Aplikasi IoT Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Uno

Gurum Ahmad Pauzi[(a)], Mutiara Amalia Syafira, Arif Surtono, dan Amir Supriyanto

Jurusan Fisika, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia, 35141
Email: [(a)]*gurum@fmipa.unila.ac.id*

Diterima (18 April 2017), direvisi (25 April 2017)

Abstract. *The IoT Application in the Shrimp Pond Water Quality Monitoring System has been realized using Arduino Uno Application. This research was conducted to determine of the quality of shrimp pond water using an android smartphone. Sensor input (Temperature, pH and Dissolved Oxygen (DO)) from the sensor readings are processed on Arduino then sent to an android smartphone using ESP8266-01 and measurement result will be displayed on the Blynk Application. The Blynk application will receive water quality data to be displayed in the form of real values or chart. The result obtained that, the system can measure the quality of shrimp pond water using temperature sensor, pH sensor, and DO sensor based on Arduino Uno and control sensors when measuring received data displayed on Blynk application.*

Keywords: *Arduino Uno, Blynk, Pond Water Quality, Monitoring System*.

Abstrak. Telah direalisasikan Aplikasi IoT (*Internet of Things*) pada Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Uno. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air tambak udang yang dapat diketahui menggunakan *smartphone* android. Sensor *input* (Suhu, pH dan *Dissolved Oxygen* (DO)) dari pembacaan sensor diproses pada Ardino lalu dikirim ke *smartphone* android menggunakan ESP8266-01 dan hasil pengukuran akan ditampilkan pada Aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk akan menerima data kualitas air dan dapat mengkontrol sensor pada saat pengukuran. Data yang diterima akan ditapilkan dalam bentuk nilai real maupun grafik. Hasil penelitian diperoleh bahwa, Sistem dapat melakukan pengukuran kualitas air tambak udang menggunakan sensor suhu, sensor pH dan sensor DO berbasis arduino uno dan ditampilkan pada aplikasi Blynk.

Kata kunci: Arduino Uno, Blynk, Kualitas Air Tambak, Sistem Monitoring.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis dengan garis pantai terpanjang kedua setelah Kanada [1]. Menurut Surat Badan Informasi Geospasial Nomor B-3.4/SESMA/IGD/ 07/2014, panjang garis pantai Indonesia pada tahun 2014 adalah 99.093 km[2]. Posisi Indonesia terletak di garis khatulistiwa dengan musim hujan dan kemarau yang tetap [3]. Kondisi geografis inilah yang mendukung Indonesia sebagai

negara kepulauan dengan udang sebagai primadona ekspor komoditas perikanan. Salah satu udang yang menjadi komoditas utama budidaya perikanan Indonesia adalah udang Vannamei [4].

Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) berasal dari daerah subtropis pantai barat Amerika dan resmi diizinkan masuk ke Indonesia pada tahun 2001 [3]. Kualitas air merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi budidaya udang. Penurunan kualitas air disebabkan oleh beberapa faktor, seperti sumber air, pengaruh cuaca, *treatment error* dalam penggunaan beberapa perlakuan seperti pakan, pupuk dan lain sebagainya. Beberapa parameter kualitas air yang sering diukur untuk menjadi indikator kualitas air pada pertumbuhan udang yaitu oksigen terlarut (DO), suhu, pH, salinitas, amonia, dan alkalinitas [5].

Pada penelitian mengenai sistem monitoring air tambak sebelumnya dilakukan oleh Mardhiya dkk [6] mengenai pembuatan monitoring oksigen terlarut (DO) dengan membangun sistem akuisisi data sensor *Dissolved Oxygen* (DO).

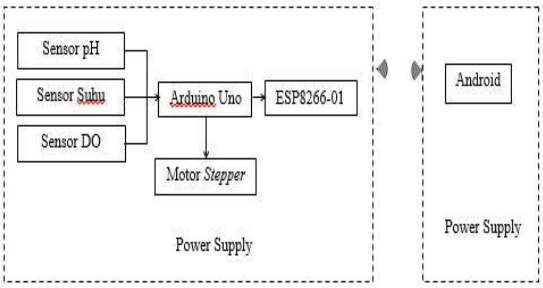
Internet of Things atau IoT merupakan suatu teknologi yang menggunakan internet sebagai sarana dalam melakukan suatu kegiatan. IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasiskan *Ethernet* maupun *wifi. Wifi* module yang terbaru dikenal dengan ESP8266 [7]. IoT juga bisa digunakan sebagai perangkat perantara antara sensor dengan pengguna dan dapat berperan juga untuk mengontrol actuator. Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *user* dan dalam jarak berapa pun [8].

Pengembangan sistem *monitoring* kualitas air tambak udang sangatlah diperlukan untuk menjaga kualitas air tambak udang agar tidak mengganggu proses pertumbuhan udang yang akan mengakibatkan penurunan kualitas udang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem monitoring kualitas air tambak udang menggunakan koneksi internet dan otomatisasi kendali sistem monitoring menggunakan aplikasi Blynk. Pada penelitian ini aplikasi Blynk akan digunakan sebagai *remote control* dan membaca data dari arduino maupun ESP8266 dengan cepat dan mudah serta data yang dihasilkan akan ditampilkan dalam bentuk grafik.

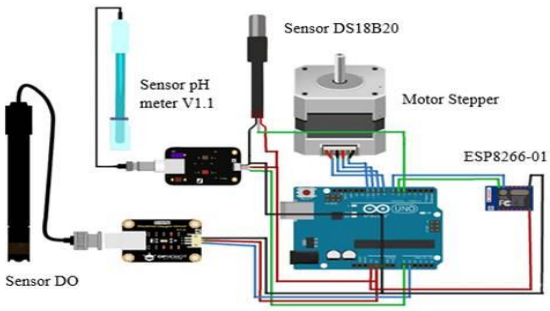
METODE PENELITIAN

Perancangan Hardware dan software

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Diagram blok rancangan hardwarer terlihat pada **Gambar 1.** Input yang diperoleh dari sensor akan diproses oleh Arduino Uno. Output yang diperoleh akan dikirim melalui ESP8266-01 dan akan ditampilkan pada aplikasi Blynk. Proses pengambilan data oleh ketiga sensor dibantu oleh motor stepper yang berfungsi untuk menurunkan dan menaikan sensor pada saat melakukan pengukuran kualitas air. Desain perangkat keras (*hardware)* dari sistem monitoring kualitas air tambak udang ditunjukan pada **Gambar 2.**



Gambar 1. Diagram Blok



Gambar 2. Desain Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat lunak (*software*) berisikan tiga subrutin. Pertama adalah untuk mengambil data kualitas air. Perintah kedua membaca data dari masing-masing parameter dengan sensor kemudian data dikirim melalui modul WiFi ESP8266-01. Perintah ketiga adalah menampilkan pada aplikasi Blynk yang terdapat pada Android.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian diantaranya: Pengujian ESP8266-0, Pengujian Sensor pH meter V1.1, Pengujian sensor DS18B20, Pengujian sensor DO, Pengujian sistem keseluruhan, Perhitungan rumus akurasi dan error sebagai berikut.

$$\%Error = \frac{y - x}{y} \times 100\% \quad (1)$$

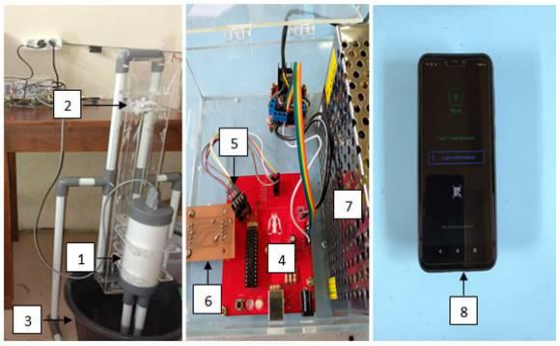
$$Akurasi = 100\% - \%Error \quad (2)$$

Dimana: y = Data referesi, x = Data hasil pengukuran [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian Perangkat Keras

Secara keseluruhan, sistem *monitoring* dari penelitian ini ditunjukan pada **Gambar** 3**.** Sistem *monitoring* kualitas air tambak udang ini menggunakan 7 pin digital dan 2 pin analog. Pin D11 dan D12 Arduino UNO sebagai *transfer* dan *receiver* yang dihubungkan pada *transfer* dan *receiver* ESP8266-01. Pin D3 hingga D6 dihubungkan dengan motor stepper. Sensor pH Meter Kit dihubungkan dengan pin A0 Arduino UNO, sensor DO dihubungkan dengan pin A1 Arduino UNO dan sensor DS81B20 dihubungkan dengan pin D8 Arduino UNO. Probe sensor pH, DO, dan sensor DS81B220 dihubungkan dengan konektor DB9 yang kemudian dihubungkan dengan *board* rangkaian *monitoring* mengggunakan kabel DB9.



Gambar 3. Sistem *monitoring* kualitas air tambak udang, (1) Sensor DO, Sensor pH, Sensor DS18B20, (2) Motor *Stepper*, (3) Media Plan, (4) Arduino, (5) Modul WiFi ESP 8266-01, (6) DB9, (7) *Power Supply*, (8) Android.

Perancangan perangkat lunak/*software*

Pembuatan Akun di Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk yang akan digunakan penelitian ini dapat dinduh di *google play store*. Setelah selesai meng-*install* aplikasi Blynk, selanjutnya yaitu membuat akun dengan cara mendaftar pada *server* Blynk menggunakan aplikasi Blynk. Registrasi akun dapat menggunakan akun email maupun menggunakan *Facebook*. Apabila membuat akun Blynk menggunakan email, *username* pada saat *login* adalah email yang sebelumnya didaftarkan pada *server* Blynk. Setelah selesai membuat akun dan melakukan verifikasi email, langkah berikutnya yaitu *login* pada aplikasi Blynk kemudian membuat sebuah *project* melalui menu pilihan *New Project*.

Selanjutnya yaitu membuat nama *project* dan juga memilih *device* yang akan digunakan pada penelitian ini. Setelah itu untuk menghubungkan Arduino UNO dengan *server* Blynk maka dibutuhkan kode keamanan *Authentication* (*Auth Token*) yang akan dikirimkan dari *server* Blynk ke email untuk membuat *project* secara otomatis. *Auth Token* yang akan digunakan dalam kode program akan ditambahkan dalam Arduino UNO setelah menekan tombol *Create*. Berikutnya yaitu menambahkan komponen *input* dan *output project* dapat menggunakan menu *Widget Box* (+) yang terdapat dibagian kanan atas pada lembar *project*. Pada penelitian ini digunakan dua *Joystick yang* terdapat pada bagian *Controllers*, tiga *Gauge* dan tiga *SuperChart* yang terdapat dibagian *Displays*.

Pengujian

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa perbedaan antara sensor yang digunakan dengan sensor yang sudah berstandar atau terkalibrasi.

1. Pengujian ESP8266-01

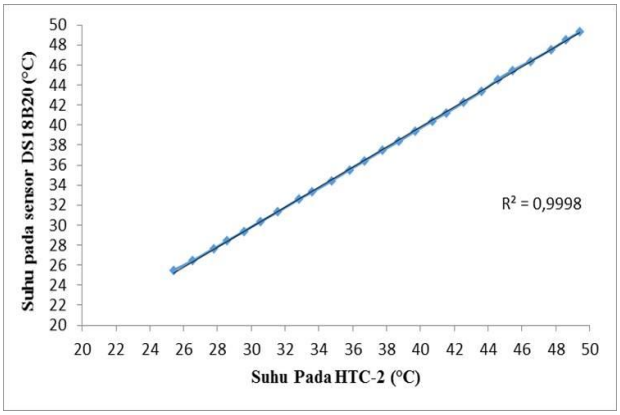
Pengujian ESP8266-01 bertujuan untuk mengetahui kondisi ESP8266-01 dalam kondisi baik atau tidak. Hasil pengujian komunikasi antara ESP8266-01 dan Android dapat dilihat pada **Tabel 1.**

2. Pengujian sensor DS18B20 dengan HTC-2

Pada penelitian ini digunakan sensor suhu jenis DS18B20 yang bersifat *waterproof* yang akan dilakukan pengujian menggunakan sensor HTC-2. Hasil dari pengujian sensor DS18B20 dengan HTC-2 ditunjukan pada **Gambar 4.** Pada penelitian ini, nilai R^2 yang didapatkan yaitu 0,9998 dimana hasil dari pengujian sensor DS18B20 sesuai dengan HTC-2.

Tabel 1. Jarak jangkauan koneksi *WiFi* pada ruang tertutup dan terbuka

No	Jarak (m)	Pengujian	
		Dalam Ruangan	Luar Ruangan
1	1	Terhubung	Terhubung
2	3	Terhubung	Terhubung
3	7	Terhubung	Terhubung
4	9	Terhubung	Terhubung
5	10	Terhubung	Terhubung
6	11	Terputus	Terhubung
7	13	Terputus	Terhubung
8	15	Terputus	Terhubung



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Sensor DS18B20 dan HTC-2

Tabel 2. Hasil pengujian sensor pH dengan larutan *buffer*.

No	Larutan *Buffer* (pH)	Sensor pH Meter V1.1	*Error* (%)
1	3	3,516	17,200
2	4	4,338	8,450
3	5	5,306	6,120
4	6	6,200	3,333
5	7	7,166	2,371
6	9	8,218	8,688
7	10	8,972	10,280
Rata-rata *Error*			8,062

3. Pengujian sensor pH meter V1.1

Hasil dari pengujian sensor pH dengan larutan *buffer* dapat dilihat pada **Tabel 2.** Dari hasil pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa akurasi pengukuran sensor mencapai 91,938% dari nilai sebenarnya. Hasil tersebut menunjukan bahwa ketelitian

sensor mendekati nilai pH sebenarnya dengan *error* yang didapat 8,062%. Sehingga dapat disimpulkan kemampuan sensor cukup baik.

4. Pengujian sensor DO

Pada penelitian ini digunakan sensor analog DO kit yang bersifat *waterproof* yang akan dilakukan pengujian menggunakan YSI55. Hasil dari pengujian sensor analog DO kit dengan YSI55 berstandar ditunjukan pada **Tabel 3** merupakan data rata-rata hasil pengukuran. Dari hasil pengujian yang dilakukan, menunjukan bahwa ketelitian sensor hampir mendekati nilai DO sebenarnya dengan rata-rata *error* yang didapat 4,626 % dengan akurasi pengukuran sensor mencapai 95,374 % dari nilai sebenarnya.

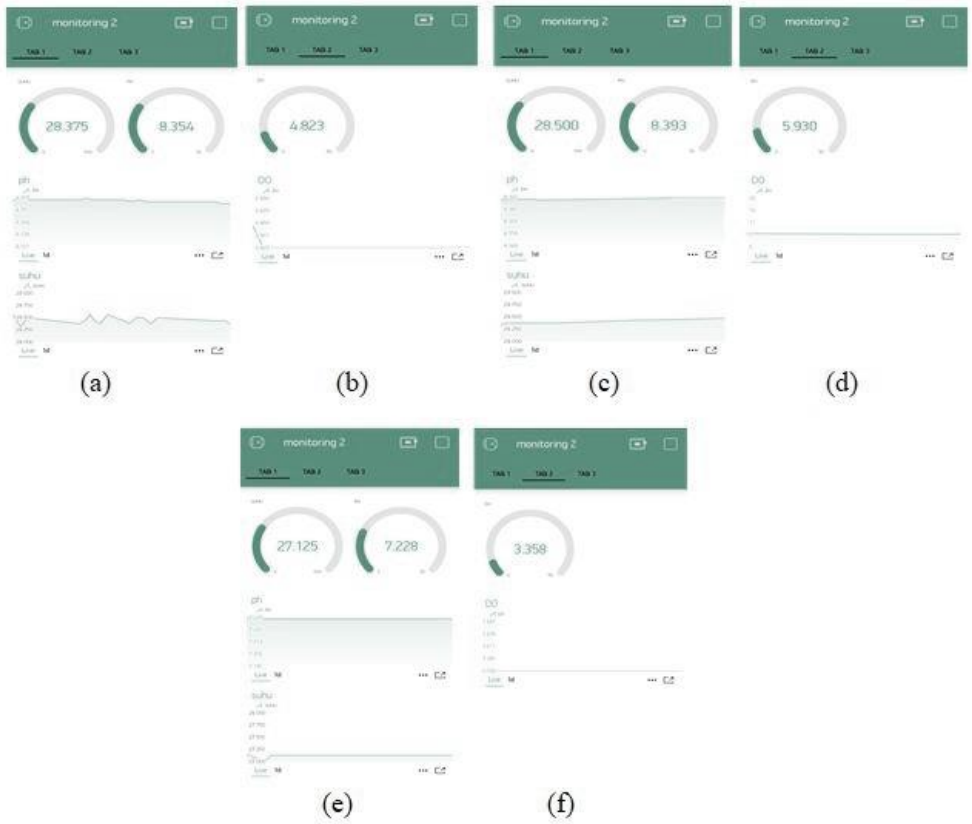
5. Pengujian sistem keseluruhan

Pengujian awal dilakukan dengan cara menghidupkan rangkaian sistem *monitoring* dengan menghubungkannya ke *power supply*, selanjutnya mengaktifkan aplikasi Blynk dengan cara menekan tombol *play* yang terletak pada pojok kanan atas layar. Setelah itu, menggerakan *joystick* yang terdapat di *Tab* 3 pada aplikasi Blynk untuk menurunkan sensor. Motor stepper akan menurunkan sensor dan sensor akan mengukur kadar suhu, pH dan DO selama 5 menit atau hingga data yang diperoleh stabil.

Tabel 3. Hasil pengujian sensor DO dan YSI55

No	Larutan	YSI 55 (ppm)	Sensor DO (ppm)	% *Error*
1	Air Laut	3,070	2,950	3,908
2	Air Embung	3,248	3,168	2,463
3	Air Mineral	4,794	5,154	7,509
Rata-Rata *Error*				4,626

Data keluaran dari ketiga sensor tersebut kemudian diolah oleh Arduino UNO yang selanjutnya *output* data ketiga sensor akan dikirim menggunakan modul WiFi ESP8266-01 yang diterima oleh aplikasi Blynk. Data yang diperoleh dapat dilihat pada komponen *gauge* dan *superchart* pada aplikasi Blynk. Setelah pengambilan data selesai, menggerakkan kembali *joystick* untuk menaikan sensor ke tempat semula. Tampilan halaman Blynk seperti pada **Gambar 5**.



Gambar 7. Kualitas air tambak hari pertama (a) Kadar suhu dan pH pada pagi hari, (b) Kadar DO pada pagi hari, (c) Kadar suhu dan pH pada siang hari, (d) Kadar DO pada siang hari, (e) Kadar suhu dan pH pada sore hari, (f) Kadar DO pada sore hari.

Hasil Pengukuran Kulitas Air

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil pengukuran suhu, pH dan kadar DO yang dilakukan selama 3 hari berturut-turut, dimana dalam sehari dilakukan 3 kali pengambilan data pada pukul 07.00, 12.00, dan 16.00 WIB dengan waktu pengambilan data selama 5 menit. Pengambilan data hari pertama hingga hari ketiga pengukuran berjalan lancar tanpa kendala dengan hasil pengamatan disajikan pada **Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7**.

Kelebihan sistem ini dari penelitian sebelumnya yaitu proses monitoring dan pengambilan data kualitas air tambak dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi Blynk. Pada sistem ini terdapat tiga parameter kualitas air tambak yang diukur yaitu pengukuran kadar pH, kadar suhu dan kadar oksigen terlarut.

Tabel 5. Hasil pengamatan hari pertama

No	Waktu Pengambilan	Parameter		
		Suhu (°C)	pH	DO (ppm)
1	Pagi	28.375	8.354	4.823
2	Siang	28.500	8.393	5.930
3	Sore	27.175	7.228	3.358

Tabel 6. Hasil pengamaatan hari kedua

No	Waktu Pengambilan	Parameter		
		Suhu (°C)	pH	DO (ppm)
1	Pagi	28.063	8.364	4.037
2	Siang	28.625	8.390	4.358
3	Sore	27.063	7.090	3.608

Tabel 7. Hasil pengamaatan hari ketiga

No	Waktu Pengambilan	Parameter		
		Suhu (°C)	pH	DO (ppm)
1	Pagi	28.438	8.343	3.787
2	Siang	28.688	8.209	4.537
3	Sore	27.188	8.325	3.322

Proses pengambilan data oleh sensor dibantu dengan motor stepper yang berfungsi untuk menurunkan dan menaikan sensor pada saat melakukan pengukuran kualitas air tambak. Data yang diproleh selanjutnya akan dikirim menggunakan modul WiFi ESP8266 yang selanjutnya diterima oleh aplikasi Blynk.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan berdasarkan beberapa data penelitian maka dapat disimpulkan bahwa Sistem dapat melakukan pengukuran kualitas air tambak udang menggunakan sensor suhu, sensor pH dan sensor DO berbasis arduino uno dan ditampilkan pada aplikasi Blynk. Hasil pengujian sensor suhu dengan HTC-2 diperoleh nilai R^2 yaitu 0,9998. Hasil pengujian sensor pH dengan larutan *buffer* diperoleh nilai error rata-rata yaitu sebesar 8,062% dan ingkat akurasi pengukuran sensor sebesar 91,938%. Hasil pengukuran sensor DO dengan YSI55 diperoleh nilai error rata-rata yaitu sebesar 4,626% dan ingkat akurasi pengukuran sensor sebesar 95,374%. Aplikasi Blynk mampu mengkontrol turun dan naiknya sistem pada saat melakukan pengukuran kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Lasabuda, "Regional Development In Coastal And Ocean In Archipelago Perspective Of The Republic Of Indonesia," *J. Ilm. Platax*, vol. I, no. Januari 2013, pp. 92–101, 2013.

[2] D. Setiyowati, A. F. Ayub, and M. Zulkifli, *Statistik Sumber Daya Laut Dan Pesisir Statistics Of Marine And Coastal Resources 2016*. Badan Pusat Statistik / BPS-Statistics Indonesia, 2016.

[3] T. P. WWF Indonesia and Badrudin, *Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Budidaya Udang Vannamei Tambak Semi Intensif Dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)*. WWF-Indonesia, 2014.

[4] A. AA, P. SB, and H. VE, "Kajian Kesesuaian Lahan Tambak Udang Vaname Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kendal, Jawa Tengah," *Bul. Oseanografi Mar.*, vol. 6, no. 2, pp. 102–109, 2017.

[5] G. Wiranto and I. D. P. Hermida, "Pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real Time Dan Aplikasinya Dalam Pengelolaan Tambak Udang," *Teknol. Indones.*, vol. 33, no. 2, pp. 107–113, 2010.

[6] I. R. Mardhiya, A. Surtono, and S. W. Suciyati, "Sistem Akuisisi Data Pengukuran Kadar Oksigen Terlarut Pada Air Tambak Udang Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO)," vol. 05, no. 02, pp. 133–140, 2017.

[7] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Esp8266," *Technologia*, vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016, doi: 10.1126/science.195.4279.639.

[8] P. Kusrini, G. Wiranto, I. Syamsu, and L. Hasanah, "Sistem Monitoring Online Kualitas Air Akuakultur

untuk Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Berbasis Android," *J. Elektron. dan Telekomun.*, vol. 16, no. 2, p. 25, 2016, doi: 10.14203/jet.v16.25-32.

[9] A. H. Saptadi, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22," *J. Infotel*, vol. 6, no. 2, pp. 49–56, 2014.