

SISTEM MANAJEMEN IRIGASI TAMBAK GARAM BERBASIS *INTERNET Of THINGS (IoT)*

Idohatur Riskiyah¹, Miftahul Walid², Busro Akramul Umam³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Islam Madura, Pamekasan, Jl. Bettet, Kabupaten Pamekasan

Riwayat artikel:

Received: 17 Juni 2023

Accepted: 10 Juli 2023

Published: 1 Agustus 2023

Keywords:

Irigasi, Mikrokontoller, Thingspeak .

Correspondent Email:

idohaturriskiyah06@gmail.com

© 2023 JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstrak. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah alat yang dapat membantu melakukan tugas-tugas yang terkait dengan sistem manajemen irigasi secara jarak jauh. Sistem ini akan diterapkan pada tambak garam dengan metode waterfall yang memanfaatkan fasilitas internet sebagai sarana kendali jarak jauh terintegrasi dengan mikrokontoller ESP8266 sehingga dapat memudahkan para petani garam dalam mengatur on/off pada pompa air secara otomatis. Hasil pengujian dan analisis menunjukkan bahwa, 1) Pompa air dapat meng on/off secara otomatis sesuai kepekatan garam dengan menggunakan sensor konduktivitas yang terhubung dengan mikrokontroler ESP 8266, 2) Dengan menggunakan Thingspeak data yang diterima dari Esp8266 dapat ditampilkan pada web.

Abstract. This research was conducted to develop a tool that can help perform tasks related to irrigation management systems remotely. This system will be applied to salt ponds with the waterfall method which utilizes internet facilities as a means of remote control integrated with the ESP8266 microcontroller so that it can make it easier for salt farmers to set the on/off of the water pump automatically. The test and analysis results show that, 1) The water pump can turn on/off automatically according to the salt concentration using a conductivity sensor connected to the ESP 8266 microcontroller, 2) By using Thingspeak the data received from Esp8266 can be displayed on the web.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi semakin cepat. Hal ini di lihat dari kondisi masyarakat yang telah mengalami perubahan besar dalam berbagai bidang kehidupan. Sebagai contoh kemajuan yang dibuat dalam teknologi informasi ialah platform IoT (*Internet of Things*). IoT merupakan istilah yang sedang hangat dibicarakan di kalangan milenial. *Internet of Things* adalah ketika sesuatu dapat mengirimkan informasi melalui jaringan tanpa memerlukan komunikasi antar manusia atau komputer-ke-manusia[1]. Konsep ini dapat digunakan dalam berbagai bidang kehidupan di

era modern [2]. Salah satunya dibidang industri pertanian yang dikenal dengan istilah irigasi. Sesuai dengan definisi irigasi yaitu segala bentuk upaya manusia yang berkaitan dengan perencanaan dan pembuatan system untuk menyalurkan dan membagi air secara teratur . Karena itu, tujuan irigasi wilayah ialah usaha rekayasa teknis dalam pengaturan serta penyediaan air untuk membantu proses pendistribusian dari sumber air ke wilayah yang diperlukan secara sistematis dan teknis[3].

Distribusi air di wilayah Madura khususnya pada tambak garam masih dilakukan secara konvensional yaitu melakukan pengecekan

secara manual di masing-masing lahan/petakan yang nantinya akan dialirkan ke lahan berikutnya. pengecekan dengan cara tersebut menjadi tidak efektif dimana petani garam merasa kesulitan dalam melakukan on/off pompa air di masing-masing lahan/ petakan pada lahan tambak garam yang jauh dari rumah sehingga mengurangi efektifitas petani yang akan memakan waktu dan tenaga. Maka dari permasalahan tersebut memerlukan pengembangan teknologi untuk membantu petani dan pemangku kepentingan dalam mengoptimalkan distribusi air tambak garam, sehingga penelitian ini akan merancang sistem manajemen irigasi tambak garam berbasis IoT.

Studi tentang irigasi air telah banyak dilakukan, Faizi dkk berinovasi untuk membuat sistem pengairan secara automatic menggunakan teknologi IoT yang terhubung dengan mesin pompa air untuk mengangkut air dari sumur ke media distribusi melalui pipa yang dirancang khusus supaya mencegah kekeringan pada pohon cabe [4]. Di tahun yang sama penelitian ini juga dilakukan oleh Miftahul Walid Dkk, Penelitian ini difokuskan pada sistem irigasi pertanian dan mencakup pengembangan sistem sensor yang diintegrasikan pada mikrokontroler serta arsitektur jaringan komunikasi untuk memungkinkan sistem irigasi mampu berkomunikasi dua arah, cepat, dan menjangkau area yang luas [5].

Selain itu, penelitian dilakukan pada Sistem Kontrol Pemantauan Kondisi Air Hidroponik mengimplementasikan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler berbasis IoT [2]. Dari beberapa penelitian yang dilakukan diatas, sistem irigasi berbasis *Internet of Things* tersebut masih belum diimplementasikan pada tambak garam sehingga dalam penelitian ini manajemen sistem irigasi akan diterapkan pada tambak garam dengan memanfaatkan fasilitas internet sebagai metode pengendalian jarak jauh yang terintegrasi menggunakan mikrokontroller ESP8266. Sistem tersebut akan mempunyai akses untuk mengatur on/off pompa air pada lahan/tambak garam secara otomatis.

Berkaitan dengan kontribusi yang akan di berikan dalam penelitian ini adalah memberikan informasi yang sederhana, cepat dan akurat tentang ketersediaan air di lahan/tambak garam agar dapat memudahkan

para petani dalam mengatur on/off pada pompa air secara otomatis dimana data yang dihasilkan oleh sensor konduktivitas digunakan untuk melakukan pengaturan ini. Teknologi ini juga dapat menjadi referensi dan acuan pengembangan lebih lanjut pada manajemen sistem irigasi tambak garam berbasis *Internet of Things*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Riset Terkait

Penelitian terkait dengan distribusi air telah banyak dilakukan diantaranya oleh Yuliaminuddin dkk dengan judul “Perancangan dan Pembuatan Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air Berbasis IoT”. Prototipe Sistem ini menggunakan sensor aliran air menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dan mengaktifkan relay untuk motor DC 12v. Pada prototipe ini juga menggunakan sensor aliran air untuk mengukur kecepatan aliran air dan total air, yang dapat dipantau menggunakan LCD dan Blynk. Mikrokontroler yang digunakan ialah Wemos D1 ESP8266, yang dioperasikan menggunakan software Arduino IDE dan Blynk sebagai interface pada smartphone[6].

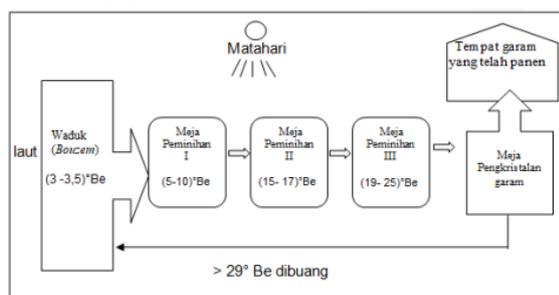
Di tahun yang sama penelitian ini juga dilakukan oleh Sujadi dan Mardiana yang berjudul “Pengembangan Purwarupa Monitoring Tagihan Air PDAM Berbasis *Internet of Things*” Purwarupa dikendalikan oleh dua modul Arduino, yaitu Arduino MEGA2560 R3 berfungsi sebagai server untuk menginputkan air menurut kode rumah warga melalui jaringan Local Area Network, atau LAN, dan Arduino UNO R3 berfungsi sebagai meteran pelanggan. Pembuatan prototipe metode pendistribusian air bersih prabayar yang terkendali mikrokontroler dilakukan dalam tiga tahapan: pertama, membuat rangkaian dan menempatkan sensor, pompa air, dan solenoid valve; kedua, membuat miniatur tandon air induk dan meteran air. Terakhir, membuat sistem berbasis Arduino IDE: pertama, mendapatkan Arduino IDE; kedua, membuat algoritma dan menempatkan pin-pin pada port masukan dan keluaran; dan ketiga, menghentikan program.[7].

I. T. Padang dalam penelitiannya yang berjudul “Desain Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Serta Ketinggian Air Berbasis

IoT (*Internet of Things*)” pada penelitian ini peneliti membuat system otomatis pada tandon air. Mesin akan menyala ketika air tandon kosong dan akan mati secara automatic ketika penuh. Kapasitas air tandon juga dapat dilihat dan dipantau melalui handphone. Alat yang mendeteksi suhu dan ketinggian air menggunakan platform monitoring thinger selama sistem terkoneksi ke internet.io memiliki kemampuan untuk bekerja dari jarak jauh.[8].

2.2 Tahapam Pembuatan Garam

Proses pertama pembuatan garam dimulai dari pemasukan air laut untuk disimpan ke waduk sekitar tiga hari hingga konsentrasi air laut bernilai (3-3,5) °Be. Kemudian dialirkan ke lahan/petakan I agar dilakukan proses penguapan air laut untuk mencapai salinitas (5-10) °Be. Setelah air laut mencapai salinitas (5-10) °Be, kemudian air laut tersebut dialirkan ke lahan/petakan II agar dilakukan penguapan lagi sekitar dua hari sampai tiga hari supaya tingkat salinitasnya mencapai (15-17) °Be. Air laut dialirkan ke lahan/petakan III setelah mencapai salinitas (15-17) °Be. Kemudian dilakukan penguapan lagi selama dua hingga tiga hari untuk mencapai salinitas (19-25) °Be. Sehingga dilanjutkan dengan proses pelepasan air laut ke meja garam dengan ketebalan air kurang lebih 3-5 cm [9].



Gambar 1 Tahapan Pembuatan Garam

2.3 Pengertian *Internet Of Things*

Internet of Things adalah ketika sesuatu dapat mengirimkan data melalui jaringan tanpa komunikasi antar manusia atau komputer-ke-manusia [1]. IoT merupakan perangkat dan sistem cerdas yang terhubung yang dapat menggunakan data yang dikumpulkan oleh sensor dan aktuator yang tertanam dalam mesin dan objek fisik lainnya. Konsep ini dapat digunakan dalam berbagai bidang kehidupan di

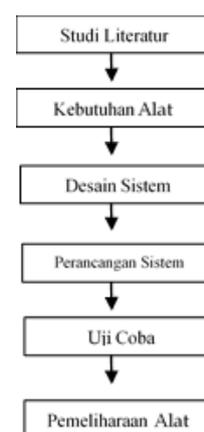
era modern [2]. Tujuannya ialah untuk membuat proses pekerjaan manusia lebih cepat bahkan tanpa harus melakukan pekerjaan apa pun. [10].

3. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan untuk penelitian ini yaitu metode waterfall, dimana uraian pada tahapan ini dimulai dari studi literatur, kebutuhan alat, desain system, perancangan system, uji coba, dan pemeliharaan alat.

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan awal dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan studi untuk dapat memahami dan meneliti konsep sistem irigasi yang akan dibangun untuk kemudian mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan nantinya. Untuk mencapai tujuan pengembangan system yang diinginkan, dilakukan juga pengamatan langsung di area tambak garam untuk mendapatkan detail perangkat yang diperlukan. Selanjutnya adalah desain sistem, dengan tujuan untuk membantu peneliti merancang dengan lebih mudah agar menghasilkan gambaran atau prototipe sistem yang akan dibangun. Proses selanjutnya adalah perancangan sistem, di mana sistem disusun secara sistematis. Setelah itu, proses pembuatan sistem. Kemudian sistem diuji untuk mengetahui apakah ada masalah atau tidak, dan yang terakhir dilakukan pemeliharaan untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik.

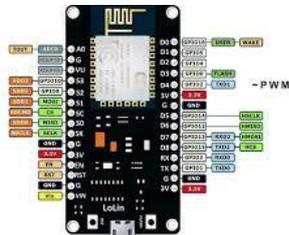


Gambar 2 Tahapan Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Studi ini menggunakan alat dan bahan seperti mikrokontroler ESP8266. (Gambar 2), kabel jumper (Gambar 3), Sensor konduktivitas (Gambar 4), Pompa air (Gambar 5), Relay

(Gambar 6), dan Thinspeak untuk digunakan sebagai basis data dari system tersebut.



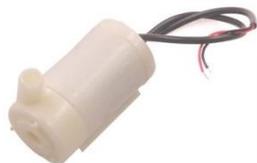
Gambar 3. ESP 8266



Gambar 4. Kabel Jumper



Gambar 5. Sensor Konduktivitas



Gambar 6. Pompa Air

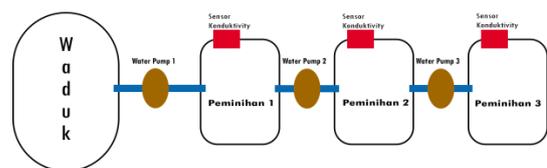


Gambar 7. Relay

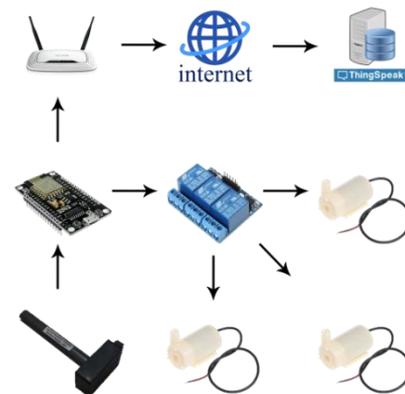
3.4 Desain dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini, alat yang akan dibangun dalam perancangan harus mendapatkan hasil

yang baik dengan mempertimbangkan sifat dan karakteristik dari setiap komponen yang digunakan, dan juga untuk mencegah kerusakan komponen. Gambar 8 menunjukkan desain manajemen irigasi. Terdapat sensor konduktivitas yang dimasukkan ke ESP8266 untuk merekam nilai konduktivitas, salinitas, dan kepekatan air. Nilai-nilai ini kemudian diproses untuk memastikan bahwa air cukup untuk menghidupkan pompa air dan mengisi lahan atau petakan. Jika tidak, pompa air akan mati.



Gambar 8. Desain Manajemen Irigasi



Gambar 9. Desain Komunikasi antar sistem

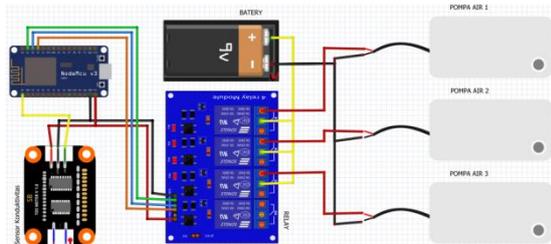
Gambar 9 menunjukkan proses komunikasi data. Sensor mengumpulkan data tentang kepekatan air garam, yang kemudian diubah menjadi data kontinu oleh mikrokontroler ESP8266 dan digunakan untuk mengatur pompa air. Data juga akan dikirim ke *Thingspeak* sebagai cloud server karena kemampuannya untuk menyimpan data secara *realtime*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian ESP8266

Dalam langkah ini, modul WiFi ESP8266 diuji pada perangkat keras untuk mengetahui apakah program yang dibuat dapat berkomunikasi dan menerima data dengan baik

dari perangkat keras. Setelah terhubung, modul WiFi mencoba mengirimkan data ke webserver, yang akan mengirimkan uji coba data ke ThingSpeak. Untuk melakukan ini, modul WiFi harus dihubungkan ke ESP8266. Rangkainya ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.



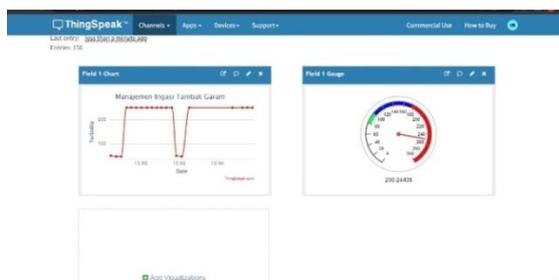
Gambar 10. Skematik rangkaian yang digunakan untuk menguji modul ESP8266



Gambar 11. Rangkaian yang digunakan untuk menguji modul ESP8266

4.2 Pengujian Pengiriman ke ThingSpeak

Pada gambar 12 menunjukkan tampilan aplikasi *ThingSpeak* yang dibuat agar Petani tambak garam dapat terus memantau aliran air di lahan/petakan melalui pengujian ke *cloud ThingSpeak*. Pengujian cloud *ThingSpeak* ini bertujuan untuk meninjau nilai dari kepekatan garam.



Gambar 12. Tampilan data pada *ThingSpeak*

4.3 Hasil Percobaan

Nilai konduktivitas pada serial monitor aplikasi Arduino IDE ditunjukkan pada gambar berikut.

```

COM6
Konduktivitas: 2.44
Konduktivitas: 118.77
Konduktivitas: 135.14
Konduktivitas: 134.41
Konduktivitas: 128.54
Konduktivitas: 139.78
Konduktivitas: 139.05
Konduktivitas: 2.44
Konduktivitas: 167.64
Konduktivitas: 191.35
Konduktivitas: 198.92
Konduktivitas: 217.25
Pompa 1 ON
Konduktivitas: 250.24
Pompa 3 ON
Autoscroll Show timestamp
    
```

Gambar 13. Tampilan pada serial monitor

Gambar berikut menunjukkan data kepekatan garam di webserver Thingspeaks. Anda dapat menampilkan data ini dalam berbagai bentuk, seperti kurva, status, atau histogram.



Gambar 14. Tampilan data kepekatan air garam di *ThingSpeak*.



Gambar 15. Tampilan data kepekatan air garam secara realtime di *ThingSpeak*.

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian yang dilakukan pada gambar 14 dan 15.

Tabel 1. Hasil dari uji coba sensor konduktivitas

No	Kepekatan air Garam	Keterangan
1	216-230	Pompa air 1 ON
2	230-245	Pompa air 2 ON
3	245-250	Pompa air 3 ON
4	<216	Semua Pompa OFF

Dari tabel 1 didapat bahwa jika kepekatan air mencapai 216-230, maka pompa air 1 akan hidup secara otomatis. Jika kepekatan air mencapai 230-245, maka pompa air 2 akan hidup secara otomatis. Sedangkan jika kepekatan air mencapai 245-250, pompa air 3 akan hidup secara otomatis. dan apabila kepekatan air kurang dari 216, maka pompa air akan mati.

5. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah membangun sistem pengontrol irigasi menggunakan mikrokontroler ESP 8266 untuk mempermudah dalam manajemen sistem irigasi dengan otomatis. Hasil pengujian dan analisis menunjukkan bahwa, 1) Pompa air dapat meng on/off secara otomatis sesuai kepekatan garam dengan menggunakan sensor konduktivitas yang terhubung dengan mikrokontroler ESP 8266, 2) Dengan menggunakan Thingspeak data yang diterima dari Esp8266 dapat ditampilkan pada web.

Ada beberapa studi yang dapat dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut, seperti: 1) Penambahan sensor di setiap lahan atau petakan agar sistem bekerja lebih sempurna dan lebih mendetail, 2) Menambah indikator untuk memudahkan pengawasan jika alat bermasalah dengan menampilkan proses monitoring menggunakan Android selain Thingspeaks.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengungkapkan rasa terima kasih kami kepada semua orang yang telah membantu kami dalam menyusun penelitian ini. Selain itu, kami ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada para peneliti, akademisi, dan pustakawan yang telah memberikan informasi dan sumber daya yang sangat kami butuhkan dan tak lupa pula kepada guru, keluarga, teman dan sahabat yang telah

berperan dan membantu selama proses ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Busro Akramul Umam, Yuri Efenie, "Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet Of Things," *Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–6, 2016, [Online]. Available: <https://anzdoc.com/download/proposal-program-kreativitas-mahasiswa-rumah-jamur-cerdas-be.html>
- [2] R. A. Murdiyantoro, A. Izzinnahadi, and E. U. Armin, "Sistem Pemantauan Kondisi Air Hidroponik Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 54–61, 2021, doi: 10.20895/jtece.v3i2.258.
- [3] 2013 Ardi, "I r i g a s i," *UU No.7 tahun 2004 tentang Sumberd. Air*, pp. 46–94, 2015.
- [4] M. N. Faizi, "Penerapan sistem distribusi pengairan otomatis berbasis teknologi IoT dalam pencegahan kekeringan pada tanaman cabe," vol. 3, no. November, 2022.
- [5] Miftahul Walid, H. Hoiriyah, and A. Fikri, "Pengembangan Sistem Irigasi Pertanian Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Mnemon.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–38, 2022, doi: 10.36040/mnemonic.v5i1.4452.
- [6] V. Yuliaminuddin, Krismes, and J. Bintoro, "Prototipe Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tangki Air Berbasis Internet of Things," *Autocracy J. Otomasi, Kendali, dan Apl. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.21009/autocracy.071.5.
- [7] H. Sujadi and A. Mardiana, "Pengembangan Purwarupa Monitoring Tagihan Air Pdam Berbasis Internet of Things," *INFOTECH J.*, vol. 7, pp. 9–14, 2021, doi: 10.31949/infotech.v7i2.1251.
- [8] I. T. Padang, S. Amalia, P. E. Putra, and C. Y. Windra, "Desain Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Serta Ketinggian Air Berbasis Internet of Things," vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2022.
- [9] M. Effendy, M. Zainuri, and F. Farid Muchsoni, "Upaya Intensifikasi Tambak Garam Menggunakan Geomembran (Hdpe)," pp. 1–113, 2020.
- [10] F. Lase, "Rancang Bangun Alat Pengontrolan Irigasi Berbasis Internet Of Things Skripsi Oleh: Fanotona Lase 160210027 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Komputer Universitas Putera Batam Tahun 2021," 2021.