

# Perancangan Sistem Monitor Suhu Ruang dan Nutrisi Air Tanaman Hidroponik Berbasis Web

## *Design of Web-Based Hydroponic Plant's Room Temperature and Water Nutrition Monitoring System*

Rismayani<sup>1)</sup>, Hasyrif SY<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak STMIK Dipanegara Makassar

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika STMIK Dipanegara Makassar

<sup>1,2</sup>Jl. Perintis Kemerdekaan Km.9 Tamalanrea Makassar

maya\_setya@ymail.com, hasyrif@gmail.com<sup>2)</sup>

Diterima : 8 Oktober 2019 || Revisi : 11 April 2020 || Disetujui: 12 April 2020

**Abstrak** – Hidroponik merupakan budidaya tanaman dengan memanfaatkan air dan tanpa tanah. Teknik budidaya ini menekankan pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air tanaman hidroponik lebih sedikit dibandingkan tanaman yang menggunakan media tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan sistem monitor untuk mengontrol suhu ruang dan nutrisi air tanaman hidroponik. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem berbasis web. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya sistem monitor suhu ruang dan nutrisi air yang berbasis web, maka suhu ruang dan juga nutrisi air tanaman hidroponik dapat dikontrol kapan saja dan dimana saja. Selain itu, *test factor* dalam pengujian fungsional sistem yang menggunakan *blackbox* menunjukkan hasil yang valid. Selanjutnya, Berdasarkan uji implementasi yang dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem monitor yang telah dibuat tersebut, 87,5 % dari 35 responden menilai baik, 9 % menilai cukup baik, dan 3,5% menilai tidak baik.

**Kata Kunci** : sistem monitor, suhu ruang, nutrisi air, hidroponik, web

*Abstract*– Hydroponics is a technique of cultivation that uses water and without soil. The technique emphasizes meeting the nutritional needs of plants. Hydroponic plants need less water than plants that use soil media. The purpose of this study is the creation of a monitoring system to control room temperature and hydroponic water plant nutrition. The method used is web-based system design. The results of the study show that with a web-based room temperature and water nutrition monitoring system, room temperature and water nutrition of the hydroponic plant can be controlled anytime and anywhere. Also, test factors in functional testing of systems using black-box show valid results. Furthermore, based on the implementation test conducted to determine the performance of the monitoring system that has been made, 87.5% of 35 respondents rated it good, 9% thought it was quite good, and 3.5% thought it was not good.

**Keywords**: monitoring system, room temperature, water nutrition, hydroponic, web

### PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan budidaya tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. CV. Akar Hidroponik yang merupakan salah satu industri tanaman hidroponik, membudidayakan beberapa jenis tanaman hidroponik, yaitu: Selada Hijau, Selada Romaine, Samhongking, Pakcoy, Kalian, Sawi Sinta, Kale dan Mint. Selama ini, pengaturan suhu ruang dan nutrisi air tanaman hidroponik pada CV. Akar Hidroponik masih dilakukan secara manual, padahal, perkembangan teknologi semakin meningkat.

Teknologi otomasi, dapat memberikan kemudahan dan juga alternatif untuk membantu pekerjaan manusia.

Sehubungan dengan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah membuat sistem monitor untuk mengontrol suhu ruang dan nutrisi air tanaman hidroponik. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu para petani budidaya tanaman hidroponik dalam mengontrol suhu ruang dan nutrisi air tanaman hidroponik.

Penelitian terkait sistem monitor suhu ruang sudah dikerjakan oleh banyak peneliti. Beberapa diantaranya juga berkaitan dengan tanaman hidroponik. Aprilla, dkk (2018) membahas mengenai monitor data suhu, kelembaban dan pH dan mengontrol *micro-controller* dengan *set-point* sesuai dengan kebutuhan dari

tanaman hidroponik yang berbasis android. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Aprilla, dkk (2018) adalah selain untuk sistem monitor suhu ruang tanaman hidroponik, hasil penelitian ini untuk monitor juga nutrisi air/ketinggian air tanaman hidroponik.

Arini, Hafidudin, & Ramadan (2018) membahas mengenai perancangan pengontrolan sirkulasi air untuk hidroponik berbasis IoT dengan menggunakan NodeMCU yang sudah terintegrasi dengan modul ESP8266. Hal itu berbeda dengan penelitian ini yang memonitor nutrisi air/ketinggian air menggunakan *micro-controller* arduino yang terintegrasi dengan *Wifi*.

Ciptadi & Hardyanto (2018) membahas mengenai pembuatan sistem yang dapat meminimalisir intervensi penggunaan manual dan menghasilkan sebuah sistem dengan bantuan teknologi. Perbedaan dengan penelitian ini adalah penelitian ini merupakan pembuatan sistem monitor berbasis web.

Haqim, Permana, & Sunarya (2018) yang membahas mengenai pengawasan dan pengendalian akuaponik untuk ikan lele dalam pemberian pangan berbasis *IoT* berbeda dengan yang penulis teliti, sebab penelitian ini adalah monitor untuk budidaya tanaman hidroponik untuk mengontrol suhu dan juga nutrisi/ketinggian air tanaman hidroponik.

Helmy, dkk (2018) membahas pembuatan dan pengujian keandalan sistem menggunakan dua tabel hidroponik NFT berdasarkan jaringan sensor nirkabel. Kelebihan yang penulis teliti adalah selain menggunakan jaringan tanpa kabel untuk pembuatan sistem monitor suhu ruang dan nutrisi air/ketinggian air, penulis juga menyinkronkan dengan aplikasi berbasis web sebagai platform.

Prasetyo, Nurhasan, & Lazuardi, (2018) membahas mengenai pembuatan sistem yang dapat melakukan monitor unsur tumbuh tanaman yang ditampilkan pada *website* secara *real time*, serta melakukan pengendalian sirkulasi air secara otomatis. Sementara itu, artikel ini tidak hanya membahas tentang monitor terhadap air, tetapi juga suhu ruang.

Sintia, Hamdani, & Risdianto (2018) membahas perancangan dan pembuatan alat monitor kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno, sementara artikel ini membahas sistem yang dibuat untuk tanaman hidroponik yang berbasis web.

Siregar & Rivai (2019) membahas perancangan ruang tumbuh GrowBox yang mana sistem kontrol yang mengatur penyemprotan larutan nutrisi ke akar tanaman, pemantau temperatur dan kelembapan

melalui internet. Perbedaan dengan penelitian ini adalah sistem monitor nutrisi air tanaman hidroponik berdasarkan ketinggian air pada tanaman tersebut.

Wati (2019) membahas mengenai monitor dan otomatis untuk pengendali nutrisi pada akuaponik. Perbedaan dengan yang diteliti penulis adalah memonitor nutrisi air/ketinggian air pada tanaman hidroponik.

## METODOLOGI PENELITIAN

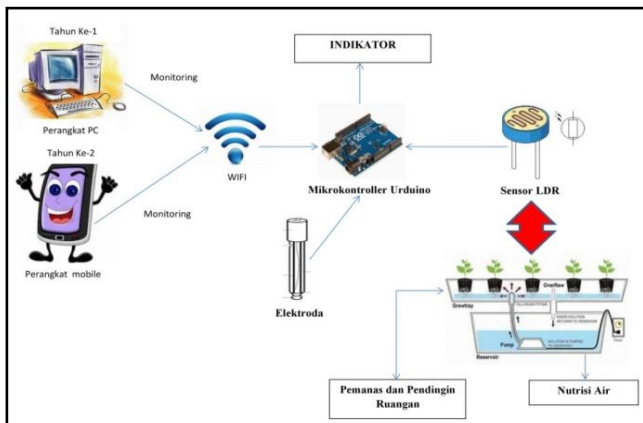
Lokasi penelitian adalah Kantor CV. Akar Hidroponik di Jl. Ence Daeng Ngoyo, Makassar, dan daerah pertanian di Moncongloe, Maros. Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan data: pengumpulan informasi dari lokasi penelitian diawali dengan observasi, kemudian wawancara kepada pemilik dan 20 karyawan CV. Akar Hidroponik, serta 15 petani hidroponik lain.
2. Analisa sistem: penguraian suatu sistem informasi yang utuh dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan, dan kebutuhan.
3. Perancangan sistem: pemetaan strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan
4. Pembuatan sistem: proses *coding* dari sistem yang telah di rancang.
5. Pengujian sistem: dilakukan untuk mengetahui cara kerja dari aplikasi yang dirancang secara terperinci, dan menilai apakah setiap fungsi atau prosedur yang dirancang telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, serta bebas dari kesalahan logika.
6. Implementasi: uji coba penggunaan sistem oleh *user* dari kalangan petani budidaya tanaman hidroponik, dan CV. Akar Hidroponik.

Penelitian ini menggunakan alat-alat berupa: Alat desain UML (*Unified Modeling Language*) yang terdiri dari *usecase diagram*, *sequence diagram* dan *activity diagram*, 1 unit Laptop *Processor* AMD RYZEN 7, *Harddisk* 500 GB, Microsoft Windows 10, *Browser* Mozilla, *Dreamweaver*, *Wamp* 5, *Database* MySQL, *Wifi*, *Sensor* LDR, *Arduino* Uno, dan *Elektroda*. Adapun bahan yang digunakan adalah: data suhu ruang yang normal, dan nutrisi yang diperlukan tanaman hidroponik.

Data primer yaitu hasil monitor suhu ruang dan nutrisi air budidaya tanaman hidroponik berupa

keadaan terkini, histori dan juga grafik akan dikirim dan ditampilkan dalam web. Sementara itu, data sekunder adalah literatur, artikel dan beberapa referensi yang berkaitan teknologi berbasis web, dan budidaya tanaman hidroponik.



Gambar 1 Sistem Arsitektur

Adapun arsitektur dari penelitian ini dapat dilihat melalui Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pada tahun pertama, sistem monitor diakses menggunakan perangkat PC dan tahun kedua menggunakan perangkat *smartphone* yang terkoneksi dengan *Wifi*. Indikator yang digunakan adalah *micro-controller* Arduino yang saling terkait dengan elektroda. Selain itu, terdapat sensor yang mendeteksi suhu ruang dan pengaturan nutrisi air tanaman hidroponik.

Ada beberapa pustaka yang terkait dalam penelitian ini. Monitor adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu (Andriono & Zarodi, 2013).

Perancangan sistem adalah pekerjaan merancang atau mendesain suatu sistem yang berisi langkah-langkah operasi pengolahan data, dan prosedur-prosedur untuk mendukung operasi sistem (CA, 2017). Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan para pemakai sistem, serta memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada *programmer* dan ahli-ahli yang terlibat (Hamidin, 2017).

Hidroponik merupakan tanaman yang media tanamnya bukan tanah, melainkan air (Alviani, 2015). Suhu nutrisi air ideal adalah berkisar 18-25 derajat celsius (Sutanto, 2015). Pada dasarnya nutrisi merupakan zat-zat yang dibutuhkan oleh tumbuhan sehingga dapat tumbuh dengan baik. Nutrisi juga

identik dengan unsur hara seperti Nitrogen yang berfungsi untuk pertumbuhan tunas serta pembentukan daun (Tjendapati, 2017).

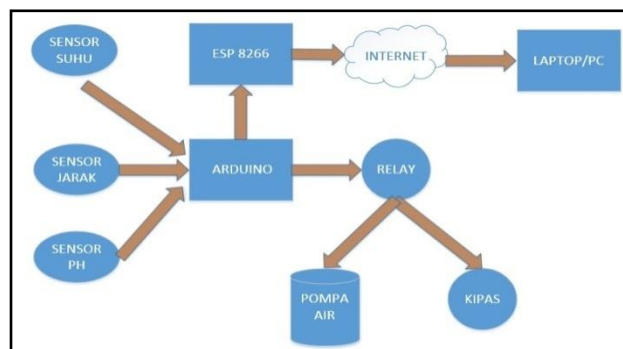
Budidaya adalah kegiatan terencana pemeliharaan sumber daya hayati yang dilakukan pada suatu areal lahan untuk diambil manfaat/hasil panennya. Kegiatan budi daya dapat dianggap sebagai inti dari usaha tani (K, 2008).

Web adalah halaman situs sistem informasi yang dapat diakses secara cepat. *Website* muncul dan berkembang seiring dengan perkembangan internet (Rerung, 2018). Teknologi yang digunakan adalah web yang tampilan yang lebih menarik, dan tidak menggunakan memori yang terlalu banyak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

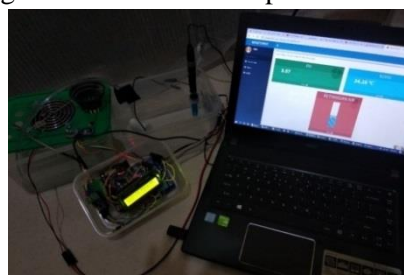
### Analisis sistem

Sistem *standalone* yang dibuat dengan menggunakan aplikasi berbasis web memerlukan perangkat berupa *Personal Computer* (PC)/laptop, sebagaimana digambarkan dalam Gambar 2. Pembuatan sistem monitor suhu ruang dan nutrisi air tanaman hidroponik, menggunakan 3 sensor, yaitu: sensor suhu, sensor jarak dan sensor pH. Sensor-sensor tersebut dihubungkan dengan *arduino*. Selain itu, diperlukan pula pompa air, dan kipas. Untuk mengirim data ke perangkat PC/laptop, diperlukan jaringan internet.

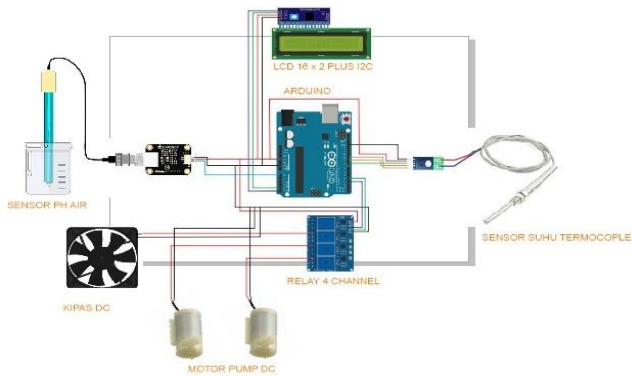


Gambar 2 Analisis Sistem

Gambar 3, 4, 5 dan 6 menggambarkan alat kontrol dari sistem monitor suhu ruang dan nutrisi air/ketinggian air tanaman hidroponik.



Gambar 3 Sinkronisasi Rangkaian Monitor dan Sistem Web



Gambar 4 Rancangan Prototype



Gambar 5 Rangkaian Peralatan Kontrol



Gambar 6 Tampilan Digital Monitor

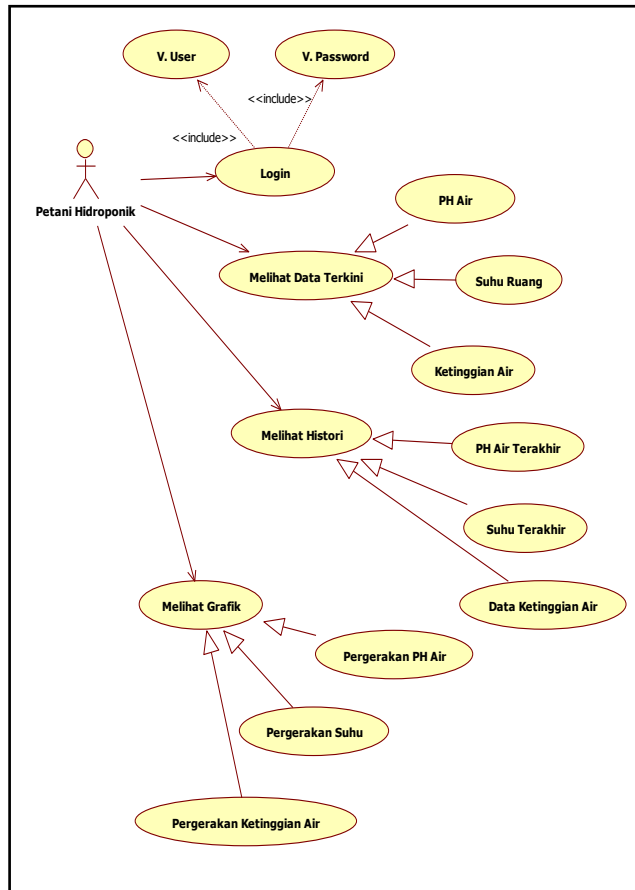
1. Use Case Diagram

Gambar 7 menjelaskan *use case diagram* dari sistem yang merupakan gambaran umum sistem petani hidroponik. Mereka dapat melakukan *login* ke dalam sistem, kemudian melihat dan memeriksa data terkini dari PH air, suhu ruang dan ketinggian air. Selain itu, mereka dapat melihat histori dari pH air, suhu ruang data data ketinggian air. Mereka juga dapat melihat grafik pergerakan pH air, pergerakan suhu dan pergerakan ketinggian air. Maksud dari *include* adalah *login* dapat dilakukan jika validasi dari *user* dan *password* dilakukan terlebih dahulu. *Include* adalah *use case* tambahan yang memerlukan *use case v.user* dan *v.password*.

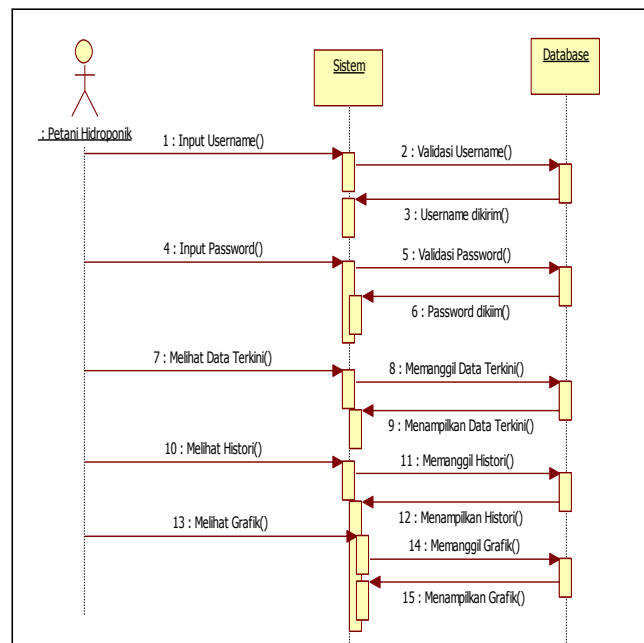
2. Sequence Diagram

*Sequence diagram* (diagram kegiatan) digunakan untuk menggambarkan kolaborasi dinamis antar objek

dalam suatu sistem. Pada objek sistem, terdapat objek layar login, objek melihat data terkini, objek melihat histori, dan objek melihat grafik.



Gambar 7 Use Case Diagram System

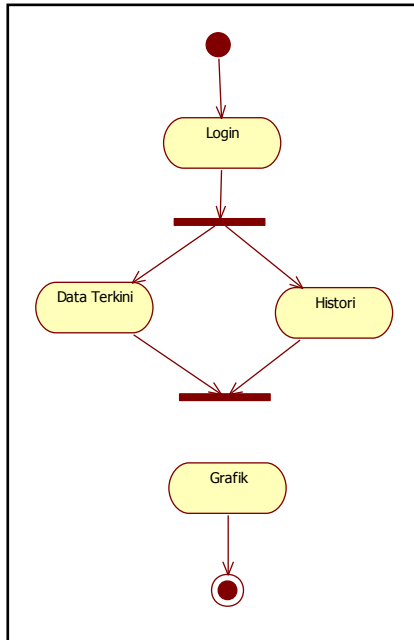


Gambar 8 Sequence Diagram

Gambar 8 menjelaskan diagram kegiatan dari sistem monitor yang dibuat. Dalam diagram tersebut terdapat 3 objek, yaitu: objek petani hidroponik, objek sistem, dan objek *database*.



### 3. Activity Diagram



Gambar 9 Activity Diagram

Activity diagram yang menggambarkan aktivitas yang ada pada sistem monitor tanaman hidroponik dapat dilihat dari Gambar 9.

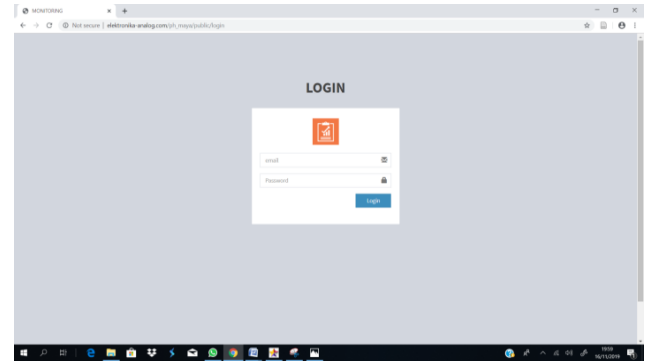
### 4. Tampilan Sistem



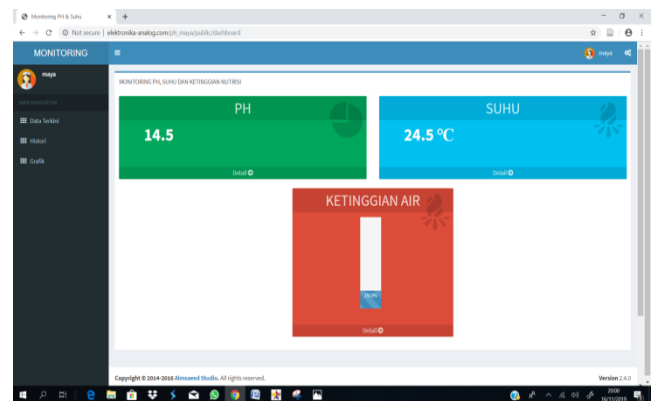
Gambar 10 Tampilan Awal Sistem

Gambar 10 memperlihatkan rancangan tampilan awal sistem monitor suhu dan nutrisi air pada tanaman hidroponik. Gambar 11 memperlihatkan tampilan halaman login, dimana terdapat dua input yaitu username (alamat email) dan password. Gambar 12 merupakan tampilan halaman home, dan halaman data terkini yang merupakan halaman untuk memonitor pH air, suhu ruang dan ketinggian air. Gambar 13 merupakan tampilan histori dari data monitor PH air, data suhu ruang, dan data ketinggian air, sementara Gambar 14 merupakan tampilan dari halaman grafik

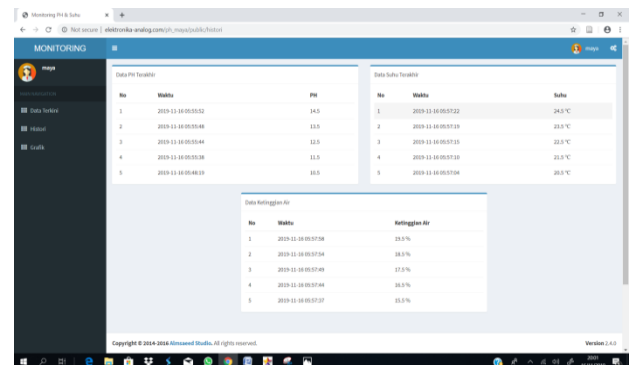
pergerakan PH air, pergerakan suhu ruang, dan pergerakan ketinggian air.



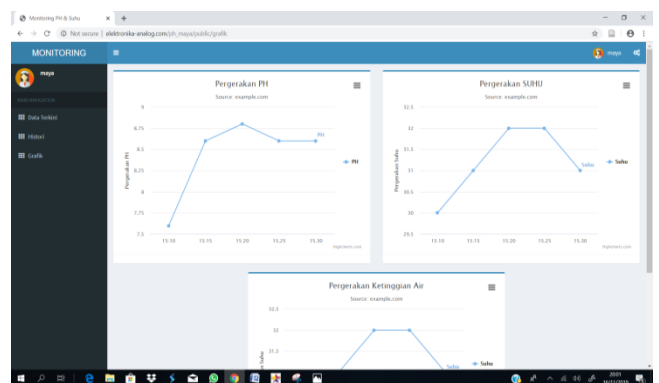
Gambar 11 Tampilan Login



Gambar 12 Tampilan Home dan Data Terkini



Gambar 13 Tampilan Histori



Gambar 14 Tampilan Grafik

### Pengujian

Berdasarkan uji Blackbox yang telah dilakukan untuk menguji fungsi dari tampilan sistem berbasis web yang telah dibuat, diperoleh hasil sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1.

**Tabel 1** Pengujian *Blackbox*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Login	Berhasil Login	Valid
2	Menampilkan Data Terkini	Berhasil menampilkan Data Terkini	Valid
3	Menampilkan Histori	Berhasil menampilkan Histori	Valid
4	Menampilkan Grafik	Berhasil menampilkan Grafik	Valid

Selanjutnya, dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja sistem terhadap alat kontrol. Hasil uji ditampilkan dalam Tabel 2.

**Tabel 2** Pengujian Monitor

No	PENGUJIAN	HARI					
		1	2	3	4	5	6
1	Suhu Air (° C)	25	27	31	34	28	25
2	Ketinggian/ Nutrisi Air (%)	50	35	45	53	68	78
3	pH Air	7	6.6	7	3.8	4.7	4.2

**Tabel 3** Range Penilaian

No	Nilai	Keterangan
1	4	Baik
2	3	Cukup Baik
3	2	Tidak Baik
4	1	Sangat Tidak Baik

Selanjutnya untuk mengetahui performa dari sistem, baik dari segi tampilan, manfaat, maupun kecepatan respon sistem, maka diadakan dilakukan pengumpulan data berupa penilaian dari 35 responden yang terdiri dari karyawan CV. Akar Hidroponik dan petani hidroponik menggunakan rumus berikut:

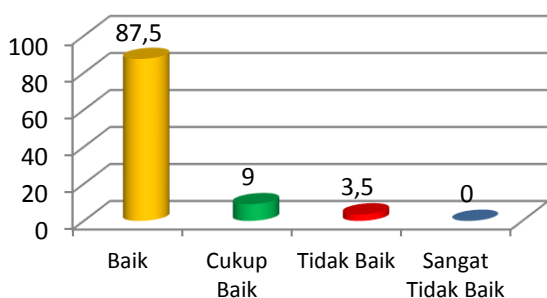
$$P = \frac{M}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

M = Banyaknya jawaban responden untuk setiap soal

N = Jumlah responden

P = Nilai persentase



**Gambar 15** Rata-rata Persentase Hasil Kuesioner

Berdasarkan *range* penilaian sesuai Tabel 3, diperoleh hasil berupa: 87,5% responden menilai sistem yang telah dibuat ini baik, 9% menilai cukup baik, 3,5% menilai tidak baik dan 0% menilai sangat tidak baik, sebagaimana digambarkan dalam diagram pada Gambar 15. Diagram tersebut memperlihatkan angka tertinggi adalah blok diagram yang berwarna kuning (penilaian baik).

**KESIMPULAN**

Sistem monitor suhu ruang dan nutrisi air berbasis web yang telah dibuat dapat membantu CV. Akar Hidroponik dan para petani budidaya tanaman hidroponik dalam mengontrol suhu ruang, dan nutrisi air yang dibutuhkan oleh tanaman hidroponik yang mereka kelola. Pengujian *blackbox* yang menguji fungsional *test factor* dari sistem menghasilkan hasil yang valid. Selain itu, berdasarkan uji implementasi, diketahui bahwa 87,5% pengguna menyatakan sistem ini memiliki performa yang dinilai baik.

Penelitian ini masih perlu dikembangkan. Selain itu, penelitian ini juga memerlukan perbaikan dalam penggunaan sensor. Untuk pengembangan penelitian ini, disarankan agar sistem sistem yang dibuat di masa mendatang menggunakan *platform* Android, sehingga monitoring dapat dilakukan kapan dan dimana saja.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada DRPM RISTEK DIKTI yang telah memberikan dana untuk penelitian ini sehingga penelitian ini dapat tercapai dan berjalan lancar. Terima kasih juga diucapkan kepada CV. Akar Hidroponik Makassar, dan para petani hidroponik yang telah membantu penulis dengan memberikan informasi yang dibutuhkan. Terima kasih kepada STMIK Dipanegara Makassar yang telah memfasilitasi dan membantu proses administrasi penulis selama melakukan penelitian. Terima kasih kepada semua pihak yang terkait dengan penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Alviani, P. (2015). *Bertanam Hidroponik untuk Pemula*. Bibit Publisher.

Andriono, R., & Zarodi, H. (2013). *Panduan Penerapan Sistem Informasi Desa (SID) dan Monitoring Partisipatif*. INSISTPress.

Aprilla, T. (2018). *TA: Monitoring Monitor dan Kontrol Hidroponik Wick Berbasis Android* [Undergraduate, Institut Bisnis dan Informatika

- Stikom Surabaya]. <http://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/3109/>
- Arini, L., Hafidudin, H., & Ramadan, D. N. (2018). Pengontrol Sirkulasi Air Untuk Hidroponik Berbasis Iot. *eProceedings of Applied Science*, 4(3). <https://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/7409>
- CA, P. D. S. M., Ak. (2017). *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Abdi Sistematika.
- Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2018). Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android. *Jurnal Dinamika Informatika*, 7(2), 29–40.
- Hamidin, M. dan D. (2017). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi: Pembahasan Secara Praktis dengan Contoh Kasus*. Deepublish.
- Haqim, K. R., Permana, A. G., & Sunarya, U. (2018). Perancangan Web Monitoring Dan Kontrolling Akuaponik Untuk Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet Of Things. *eProceedings of Applied Science*, 4(3). <https://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/7519>
- Helmy, H., Rahmawati, A., Ramadhan, S., Setyawan, T. A., & Nursyahid, A. (2018). Pemantauan dan Pengendalian Kepekatan Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel. *JNTETI (Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi)*, 7(4), 391–396. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i4.456>
- K, M. G. H. K. (2008). *Budi Daya Perairan Buku Kesatu*. Citra Aditya Bakti.
- Prasetyo, A., Nurhasan, U., & Lazuardi, G. (2018). Implementasi Iot Pada Sistem Monitoring Dan Pengendali Sirkulasi Air Tanaman Hidroponik. *Jurnal Informatika Polinema*, 5(1), 31–36. <https://doi.org/10.33795/jip.v5i1.241>
- Rerung, R. R. (2018). *Pemrograman Web Dasar*. Deepublish.
- Sintia, W., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2018). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2 Agustus), 60–65. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.60-65>
- Siregar, S. L. H., & Rivai, M. (2019). Monitoring dan Kontrol Sistem Penyemprotan Air Untuk Budidaya Aeroponik Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), A380-A385–A385. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.31181>
- Sutanto, T. (2015). *Rahasia Sukses Budidaya Tanaman dengan Metode Hidroponik*. Bibit Publisher.
- Tjendapati, C. (2017). *Bertanam Sayuran Hidroponik Organik dengan Nutrisi Alami*. AgroMedia.
- Wati, D. R. (2019). Monitoring Dan Otomatisasi Pengendalian Nutrisi Pada Akuaponik Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic Controller. *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi Dan Rekayasa)*, 0(5), 115–123. <https://doi.org/10.22219/sentra.v0i5.3103>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*