

Monitoring Level Air Pada Tambak Udang Dengan Sensor Ultrasonic Berbasis Internet of Things (IoT)

Akbar Tahir Kalbii

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: akbar.18044@mhs.unesa.ac.id

Unit Three Kartini, Nur Kholis, Endryansyah

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: unitthree@unesa.ac.id, nurkholis@unesa.ac.id, endryansyah@unesa.ac.id

Abstrak

Untuk memonitoring permukaan tinggi air yaitu *water level control* dan penggunaan alternatif ini dapat menerapkan beberapa metode, tahanan geser, kawat resistansi, dan sensor ultrasonik. Penggunaan metode kawat resistansi, berikut adanya senyawa pada air bisa mengakibatkan perhitungan resistivitas yang berubah. Kekurangan kawat resistansi bisa korosi diakibatkan logam ditaruh dalam air saat proses pengukuran tinggi air dan bisa terjadi error pada hasil yang diakibatkan adanya dasar air yang berubah dangkal, sama dengan metode tahanan geser. Beda saat yang di gunakan adalah sensor ultrasonik, yang di peruntukan mengukur tinggi level air tanpa harus memasukan alat ke dalam air yang bisa mendapatkan hasil dengan metode eksperimen yang menghasilkan keakuratan dan daya tahan alat.pada eksperimen ini bertujuan juga menguji real team pada alat dan pada aplikasi monitoring otomatis dengan menggunakan *blynk*, Kerja sensor ultrasonik memanfaatkan kecepatan rambatan gelombang ultrasonik diudara yang baik di gunakan sebagai pengukur tinggi air pada tambak udang dengan menggunakan sensor ultrasonik dengan perhitungan persentase error yang terjadi dengan rata-rata 0,1% dan teruji keakuratan *real time* pada alat ini. Dengan demikian pertimbangan tersebut dibuat dan di uji alat *automatic water level control* berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan sensor ultrasonik dengan metode eksperimen memanfaatkan energi dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk energi yang cocok dipakai karena alat ini akan di tempatkan di luar ruangan yaitu di tambak udang.

Kata kunci: Arduino IDE, Esp-32wroom-32, Internet of Things (IoT), Sensor Ultrasonik, Solar sel

Abstract

To monitor the water level, namely water level control and the use of this alternative can apply several methods, shear resistance, resistance wire, and ultrasonic sensors. The use of the resistance wire method, following the presence of compounds in water can result in a changed resistivity calculation. Disadvantages of resistance wire can be corrosion due to metal being placed in water during the water level measurement process and errors can occur in the results due to shallow water bottoms, similar to the shear resistance method. The difference when used is an ultrasonic sensor, which is intended to measure the water level without having to put the tool into the water which can get results with experimental methods that produce accuracy and durability of the tool. automatic monitoring application using *blynk*, The work of the ultrasonic sensor utilizes the speed of ultrasonic waves in the air which is good for use as a measure of the water level in shrimp ponds using ultrasonic sensor techniques with the calculation of the percentage error that occurs with an average of 0.1% and tested for real time accuracy on this tool. Thus these considerations were made and tested for automatic water level control tools based on the Internet of Things (IoT) using ultrasonic sensors with experimental methods utilizing energy from solar power plants (PLTS) for energy that is suitable for use because this tool will be placed outdoors. namely in shrimp ponds.

Keyword : Arduino IDE, Esp-32wroom-32, Internet of Things (IoT), Ultrasonic Censor, Solar cell

PENDAHULUAN

Untuk kontrol tinggi air dapat menggunakan *Automatic water level control* dan ada beberapa metode di mana dapat digunakannya logam resistansi, tahanan geser, dan sensor ultrasonik akan tetapi pada kali ini saya memilih menggunakan sensor ultrasonik dikarenakan mengukur ketinggian air tidak memerlukan kontak langsung pada air yang

dapat memperoleh hasil pengukuran presisi dan tidak korosi pada alat yang dipakai yaitu sensor ultrasonik, berikut mengatur tinggi permukaan air pada tambak udang tersebut ditambahkan monitoring otomatis dengan *Internet of Things (IoT)* dan *blynk* karena bisa mempermudah monitoring dan mengacu pada beberapa referensi dapat di kembangkan pada sumber tenaga dapat memanfaatkan energi surya (PLTS) Dan

pada pengembangan perangkat lunak Arduino IDE tidak mendukung pengembangan pada Esp8266, untuk itu perpustakaan terbuka mendukung Esp8266 Arduino IDE sangat diperlukan dan Setelah program ditulis, Esp8266EX pada pengembangan chip bisa terhubung ke WiFi dan *port host* target dengan soket untuk komunikasi jaringan (Mohd, dkk 2021).

Dipilihnya metode sensor ultrasonik dan mengacu pada referensi dapat di kembangkan alat yang dapat dibuat yaitu *automatic water level control* berbasis (IoT) dengan sensor ultrasonik. (Arifin, 2015).

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan pembangkit yang memanfaatkan foton dan panas surya dan beberapa alat yang dapat digunakan yaitu fotovoltaik surya, listrik panas surya, arsitektur surya, dan fotosintesis buatan untuk tenaga Surya bisa dimanfaatkan dalam berbagai tingkatan di dunia, yang utamanya bergantung pada jarak dari khatulistiwa. (Darma. 2017).

Terinterkoneksi jaringan internet pada objek tertentu oleh jaringan dan memungkinkan otomatis pada fungsi dengan tidak adanya interaksi langsung untuk beberapa pengguna untuk mengontrol dan monitoring pada perangkat atau alat tersebut. *Internet of Things* memiliki fungsi pengumpul data yang didapat dari berbagai objek yang terhubung pada jaringan internet dan akan diolah menjadi informasi dan melakukan pengiriman data sehingga dapat di pakai untuk memberikan perintah dan kontrol pada suatu objek. (Kuswinta, dkk 2019).

Sensor pembaca tinggi air merupakan komponen utama untuk sistem pendeteksi banjir dan sering digunakannya sensor ultrasonik HC-SR04. sensitivitas sensor merupakan yang paling penting untuk mendukung hasil pengukuran. Sensor (Misnawati, dkk 2021) HCSR 04 mengirimkan sinar UV sebagai pengukur jarak ketinggian air dari bagian atas tangkai menggunakan sonar (Gautam, Dkk 2020). Sensor mengirimkan gelombang ultrasonik merupakan sensor yang memiliki kemampuan membaca dengan merubah gelombang besaran bunyi sehingga dapat menghasilkan listrik dan sebaliknya, gelombang ultrasonik yang dipancarkan bisa dihasilkan dari alat yang bernama piezoelectric dan memiliki frekuensi tertentu. *Piezoelectric* membuat gelombang ultrasonik dengan frekuensi dan umumnya mencapai 40kHz saat sebuah osilator dipakai disebuah objek. (Gunawan dan Djaksana, 2021).

SOLAR SEL

Device yang menghasilkan tenaga listrik dari energi cahaya dan Cahaya adalah paket energi yang dapat dikatakan photon. energi photon atau cahaya mengenai solar sel, maka photon akan mendorong elektron bebas pada kristal silikon menuju keluar melewati sirkuit eksternal dan kembali lagi melewati sisi lain solar sel. Solar sel bisa menangkap energi cahaya terus menerus untuk intensitas tertentu. Bagian ini merupakan gambaran lepasnya elektron dari solar sel. (Santoso, 2014).

Internet of Things (IOT)

Adalah sistem yang dapat memonitoring perangkat keras dan menggerakkan perangkat tersebut dari jarak jauh dengan menggunakan teknologi komunikasi internet. Untuk itu dapat mempermudah pengguna mendapatkan informasi dari manapun dan dapat memantau dari kejauhan (Horman dan Sasmoko, 2020).

Banyak yang berasumsi *Internet of Things* untuk “*the next big thing*” pada dunia teknologi informasi, dikarenakan IoT memberikan potensi yang bisa digali. (Ratnawati, dkk 2020). Gambaran sederhana manfaat dan implementasi di *Internet of Things* misalnya adalah TV yang dapat memberitahukan kepada pengguna via SMS atau email tentang kerusakan apa yang terjadi (Siskandar, dkk 2020).

ESP 32-WROOM-32

Ialah modul Wi-Fi+BT+BLE MCU generik yang sangat handal yang memiliki target berbagai aplikasi, berikut jaringan sensor berdaya rendah hingga perintah yang paling menuntut, seperti suara *encoding*, *streaming* musik dan *decoding* MP3. Inti dari modul ini adalah chip Esp32-D0WDQ6. Chip yang disematkan dirancang agar dapat diskalakan dan adaptif. (Espressis, 2021).

Relay modul 2 channel

Bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik dengan menjalankan kontaktor dengan tujuan memindahkan kondisi ON ke OFF dan sebaliknya dengan menggunakan energi listrik. Peristiwa on dan off pada kontaktor terjadi dikarena adanya induksi magnet yang muncul pada kumparan induksi listrik Dan yang membedakan relay dan saklar adalah pada pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan secara otomatis dengan energi listrik dan saklar dengan cara manual (Aviv, dkk 2016).

SENSOR ULTRASONIC HCSR04

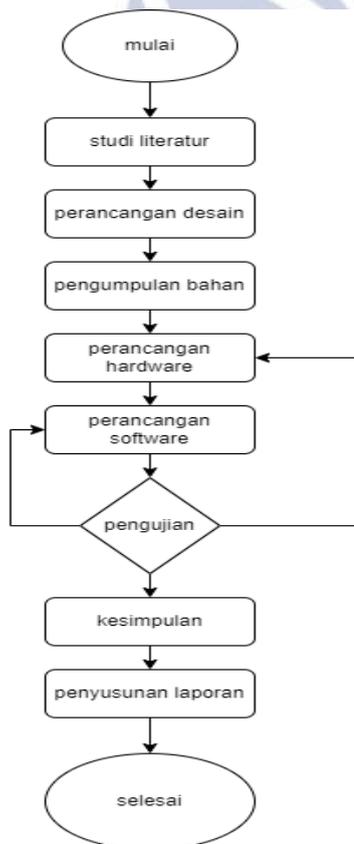
Pendeteksi,keberadaan gelombang frekuensi yang di tangkap dari pantulan suatu objek. dengan Jarak pembacaan berkisar dari 2 cm sampai dengan 300 cm dan frekuensi burst sebesar 40kHz. (Rahmah,dkk. 2020).

APLIKASI BLYNK

Aplikasi ini didapat tanpa membayar dan di peruntukan pada iOS dan Android yang memiliki fungsi pengontrol Arduino, Raspberry Pi dan sebagainya melalui jaringan Internet. Blynk di pergunakan untuk IoT bertujuan sebagai pengontrol *hardware* untuk jarak jauh dan dapat menampilkan data yang terbaca sensor, dapat merekam data, visual dan banyak hal canggih lainnya..(Supegina, dkk 2017).

METODE

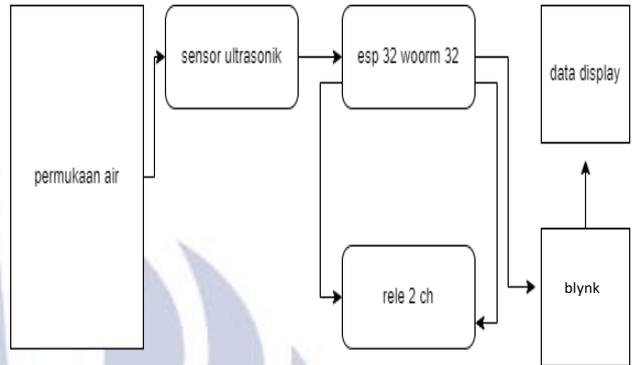
Pada penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimen dengan prototipe rancang bangun alat simulasi. Untuk *flowchart* rancangan penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Rancangan Penelitian

Pada Gambar 6, terdapat Rancangan Penelitian, dimana di dalam *flowchart* tersebut terdapat bagian dari penelitian ini, seperti studi literatur, perencanaan desain, pengumpulan bahan , perancangan hardware, perancangan software, melakukan uji coba apabila ada

yang error maka mengecek kembali dan melakukan perbaikan pada *software* seperti program ke komponen yang digunakan dan perbaikan pada *hardware* apabila ada kesalahan pada saat wiring komponen pada prototipe sendiri ditambahkan *Internet Of Things* (IoT) bertujuan memudahkan monitoring dan gambar sistem monitoring *water level* berbasis (IoT) Gambar 2.

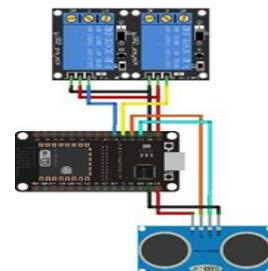


Gambar 2. Desain sistem monitoring *water level* berbasis *Internet of Things* (IoT)

Gambar 2 merupakan perancangan sistem monitoring *water level* berbasis IoT. Dalam perancangan tersebut terdapat beberapa komponen yaitu, Esp 32, sensor ultrasonik hcsr04, rele 2 chanel,solar sel dan menggunakan aplikasi pada *smartphone* BLYNK.

Data yang di dapat dari sensor ultranonik adalah gelombang frekuensi dari tabrakan pelampung, dan akan di baca oleh Esp 32 dan menjalankan rele 2 *chanel* untuk menjalankan pompa, dan Esp 32 akan memproses data dari sensor ultrasonik hcsr04 akan di kirim untuk di sambungkan ke aplikasi *BLYNK* melalui jaringan internet, supaya dapat di monitoring pada *smartphone*.

Perancangan *hardware* dalam penelitian ini adalah pemasangan kabel atau wiring sehingga semua komponen yang digunakan dapat terhubung dan dapat beroperasi sesuai dengan desain sistem. Gambar 3 dibawah ini adalah *wiring* dari desain sistem dalam penelitian ini.



Gambar 3. Perancangan *Hardware* / *Wiring*

Dalam wiring rancangan hardware terdapat pin – pin yang diperuntukan sebagai pengbung komponen yang digunakan agar semua komponen dapat berjalan sesuai dengan desain sistem. Pada Tabel 1 adalah penjelasan pin – pin yang digunakan dalam wiring perancangan hardware.

Tabel 1 Penjelasan wiring dalam merancang *hardware*

Sensor	Esp32
<i>Ultrasonic hcsr04</i>	Terhubung ke: Pin triger 12 eco 13 V dan Pin <i>Ground</i>

Dari pin triger sensor ultrasonik hcsr04 masuk ke pin 12 Esp32 dan pin eco sensor ultrasonik masuk ke pin 13 Esp32. *Software* dipilih dalam penelitian ini adalah Esp32 pada Arduino IDE sebagai pusat pengendali dimana dalam mengedit, menyusun, dan mengunggah kode di perangkat Esp 32 dilakukan pada *software* Arduino IDE.



Gambar 4 *Flowchart* Perancangan *Software*

Dalam perancangan *software* dimulai dari pembacaan permukaan air, kemudian akan di proses pada mikrokontroler Arduino Uno dan mendapatkan output berupa gelombang frekuensi, setelah mendapatkan output dari Arduino Uno data tersebut akan dikirimkan ke Esp 32 dan akan di kirimkan ke aplikasi *BLYNK* melalui jaringan internet.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Hasil Prototipe Alat

Monitoring otomatis level air pada tambak udang berbasis IoT Gambar 5

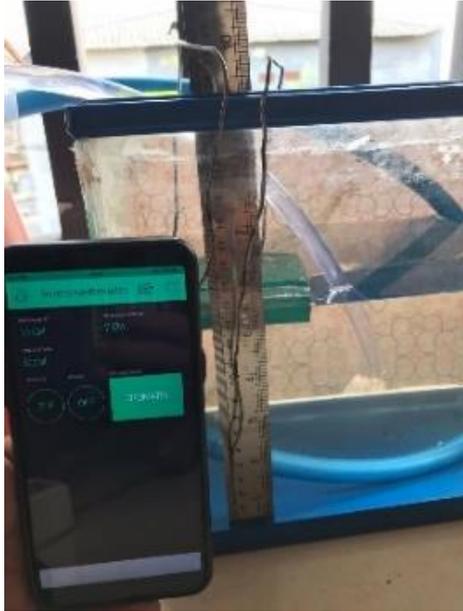


Gambar 5 Prototipe Alat

Alat ukur ketinggian air pada Gambar 5 terdiri dari 2 pompa air yang berfungsi sebagai pompa penyedot dan pompa pengisi. Kedua pompa disambung dengan selang yang menyambung dengan akuarium simulasi tambak, dan pompa air ini terhubung dengan *relay 2 chanel* dengan fungsi saklar otomatis. Setelah itu *relay* dihubungkan dengan Esp32 yang akan mengelolah data untuk mengaktifkan rele. Esp32 terhubung dengan sensor ultrasonik yang dipasang pada bagian atas permukaan air yang terdapat pelampung, dimana sensor ultrasonik berfungsi sebagai pembaca jarak batasan level air. Pompa pengisi akan mengisi akuarium pada kondisi batas level air kurang dari 15 cm melalui selang pompa penguras akan menguras jika batas level air lebih dari 17 cm, kemudian sensor akan membaca ketinggian air yang melalui proses pengisian atau pengurasan dan bila level air sudah pada batas stabil maka akan berhenti secara otomatis dan alat ini terdapat fitur manual pada aplikasi *blynk*. Pada prototipe ini menggunakan *software* Aduino IDE dengan Esp-32

Selanjutnya melakukan *upload*. selesai ter *upload*, Esp-32 dapat dipakai sesuai perintah script yang telah ditentukan batasan level air. Tahap pengujian dilakukan untuk memperoleh hasil dari perancangan suatu sistem, Gambar 6 menunjukkan batas stabil dengan ketinggian air 15 cm dan pembacaan sensor 7 cm.

Pengujian keakuratan prototipe dilakukan dengan membandingkan data pengukuran menggunakan alat ukur manual penggaris dengan pengukuran yang dibaca oleh sensor pada jarak objek dengan menggunakan *blynk*. Pengujian dengan 3 batas mengukur jarak dan memperhatikan respon waktu yang dibutuhkan. Hasil pengujian pada prototipe pemantauan level air pada Tabel 2.



Gambar 6 pengujian alat

Tabel 2. Hasil Pengujian respon waktu pada Prototipe Pemantauan level air

No	Batasan	Kondisi	Respon waktu (detik)
1	Stabil 15cm-17cm	Mengisi < 15cm	0,55
2	Stabil 15cm-17cm	Menguras > 17cm	0,40
3	Mengura > 17cm	Stabil 15cm-17cm	0,46
4	Mengisi < 15cm	Stabil 15cm-17cm	0,56

Pada Tabel 2 pengujian berlangsung 4 kali dengan pengukur waktu menggunakan *blynk* dan *stopwatch*. Pada percobaan pertama pembacaan pada batas stabil 15 cm-17 cm ke batas mengisi < 15 cm waktu *delay* yang terbaca 0,55 detik percobaan ke dua pada batas stabil 15 cm-17 cm ke menguras > 17 cm waktu *delay* yang terbaca 0,40 detik percobaan ke tiga pada posisi menguras > 17 cm ke stabil 15 cm-17 cm waktu *delay* yang tercipta 0,46 detik percobaan ke empat pada posisi menguras < 15 cm ke stabil 15 cm-17 cm waktu *delay* yang terbaca 0,56 detik. Dan berikut adalah percobaan *real time* antara aplikasi *blynk* dengan alat ukur penggaris pada prototipe, Pengujian akurasi *real time* antara pembacaan sensor *blynk* dengan alat ukur penggaris dimana jarak yang terbaca adalah 6cm Gambar dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 pengujian *real time*

Pengujian akurasi *real time* antara pembacaan sensor *blynk* dengan alat ukur penggaris dimana jarak yang terbaca adalah 12 cm Gambar dapat dilihat pada Gambar 8.

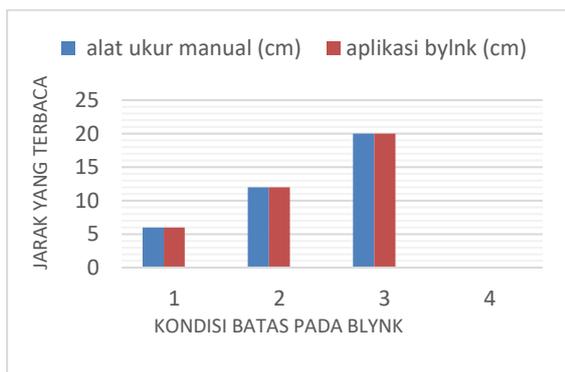


Gambar 8 pengujian *real time*

Pengujian akurasi *real time* antara pembacaan sensor *blynk* dengan alat ukur penggaris dimana jarak yang terbaca adalah 20 cm Gambar dapat dilihat pada Gambar 9.

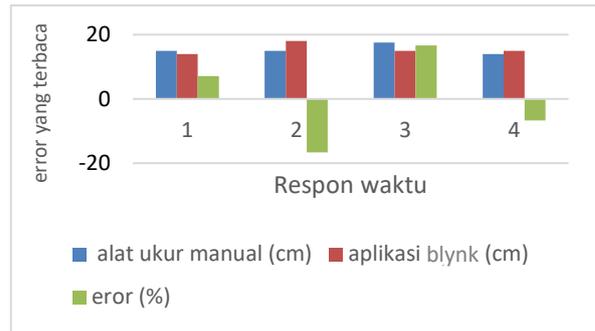


Gambar 9 pengujian *real time*



Gambar 10. Grafik Hasil pengujian jarak sensor ultrasonik

Pada Gambar 7 dan grafik pada alat ukur penggaris terbaca 6 cm dan pada aplikasi *blynk* jarak yang terbaca sensor 6cm pada posisi stabil, pada Gambar 8 dan grafik jarak yang terbaca pada alat ukur penggaris 12 cm dan pada aplikasi *blynk* jarak yang terbaca pada sensor 12 cm pada posisi mengisi, pada Gambar 9 dan grafik jarak yang terbaca pada alat ukur penggaris 20 cm dan pada aplikasi *blynk* jarak yang terbaca 20 cm pada posisi mengisi. Perhitungan eror dapat dilihat pada Gambar grafik 11.



Gambar 11 perhitungan error dalam grafik

Pada Gambar grafik 11 dapat dilihat perhitungan eror dalam 4 percobaan yaitu pada percobaan pertama pada batasan stabil ke kondisi mengisi terhitung eror 7,14% pada percobaan kedua pada batas stabil ke kondisi menguras terhitung eror -16,6% pada percobaan ketiga pada batas menguras ke kondisi stabil 16,6% pada percobaan keempat pada batas mengisi ke kondisi stabil terhitung eror -6,6%.

Hasil penelitian ini memperkuat pemanfaatan dari penelitian yang sebelumnya yang berjudul *Prototipe Pemantauan Level Air Pada Bendungan Berbasis IoT* (Misnawati, dkk 2021). dapat disimpulkan bahwa pada penelitian sebelumnya memanfaatkan prototipe dengan fungsi monitoring banjir pada bendungan dengan tidak adanya mengantisipasi banjir dengan memanfaatkan pompa untuk menetralsir banjir dan hanya ada satu batas ketinggian pada permukaan air.

SIMPULAN

Hasil yang di dapat dengan melakukan penelitian mendapat kesimpulan bahwa prototipe bisa bekerja dengan 3 batas berjalan dengan baik yang di pakai dalam pengujian yaitu stabil, mengisi dan menguras dengan dua fitur yaitu otomatis dan manual, yang ditandai dengan terbacanya akurasi jarak *real time* yang terlihat pada pembahasan diatas yaitu 6 cm,12 cm dan 20 cm. Pada alat ukur penggaris sama dengan jarak yang terbaca pada aplikasi *blynk* sebagai mana respon perpindahan kondisi batasan mendapatkan rata rata waktu respon 0,5 detik.

SARAN

Untuk penelitian dan pengembangan berikutnya disarankan menambahkan metode pengujian lainnya untuk mendapatkan data yang lebih akurat dengan menggunakan *fuzzy* atau yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. Irfan. 2015. *Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor Ultrasonik*. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang.
- Aviv. Afgan Suffan, Suhadi. Bambang, Wardayanti. Ari, Budiningsih. Endah, dan Fimani. Afni Kurnia. 2016. *Water Level Control Otomatis Sederhana Pada Tandon Air Di Kawasan Perumahan*. Jurnal. Vol. 15 (No. 2).
- Darma. Surya. 2017. *Analisa Perkiraan Kemampuan Daya Yang Dibutuhkan Untuk Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. Jurnal Ampere. Vol. 2 (No. 1).
- Espressif System. 2022. *Datasheet Esp32-wroom-32*. Espressif Systems (Shanghai) Co., Ltd.
- Gautam. Jyoti, Chakrabart. Amlan. 2020. *Monitoring And Forecasting Water Consumption And Detecting Leakage Using An Iot System*. Jurnal. Vol. 20 (No.3).
- Gunawan. Kevin dan Djaksana. Yan Mitha. 2021. *Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Pompa Air Berbasis Android*. Sintech Jurnal. Vol. 4 (No. 2).
- Hendri, dan Rahmah. Siti 2020, *Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan Pompa Berpenggerak Motor Bldc Berbasis Mikrocontroller*. Jurnal JTEV. Vol. 6 (No.1).
- Horman. Rena, dan Sasmoko. Dani. 2020. *Sistem Monitoring Aliran Air Dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis Iot Dengan Esp8266 Dan Bylink*. Jurnal Ilmiah. Vol. 4 (No. 1).
- Kuswinta. Adlan Jiwa, Arimbawa. I Wayan Agus, dan Wirama Wedashwara. I Gede Putu. 2019. *Implementasi IoT Cerdas Berbasis Inference Fuzzy Tsukamoto Pada Pemantauan Kadar pH Dan Ketinggian Air Dalam Akuaponik*. Jurnal Cosine. Vol. 3 (No. 1).
- Misnawati, Rahmawaty. Marsing, Nas. Mardhiyah, dan Fadlia. 2021. *Prototipe Pemantauan Level Air Pada Bendungan Berbasis Iot*, Jurnal JASENS. Vol. 1 (No.2).
- Mohd. Asif Shah., Zheng. Yani, Dhiman. Gaurav, Sharma. Ashuthosh, dan Sharma. Amit, 2021. *An Iot-Based Water Level Detection System Enabling Fuzzy Logic Control And Optical Fiber Sensor*, Jurnal Wiley.
- Ratnawati. Diana, Ashan. Moh, Setuju, Zamroni, dan Purnomo. Sigit. 2020. *Pemanfaatan Techno-Pest Control Bebas Iot Untuk Memasmi Hama Padi Di Areah Persawahan Pondok Condongcatur*. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat. Vol.5 (No. 2).
- Santoso. Hariz Elvia. 2014. *Rancang Bangun Solar Traking System Menggunakan Kontrol PID Pada Sumbu Azimuth*. Skripsi. Teknik Fisika. Institut Sepuluh Nopember.
- Supegina. Fina dan Setiawan. Eka Jovi, 2017. *Rancangbangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure Bts Berbasis Microcontroller Wemos Dan Android*, Jurnal teknologi Elektro. Vol. 8 (No. 2).