Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT

Disusun oleh:

1. Hanun Eka Zudantria
2. Muhammad Najwan Nauval Azzaidie
3. Cintia Aisyah Azzahra Ramadhani

MTs NEGERI 1 JEPARA

Jalan Tahunan – Batealit KM 3,5 Bawu, Batealit, Jepara, Jawa Tengah
Email : mtsnbawujepara@yahoo.com

Tahun 2022

SURAT PERNYATAAN PESERTA

Kami yang bertanda tangan dibawah ini,

A. Guru Pembimbing atas nama;

Nama Lengkap : Eka Arif Nugraha
NIP : 198810032019031014
NIK : 3320070310880006

B. Peserta Didik atas nama;

1. Nama Lengkap : Hanun Eka Zudantria
   NISN : 0078799945
   Kelas : IX

2. Nama Lengkap : Muhammad Najwan Nauval Azzaidie
   NISN : 0073767640
   Kelas : IX

3. Nama Lengkap : Cintia Aisyah Azzahra Ramadhani
   NISN : 0071021272
   Kelas : IX

Asal Sekolah : MTs Negeri 1 Jepara

NPSN : 20364209

Kabupaten/Kota : Jepara

Provinsi : Jawa Tengah

Jenis lomba : Olimpiade Penelitian Siswa Indonesia Jenjang SMP

Bidang Ilmu : Ilmu Pengetahuan Teknik dan Rekayasa

Judul Penelitian : Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT

menyatakan secara sadar dan sungguh-sungguh atas hal-hal berikut:

1. Mengikuti lomba atas kemauan sendiri dan tanpa paksaan dari siapapun dan pihak manapun serta telah mendapat persetujuan Orangtua/Wali.
2. Bersedia mengikuti lomba dengan jujur dan penuh tanggungjawab.
3. Mematuhi dan mengikuti protokol kesehatan Covid-19 selama mengikuti tes sebagaimana diatur oleh panitia.
4. Bersedia dan patuh mengikuti segala peraturan yang telah ditentukan Panitia dan mematuhi semua Keputusan Tim Juri atau Panitia. Apabila saya tidak mematuhi segala ketentuan tersebut, saya dan orang tua/wali bersedia menerima konsekwensinya, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
5. Apabila terjadi masalah teknis menyangkut komputer/*smart phone*, listrik, internet, dan sarana lainnya, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

6. Atas akibat dari poin tiga dan empat (3 & 4), saya tidak akan melakukan tuntutan apapun kepada Panitia /Pusat Prestasi Nasional

7. Tidak melakukan plagiat dalam penulisan hasil penelitian

Surat pernyataan/pakta integritas ini, saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun, dan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jepara, 2 Agustus 2022
Menyetujui,
Guru Pembimbing

Eka Arif Nugraha

Yang menyatakan

(Hanun Eka Zudantria) (M. Najwan Nauval Azzidie) (Cintia Aisyah Azzahra R.)

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEPARA
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 1 JEPARA
Jl. Tahunan Bawu KM 3,5 Batealit Jepara Telp. (0291) 592989 Kode Pos 59461
e_mail : mtsnbawujepara@yahoo.com; Website : mtsnbawu.sch.id
NSM: 121.133.200.001 NPSN : 20364209

SURAT KETERANGAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Drs. H. Miftakhudin, M,P.d.I
NIP : 196507021992031004
Jabatan : Kepala Madrasah
Asal Sekolah : MTs Negeri 1 Jepara
Telepon/HP : 0291592989

menerangkan bahwa peserta didik atas nama;

1. Nama Lengkap : Hanun Eka Zudantria
   NISN : 0078799945
   Kelas : IX
2. Nama Lengkap : Muhammad Najwan Nauval Azzaidie
   NISN : 0073767640
   Kelas : IX
3. Nama Lengkap : Cintia Aisyah Azzahra Ramadhani
   NISN : 0071021272
   Kelas : IX

Dan Guru Pembimbing atas nama;

4. Nama Lengkap : Eka Arif Nugraha
   NIP : 198810032019031014
   NIK : 3320070310880006

1. Benar merupakan peserta didik dan guru berstatus aktif dari MTs Negeri 1 Jepara
2. Mengikuti lomba *Olimpiade Penelitian Siswa Indonesia (OPSI)* bidang ilmu pengetahuan teknik dan rekayasa
3. Data-data peserta didik dan guru yang telah didaftarkan pada sistem Pusat Prestasi Nasional adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan.
4. Telah mendapatkan persetujuan Sekolah untuk mengikuti lomba Pusat Prestasi Nasional.
5. Berkelakuan baik dan tidak terlibat penyalahgunaan obat terlarang dan minuman keras.

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Jepara, 2 Agustus 2022
Kepala Madrasah

Drs. H. Miftakhudin, M,P.d.I
NIP. 196507021992031004

ABSTRAK

Udang merupakan komoditas yang memiliki nilai ekomis paling tinggi dibanding dengan komoditas lainnya. Hal ini lah yang membuat permintaan pasar terhadap udang di Indonesia meningkat sehingga peluang usaha udang di Indonesia tergolong sangat baik. Kualitas air yang keruh merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi budidaya udang. Kegiatan tambakan udang juga dapat menimbulkan dampak negatif khususnya bagi lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya udang ini berasal dari sisa pakan yang tidak termakan dan hasil metabolisme udang yang dibudidayakan. Pengembangan sistem monitoring kualitas air tambak udang sangat diperlukan untuk menjaga kualitas air tambak udang agar tidak mengganggu proses pertumbuhan udang yang akan mengakibatkan penurunan kualitas udang. Selain itu penggunaa filter air diharapkan dapat mengurangi kadar amonia dalam limbah air tambak udang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pemantauan kualitas air dan filter air limbah tambak udang menggunakan koneksi internet, tidak perlu memantau langsung ke lokasi tambak karena sudah terhubung secara *mobile*.
Kata kunci : udang, limbah, IoT

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan udang sebagai primadona ekspor komoditas perikanan. Salah satu udang yang menjadi komoditas utama budidaya perikanan Indonesia adalah udang windu . Udang windu merupakan komoditas yang memiliki nilai ekomis paling tinggi dibanding dengan komoditas lainnya. Berbagai upaya telah dilakukan dalam meningkatkan produksi udang windu. Salah satu diantaranya penerapan sistem budidaya udang windu secara intensif yang dimulai sejak pertengahan tahun 1986 (Rosenberry, 1995).

Hal ini lah yang membuat permintaan pasar terhadap udang windu di Indonesia meningkat sehingga peluang usaha udang windu di Indonesia tergolong sangat baik. Produksi budidaya udang windu banyak di temukan di Jepara, tetapi tidak jarang mengalami kendala seperti kematian udang secara massal dan lain sebagainya. Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir mengalami penurunan hasil produksi tambak udang. Diduga karena adanya perubahan kualitas air pada tambak tersebut.

Kualitas air yang keruh 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. Salah satu faktor penyebab kualitas air rendah yaitu penggunaan teknologi yang digunakan para budidaya udang windu masih rendah. Hal ini menjadi masalah tersendiri bagi petani udang windu, sehingga perlu sebuah teknologi yang memantau variabel-variabel yang diperlukan.

Selain dampak positif, kegiatan tambakan udang juga dapat menimbulkan dampak negatif khususnya bagi lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya udang ini berasal dari sisa pakan yang tidak termakan dan hasil metabolisme udang yang dibudidayakan. Menurut Suwoyo et al (2016) sisa pakan dan hasil metabolisme udang mengendap menjadi sedimen (Utama, 2016). Limbah dari sisa pakan ini akan mengendap ke dasar perairan dan akan mengalami proses penguraian (dekomposisi) yang menghasilkan nitrat, nitrit, amonia, karbondioksida dan hidrogen sulfida. Kandungan tersebut bila berada di atas baku mutu maka akan mempengaruhi kualitas air yang dapat membahayakan lingkungan dan berdampak pada sintasan atau kelangsungan hidup dari udang yang dibudidayakan (Suwoyo, et al., 2015)

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 . 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. (Gurum dkk, 2017)

Pengembangan sistem monitoring kualitas air tambak udang sangat diperlukan untuk menjaga kualitas air tambak udang agar tidak mengganggu proses pertumbuhan udang yang akan mengakibatkan penurunan kualitas udang. Selain itu penggunaa filter air diharapkan dapat mengurangi kadar amonia dalam limbah air tambak udang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pemantauan kualitas air dan filter air limbah tambak udang menggunakan koneksi internet dan otomatisasi kendali sistem monitoring, tidak perlu memantau langsung ke lokasi tambak karena sudah terhubung secara *mobile*. System pemantauan lebih efektif untuk menentukan tindakan-tindakan selanjutnya . Dalam penulisan ini penulis tertarik membuat sistem monitoring kualitas air dan filter kadar amonia pada limbah tambak udang windu berbasis IoT.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

a. Bagaimana merancang Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT?
b. Bagaimana prinsip kerja Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT?
c. Bagaimana implementasi Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini untuk :

a. Mengetahui cara merancang Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT.
b. Mengetahui prinsip kerja Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT?
c. Mengimplementasi Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT.

D. Manfaat Penelitian

a. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:Sebagai sumber informasi dan sebagai bahan referensi dalammenambah pengetahuan tentang alternatif monitoring kualitas air dan filter kadar amonia pada limbah tambak udang windu menggunakan teknologi berbasis IoT.
b. Dapat menjadi sumber data maupun bahan perbandingan penelitian dibidang pengelolaan limbah budidaya dengan memanfaatkan filter berbasis IoT.
c. Dapat diterapkan langsung oleh para pembudidaya khususnya budidayaudang windu untuk mengurangi kadaramonia dan fosfat pada air limbahnya dengan menggunakan filter air sehingga dapat mengurangi kadar amonia dalam air limbah tambak.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Udang

Udang yang dibudidayakan dalam tambak adalah udang laut yang umumnya seluruh tubuhnya terbungkus kulit yang keras dari bahan chitin, disebut eksoskeleton. Udang hidup di dasar perairan, tidak menyukai cahaya terang dan bersembunyi di lumpur pada siang hari, bersifat kanibal terutama dalam keadaan lapar dan tidak ada makanan yang tersedia, mempunyai ekskresi amonia yang cukup tinggi dan untuk pertumbuhan diperlukan pergantian kulit (*moulting*) (Sumeru dkk ,1992).

Beberapa indera yang digunakan udang untuk mendeteksi makanan adalah penglihatan (*sight*), *audio* atau *vibrio sense, thermosense* dan *chemosense*. Dari keempat indera tersebut *chemosense* atau *chemoreseptor* merupakan alat yang paling peka untuk mendeteksi pakan. Dalam mencari pakan udang lebih mengandalkan indera kimia daripada indera penglihatan. Hal ini diperkuat oleh pendapat Ache (1982), yang menyatakan bahwa alat *chemoreseptor* bersifat sensitif dalam memberikan respon untuk bahan-bahan kimia sebaik terhadap temperatur dan pH.

B. Filtrasi

Filtrasi atau penyaringan adalah suatu proses pemisahan padatan yang teralut dalam air. Media yang digunakan sebagai bahan filter harus memiliki pori pori yang berukuran sesuai dengan ukuran padatan yang akan disaring. Fitrasi memiliki kemampuan untuk mereduksi kandungan zat padat, mereduksi bakteri, menghilangkan warna rasa dan bau besi, dan mangan. Proses filtrasi terjadi reaksi kimia dan fisika, sehingga banyak factor yang saling berkaitan dan mempengaruhi kualitas hasil filtrasi, efisiensinya, dan sebagainya. Faktor – faktor tersebut adalah debit filtrasi, kedalaman media, ukuran dan material, kekeruhan, tinggi muka air, kehilangan tekanan dan temperatur (Sahruromdon & Septiriana, 2005).

C. *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, micro-electromechanical systems (MEMS), dan Internet. IoT dapat mempermudah pekerjaan manusia karena perlengkapan elektrinika yang terhubung bisa dikontrol dan dimonitor secara nirkabel. Penggunaan Iot banyak digunakan pada sektor pertanian untuk mengontrol dan memonitoring berbagai variabel antara lain suhu, kelembaban, intensitas dan lainnya dengan tujuan untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal. Selain itu, dengan monitoring secara *realtime*, maka dapat digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan informasi yang ada demi meningkatkan kualitas dan kuantitas (Zarkasi, 2019).

D. Penelitian yang Relevan

Berkembangnya teknologi yang sangat pesat hampir disemua aspek kehidupan tidak terkecuali kebutuhan manusia di sektor perikanan memaksa manusia untuk memanfaatkan teknologi untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Salah satunya adalah sistem pemantauan dan kontrol berbagai perlengkapan pertanian.

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 . *Internet of Things* atau IoT merupakan suatu teknologi yang menggunakan internet sebagai sarana dalam melakukan suatu kegiatan. Tapi dengan kemajuan di bidang Teknologi Informasi, sekarang data dapat dikumpulkan di lokasi dan ditransmisikan ke seluruh wilayah yang luas dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT).

Dalam penelitian Pauzi dkk (2017) , mereka mendesain dan mengimplementasi dari wifi untuk *monitoring* parameter kualitas air akan dijelaskan. 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.

Universitas Gadjah Mada pada tahun 2015 juga mengembangkan sebuah *startup* teknologi pemantauan kualitas air tambak dengan sistem IoT *(Internet of Things)* yang telah terintegrasi melalui *website* dengan nama proyeknya Blumbang Reksa . Startup teknologi tersebut telah terintegrasi dengan website dan SMS serta memantau 5 variabel yaitu pH air, DO (*Dissolved Oxygen*), konduktivitas, suhu air, suhu udara dan kelembaban udara. Namun produk startup yang dikembangkan tersebut hanya melakukan pemantauan saja terhadap parameter kualitas air tanpa melakukan pengontrolan otomatis untuk menjaga parameterparameter agar tetap sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

Pada bulan November 2016 LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) mengembangkan sistem pemantauan kualitas air pada budidaya udang berbasis jaringan sensor secara nirkabel dan IoT. Sistem ini didesain dan dikembangkan untuk menggunakan node sensor yang terhubung dengan master node Raspberry Pi 2 melalui koneksi *wireless* menggunakan Xbee board. Data hasil pembacaan sensor disimpan ke server yang dilihat melalui website serta aplikasi Telegram Messenger di perangkat ponsel. Sistem ini mampu melakukan pemantauan melalui Aplikasi Telegram dengan waktu update 10 menit dan mampu menampilkan data dalam bentuk grafik dan tabel yang dapat diexport menjadi format-format file tertentu . Sistem ini memiliki keuntungan dari fasilitas pemantauan yang ditawarkan dapat diakses melalui notifikasi aplikasi messanger sehingga lebih mudah untuk diketahui. Pada prinsipnya, sistem pemantauan yang dilakukan sama, namun pada sistem ini, belum melakukan pengontrolan secara otomatis terhadap parameterparameter kualitas air agar parameter-parameter tersebut tetap terjaga.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D) untuk menghasil produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan sebagai berikut:

a. Analisis *(analyze)*
b. Desain *(design)*
c. Pengembangan *(development)*
d. Implementasi *(implementation)*
e. Tahap Evaluasi *(evaluation)*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium IPA MTs Negeri 1 Jepara.
b. Waktu Penelitian : Mei – Juli 2022

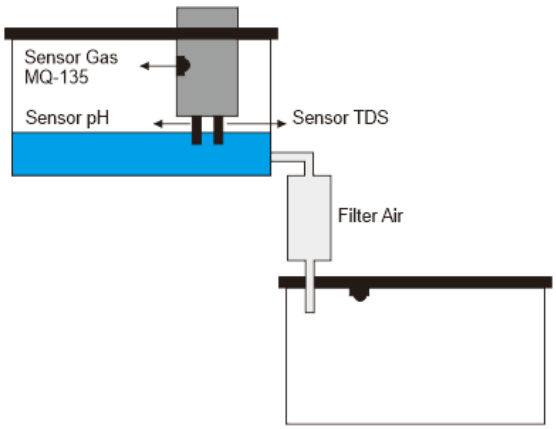
C. Alat dan Bahan Penelitian

a. NodeMCU ESP8266
b. Sensor pH
c. Sensor TDS
d. Sensor gas MQ-135
e. *Power Supply 5V DC*
f. *Software IDE* dan *Blynk*
g. Filter air dari ziolit, silika dan arang aktif

D. Prosedur Penelitian

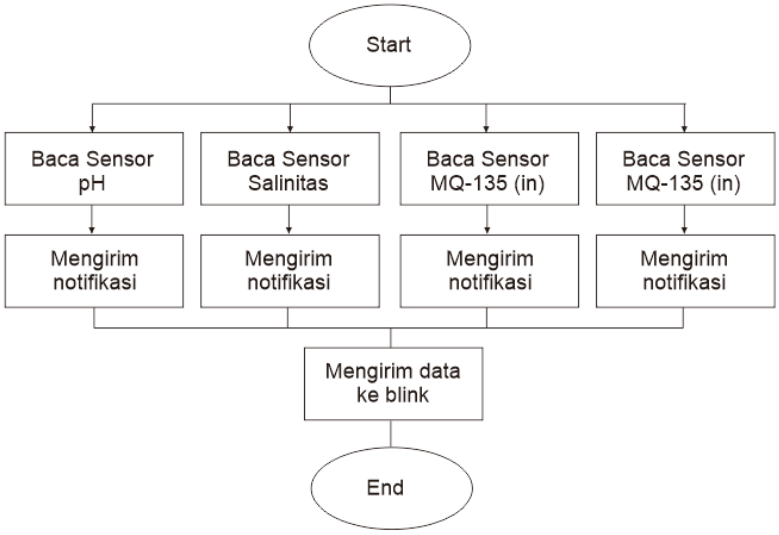
Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

a. Analisis *(analyze)*
   Analisis merupakan tindakan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan.
b. Desain *(design)*
   Tahap desain dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam merancang produk yang akan dibuat**.** Tahap desain meliputi pembuatan desain alat, diagram blok dan *flowchart.*
   1) Desain Alat
      Pada desain sistem pemantauan dan filter air tambak dilengkapi dengan beberapa sensor seperti sensor pH, sensor salinitas dan sensor gas MQ-135



Gambar 1. Desain Alat (Dokumentasi Pribadi, 2022)

2) *Flowchart* / Diagram Alir



Gambar 2. *Flowchart*

c. Tahap Pengembangan *(development)*

Tahap pengembangan merupakan tahap lanjut untuk merealisasikan rancangan produk yang telah dibuat dalam tahap desain agar menjadi sebuah produk. Hasil akhir dari tahap ini adalah produk yang akan diujicobakan.

d. Tahap Implementasi *(implementation)*

Tahap implementasi merupakan untuk menerapkan dan merealisasikan produk secara nyata. Selama uji coba berlangsung, peneliti membuat catatan mengenai kekurangan dan kendala yang terjadi ketika produk di implementasikan.

e. Tahap Evaluasi *(evaluation)*

Tahap evaluasi dilakuakan untuk menganalisis produk masih terdapat kendala atau tidak, apabila sudah terdapat tidak terdapat kendala lagi, maka produk layak digunakan.

E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data pembacaan variabel-variabel yang menunjang keberhasilan proses pembuatan garam. *Input* data adalah pembacaan dari sensor pH, salinitas dan kandungan amonia pada air limbah tambak sebelum dan setelah melalui filter air. *Output* berupa data pembacaan sensor pH, salinitas dan kandungan amonia akan dikirim ke webserver Blynk sehingga dapat diakses setiap saat.

Teknik analisis data menggunakan analisis diskriptif. Data yang dianalisis berupa data pembacaan keasaman dari sensor pH, pembacaan kadar garam menggunakan sensor salinitas dan kadar amonia menggunakan sensor MQ-135.

Dalam penelitian deskriptif kegiatan analisis data meliputi langkah-langkah mengolah data, menganalisis data dan menemukan hasil. Data yang bersifat kuantitatif berupa angka diproses dengan menggunakan statistik deskriptif. Berdasarkan analisa data tersebut kemudian ditampikan dalam bentuk tabel, grafik atau diagram sebagai temuan hasil penelitian.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT

Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT merupakan sebuah prototype alat yang mampu memonitoring dan mengukur parameter pada air tambak udang secara realtime. Hasil pengukuran dapat diakses menggunakan gadget atau komputer yang terkoneksi dengan internet. Simorta dilengkapi dengan filter atau saringan air limbah tambak udang. Parameter yang diukur oleh Simorta adalah kadar Amonia menggunakan sensor gas MQ-135, sensor pH untuk mengukur kadar keasaman air dan sensor TDS untuk mengukur kadar garam. Mikrokontroller yang digunakan untuk memproses data adalah NodeMCU ESP8266 yang sudah dibekali dengan modul wireless sehingga tidak perlu menggunakan modul tambahan. Filter atau saringan yang digunakan terdiri dari 4 lapisan yaitu ijuk, arang aktif, zeolit dan silika. Filter berfungsi untuk mengurangi kadar amonia (NH_3) pada air limbah tambak udang sebelum dibuang ke laut lepas. Pengukuran kadar amonia (NH_3) dilakukan 2 kali yaitu sebelum dan setelah melalui filter untuk mengetahui efektifitas filter dalam mengurangi kadar amonia atau zat terlarut lain.

B. Pengujian Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT

1. Pengujian Coding

Pengujian coding merupakan penulisan perintah dalam bentuk bahasa pemrograman dilakukan untuk memberikan perintah kepada mikrokontroller NodeMCU ESP8266 dalam bentuk bahasa pemrograman.

2. Pengujian Sensor Gas MQ-135

Sensor gas MQ-135 merupakan sensor yang mampu membaca kadar Amonia (NH_3) di udara. Sinyal yang diterima oleh sensor gas dirubah menjadi sinyal listrik yang diteruskan ke NodeMCU ESP8266. Besaran sinyal listrik yang diterima dengan satuan volt dikonversi dengan persamaan matematis manjadi PPM (part per million) dan dilakukan kalibrasi agar hasil yang terukur dengan akurat. Berikut perbandingan hasil pengukuran sensor gas MQ-135

Pengukuran ke-	MQ-135	Amoniameter	Selisih
1	0,5	0,58	-0,08
2	0,68	0,72	-0,04
3	0,75	0,76	-0,01
4	0,92	0,9	0,02
5	0,95	0,93	0,02
Rata-rata	0,76	0,778	-0,018

Tabel 1. Tabel pengukura gas amonia (NH_3)

Berdasarkan hasil pengukuran dan kalibrasi dengan alat ukur amoniameter terdapat selisih rata-rata pengukuran sebesar 0,018 ppm sehingga besarnya kesalahan pengukuran adalah 2,3 %.

3. Pengujian Sensor pH (Keasaman)

Sensor pH atau keasaman merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur kadar keasaman pada sebuah cairan. Nilai pH berkisar antara 0 sampai 14. Nilai pH kurang dari 7 tergolong asam, lebih dari 7 merupakan basa dan pH 7 bersifat netral. Hasil pengukuran pH cairan menggunakan sensor pH sebagai berikut

Pengukuran ke-	Sensor pH	pHmeter	Selisih
1	6,78	6,94	-0,16
2	6,27	6,55	-0,28
3	5,85	5,97	-0,12
4	4,44	4,52	-0,08

5	4,02	3,98	0,04
Rata-rata	5,472	5,592	-0,12

Tabel 2. Tabel pengukura pH

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan sensor pH dan kalibrasi dengan alat ukur pHmeter terdapat selisih rata-rata pengukuran sebesar 0,12 sehingga besarnya kesalahan pengukuran adalah 2,15 %.

4. Pengujian Sensor TDS (Kadar garam)

Sensor TDS merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur kadar padatan terlarut pada sebuah cairan. Satuan dari kadar garam adalah ppm (part per million). Hasil pengukuran kadar garam menggunakan sensor TDS sebagai berikut

Pengukuran ke-	Sensor TDS	TDSmeter	Selisih
1	1.224	1.365	-141
2	2.342	2.452	-110
3	2.890	3.064	-174
4	3.874	3.742	132
5	4.782	4.853	-71
Rata-rata	3.022	3.095	-73

Tabel 3. Tabel pengukuran kadar garam

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan sensor pH dan kalibrasi dengan alat ukur pHmeter terdapat selisih rata-rata pengukuran sebesar 73 ppm sehingga besarnya kesalahan pengukuran adalah 2,35 %.

5. Pengujian Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk merupakan aplikasi yang dapat diakses secara gratis untuk membaca perameter pengukuran atau perintah digital yang berbasis Internet of Things. Blynk dapat diakses melalui PC, laptop atau gadget dengan tampilan angka yang nilainya bergantung pada pembacaan sensor yang sudah terkoneksi melalui sambungan internet. Berikut ini merupakan tampilan Simorta yang diakses melalui aplikasi Blynk

6. Pengujian Filter Air

Filter atau saringan air yang digunakan terdiri dari 3 lapisan padatan halus yaitu arang aktif, zeolit dan silika. Untuk ijuk yang merupakan padatan kasar diletakkan pada lapisan pertama. Pengujian dilakukan dengan menguji efektifitas penyaringan dengan berbagai variasi lapisan. Hasil pengukuran kadar Amonia dan pH air dengan variasi posisi lapisan padatan halus sebagai berikut.

No	Filter ke-	Kadar Amonia		Kadar Ph	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Filter 1	0,52	0,41	9,35	6,8
2	Filter 2	0,52	0,41	9,35	6,8
3	Filter 3	0,52	0,41	9,35	6,9
	Rata-rata	0,52	0,41	9,35	6,83

Tabel 4. Tabel uji filter

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan terjadi pengurangan rata-rata kadar Amonia sebesar 21 % dan rata-rata kadar pH sebesar 26,9% Sedangkan untuk variasi lapisan padatan halus yang digunakan sebagai bahan filter tidak terjadi perubahan yang siginifikan.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sistem Monitoring dan Filter Air Limbah Tambak Udang berbasis IoT merupakan sebuah alat yang mampu memonitoring parameter air tambak udang windu antara lain gas amonia, pH dan TDS air. Hasil pengukuran dapat diakses sescara realtime mnggunakan aplikasi Blynk yang terkoneksi dengan internet melalui gadget. Simorta dilengkapi dengan filter atau saringan air limbah tambak udang sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan apabila limbah dibuang ke laut lepas.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan secara menyeluruh, sensor gas MQ-135, sensor pH dan sensor TDS dapat mengukur dengan presentase kesalahan 2,3 %, 2,15% dan 2,35 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Simorta cukup efektif dalam melakukan pengukuran. Filter air dengan kombinasi padatan halus berupa arang aktif, ziolit dan silika efektif dalam mengurangi kadar amonia 21% dan kadar pH sebesar 26,9%. Semua hasil pengukuran dapat diakses melalui aplikasi Blynk secara mobile. Penggunaan Simorta diharapkan dapat membantu petani tambak udang untuk dapat melakukan pengawasan parameter air tambak secara realtime sehingga hasil pengukuran bisa dijadiakan acuan untuk melakukan langkah selanjutnya.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan data pengamatan dan pembahasan, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Mikrontroller yang digunakan perlu diupgrade agar dapat menfasilitasi tegangan di setiap sensor.
2. Sensor yang digunakan perlu penyesuaian waktu agar hasil pembacaan lebih akurat.
3. Menambahkan sensor lain agar parameter yang terukur lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

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.

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

Gurum Ahmad Pauzi(a), Mutiara Amalia Syafira, Arif Surtono, dan Amir Supriyanto. *Aplikasi IoT Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Uno. Jurusan Fisika, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia,*
http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/194/jbptppolban-gdl-deniramdan-9655-3-bab2--2.pdf

Maulana, Y. Y., Wiranto, G., & Kurniawan, D. (2017). online monitoring kualitas air pada budidaya udang berbasis WSN dan IoT. *INKOM Journal*, *10*(2), 81-86. LIPI

Rosenberry, B. 1995. *World Shrimp Farming*. Annual Report San Diego : Shrimp News International.

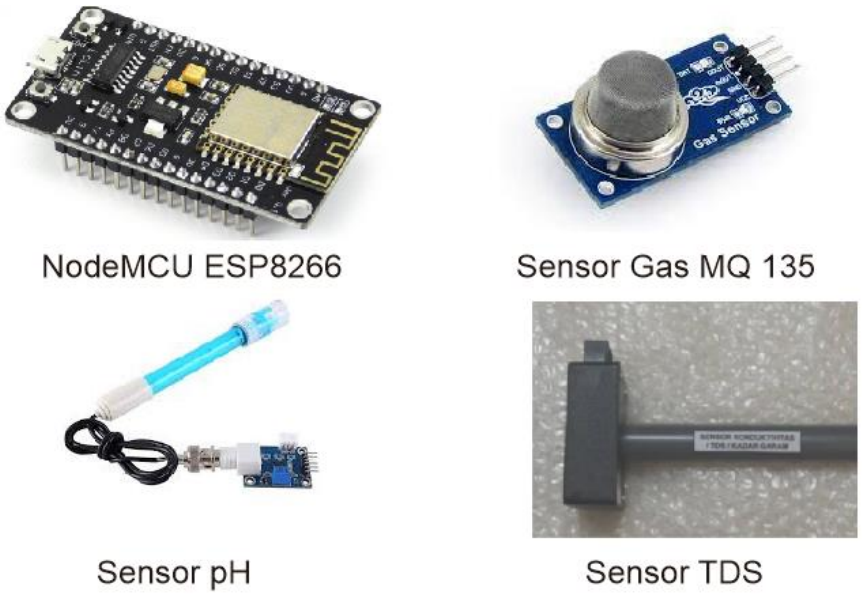
Wiranto and I. D. P. Hermida, “Pembuatan Sistem Monitoring Kualitas Air Secara Real Time Dan Aplikasinya Dalam Pengelolaan Tambak Udang,” *Teknol. Indones.*, vol. 33, no. 2, pp. 107–113, 2010.

Zarkasi, M. I. (2019). *Rancang Bangun Pengatur Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).

Sahruromdon, M., & Septiriana, I. (2005). Filtrasi Caco3 Menggunakan Filter Plate &Frame Dengan Variasi. *Jurusan Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*

Suwoyo, H. S., S, T. & Fahrur, M., 2015. *Karakterisasi Limbah Sedimen Tambak Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Super Intensif Dengan Kepadatan Berbeda.* s.l., s.n., pp. 901-913.

LAMPIRAN



Mikrokontroller dan sensor

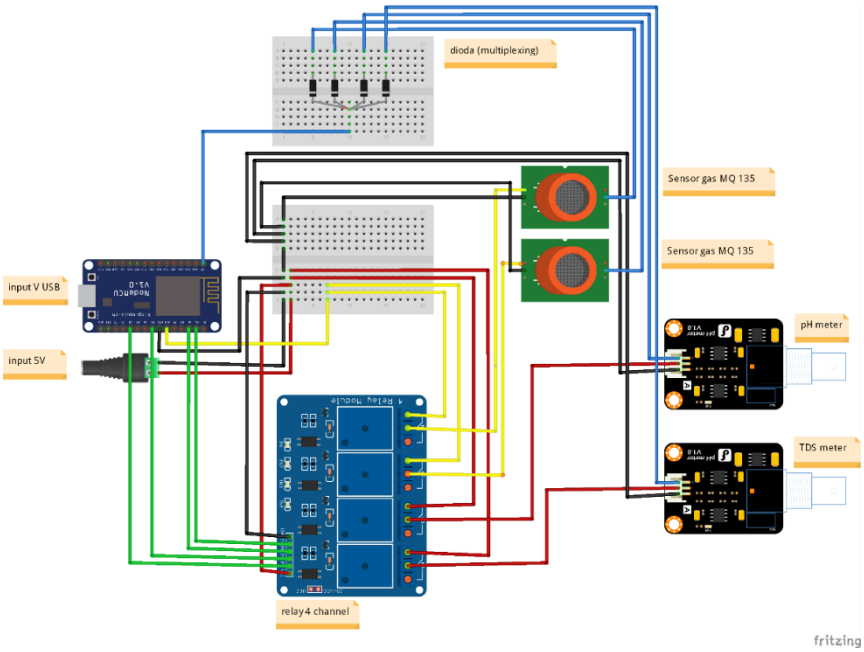
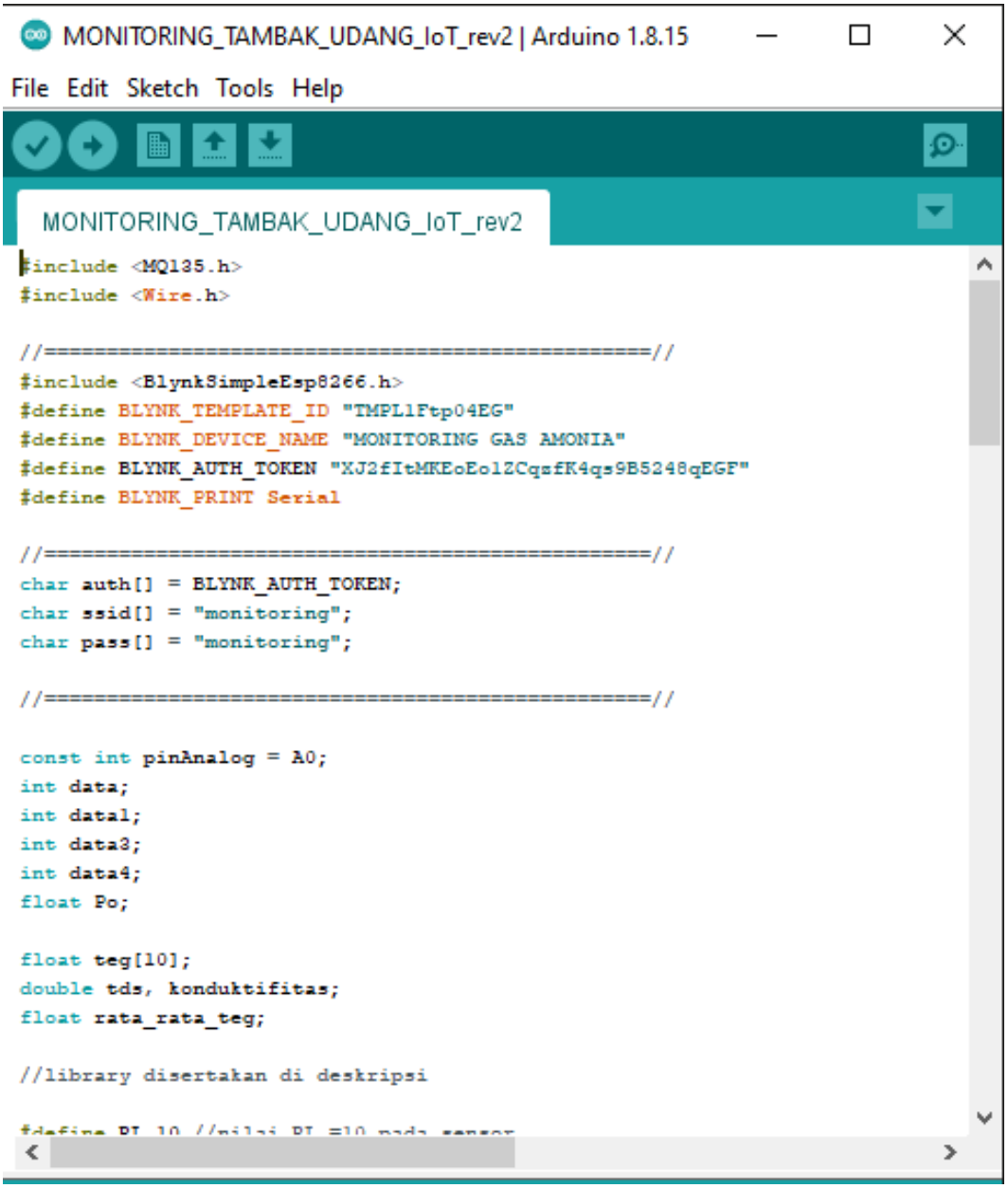


Diagram rangkaian (dokumentasi pribadi)



Pemrograman dengan Arduino IDE

DOKUMENTASI KEGIATAN

Merangkai rangkaian elektronika

Proses filtrasi air limbah tambak

Pengukuran kadar amonia air limbah tambak

Perakitan alat