sensor 1 dan 2.

B. Pengujian Perangkat

Setelah membuat perancangan hardware serta software, tahap selanjutnya peneliti melakukan pengujian serta analisa pada perangkat yang sudah dibuat, apakah data yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan sebelumnya. Dalam pengujian ini peneliti menggunakan metode pengujian *black box*. Yang akan diperoleh dalam pengujian ini yaitu kondisi input seluruh keperluan fungsional program.

1. Pengujian Hardware

Dalam penelitian ini pengujian dilakukan dengan cara membandingkan pengukuran sensor *WaterFlow* dengan volume air pada wadah pengukuran, apakah data yang diperoleh dari sensor *WaterFlow* sesuai dengan volume air yang mengisi wadah pengukuran. Manfaat untuk melakukan pengujian ini untuk mengetahui tingkat *error* atau kesalahan. Adapun cara yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu menghitung persentase (%) dengan menggunakan rumus berikut:

$$Error = \frac{\text{volume wadah ukur} - \text{waterflow}}{\text{volume wadah ukur}} \times 100\%$$

Tabel 1. Pengujian Hardware

No	Kalibrasi faktor	Jumlah air		% Error
		Nilai waterflow (ml)	Wadah ukur (ml)	
1	5,5	404	500	19,2%
2	5,5	516	500	3,2%
3	5,5	450	500	10%
4	5,5	420	500	16%
5	5,5	486	500	2,8%
6	5,5	477	500	4,6%
7	5,5	488	500	2,4%
8	5,5	470	500	6%
9	5,5	460	500	8%
10	5,5	489	500	2,2%
Rata-rata				7,44%

Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan nilai kalibrasi 5,5 untuk mengetahui tingkat nilai *error*, tingkat nilai *error* yang didapatkan dari pengujian ini cukup rendah, nilai tertinggi terdapat pada pengujian pertama yaitu 19,2%, sedangkan nilai terendah terdapat pada pada pengujian ketujuh dan kesepuluh yaitu 2,2%. Nilai rata-rata yang didapatkan pada pengujian ini yaitu 7,44%.

2. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dimana hasil yang diperoleh sensor *WaterFlow* akan langsung dikirim ke server lalu ditampilkan di *website* yang telah dirancang sebelumnya. Metode *black box* adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menguji sistem secara keseluruhan mulai dari pembacaan data sensor, data diterima mikrokontroler, lalu dikirimkan ke server dan hasilnya ditampilkan di *website* (*Blynk*). Berikut merupakan hasil pengujian menggunakan metode *black box*.

Tabel 2. Pengujian *Blackbox*

Kondisi	Data yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil yang diharapkan
Ketika air mengalir dalam pipa terus mengalir melewati sensor.	Sensor <i>WaterFlow</i> akan menghitung berapa debit volume air yang mengalir dalam pipa terus melewatinya.	Sensor <i>WaterFlow</i> mampu membaca berapa debit volume air yang mengalir dalam pipa yang melewatinya lalu ditampilkan dalam <i>Blynk</i> .	Sesuai
Ketika air mengalir dalam pipa yang kondisi aman (tidak bocor) terus melewati sensor	Sensor <i>WaterFlow</i> akan membaca kondisi pipa aman	Sensor <i>WaterFlow</i> berhasil membaca pipa aman yang tampil pada tampilan <i>Blynk</i> .	Sesuai
Ketika air mengalir dalam pipa dengan kondisi pipa bocor terus melewati sensor.	Sensor <i>WaterFlow</i> akan membaca kondisi pipa bocor.	Sensor <i>WaterFlow</i> mampu membaca kondisi pipa bocor yang tampil pada tampilan <i>Blynk</i> .	Sesuai
Ketika sensor telah membaca volume debit air dan kondisi pipa, data tersebut akan diterima oleh <i>mikrokontroler</i> .	<i>Mikrokontroler</i> akan menerima data volume debit air serta kondisi yang telah dibaca oleh sensor <i>WaterFlow</i> terus mengirimkan ke <i>server</i> .	<i>Mikrokontroler</i> berhasil menerima data volume debit air serta kondisi pipa yang telah dibaca oleh sensor <i>WaterFlow</i> terus mengirimkannya ke <i>server</i> yang nantinya akan tampil pada tampilan <i>Blynk</i> .	Sesuai

Ketika data akan ditampilkan di website (<i>Blynk</i>) sebagai tatapmuka sistem pemantau debit air serta kondisi pipa.	Data akan ditampilkan berupa volume debit air serta kondisi pipa.	Data berhasil ditampilkan secara <i>realtime</i> berupa volume debit air serta kondisi pipa.	Sesuai
--	---	--	--------

Dengan dilakukannya uji secara keseluruhan sistem, hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Sensor *WaterFlow* mampu bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu membaca volume debit air yang mengalir dalam pipa terus melewati sensor, sensor *WaterFlow* juga mampu mendeteksi kebocoran pipa. Kemudian hasil pembacaan sensor akan dikirim ke server oleh *mikrokontroler* ESP32 lalu ditampilkan ke website (*Blynk*) secara *realtime*. Apabila pipa mengalami kebocoran, otomatis volume debit air yang melewati sensor mengalami penurunan dari volume debit rata-rata sumber aliran air maka yang tampil di website (*Blynk*) bagian indikator akan membaca pipa bocor.

V. KESIMPULAN

1. Hasil pengembangan sistem alat pendeteksi kebocoran pipa tanaman hidroponik menggunakan sensor *WaterFlow*, sistem ini akan secara otomatis membaca pipa bocor apabila kebocoran terjadi pada pipa sebelum ke sensor maupun diantara kedua sensor, begitupun sebaliknya kalau misalkan kondisi pipa tidak mengalami kebocoran maka yang dibaca adalah pipa aman. Hasil pengembangan prototype ini juga mampu menghitung berapa volume debit air yang mengalir dalam pipa dan melewati kedua sensor *WaterFlow*.
2. Untuk menguji tingkat akurasi pada sensor, disini menggunakan beberapa nilai kalibrasi dan masing-masing dilakukan pengujian sebanyak 10 kali untuk mengetahui tingkat *error* yang paling rendah yang akan digunakan pada pengujian alat, tingkat *error* yang paling tinggi dalam pengujian ini terdapat pada nilai kalibrasi 5 yaitu dengan nilai rata-rata 44,58% dan tingkat *error* yang paling rendah terdapat pada nilai kalibrasi 5,5 dengan nilai rata-rata sebanyak 7,44%.
3. *Mikrokontroler* yang digunakan dalam pengembangan ini adalah Nodemcu esp32 sebagai pembaca data dari kedua sensor *WaterFlow* kemudian hasil pembacaan data tersebut akan dikirim ke server lalu ditampilkan di website (*Blynk*) secara *realtime*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Sulawesi Barat yang telah mendukung kami dalam menyelesaikan makalah ini.

REFERENSI

- [1] M. Prawiro, "Pengertian Sistem: Definisi, Unsur-Unsur, Dan Jenis-Jenis Sistem." Maxmanroe.com. <https://www.maxmanroe.com/vid/manajemen/pengertian-sistem.html>, (Diakses: July 25, 2022).
- [2] R. Setiawan, "Memahami Apa Itu Internet of Things," in dicoding. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-internet-of-things/>, (Diakses: July 25, 2022).
- [3] D. F. A. Putra and Stafnus, "Kajian Literatur –Penggunaan Sensor Waterflow pada Proses Pencampuran Cairan Dalam Industri," in *Jurnal Sistem Komputer* Vol 11 No 1, 2019.
- [4] D. Pancawati and A. Yulianto, Implementasi Fuzzy Logic Controller untuk Mengatur pH Nutrisi pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT). In *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. 5. 10.20449/jnte.v5i2.284, 2016.
- [5] H. Kusuma, F. Ramadhan, A. Alawi, R. Nauval, & J. Setiawan, "Judul Prototype Pendeteksi Kebocoran Pipa Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266 Melalui Dashboard Adafruit.Io," in *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 327-333. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i2.253>, 2021.
- [6] U. Ulumuddin, M. Sudrajat, T. D. Rachmildha, N. Ismail, & E. A. Z. Hamidi, "Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU Esp8266 Dan Sensor Ultrasonik," In *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 100-105). 2018.
- [7] Prof. Dr. Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D," Bandung: Alfabeta, 2013. 2018.