



url : <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek>

Rancang Bangun Alat Deteksi Kualitas Air Tawar Untuk Peternakan Ayam Berbasis IoT Bertenaga Sel Surya

Moch. pradipta susilo putra*, Affan Bachri, Arief Budi Laksono, Abu Hanif

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

E-mail Korespondensi: avanbe@gmail.com

History Artikel

Diterima : 18 Januari 2023 Disetujui : 03 Maret 2023 Dipublikasikan : 24 April 2023

Abstract

The need for fresh water for drinking water of chickens is enormous, and it is a vital need for chicken farms. Chemically, water quality can be seen from the pH and mineral content in the water. The degree of pH in broiler drinking water is attempted to be neutral with a range of 6.8-7.2. Chickens do not like water with a pH level too low (acidic) or too high (alkaline). In addition, the pH degree of water also directly affects the economic value of cage equipment. Water that is too acidic will be corrosive so that it will negatively affect the equipment of drinking water installations. In addition, acidic water also has an effect on the medical process (vaccinations, vitamins and drugs). The medical process cannot work optimally when accompanied by acidic water consumption. This study seeks to utilize technology to detect the quality of water used in chicken farms. In addition, the energy source uses solar cells with a capacity of 100 Wp. The maximum power produced by solar panels is 58.8 watts, the minimum power captured is 3.2 watts. And the average power is 46.26 watts. the accuracy of the DS18B20 temperature sensor is 98.3%. turbidity sensor reading accuracy of 99.64%. the average accuracy of the pH sensor is 97.5 %.

Keywords: *Keywords—Solar Cells, Water Quality, Temperature Sensors, Turbidity sensors, pH sensors.*

Abstrak

Kebutuhan air tawar untuk air minum ayam sangat besar, dan merupakan kebutuhan yang vital bagi peternakan ayam. Secara kimiawi, kualitas air dapat dilihat dari kandungan pH dan mineral dalam air tersebut. Derajat pH dalam air minum ayam pedaging diusahakan netral dengan kisaran 6,8-7,2. Ayam tidak menyukai air dengan tingkat pH terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa). Selain itu derajat pH air juga berpengaruh langsung terhadap nilai ekonomis peralatan kandang. Air yang terlalu asam akan bersifat korosif sehingga akan berdampak negatif pada peralatan instalasi air minum. Selain itu, air asam juga berpengaruh pada proses medikasi (vaksinasi, vitamin dan obat). Proses medikasi tidak dapat bekerja optimal ketika dibarengi dengan konsumsi air yang bersifat asam. Penelitian ini berusaha memanfaatkan teknologi untuk mendeteksi kualitas air yang digunakan di peternakan ayam. Disamping itu untuk sumber energinya menggunakan solar sel kapasitas 100 Wp. Daya maksimal yang dihasilkan panel surya sebesar 58,8 watt, daya minimal yang ditangkap sebesar 3,2 watt. Dan daya rata-rata sebesar 46,26 watt. akurasi sensor suhu DS18B20 adalah 98,3%. akurasi pembacaan sensor turbidity sebesar 99,64%. rata-rata akurasi sensor pH adalah sebesar 97,5 %.

Kata Kunci: *Kata Kunci—Sel Surya, Kualitas Air, Sensor Suhu, sensor Turbidity, sensor pH.*

How to Cite: Putra, Moch. Pradipta Susilo (2023). Rancang Bangun Alat Deteksi Kualitas Air Tawar Untuk Peternakan Ayam Berbasis Iot Bertenaga Sel Surya. KOMPUTEK : Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo Vol 7 (1): Halaman 1-11

© 2023 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

ISSN 2614-0985 (Print)

ISSN 2614-0977 (Online)

PENDAHULUAN

Selain ketersediaan air yang melimpah, kualitas air dalam proses budi daya juga harus diperhatikan. Hampir semua peternakan menggunakan air tanah dengan metode sumur bor sebagai sumber air untuk kebutuhannya. Akan tetapi setiap daerah tentu mempunyai kualitas dan kandungan air yang berbeda-beda. Oleh karena itu, peternak tidak boleh asal dalam hal manajemen air. Kualitas air yang baik sangat berpengaruh dalam proses budi daya ayam pedaging, selain berpengaruh terhadap performa produksi, kualitas air juga berdampak nyata terhadap nilai ekonomis pada sarana produksi ternak di kandang. Dari segi fisik, air yang baik adalah air yang tidak berwarna, jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Suhu air yang baik untuk air minum ayam pedaging berkisar 22-25 °C. Air dengan temperatur yang rendah lebih disukai oleh ayam karena dapat mengurangi stres dengan menurunkan suhu tubuh ayam. Oleh karena itu, dalam pembuatan instalasi dan tempat penampungan air, diharuskan teduh dan tidak terpapar sinar matahari secara langsung. Kalau memungkinkan, tempat penampungan air bisa diletakkan di dalam kandang sekaligus. Ketika terjadi peningkatan suhu air minum 1°C, maka akan menyebabkan peningkatan konsumsi air minum 7 persen pada ayam,” Peningkatan konsumsi air minum ini terjadi karena adanya proses thermolegulasi tubuh ayam. Untuk mengatur suhu tubuh ayam agar tidak terlalu panas, maka ayam akan banyak mengonsumsi air dan menghindari makan. Hal ini disebabkan

karena proses makan pada ayam akan menyebabkan panas tubuh naik imbas dari perombakan karbohidrat, protein dan lemak dalam tubuh. Apabila konsumsi pakan ayam menurun, maka pertumbuhan harian (average daily gain) pun akan berkurang. Secara kimiawi, kualitas air dapat dilihat dari kandungan pH dan mineral dalam air tersebut. Derajat pH dalam air minum ayam pedaging diusahakan netral dengan kisaran 6,8-7,2. Ayam tidak menyukai air dengan tingkat pH terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa). Selain itu derajat pH air juga berpengaruh langsung terhadap nilai ekonomis peralatan kandang. Air yang terlalu asam akan bersifat korosif sehingga akan berdampak negatif pada peralatan instalasi air minum. Selain itu, air asam juga berpengaruh pada proses medikasi (vaksinasi, vitamin dan obat). Proses medikasi tidak dapat bekerja optimal ketika dibarengi dengan konsumsi air yang bersifat asam. (Dwiyanto 2020)

Untuk memenuhi kebutuhan air minum ayam maka dibuatlah sistem yang mampu untuk memonitor suhu dan kejernihan air yang bisa terpantau dari jauh secara real time sehingga memudahkan petani dalam memantau kualitas air dengan mudah dan cepat guna peningkatan kualitas dan kuantitas dalam budidaya ayam . (Encinas et al. 2017).

BAHAN DAN METODE

Tahap-tahap dalam penelitian secara garis besar meliputi:

1. Tahap Studi Pustaka

Studi pustaka ini diambil dari beberapa referensi seperti dari jurnal-jurnal dan beberapa buku yang digunakan sebagai dasar untuk mengolah data yang ada. Studi pustaka tugas akhir ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Studi sistem operasi mikrokontroler NodeMCU ESP3288 Amica. (Perumal, Sulaiman, and Leong 2016)
- b. Studi sistem Sensor Suhu DS18B20. (Rajurkar, Prabaharan, and Muthulakshmi 2017)
- c. Studi sistem Sensor Kejernihan Air. (Soni et al. 2018)
- d. Studi sistem IoT. (Harun et al. 2019)
- e. Studi tentang sel surya. (Dandekar et al. 2018)

2. Tahap perancangan dan pembuatan perangkat keras

Perencanaan pembuatan alat ini disesuaikan dengan fungsi komponen-komponen yang akan digunakan sehingga siap untuk direalisasikan.

3. Tahap perancangan dan pembuatan perangkat lunak

Pengujian perangkat penyusun sistem yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak sebelum diintegrasikan menjadi sistem keseluruhan.

4. Integrasi sistem

Mengintegrasikan perangkat penyusun sistem yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak menjadi sistem keseluruhan.

5. Tahap pengujian dan analisa sistem

Menguji sistem yang telah terintegrasi secara menyeluruh untuk selanjutnya dilakukan analisa sesuai dengan fungsinya.

Secara garis besar penelitian ini dapat dilihat dalam blok diagram alat yang tampak pada gambar 1.1. dibawah.



Gambar 1.1 Diagram blok Alat yang direncanakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor Suhu DS 18B20

Pada Pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 dilakukan untuk melihat keakuratan hasil pembacaan suhu dari sensor suhu DS18B20.



Gambar 3.1 pengujian sensor suhu DS18B20

Alat Dan Bahan Pengujian Sensor DS18B20

- a. Sensor suhu DS18B20
- b. Laptop

c. Thermometer merek AVIC
tujuan pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor saat digunakan dengan berbagai kondisi air .

Hasil pengujian sensor suhu DS18B20

Pengujian dilakukan dengan mengambil sample dari beberapa air yang memiliki parameter yang berbeda.

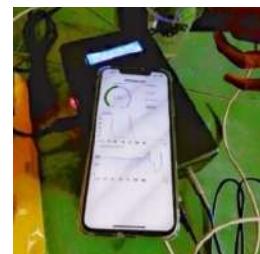
Tabel 3.1 Hasil pengujian sensor DS18B20

No	Jenis Air	Hasil Ukur Suhu		Akurasi
		Avic	DS18B20	
1	Air garam	27.87°	27.87°	100%
2	waduk	27.31°	27.63°	98,84%
3	Galon isi ulang	29.19°	32°	90.62%
4	Aqua	28.80°	28.75°	99,82%
5	Sprit	26°	26.15°	99.61%
6	Teh nu green tea	25.30°	25.78°	98.17%
7	Kopi kapal api	26.56°	26.85°	98.81%
8	Yakult	25.45°	25.95°	98.03%
9	Pocari	27,10°	27,10°	100%
10	Pulpy Orange	25.56°	25.85°	98.81%

Table 3.1 merupakan hasil pengujian Sensor DS18B20 sebagai pengujian suhu pada beberapa air. Pengujian Sensor DS18B20 dibuat perbandingan dengan thermometer merek Avic. Tabel pengujian diatas dapat disimpulkan rata-rata akurasi sensor suhu DS18B20 adalah 98,3%.

3.2. Pengujian Sensor Turbidity (Kejernihan Air)

Tujuan Pengujian sensor ini adalah untuk mengukur keakuratan dari hasil pembacaan sensor Turbidity. Pengujian dilakukan dengan mengecek hasil dari pengujian kejernihan air. Pengukuran kejernihan air dilakukan dengan beberapa kali percobaan dan akan didapat data hasil uji alat.



Gambar 3.2. Pengujian Sensor Turbidity

Kejernihan air diukur menggunakan peralatan optik khusus di laboratorium. Cahaya diarahkan melalui sampel air yang ingin diuji, dan jumlah cahaya yang tersebar diukur.

Nephelometric Turbidity Unit (NTU) adalah satuan kejernihan air, yang tersedia dalam beberapa variasi. Semakin besar hamburan cahaya, semakin tinggi kekeruhan. Nilai kekeruhan yang rendah menunjukkan kejernihan air yang tinggi, demikian juga sebaliknya.

Untuk mendeteksi kualitas air dengan mengukur tingkat kejernihan bisa menggunakan Sensor Gravitasi Arduino Turbidity dari DfRobot. Sistem kerja sensor ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmisi cahaya dan tingkat hamburan, yang berubah dengan jumlah total padatan tersuspensi (TSS) dalam air. Dengan meningkatnya TTS maka tingkat kekeruhan cairan meningkat.

Keluaran sinyal sensor cair ini menyediakan mode sinyal analog dan sinyal digital. Ambang dapat disesuaikan saat dalam mode sinyal digital. Dapat dipilih sesuai kebutuhan Mikrokontroler.

Hasil pengujian kejernihan air tampak pada table berikut.

Tabel 3.2. Hasil Pengujian Sensor Turbidity

NO	Jenis Air	Pengujian Kejernihan		
		Turbidity Meter	Sensor Turbidity	Akurasi
1	PDAM	0	0	100%
2	Galon ulang isi	0	0	100%
3	Aqua	0	0	100%
4	Cleo	0	0	100%
5	Air Sabun	0	0	100%
6	Ichi Ocha	0	0	100%
7	Kopi Abc	3020	3000	99.4%
8	Susu Yakult	3014	3000	99.5%
9	Sprite	0	0	100%
10	Pulpy Orange	1185	1154.3	97.5%

Dari tabel diatas dapat diketahui akurasi pembacaan sensor turbidity sebesar 99,64%.

3.3. Pengujian Sensor pH 4502C

Pengujian sensor pH 4502C dilakukan untuk melihat keakuratan dari hasil pembacaan sensor pH 4502C. Pengujian dilakukan dengan mengecek hasil dari monitoring pH air. Pengukuran pH dilakukan dengan beberapa kali percobaan dan dari percobaan akan didapat data hasil uji alat.

Setiap sensor Analog sebelum digunakan harus melakukan kalibrasi terlebih dahulu. Sensor analog akan membaca nilai ADC (0-1023) ESP8266 dikonversikan ke data Tegangan (0 – 5)V, dengan rumus Tegangan = nilai ADC*(3.3V/1023) 5V ini tegangan referensi ADC, karena menggunakan ESP8266 maka Areff = 3.3V

Sensor ini dapat membaca nilai tegangan dengan 0V menampilkan pH14 dan 5V menampilkan PH0, Cara melakukan konversi tegangan menjadi nilai pH beserta kalibrasi sebagai berikut :

- Siapkan cairan yang dicampur dengan pH buffer powder pH 4.01 dan pH 6.86 sebagai acuan nilai pH



Gambar 3.3. Buffer Powder

- Setelah itu dari nilai analog dikonversikan ke nilai tegangan dengan rumus Tegangan= nilai ADC * (3.3V/1023)
- Dari nilai tegangan yang telah didapat lalu mengkonversikannya ke nilai Ph dengan rumus Nilai pH = 7.00 + (2.6 – Tegangan) / pH Step). Dimana nilai 2.6 dari hasil pencarian nilai offset dan pH step dari hasil pengukuran tegangan menggunakan pH buffer powder pH 4.01



Gambar 3.4. Foto Pengujian pH

Sehingga mendapatkan tegangannya untuk mencari pH step menggunakan Rumus.

$$\text{pH step} = (\text{tegangan pH4} - \text{tegangan pH7}) / (7 - 4)$$

untuk nilai tegangan pH7 kita dapat menggunakan dari pencarian nilai offset sebelumnya. Semisalkan :

Jika Tegangan pH4 = 3.2V

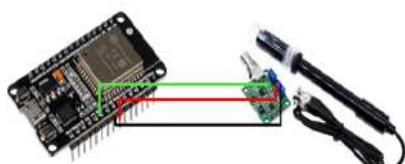
$$\begin{aligned}\text{pH step} &= (\text{tegangan pH4} - \text{tegangan pH7}) / (7 - 4) \\ &= (3.2 - 2.6) / (7-4) \\ &= 0.6 / 3 = 0.2\end{aligned}$$

Maka pH step yang dihasilkan pada tegangan pH4 dengan nilai 3.2V adalah 0.2 volt.

Alat Dan Bahan Pengujian Sensor pH 4502C

- a. NodeMCU ESP8266
- b. Sensor pH 4502C
- c. Power supply
- d. pH Meter Digital
- e. Kabel

Rangkaian Pengujian Sensor pH 4502C



Gambar 3.5. Sensor pH 4502C

Pengujian dilakukan pada hari dan waktu yang berbeda, pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali, dengan alat pH Meter Digital dan sensor pH 4502C kemudian data dari kedua alat tersebut dibandingkan untuk mengetahui hasil dari kedua alat tersebut.

Tabel 3.3. Hasil pengujian sensor pH

NO.	Nama Air	Pengukuran pH		Akurasi (%)
		Sensor pH 4502C	pH Meter ATC	
1	Air Pam	6.62	7	94.43%
2	Air waduk	6.1	6	92.42%
3	Air isi ulang	7.5	7.4	98.66%
4	Aqua	7	7	100%
5	Sprit	4.1	4.2	99.76%
6	Air garam	5.6	5.8	96.72%
7	Teh NU green tea	5.2	5.4	97.77%
8	Kopi kapal api	5.1	5.2	98.65%
9	Susu Yakult	4.1	4.2	97.14%
10	Pocari sweat	4.1	4.2	99.76%

Hasil pengujian Sensor pH meter 4502C dibandingkan dengan pengukuran pH meter digital (terbaca oleh sensor pH), didapatkan rata-rata akurasi sensor pH adalah sebesar 97,5 %.

3.3. Pengujian IoT

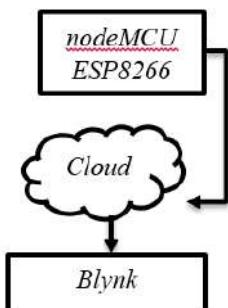
Pengujian IoT dilakukan untuk melihat keakuratan hasil keluaran yang dikontrol oleh nodeMCU ESP8266 dengan blynk. Pengujian dilakukan dengan mengecek hasil dari pengujian 3 sensor yang terhubung dengan nodeMCU dan blynk. Pengujian IoT dilakukan dengan mengecek output nodeMCU yang terhubung ke jaringan web blynk.

Alat Dan Bahan Pengujian IoT

- a. Software Blynk
- b. Software Arduino IDE
- c. Power supply
- d. NodeMCU
- e. Sensor
- f. Kabel

Pengujian nodeMCU

Gambar 3.6. merupakan skema dari pengujian sebagai pengirim sinyal dari nodeMCU ESP8266 ke Blynk untuk mengetahui kinerja sistem berjalan sesuai rencana.



Gambar 3.6.Pengujian nodeMCU

Gambar 3.7. merupakan tampilan di smartphone yang menunjukkan bahwa ESP8266 berhasil mengirimkan data dari sensor ke smartphone.



Gambar 3.7. Tampilan Pengujian IoT

Gambar 3.7. merupakan tampilan pengujian sistem IoT, dengan menampilkan nilai suhu, pH dan Kejernihan air pada smartphone.

3.4. Pengujian Panel Surya

Pengujian Panel surya dilakukan untuk melihat seberapa besar sumber energy listrik yang dapat ditangkap oleh panel surya.



Gambar 3.8. Pengujian panel surya

Tujuan Pengujian Panel surya	17	3.5	12	42
a. Untuk menguji apakah sel surya dapat bekerja dengan baik.	18	3.4	12	40.8
b. Untuk mengetahui besarnya daya listrik yang bisa ditangkap oleh panel surya..	19	3.3	12	39.6
	20	3.1	12	37.2

Alat Dan Bahan Pengujian Sensor *Turbidity*

- a. Panel Surya 100 Wp
- b. AVO Meter
- c. Kabel

Hasil Dan Pembahasan Pengujian Sel Surya

Pengujian dilakukan pada pagi hari sampai sore hari, untuk mendapatkan hasil daya maksimal yang dapat ditangkap oleh panel surya. Hasil tampak seperti dalam table 2 dibawah.

Tabel 3.4. Hasil Pengukuran Panel surya

No	Arus (A)	Tegangan (Volt)	Daya (Watt)
1	2.7	12	32.4
2	3	12	36
3	3.2	12	38.4
4	3.4	12	40.8
5	3.4	12	40.8
6	4.1	12	49.2
7	4.3	12	51.6
8	4.6	12	55.2
9	4.8	12	57.6
10	4.9	12	58.8
11	4.7	12	56.4
12	4.5	12	54
13	4.3	12	51.6
14	4.2	12	50.4
15	4	12	48
16	3.7	12	44.4

Tabel 3.4. diatas membuktikan bahwa besarnya daya listrik berbanding lurus dengan intensitas cahaya matahari yang ditangkap oleh panel surya. Daya maksimal yang bisa ditangkap oleh panel surya sebesar 58,8 watt, daya minimal yang ditangkap sebesar 3,2 watt. Dan daya rata-rata sebesar 46,26 watt.

3.5. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan alat dilakukan untuk melihat sistem hasil dari awal sampai akhir apakah dapat berjalan dengan sistem yang telah diprogram. Pengujian dilakukan dengan melihat hasil keseluruhan komponen. Pengujian keseluruhan alat dengan memantau dan melihat apakah berjalan sesuai dengan semua program.



Gambar 3.9.Pengujian Keseluruhan Sistem

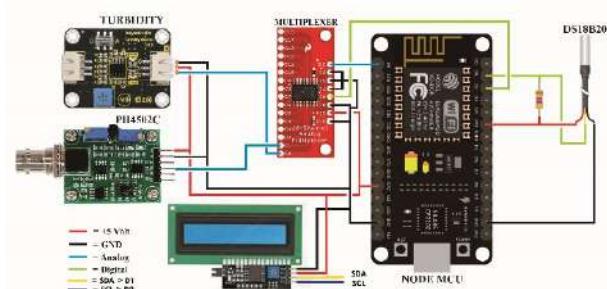
Tujuan Pengujian keseluruhan alat

- a. Untuk menguji keseluruhan alat dari masukan sampai hasil keluaran dapat bekerja dengan baik atau tidak.
 - b. Untuk mengetahui hasil keseluruhan alat sudah bekerja dengan baik atau tidak.
 - c. Untuk mengambil kesimpulan dari alat yang telah dibuat

Alat Dan Bahan Pengujian keseluruhan alat

- a. NodeMCU ESP8266
 - b. Sensor Suhu DS18B20
 - c. Sensor Turbidity
 - d. Sensor pH 4502C

Rangkaian Pengujian Keseluruhan Alat



Gambar 3.10. Rangkaian pengujian keseluruhan alat

Gambar diatas adalah rangkaian skema dari semua komponen yang terpasang pada alat, dari sekema diatas dapat diambil hasil pengecekan dengan melihat hasil kerja keseluruhan alat.

Hasil Dan Pembahasan Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian dilakukan pada keseluruhan alat untuk menentukan apakah alat berfungsi sebagaimana yang telah diharapkan. Hasil dari pengujian ini mendapatkan sebuah alat yang sesuai

dengan yang tujuan awal, yaitu alat untuk mendeteksi suhu air, pH air, dan kejernihan air yang dapat dilihat melalui LCD pada alat maupun menggunakan Smartphone.

KESIMPULAN

Dari riset yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pembuatan alat deteksi kualitas air tawar untuk peternakan ayam berbasis iot bertenaga sel surya yang mampu mendeteksi suhu dan kejernihan pada air minum ternak secara otomatis dan dapat dipantau secara jarak jauh dengan smartphone menggunakan beberapa komponen yaitu NodeMCU ESP2866 Amica sebagai pengolah data dan kontrol utama sistem. Untuk deteksi kualitas air disunakan sensor - sensor sebagai berikut; sensor suhu DS18B20, sensor pH 4502C, sensor turbidity. Sedangkan untuk sumber energy utama digunakan panelsura kapasitas 100Wp.
 2. Daya maksimal yang dihasilkan panel surya sebesar 58,8 watt, daya minimal yang ditangkap sebesar 3,2 watt. Dan daya rata-rata sebesar 46,26 watt. akurasi sensor suhu DS18B20 adalah 98,3%. akurasi pembacaan sensor turbidity sebesar 99,64%. rata-rata akurasi sensor pH adalah sebesar 97,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

Dandekar, Sujay et al. 2018. "IOT Based Real Time Water Grade Tracking System Using Solar Energy." *Proceedings of the 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2018* (Icces): 773–75.

- Dwiyanto, Sandi. 2020. "Kebutuhan Dan Kualitas Air Pada Proses Budidaya Ayam." <https://www.poultryindonesia.com/kebutuhan-dan-kualitas-air-pada-proses-budidaya-ayam/> (September 24, 2022).
- Encinas, Cesar, Erica Ruiz, Joaquin Cortez, and Adolfo Espinoza. 2017. "Design and Implementation of a Distributed IoT System for the Monitoring of Water Quality in Aquaculture." *Wireless Telecommunications Symposium*.
- Harun, Ahmad Nizar et al. 2019. "Improved Internet of Things (IoT) Monitoring System for Growth Optimization of Brassica Chinensis." *Computers and Electronics in Agriculture* 164(May): 104836.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.045>.
- Perumal, Thinagaran, Md Nasir Sulaiman, and C. Y. Leong. 2016. "Internet of Things (IoT) Enabled Water Monitoring System." *2015 IEEE 4th Global Conference on Consumer Electronics, GCCE 2015*: 86–87.
- Rajurkar, Chanda, S. R.S. Prabaharan, and S. Muthulakshmi. 2017. "IoT Based Water Management." *2017 International Conference On Nextgen Electronic Technologies: Silicon to Software, ICNETS2 2017*: 255–59.
- Soni, Kanchan, Dhruv Waghela, Rakshit Shah, and Monisha Mohan. 2018. "Smart Well Monitoring System." *2018 International Conference on Smart City and Emerging Technology, ICS CET 2018*: 2–6.