Jurnal EDUKASI ELEKTROMATIKA (JEE)
ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)
Vol 4, No. 1, Juni 2023

MONITORING AND CONTROL SYSTEM OF WATER PUMP IN SALINE TILAPIA PONDS BASED ON THE INTERNET OF THINGS

SISTEM *MONITORING* DAN KENDALI POMPA AIR DI TAMBAK IKAN NILA SALIN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Muhammad Hasib Akmal[1], Nuri[2], Muhammad 'Atiq[3]

Prodi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Pati, Indonesia[1,2,3]

Email: *hasibakmal1998@gmail.com[1] , nuri.indramayu@gmail.com[2] , muhammadatiq@sttp.co.id[3]

Abstract – *In cultivating saline tilapia, it requires a good source of fresh water, cultivators using electric water pumps have so far been controlled, so it is necessary to make a tool that can monitor water pumps and control water pumps on an IoT (Internet of Things) basis. Several previous studies have discussed the control and monitoring of water pumps including, Control and Monitoring of Cooling Pumps in Siantan PLTD Based on IoT (Internet of Things). Subsequent research discusses the Prototype of a Control and Monitoring System for Internet of Things-Based Water Pumps. The next study discusses the Bathtub Volume Monitoring System and Bathtub Filling Pump Control Using the IoT-Based Wemos D1. So the researchers used the NodeMCU ESP8266 module for the monitoring and control system of water pumps in saline tilapia ponds based on IoT (Internet of Things). Thus a remote control system is needed that can monitor the condition of the water pumps. The results obtained from the preparation of this final project are: (1) The creation of a tool called monitoring and controlling water pumps in saline tilapia ponds based on the Internet of Things which functions to monitor electrical quantities such as current, power voltage and pump temperature. Besides that, it can also be used to control pumps manually or automatically with the internet using the blynk application. (2) The average percentage of tool test deviation against the standard measuring instrument in each test in this final project is current of 0.02%, voltage of 0.22% and power of 1.8%. pump temperature gets the highest value of `49.53 ˚C and the lowest of 45.01 ˚C.*

Keywords: *Parrot Fish, Water Pumps, Fish Ponds, Internet of Things*.

Abstrak – Dalam budidaya ikan nila salin membutuhkan sumber air tawar yang bagus pembudidaya menggunakan pompa air tenaga listrik selama ini banya kendal maka perlu di buatkan alat yang bisa monitoring pompa air dan kendali pompa air bersasis IoT (*Internet of Things*). Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas tentang kendali dan monitoring pompa air diantaranya, Kendali dan *Monitoring* Pompa Pendingin Pada PLTD Siantan Berbasis IoT (*Internet of Things*). Penelitian selajutnya membahas tentang Prototipe Sistem Kontrol dan *Monitoring* Pada Pompa Air Berbasis

ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)
Vol 4, No. 1, Juni 2023

Internet of Things. Penelitian berikutnya membahas Sistem *Monitoring* Volume Bak Mandi dan Kendali Pompa Pengisian Bak Mandi Menggunakan Wemos D1 Berbasis IoT. Maka peneliti menggunakan modul NodeMCU ESP8266 untuk sistem *Monitoring* dan kendali Pompa air di tambak ikan nila salin berbasis IoT (*Internet of Things*) Dengan demikian diperlukan sistem kontrol jarak jauh yang bisa memonitoring kondisi pompa air. Hasil yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini yaitu: (1) Terciptanya sebuah alat yang bernama *monitoring* dan kendali pompa air di tambak ikan nila salin berbasis *Internet of Things* yang berfungsi untuk memonitor besaran listrik seperti arus, tegangan daya dan suhu pompa. Selain itu juga dapat digunakan untuk kendali pompa secara manual maupun otomatis dengan internet menggunakan aplikasi blynk. (2) Persentasi rata-rata deviasi pengujian alat terhadap alat ukur standar di masing-masing pengujian pada tugas akhir ini yaitu arus sebesar 0.02%, tegangan sebesar 0.22% dan daya sebesr 1.8%. suhu pompa mendapatkan nilai paling tinggi sebesar 49,53 ˚C dan paling rendah sebesar 45,01 ˚C.

Kata kunci: Ikan Nila, Pompa Air, Tambak Ikan, *Internet of Things*.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Pati jadi salah satu diantara 12 Kabupaten kota madya se-Indonesia yang telah ditetapkan kementerian kelautan dan perikanan untuk masuk dalam program pengembangan kampung perikanan budidaya tingkat nasional. Untuk Kabupaten Pati, yang diikutsertakan dalam program ini adalah kampung nila salin yang berlokasi di Kecamatan Tayu tepatnya di Desa Margomulyo, Jepat Kidul, Tunggulsari, Jepat lor, Keboromo, Sambiroto, Dororejo, dan Kalikalong. Selain itu, kampung Nila Salin ini juga punya kawasan pendukung yang berada di Kecamatan Margoyoso dan Dukuhseti [1].

Sebuah kelompok tani yang bergerak di bidang budidaya ikan nila salin berlokasi di Desa Dororejo kecamatan Tayu, bernama Mina Lestari yang berdiri sejak tahun 2010 dengan jumlah anggota 17 orang, dengan 21 lahan tambak, keseluruhan sekitar 11 hektar. Sejak tahun 2014 kelompok mina lestari fokus sebagai pembudidaya ikan nila salin (nila air payau) [2]. Saat ini kelompok Mina Lestari menjadi 7 besar penyumbang hasil panen di Kecamatan Tayu, dengan rata-rata setiap musim panen mencapai 37 ton sampai 47 ton Nila Salin segar siap konsumsi dengan jangka waktu 3,5 bulan sampai 4 bulan masa budidaya, dengan omzet per orang mencapai 10 sampai 20 juta per musim.

Sistem pengisian air tawar pada tambak menggunakan sumur bor sangat dibutuhkan guna menjaga salinitas air tambak, juga mendukung berjalannya budidaya ikan nila salin. Perkembangan saat ini sebagian pembudidaya sedikit demi sedikit berganti menggunakan pompa air energi listrik. Penggunaan pompa air energi listrik hanya mengeluarkan biaya awal yang tinggi, tapi sangat membantu jangka panjang dan mendukung kemajuan pembudidaya. Karena biaya operasional sangat murah dan biaya perawatan lebih sedikit, dibanding menggunakan pompa air tenaga diesel. Karena di pembesaran ikan Nila Salin kunci keberhasilan ada di kualitas air dengan adanya suplai air tawar yang bagus, untuk menjaga salinitas air tambak dengan tujuan mendukung pertumbuhan dan perkembangan ikan Nila Salin.

2. STUDI PUSTAKA

2.1. Ikan Nila Salin

Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) merupakan jenis ikan nila yang mampu beradaptasi baik di air tawar dan air payau, dengan tingkat salinitas (kadar garam) hingga 20 ppt. Jenis ikan nila ini memiliki pertumbuhan yang cepat, dapat dipanen dalam kurun waktu 3 bulan saja. Selain itu, lendir yang dikeluarkan sisik nila mengandung bakteri yang bermanfaat untuk sterilisasi air di kolam budidaya. Nila Salin juga memiliki daya tahan yang lebih baik dan relatif kuat dalam melawan penyakit, sehingga memiliki tingkat kematian yang rendah [3].

2.2. Pompa

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tesebut, melalui suatu media perpindahan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*) [4].

2.3. *Internet of Things*

Internet of Things merupakan suatu teknologi yang dapat digunakan untuk segala hal dengan memanfaatkan konektivitas internet. Teknologi ini dapat menjadikan benda-benda di sekitar kita dapat diakses dimana saja, dengan menggunakan *internet of things*. Dengan didukung melalui perkembangan internet yang sangat pesat, teknologi ini memungkinkan menjadi teknologi yang sangat efisien di masa depan [5].

2.4. Modul Wifi NodeMCU ESP8266

Modul Wifi merupakan modul yang digunakan untuk menghubungkan piranti perangkat keras ke internet. Modul wifi ini mempunyai IP addres yang difungsikan sebagai alamat pengiriman data dari internet ke perangkat keras. Modul yang digunakan penulis yaitu NodeMCU yang merupakan sebuah modul mikrokontroler yang support dengan Internet of Things yang bersifat open source. Jenis hardware modul NodeMCU yaitu jenis SoC (System On Chip) ESP8266 hasil rancangan “Espressif System” yang dapat diprogram dengan menggunakan software Arduino IDE [6].

2.5. Aplikasi *Blynk*

Blynk merupakan platform aplikasi Android dan IOS yang digunakan untuk mengakses (control dan monitor) modul mikrokontroler atau sejenisnya melalui internet. Di dalam aplikasi *Blynk* terdapat fitur seperti *button*, grafik, *value display*, dan lain-lain, yang dapat terhubung dengan port pada *device* mikrokontroler/modul internet. Dengan begitu banyak dapat digunakan sebagai monitor dan kontol jarak jauh melalui komponen yang terhubung dengan jaringan internet. *Blynk* memiliki server yang difungsikan sebagai media komunikasi antara aplikasi dengan hardware (modul). Selain itu *Blynk* juga memiliki tempat penyimpanan data dari proyek yang sudah kita buat [7].

2.6. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Luquid Crytal Display merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan karakter seperti huruf, angka, grafik, dan simbol. LCD sering digunakan untuk *display* pada

mikrokontroler, karena ukurannya yang tidak begitu besar dan lebih efisien dibandingkan dengan *seven segment* [8].

2.7. I2C (*Inter-Integrated Circuit*)

I2C (*Inter-Intergrated Circuit*) merupakan sebuah komponen *Standart* komunikasi serial dua arah melalui dua saluran yang mampu menerima dan mengirim data. Dua saluran komunikasi I2C tersebut bernama

Sychronous data (SDA) dan *Sychronous Clock* (SCL). Data akan dikirim secara berurutan dari master ke *slave* dan sebaliknya. Kecepatan transfer data tergantung oleh sinyal *clock* yang ada pada SCL [9].

2.8. Modul *Relay*

Relay adalah saklar mekanik yang dioperasikan secara elektrik dengan memanfaatkan prinsip elektromagnetik. Di dalam *relay* terdapat lilitan (*coil*) yang di fungsikan sebagai magnet untuk menyambungkan antar kontak pada *relay*. *Relay* umumnya mempunyai kontak *Normaly Open* dan kontak *Normaly Close* [10].

2.9. Modul PZEM-004T

Modul PZEM-004T merupakan komponen yang dapat melakukan pembacaan beberapa variabel kelistrikan yang dikemas menjadi satu modul. Dari kumpulan-kumpulan sensor konvensional yang terpisah seperti tegangan, arus, dan daya. Modul ini merupakan bentuk lengkap dari gabungan sensor-sensor tersebut. Modul PZEM-004T adalah sebuah modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul ini sudah dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang sudah terintegrasi [11].

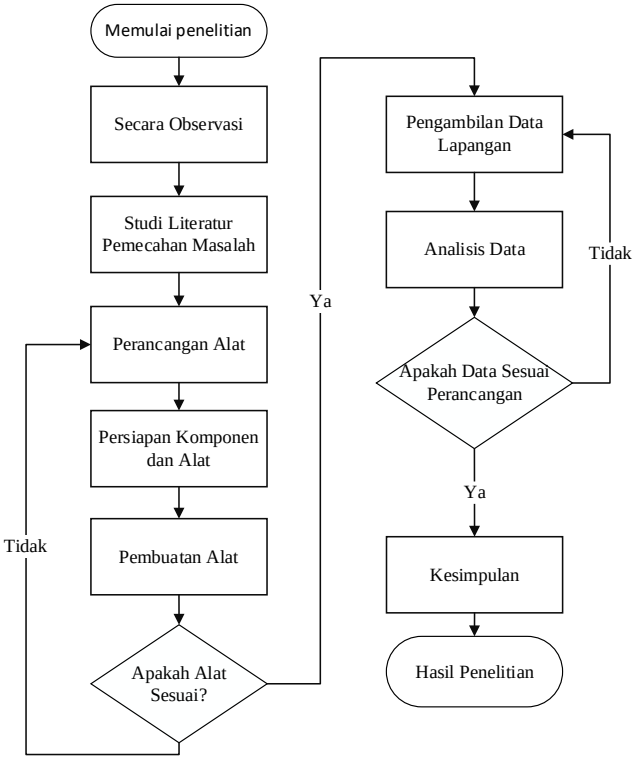
2.10. Sensor suhu Thermistor

Thermistor merupakan singkatan dari Thermal Resistor. Thermistor adalah alat atau komponen atau sensor elektronika yang dipakai untuk mengukur suhu. Prinsip dasar dari termistor adalah perubahan nilai tahanan (atau hambatan atau werstan atau resistance) jika suhu atau temperatur mengenai termistor nilai akan berubah [12].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dimaksudkan adalah langkah sistematis dalam tahapan awal penelitian hingga penelitian selesai dilaksanakan, adapun metodenya sebagai berikut:

Jurnal EDUKASI ELEKTROMATIKA (JEE)
ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)
Vol 4, No. 1, Juni 2023



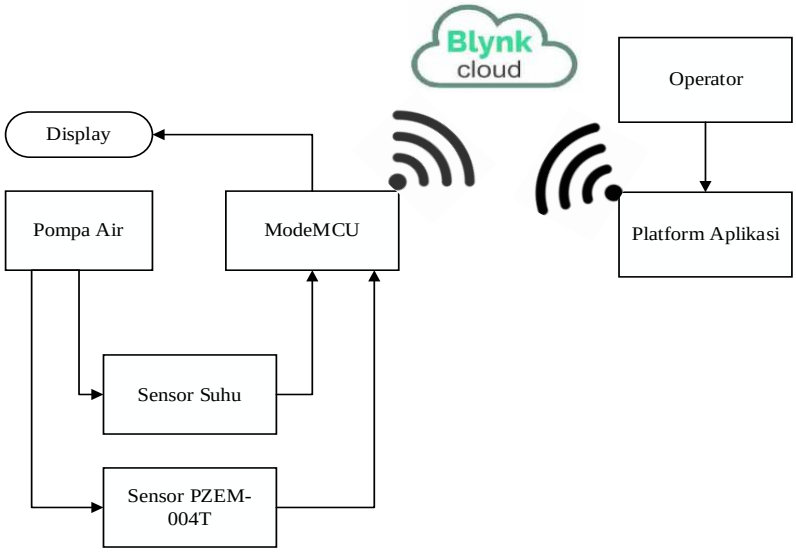
Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Dalam diagram alur penelitian adalah tahap penelitian secara observasi peneliti mendapatkan sebuah masalah yang sering di alami oleh pembudidaya sesudah observasi lanjut ke tahap studi literatur atau pemecahan masalah dalam perancangan alat meliputi persiapan komponen dan alat lanjut ke proses pembuatan alat apakah alat sesuai, ketika alat tidak sesuai kembali lagi ke tahap perancangan alat, ketika alat sesuai lanjut ke tahap pengambilan data lapangan dalam pengambilan data ada beberapa data sesudah mendapatkan semua data. peneliti akan menganalisis data yang sudah ada apakah data sesuai perancangan, kalo tidak kembali lagi pada proses pengambilan data lapangan ketika data sesuai perancangan lanjut ke tahap kesimpulan yang menjelaskan hasil dari data penelitian sesudah itu lanjut ke hasil penelitian yang berisi uji coba produk atau validas.

3.1. Perancangan Sistem Monitoring dan Kendali

Sistem yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah monitoring suhu dan besaran listrik dan pengendalian pompa dengan menu *on/off* secara jarak jauh pada pompa air di tambak. Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah pada sistem monitoring suhu dan besaran listrik yang meliputi arus (*Ampere*), tegangan (*Volt*), daya (*Watt*) pada sistem yang akan dirancang ini menggabungkan monitoring berbasis IoT sekaligus pengendalian jarak jauh untuk pompa air di tambak ikan Nila Salin.

Jurnal EDUKASI ELEKTROMATIKA (JEE)
ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)
Vol 4, No. 1, Juni 2023

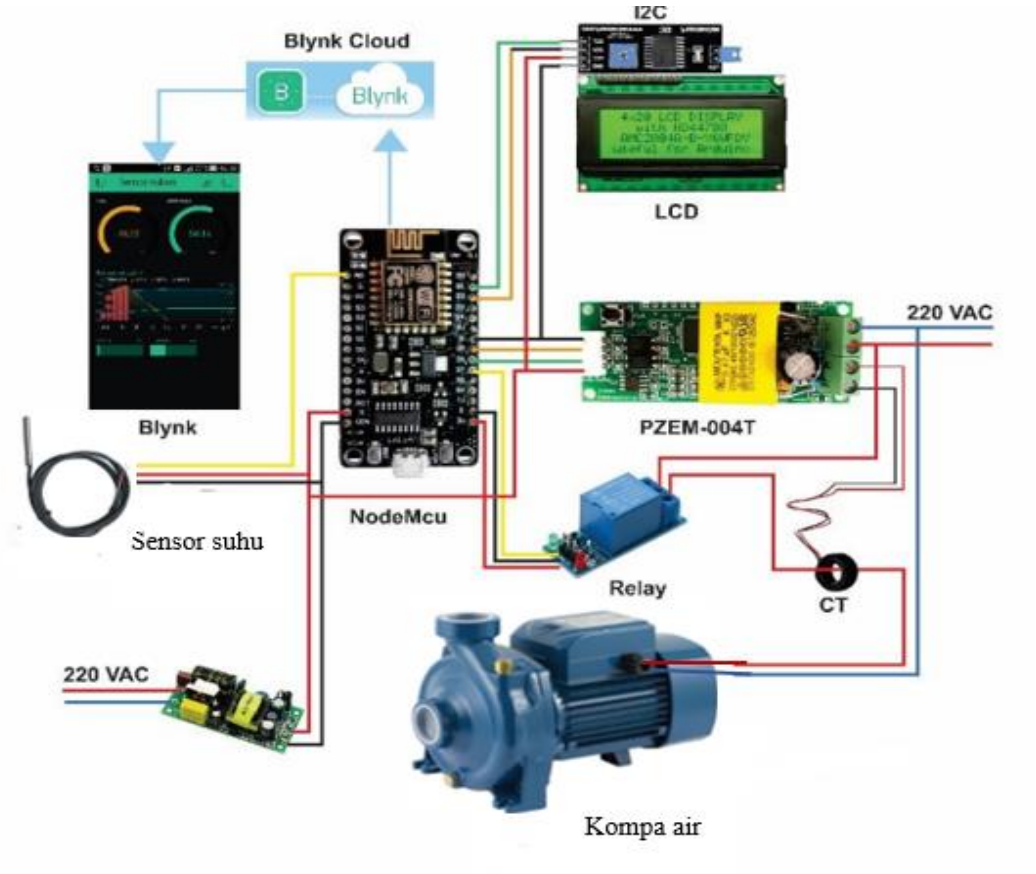


Gambar 2 Perancangan Sistem Monitoring dan Kendali

Sistem ini dimulai dari operator yang mengaktifkan platform aplikasi *blynk* lalu menuju modeMCU selanjutnya sensor suhu dan sensor PZEM-004T membaca besaran listrik meliputi arus, tegangan, daya yang menuju ke pompa air. Saat pompa air di tambak beroperasi akan terus dipantau menggunakan sensor suhu dan sensor PZEM-004T mengirim data kembali ke modeMCU lalu tampil ke *display* mengirim data kembali ke internet untuk ditampilkan hasil dari suhu dan besaran listrik arus, tegangan, daya serta kondisi pompa sedang operasi atau tidak pada platform aplikasi *blynk.*

Jurnal EDUKASI ELEKTROMATIKA (JEE)
ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)
Vol 4, No. 1, Juni 2023

3.2. Perancangan Seluruh Sistem Pada Alat



Gambar 3 Rangkaian Seluruh Sistem Pada Alat

NodeMCU sebagai modul wifi dan kontrol, Modul NodeMCU digunakan untuk mengolah sensor dan mengirim data dari sensor suhu dan sensor PZEM-004T yang akan dikirim ke *server cloud blynk*. Sensor PZEM-004T digunakan sebagai pengukur besaran listrik meliputi arus, tegangan, dan daya yang di kirim ke internet secara *real-time*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil realisasi sesuai dengan yang telah dirancang dan direncanakan sebelumnya. Alat ini digunakan untuk *monitoring* dan kendali pompa air secara IoT, dengan menggunakan komponen NodeMCU sebagai modul wifi dan kotrol. Modul NodeMCU digunakan untuk mengolah sensor dan mengirim data. Sensor yang digunakan yaitu sensor suhu dan sensor PZEM-004T. Selain itu, alat ini menggunakan relay untuk mengendalikan pompa air. *Monitoring* dan kendali dilakukan secara realtime pada alat maupun secara jarak jauh dengan bantuan jaringan internet. Hasil realisasi dari tugas akhir yang berjudul "Sistem *Monitoring* dan Kendali Pompa Air di Tambak Ikan Nila Salin Berbasis *Internet of Things*" sebagai berikut:

Jurnal EDUKASI ELEKTROMATIKA (JEE)
ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)
Vol 4, No. 1, Juni 2023



Gambar 4 Hasil Alat

Sistem monitoring dan kendali pompa air di tambak ikan nila salin berbasis internet of things dilengkapi dengan aplikasi *blynk*. Pada aplikasi *blynk* menampilkan suhu pompa dan besaran listrik meliputi (arus, tegangan, dan daya), aplikasi *blynk* juga dilengkapi dengan kontrol pompa air secara jarak jauh yang di inginkan pada dashboard aplikasi. Berikut adalah hasil tampilan dari aplikasi *blynk* pada gambar dibawah.



Gambar 5 Hasil Tampilan Aplikasi *Blynk*

Pengujian pembacaan sensor PZEM meliputi beberapa variabel terukur yaitu: arus, tagangan, dan daya. Data yang telah didapat bandingkan dengan hasil pengukuran alat ukur *standart* yang digunakan pada posisi dan waktu yang sama. Berikut data sampel dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

Tabel 1.

Hasil Pengujian Arus Sensor PZEM

No	Arus Terbaca pada Sensor PZEM (*Ampere*)	Arus pada Alat Ukur Mulitimeter (*Ampere*)	Selisih Arus (*Ampere*)	Deviasi (%)
1	5,51	5,53	0,02	0,36
2	5,43	5,41	0,02	0,36
3	5,43	5,44	0,01	0,01
4	5,40	5,40	0	0
5	5,40	5,40	0	0
		Rata-rata Deviasi		0,02%

Tabel 2.

Hasil Pengujian Tegangan Sensor PZEM

No	Tegangan Terbaca pada Sensor PZEM (*Volt*)	Tegangan pada Alat Ukur Mulitimeter (*Volt*)	Selisih Tegangan (*Volt*)	Deviasi (%)
1	191,9	191	0,9	0,47
2	191,8	191	0,8	0,41
3	192,6	192	0,6	0,31
4	192,7	192	0,7	0,36
5	192,7	0193	0,3	0,15
	Rata-rata Deviasi		0,28%	

Tabel 3.

Hasil Pengujian Daya Sensor PZEM

No	Daya Terbaca pada Sensor PZEM (*Watt*)	Daya pada Alat Ukur Mulitimeter (*Watt*)	Selisih Daya (*Watt*)	Deviasi (%)
1	1.011	1.056	45	4,26
2	1.013	1.033	20	1,93
3	1.026	1.044	18	1,72
4	1.028	1.036	8	0,77
5	1.034	1.042	8	0,76
	Rata-rata Deviasi		1,8 %	

Berdasarkan hasil pengujian pembacaan arus dari sensor PZEM pada alat yaitu dapat bekerja dengan baik. Data yang telah didapat kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran alat ukur standart (Multimeter) yang digunakan pada posisi dan waktu yang sama. Kedua data tersebut dimasukkan pada tabel dan selanjunnya dihitung selisih pengukuran, deviasi, dan rata-rata deviasi pengukuran. Pengujian pengukuran arus memiliki rata-rata deviasi sebesar 0,02%. Hasil pengujian pembacaan tegangan dari sensor PZEM pada alat yaitu dapat bekerja dengan baik. Data yang telah didapat kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran alat ukur standart (Multimeter) yang digunakan pada posisi dan waktu yang sama. Kedua data tersebut dimasukkan pada tabel dan selanjunnya dihitung selisih pengukuran, deviasi, dan rata-rata deviasi pengukuran. Pengujian pengukuran tegangan memiliki rata-rata deviasi sebesar 0.28%. Hasil pengujian pembacaan daya dari sensor PZEM pada alat yaitu dapat bekerja dengan baik. Data yang telah didapat kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran alat ukur standart (Watt meter) yang digunakan pada posisi dan waktu yang sama. Kedua data tersebut selanjunnya dihitung selisih pengukuran, deviasi, dan rata-rata deviasi pengukuran. Pengujian pengukuran daya memiliki rata-rata deviasi sebesar 1,8%.

Berdasarkan hasil pengujian sensor suhu pada alat yaitu dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan 5 kali pengujian. Data yang telah didapat tersebut menujukan pengujian sensor suhu mendapatkan nilai paling tinggi sebesar 49,53 ˚C dan paling rendah sebesar 45,01 ˚C. Berikut data sampel suhu dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.
Hasil Pengujian Sensor Suhu

NO	Pembacaan Pada Sensor Suhu
1	46,59 ˚C
2	47 ˚C
3	45,01 ˚C
4	49,09 ˚C
5	49,53 ˚C

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kecocokan dari data yang ditampilan pada layar LCD 20x04 pada alat dengan tampilan data pada aplikasi *blynk*. Pengambilan data dilakukan secara bersamaan dengan pengujian sensor pada tabel sebelumnya. Pengujian waktu pengiriman sinyal ke relay, hal ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata waktu pengiriman data digital. Berikut data hasil pengujian dari aplikasi *blynk* sebagai berikut:

Tabel 5.
Hasil Pengujian Pembacaan Data pada Aplikasi Blynk

NO	Arus (*Ampere*)	Tegangan (*Volt*)	Daya (*Watt*)	Suhu pompa	Waktu pengiriman sinyal ke relay
1	5,48	190,7	1026,6	49,53 ˚C	1,25 *Sec*
2	5,48	191,2	1027,8	49,09˚C	1,15 *Sec*
3	5,48	191,2	1028	45,01˚C	0,98 *Sec*
4	5,48	191,1	1027,6	47˚C	1,56 *Sec*
5	5,48	191,3	1027,8	46,59˚C	1,55 *Sec*
		Rata-rata			1,29 *Sec*

Berdasarkan Tabel diatas hasil rata-rata dari pengujian waktu pengiriman sinyal ke relay adalah sebesar 1.29 detik. Cepat lambatnya pengiriman data tersebut dipengaruhi oleh jaringan internet, yang akan semakin cepat ketika jaringan internet tersebut membaik dan sebaliknya.

Pengujian kestabilan alat perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja dan kestabilan alat ketika alat dipakai secara terus menerus. Pengujian ini dilakukan selama 1440 menit (24 jam), dengan rentang waktu pengambilan data selama 120 menit (2 jam) sekali. Pada pengujian ini data yang di ambil adalah data hasil pembacaan tampilan pada alat. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 6.
Hasil Pengujian Kestabilan Alat

NO	Pemakaian jam	Arus (*Ampere*)	Tegangan (*Volt*)	Daya (*Watt*)	Suhu pompa
1	17.27	6,19	171	1030	36,74 ˚C
2	19.13	5,19	171,9	942,8	73,25 ˚C
3	21.14	5,58	173,8	951	87,17 ˚C
4	23.14	5,38	184	972,4	74,95 ˚C
5	01.18	5,33	183	959,9	69,31 ˚C
6	03.09	5,11	198,6	997,9	57,29 ˚C
7	05.16	5,24	190	978,9	60,68 ˚C
8	07.11	5,12	194	982	63,13 ˚C
9	09.03	5,1	195,3	983,3	69,31 ˚C

NO	Pemakaian jam	Arus (*Ampere*)	Tegangan (*Volt*)	Daya (*Watt*)	Suhu pompa
10	11.07	5,22	190	979,1	82,65 ˚C
11	13.04	5,32	184,7	969,2	84,84 ˚C
12	15.01	5,21	190,1	978,2	79,58 ˚C
13	17.28	5,24	188	969,2	67,13 ˚C

Berdasarkan Tabel diatas alat bekerja secara baik tanpa ada kendala selama 24 jam nonstop. Sensor PZEM membaca arus paling tinggi sebesar 6,19 lalu tegangan paling tinggi sebesar 198,6 dan daya paling tinggi sebesar 1030. Sensor suhu membaca suhu paling tinggi sebesar 87,17 ˚C

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan dan hasil pengujian sistem monitoring dan kendali pompa air di tambak ikan nila salin berbasis Internet of Things pada tugas akhir ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat yang bernama sistem monitoring dan kendali pompa air di tambak ikan nila salin berbasis Internet of Things ini merupakan alat untuk memonitor besaran listrik seperti arus, tegangan, daya, dan suhu pompa. selain itu juga dapat digunakan untuk kendali pompa air secara manual maupun otomatis dengan Internet menggunakan aplikasi blynk.
2. Persentase rata-rata deviasi pengujian alat terhadap alat ukur standar di masing-masing pengujian pada tugas akhir ini yaitu arus sebesar 0.02%, tegangan sebesar 0.28%. Sedangkan untuk pengujian daya sebesar 1,8%. Pada pengujian sensor suhu nilai paling tinggi sebesar 87,17 ˚C selama pompa bekerja 24 jam.

UCAPAN TETRIMA KASIH

Terima kasih banyak kepada Bapak/Ibu pembimbing dan penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan kritik yang sangat berharga bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis merasa sangat beruntung dan bersyukur dapat belajar banyak dari Bapak/Ibu yang merupakan dosen pembimbing terbaik

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Admin, “Pati Jadi Salah Satu Diantara 12 Kabupaten/Kota Pengembang Kampung Perikanan Budidaya Tingkat Nasional,” 2021.

[2] O. Kkp, “KKP DORONG KABUPATEN PATI JADI KAWASAN NILA SALIN BERKELANJUTAN NASIONAL,” 2018. [Online]. Available: https://kkp.go.id/artikel/5812-kkp-dorong-kabupaten-pati-jadi-kawasan-nila-salin-berkelanjutan-nasional

[3] Administrator, “Nila Salin, Peluang Cuan di Air Payau.” https://sintafeed.com/ver3/nila-salin-peluang-cuan-di-air-payau/

[4] R. Arifin, M. Malyadi, E. Kurniawan, and Z. U. Rosyidin, “Upaya Peningkatan Efektifitas Pengairan Sawah dengan Sistem Kontrol Pompa Air Listrik,” *Din. J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 228–234, 2020, doi: 10.31849/dinamisia.v3i2.3245.

[5] M. R. Thansekhar, N. Balaji, S. Pandikumar, and R. S. Vetrivel, "Internet of Things Based Architecture of Web and Smart Home Interface Using GSM," *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 3, p. 1721, 2014, [Online]. Available: https://theinternetofthings.report/Resources/Whitepapers/edffd426-325a-4583-999c-b8f547f0122e_sdsdfdf.pdf

[6] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)," *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.

[7] I. Efimov and G. Salama, "The future of optical mapping is bright: RE: Review on: 'optical imaging of voltage and calcium in cardiac cells and tissues' by Herron, Lee, and Jalife," *Circ. Res.*, vol. 110, no. 10, pp. 292–297, 2012, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.112.270033.

[8] V. Yuliaminuddin, Krismes, and J. Bintoro, "Prototipe Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tangki Air Berbasis Internet of Things," *J. Autocracy*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2020.

[9] B. Firman, "Implementasi Sensor Imu Mpu6050 Berbasis Serial I2C Pada Self-Balancing Robot," *J. Teknol. Technoscientia*, vol. 9, no. 1, pp. 18–24, 2016.

[10] H. Judul *et al.*, *Monitoring Dan Kontroling Tanaman Bawang Merah Berbasis Internet of Things Syarifah Asmul Fauziah Syarifah Asmul Fauziah*. 2022.

[11] F. Habibi, Nur, S. Setiawidayat, and M. Mukhsim, "Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Elektro Terap. 2017*, vol. 01, no. 01, pp. 157–162, 2017, [Online]. Available: https://prosiding.polinema.ac.id/sngbr/index.php/sntet/article/view/81/77

[12] Afrizal, U. A. Ahmad, and J. S. Wicaksana, "Desain Dan Implementasi Alat Deteksi Kebocoran Pipa Air Menggunakan Sensor Pressure Transmitter Studi Kasus Pdam Kabupaten Madiun Design And Implementation Of Water Pipe Leak Detection Equipment Using Pressure Transmitter Sensor Case Study Pdam Madiun Dis," *Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 3, pp. 966–973, 2022.