

“RANGKUL IDIOT”

Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) pada Perairan Berbasis IoT

Hafara Khoiruzzadittaqwa, Maulana Abid Dwijaputra

Ahmad Edi Darmawan

MAN 1 Kudus

Email : rezzarezza748@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di Dunia yang mempunyai wilayah perairan yang cukup luas. Luasnya perairan Indonesia menyebabkan banyak profesi yang bergantung pada perairan tersebut, sebagai contoh nelayan dan petambak. Nelayan dan petambak selalu membutuhkan air dalam melakukan pekerjaannya, namun air yang menjadi sumber utama terkadang mengalami berbagai macam masalah, seperti *blooming algae*. Hal yang menyebabkan *blooming algae* yaitu merebaknya fitoplankton pada suatu perairan sehingga menyebabkan perairan memiliki warna yang indah, namun dibalik warna yang indah tersebut menyebabkan berbagai macam hal negatif yaitu berkurangnya kandungan oksigen dan meningkatnya pH air yang menyebabkan biota dan fauna air mati. Matinya fauna dan biota air menyebabkan banyak kerugian, oleh karena itu diperlukan sebuah inovasi yang dapat mendeteksi adanya *blooming algae*.

Inovasi tersebut berupa “Rangkul ^aIdiot” (Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) pada Perairan Berbasis IoT). Alat ini akan mendeteksi warna air, suhu air, pH air, kekeruhan air, dan kandungan oksigen pada air, sehingga alat ini dapat menjadi pendeteksi *blooming algae* pada perairan. Alat ini memiliki beberapa komponen yaitu modul pH meter DFRobot, NodeMCU ESP8266, Sensor kekeruhan, Sensor warna TCS3200, sensor suhu DS18B20, dan sensor DO (*Dissolved oxygen*) meter, serta aplikasi Blynk sebagai penampil hasil pembacaan sensor. Sistem kerja dari “Rancang bangun alat pengukur konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) pada Perairan Berbasis IoT” yaitu apabila system dinyalakan maka secara otomatis alat ini akan mendeteksi warna air (merah, hijau, coklat)/indikator pigmen alga, suhu air, pH air, kekeruhan air, dan kandungan oksigen air rendah, setelah itu hasil akan ditampilkan dalam aplikasi Blynk sebagai indikator *blooming*. Seluruh komponen ataupun sensor ditempatkan pada sebuah Perahu RC yang dikendalikan dengan Remot Kontrol, sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan alat ini. Data yang diperoleh dari aplikasi Blynk akan divisualisasikan dalam bentuk tabel, grafik atau diagram, kemudian dideskripsikan dalam bentuk kalimat.

Keyword : *blooming algae*, Rangkul Idiot, IoT.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang semakin pesat menyebabkan manusia menyukai hal-hal yang instan dan praktis dalam memberikan informasi, salah satu teknologi yang sedang berkembang yaitu *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* adalah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus (Efendi, 2018). Pemanfaatan IoT dilakukan dalam berbagai macam bidang khususnya robotik, dalam pemanfaatannya IoT biasanya dimanfaatkan sebagai penyalur informasi dari sensor-sensor menuju tempat untuk menampilkan hasil, baik itu aplikasi atau yang lainnya. IoT juga dapat dimanfaatkan untuk manajemen perairan seperti monitoring fitoplankton.

Fitoplankton adalah tumbuhan alga bersel satu (*Unicellular*) yang terdapat di perairan ekosistem laut dan juga air tawar. Beberapa dari spesies fitoplankton mampu menghasilkan toksin. Toksin tersebut dapat dipindahkan melalui rantai makanan, dimana dapat mengakibatkan dampak negatif atau kematian terhadap organisme yang berada pada kedudukan yang lebih tinggi dari sistem rantai makanan seperti zooplankton, kerang-kerangan, ikan, burung, mamalia laut dan juga manusia (Turner dan Turner, 1997).

Alga yang memenuhi suatu perairan menyebabkan munculnya dampak positif maupun negatif. Dampak positif dari merebaknya populasi alga yaitu sebagai sumber utama energi dan makanan, bahan makanan manusia, bahan baku pembuatan polisakarida (agar, karaginan, alginat), bahan baku pembuatan funori, sumber mineral, bahan makanan ternak, bahan pupuk, antibiotik, dan obat-obatan lainnya. Dampak negatifnya yaitu terhadap perekonomian dari suatu wilayah karena dapat mengakibatkan kematian pada biota perikanan yang membuat harga biota tersebut menurun bahkan tidak bernilai, meningkatkan biaya monitoring terhadap suatu perairan, dan dapat mengganggu aktifitas pariwisata pada perairan tersebut (Hoagland *et al.*, 2006).

Peristiwa HABs disebabkan oleh ledakan populasi fitoplankton berpigmen, sehinggawarna air laut akan berubah sesuai dengan warna pigmen pada spesies

fitoplankton tertentu (Praseno, 2000). Warna suatu perairan yang terdapat fitoplankton didalamnya dapat merubah dari warna biru menjadi merah, warna merah kecoklatan, hijau, ungu, dan kuning. Selain warna, peristiwa HABs juga mengakibatkan kematian biota dan fauna air akibat kekurangan oksigen dan pembusukan (Mulyasari dkk, 2003).

Fauna-fauna air yang mati dapat menyebabkan hilangnya mata pencaharian nelayan yang hanya bergantung pada fauna-fauna tersebut. Perlu suatu indikator untuk mendeteksi *Harmful Algal Blooms* agar masyarakat dapat mengetahuinya dan segera melakukan suatu tindakan untuk mencegah terjadinya *blooming algae*, sehingga tidak merebak ke suatu perairan secara cepat dan memungkinkan semua biota dan fauna air dapat hidup dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Bagaimana cara merancang “Rangkul Idiot” (Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) Pada Perairan Berbasis IoT) sebagai pendeteksi merebaknya *blooming algae*?

1.2.2 Bagaimana cara menerapkan “Rangkul Idiot” (Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) Pada Perairan Berbasis IoT) sebagai pendeteksi merebaknya *blooming algae*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Untuk mengetahui proses merancang dan membuat alat “Rangkul Idiot” (Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) Pada Perairan Berbasis IoT) sebagai pendeteksi merebaknya *blooming algae*.

1.3.2 Untuk Mengetahui cara menerapkan “Rangkul Idiot” (Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) Pada Perairan Berbasis IoT) sebagai pendeteksi merebaknya *blooming algae*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mempermudah masyarakat dalam mendeteksi *blooming algae*, sehingga masyarakat dapat mencegah terjadinya *blooming algae* agar biota dan fauna air dapat hidup dengan baik

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Harmful Algal Blooms (HABs)

Harmful Algal Blooms (HABs) merupakan fenomena yang umum terjadi diperairan laut dan payau. Definisi HABs yaitu penambahan populasi kelompok fitoplanton berbahaya yang berdampak negatif bagi perairan, kesehatan manusia, biota laut (GEOHAD 2001, Windyana 1996, Praseno 1996). Faktor-faktor yang dapat memicu ledakan populasi fitoplanton berbahaya antara lain: adanya pengayaan unsur-unsur hara atau *eutrofikasi*, adanya *upwelling* yang mengangkat massa air kaya unsur hara, dan adanya hujan lebat dan masuknya air ke laut dalam jumlah yang besar (Sari, 2018).

Berdasarkan penyebabnya, peristiwa HABs dibagi menjadi dua, yaitu red tide maker dan toxin producer (mulyani 2012). Red tide umumnya terjadi di perairan yang mengalami (*eutrophic*) sangat tinggi, penyuburan dapat berasal dari limbah daratan atau karena perubahan musim. Pengaruh daratan biasanya cukup besar di perairan dengan struktur geografis agak tertutup dimana merupakan tempat sering mengalami *red tide* (Penggabean, 1994). Peristiwa *red tide* yang terjadi di suatu perairan akan memberikan pengaruh atau dampak negatif terhadap perairan maupun organisme yang terdapat di perairan tersebut (Adnan 1994, Wiadnyana et al. 1996). Peristiwa HABs juga disebabkan oleh fitoplanton yang dapat menghasilkan toksin (Praseno 2000). Toksin yang dihasilkan tersebut merupakan molekul stabil, yang tidak dapat terurai dengan metode pemasakan dan pengolahan makanan (Andersonkk 2001). Jenis-jenis mikroalga yang menyebabkan HABs yaitu *family Dinoflagellata*, *Raphidophyta*, *Cyanophyta* dan *diatom*.

2.2. NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah sebuah chip lengkap yang didalamnya terdapat *processor*, memori dan akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. *Internet of Things* (IoT) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, *module* yang berbasis *Ethernet* maupun wifi semakin banyak dan beragam dimulai dari

Wiznet, Ethernet shield hingga yang terbaru adalah *Wifi module* yang dikenal dengan ESP8266. (Arafat, 2016).

2.3. Modul pH Meter DFRobot

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. pH adalah singkatan dari *power of Hydrogen* yang memiliki arti ukuran kekuatan suatu asam. Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa elektrode kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0.1 mm yang berbentuk bulat (bulb). Bulb ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl ($0,1 \text{ mol/dm}^3$). Larutan HCl yang terendam terdapat sebuah kawat elektrode panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstannya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektrode Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil. Inti sensor pH terdapat pada permukaan bulb kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur (Azmi dkk, 2016).

2.4. Sensor Suhu DS18B20

Banyak sensor suhu yang dipakai dalam implementasi sistem instrumentasi, salah satu contohnya adalah DS18B20. Sensor suhu DS18B20 ini telah memiliki keluaran digital meskipun bentuknya kecil (TO-92), cara untuk mengaksesnya adalah dengan metode serial 1 wire. Sensor ini sangat menghemat pin port mikrokontroler, karena 1 pin port mikrokontroler dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan beberapa perangkat lainnya. Sensor ini juga memiliki tingkat akurasi cukup tinggi, yaitu $0,5^\circ\text{C}$ pada rentang suhu -10°C hingga $+85^\circ\text{C}$, sehingga banyak dipakai untuk aplikasi sistem monitoring suhu. Aplikasi-aplikasi yang berhubungan dengan sensor seringkali membutuhkan ADC dan beberapa pin port mikrokontroler, namun pada DS18B20 ini tidak dibutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler (Barus dkk., 2018).

2.5. Internet of Things(IoT)

Internet of Things adalah konsep yang muncul dimana semua alat dan layanan terhubung satu dengan yang lain dengan mengumpulkan, bertukar dan memproses data untuk beradaptasi secara dinamis. Pembahasan di “*Smart Home Environments*” yaitu antara IoT dan alat ataupun layanan tradisional berintegrasi di dalam rumah untuk meningkatkan kualitas hidup. Ini memungkinkan peningkatan di berbagai bidang seperti penghematan energi, pengamatan kesehatan, dan yang lainnya (Hidayat dkk, 2018).

2.6. Sensor Kekeruhan

Sensor kekeruhan bekerja dengan fisis sinar *infrared* dipancarkan oleh LED kemudian sinar *infrared* tersebut akan melalui air dan ditangkap oleh fototransistor. Intensitas yang diterima oleh fototransistor berbanding lurus dengan tingkat kekeruhan dari air. Prinsip tersebut menggunakan hukum Lambert-Beer yang menyatakan jumlah radiasi cahaya yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan. Fungsi tersebut di tunjukkan oleh persamaan $I = I_0 e^{-kcl}$ Dengan I_0 merupakan cahaya datang, I merupakan intensitas setelah melewati sampel dan k merupakan konstanta tingkat kekeruhan (Pramusinto dan Suryono, 2016).

2.7. Sensor Dissolved OxygenMeter

Prinsip kerja *Dissolved Oxygen* meter adalah berdasarkan fenomena polarografi yang terjadi di antara dua elektrode katode dan anode. Tegangan listrik negatif diberikan kepada elektrode katode. Adanya tegangan negatif ini akan mengakibatkan reaksi kimia terjadi secara cepat antara air dan oksigen terlarut pada permukaan katode. Berikut adalah reaksi kimia yang terjadi pada elektrode katode:
 $O_2 + 2 H_2 + 2 e^- = H_2O_2 + OH^-$ (1) $H_2O_2 + 2 e^- = 2OH^-$ (2)

Tegangan listrik akan terus naik mencapai nilai jenuh yang setara dengan sudah bereaksinya seluruh oksigen terlarut pada permukaan katode. Tegangan listrik jenuh ini ditandai dengan hampir naiknya pembacaan arus listrik, setelah beberapa saat diam di satu nilai meskipun nilai tegangan dinaikkan. Setelah melewati tegangan jenuh ini, arus listrik terus naik jika tegangan terus ditambah. Naiknya nilai arus ini terjadi karena reaksi kimia lain telah terjadi, terutama adalah

reaksi pecahnya molekul air H₂O menjadi ion H⁺ dan OH⁻ .

Pembacaan nilai oksigen terlarut didapatkan dari nilai arus listrik pada saat semua oksigen terdifusi pada permukaan elektrode katode. Dengan kata lain, arus listrik yang terbaca pada saat sistem mencapai tegangan jenuh, setara dengan besaran oksigen terlarut (Riadhi, 2017).

2.8. Aplikasi Blynk

Blynk adalah IoT Cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui Internet. Blynk adalah dashboard digital dimana dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur semuanya dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit.

Blynk tidak terikat dengan beberapa *microcontroller* tertentu atau shield tertentu. Sebaliknya, apakah Arduino atau Raspberry Pi melalui Wi-Fi, Ethernet atau chip ESP8266, Blynk akan membuat alat online dan siap untuk Internet Of Hal (Yuliza dan Pangaribuan, 2016).

2.9. Perairan Indonesia

Perairan laut Indonesia yang berada diantara dan disekitar kepulauan Indonesia merupakan satu kesatuan wilayah nasional Indonesia, disebut sebagai Laut Nusantara merupakan aset nasional yang berperan sebagai sumber kekayaan alam, sumber energi, sumberbahan makanan, media lintas laut antar pulau, kawasan perdagangan, dan wilayah pertahanan keamanan. Wilayah pesisir dan lautan Indonesia terkenal dengan kekayaan dan keanekaragaman sumber daya alamnya, baik sumber daya yang dapat pulih (perikanan, hutan mangrove, dan terumbu karang dll.), maupun sumberdaya yang tidak dapat pulih (minyak bumi, gas serta mineral atau bahan tambang lainnya). Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) laut terbesar di dunia, karena memiliki ekosistem pesisir yang khas seperti hutan mangrove, terumbu karang (*coral reefs*), dan padang lamun (*sea grass beds*) (Kartawinata & Soemodihardjo, 1977). Sebagian besar sumber daya ini belum dimanfaatkan secara optimal

(PraptoDarsono, 1999).

2.10. Sensor Warna TCS3200

Sensor adalah komponen listrik atau elektronik, dimana sifat atau karakter kelistrikannya diperoleh atau diambil melalui besaran listrik. TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi, yang tersusun atas konfigurasi fotodiode silikon dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (*duty cycle* 50%) dengan frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (*irradiance*). Masukan digital dan keluaran digital dari modul sensor ini memungkinkan antarmuka langsung ke mikrokontroler atau sirkuit logika lainnya. Di dalam TCS3200, konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah array fotodiode 8×8 , 16 fotodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna hijau, dan 16 fotodiode untuk warna terang tanpa penyaring. Empat tipe warna dari fotodiode diintegrasikan untuk meminimalkan efek ketidakseragaman dari *insiden irradiance*. Semua fotodiode dari warna yang sama terhubung secara paralel. Pin S2 dan S3 pada modul sensor digunakan untuk memilih grup dari fotodiode (merah, hijau, biru, jernih) yang aktif (Athifa dan Rachmat, 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian yang berjudul “Rangkul Idiot” (Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs(*Harmful Algal Blooms*) Pada Perairan Berbasis IoT)dilaksanakan diLaboratorium MAN 1 Kudus,Waduk Logung Kudus dan Sungai Kaliputu Kudus. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juni-September 2020.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yangdigunakan untuk penelitian ini meliputi tang, solder, gunting, *cutter*, lem tembak, pasta solder, seperangkat laptop dan satu buah *handphone* android. Bahan utamayang digunakan untuk penelitian ini meliputi NodeMCU ESP8266, Modul pH meter DFRobot, Sensor Suhu DS18B20, Sensor Kekeruhan, Sensor *Dissolved Oxygen* meter,perahu RC, sensor warna TCS3200,Box plastik, Tutup kolam,*Chaetoceros convulotus*, Pupuk ZA(amonium sulfat), Pupuk Urea danPupuk SP-36.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi perairan yang berpotensi HABs, dengan cara mendeteksi tingkat keasaman pH air, suhu air, kekeruhan air, warna air dan oksigen yang terkandung dalam perairan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick& Carry (1996). Model ini terdiri atas lima langkah, yaitu: (1)*analysis*, (2)*design*,(3)*development*, (4)*implementation*,(5)*evaluation* (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2015).

3.3.1 Tahap Analisis (*analysis*)

Tahap analisis adalah salah satu tahap pengumpulan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk (Inayah,2017). Tahap analisis dibagi menjadi tiga yaitu identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan dan analisis lingkungan.

3.3.1.1 Identifikasi kebutuhan

Pada penelitian Rangkul Idiot, terdapat berbagai kebutuhan untuk dapat menunjang pengerjaan Rangkul Idiot yang dibagi menjadi *hardware* dan *software*.

A. Hardware

Pada bagian hardware dibutuhkan Box plastik, tutup box, *Chaetoceros convulotus*, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk ZA, EDTA, Perahu RC, NodeMCU ESP8266, Modul pH meter DFRobot, Sensor Suhu DS18B20, Sensor Kekeruhan, Sensor *Dissolved Oxygen* Meter, Power supply, Saklar dan Sensor warna TCS3200.

B. Software

Aplikasi pemrograman mikrokontroler berupa Arduino IDE, aplikasi Blynk, aplikasi Fritzing, dan aplikasi Corel Draw.

3.3.1.2 Analisis lingkungan

Analisis lingkungan adalah suatu proses yang digunakan perencanaan-perencanaan untuk memantau lingkungan dalam menentukan peluang dan ancaman. Analisis lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi lingkungan kolam HABS dan strategi dalam menangani dalam masalah lingkungan kolam HABS.

3.3.2 Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam merancang alat pengukur konsentrasi HABS. Tahap desain meliputi pembuatan desain produk, desain rangkaian elektronik, desain kolam HABS dan *flowchart*.

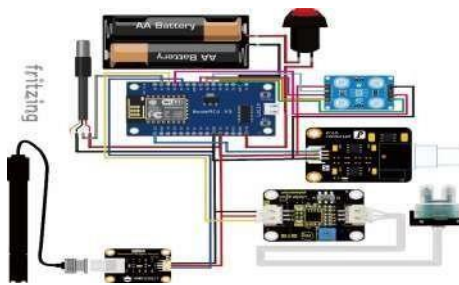
3.3.2.1 Desain Produk

Pada desain Produk Rangkul Idiot komponen bahan yang berfungsi sebagai pengendali rangkaian elektronik diletakkan diatas perahu, sedangkan komponen/sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi dipasangkan dibawah dan disamping perahu RC. Desain produk dari Rangkul Idiot dapat dilihat pada gambar 3,1.



Gambar 3,1 Desain produk Rangkul Idiot

3.3.2.2 Desain Rangkaian Elektronik



Gambar 3,2 rangkaian elektronik Rangkul Idiot

Gambar 3,2 merupakan gambar rangkaian elektronik pada Rangkul idiot. Rangkaian tersebut sesuai dengan perancangan elektronik berikut :

1. NodeMCU ESP8226

Mikrokontroler yang digunakan dalam rangkain elektronik adalah NodeMCU. NodeMCU merupakan mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan module wifi ESP8226 di dalamnya sehingga dapat mempermudah peneliti dalam mendapathasil data yang diperoleh dari sensor/komponen.

2. Modul pH meter DFRobot

Modul pH meter DFRobot mempunyai 3 pin yang dihubungkan dengan NodeMCU ESP8226. Perancangan modul pH meter DFRobot dapat dilihat tabel 3,1

Tabel 3,1 Pemasangan modul pH meter DFRobot

Modul pH meter DFRobot	NodeMCU ESP8226
GND	GND
+5V	3V

AO	AO
----	----

3. Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 mempunyai 3 kabel yang dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 yaitu berwarna merah(VCC), berwarna hitam(GND) dan berwarna abu-abu(Data). Perancangan sensor suhu DS18B20 dapat dilihat dalam tabel 3,2

Tabel 3,2 Pemasangan sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20	NodeMCU ESP8226
GND	GND
VCC	3V
Data	D1

4. Sensor kekeruhan

Sensor kekeruhan mempunyai 3 pin yang dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266. Perancangan sensor kekeruhan dapat dilihat tabel 3,3

Tabel 3,3 Pemasangan sensor kekeruhan

Sensor kekeruhan	NodeMCU ESP8226
GND	GND
VCC	3V
AO	D2

5. Sensor *Dissolved Oxygen* meter

Sensor *Dissolved Oxygen* Meter mempunyai 3 pin yang dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266. Perancangan DO Meter dapat dilihat di tabel 3,4

Tabel 3,4 Pemasangan Sensor *Dissolved Oxygen* meter

Sensor <i>Dissolved Oxygen</i> meter	NodeMCU ESP8266
AO	D4

GND	GND
VCC	3V

6. Power suply

Power suply mempunyai 2 pin yaitu (+) dan (-). Perancangan power suply dapat dilihat di tabel 3,5

Tabel 3,5 Pemasangan power suply

Power suply	NodeMCU ESP8266
Positif (+)	Vin
Negatif(-)	GND

7. Saklar

Saklar mempunyai 2 pin untukdihubungkan ke baterai dan NodeMCU ESP8266. Perancangan saklar dapat dilihat tabel 3,6

Tabel 3,6 Pemasangan saklar

Saklar	Hubungan
Pin 1	Baterai
Pin 2	Vin

8. Sensor Warna TCS3200

Sensor TCS3200 mempunyai 7 pin yang dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266. Perancangan sensor warna TCS3200 dapat dilihat tabel 3,7

Tabel 3,7 Tabel pemasangan sensor warna TCS3200

Sensor Warna TCS3200	NodeMCU ESP8266
GND	GND
VCC	3V
OUT	D7
S1	D3
S2	D5
S3	D6
SO	D8

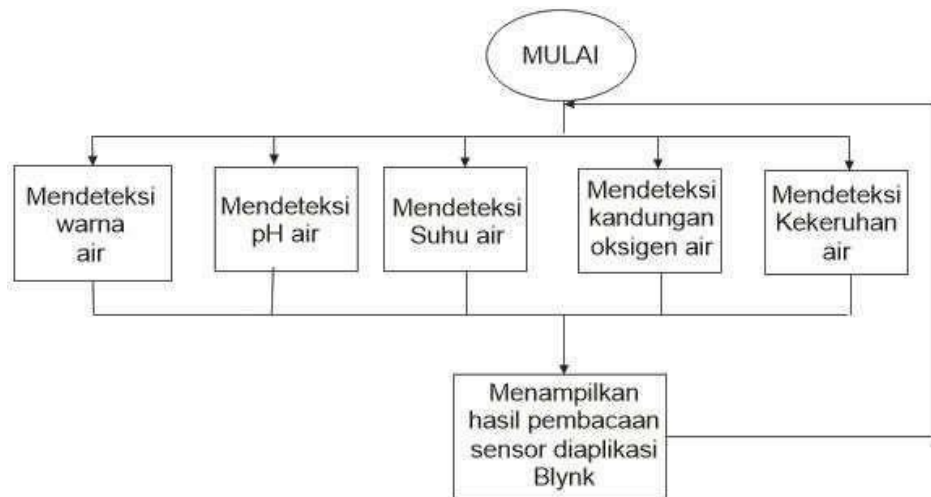
3.3.2.3 Desain Kolam HABs



Gambar 3,3 desain kolam HABs

Gambar 3,3 merupakan desain kolam buatan yang digunakan sebagai wadah HABsbuatan dengan ukuran tinggi 19,5 cm, panjang 31 cm, dan lebar 21 cm.

3.3.2.4 Flowchart Alat



Gambar 3,4 prinsip kerja Rangkul Idiot.

Berdasarkan gambar 3,4 dapat disimpulkan cara kerja dari alat ini yaitu apabila sistem dimulai maka secara otomatis semua sensor akan mendeteksi dan hasil pembacaan akan ditampilkan di aplikasi Blynk. Alat ini juga berbasis *Internet of Things*(IoT) sehingga memudahkan dalam segala hal karena sesuai dengan perkembangan zaman pada saat ini dan alat ini ditempatkan di sebuah Perahu Remot Kontrol sehingga memudahkan dalam mendeteksi suatu perairan.

3.3.3 Tahap pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap merealisasikan apa yang telah dibuat dalam tahap desain agar menjadi sebuah produk(Inayah,2017). Hasil akhir dari

tahap ini adalah sebuah produk yang akan diuji cobakan pada kolam HABs. Tahap pengembangan meliputi proses pembuatan produk dan proses pembuatan kolam HABs.

3.3.3.1 Proses Pembuatan Produk

Proses pembuatan produk peneliti membuat produk sesuai desain yang telah dirancang sebelumnya. Proses pembuatan produk meliputi

1. Menyiapkan alat dan bahan seperti tang, solder, gunting, cutter, lem tembak, pasta solder, seperangkat laptop, satu buah *Handphone* Android, NodeMCU ESP8266, modul pH meter DFRobot, sensor suhu DS18B20, Sensor *Dissolved Oxygen* meter, sensor warna TCS3200, dan perahu RC.
2. Merealisasikan komponen/sensor dengan NodeMCU ESP8226 yang sesuai dengan desain rangkain elektronik.
3. Merealisasikan *flowchart* ke bentuk program NodeMCU ESP8226 menggunakan aplikasi arduino IDE, dengan menggunakan bahasa pemograman C
4. Memasang rangkaian elektronik keseluruhan yang sudah diprogram menggunakan Arduino IDE ke perahu RC yang telah disiapkan

3.3.3.2 Proses Pembuatan Kolam HABs

Proses pembuatan kolam HABs dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan uji coba produk. Proses Pembuatan kolam HABs meliputi:

1. Menyiapkan alat dan bahan seperti Box plastik, tutup Box, *Chaetoceros convulotus*, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk ZA (amunium sulfat) dan EDTA.
2. Melakukan pengambilan air sumur di MAN 1Kudus, air waduk di waduk LogungKudus, dan air sungai di Sungai Kaliputu
3. Memasukkan air yang telah didapat pada ketiga Box plastik yang sudah disiapkansesuai jenis air. memasukkan *Chaetoceros convulotus*, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk ZA
4. Amonium sulfat dan EDTA ketiga Box plastik
5. Melatakkkan Boks plastik(kolam HABs) di luar ruangan agar supaya kolam cepat mengalami *Blooming*
6. Menutup kolam menggunakan penutup kolam agar dapat mencegah air yang

masukpada kolam dan memberi lubanguntuk mendapatkan sirkulasi udara.

3.3.4 Tahap Evaluasi(*Evaluation*)

Tahap Evaluasi yaitu proses untuk melihat apakah produk yang dibuat berhasil sesuai dengan harapan awal atau tidak(Inayah,2017).Tahap ini peneliti akan menganalisa data dari tiap komponen yang telah didapatkan dari aplikasi Blynk, apakah komponen/sensor sesuai yang telah dirancang sebelumnya ataupun tidak.

3.4 Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis diskriptif. Data yang dianalisis berupa data pembacaan pH air dari sensor pH, data pembacaan suhu air dari sensor suhu, data tingkat kekeruhan air, data pembacaan warna air dari sensor warna, dan data konsentrasi HABs. Datapembacaan pH air dari sensor pH, data pembacaan suhu air dari sensor suhu, data tingkat kekeruhan air, data pembacaan warna air dari sensor warna masing-masing akan dibandingkan dengan alat ukur yang sudah berstandar sehingga nantinya akan dapat diketahuitingkat presentase kesalahan pembacaan masing-masing sensor.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Modul pH Meter DFRobot

Pada pengujian modul pH meter DFRobot, dilakukan dengan memasukkan modul ke air sumur, waduk dan sungai. Output hasil pembacaan akan terbaca pada aplikasi Blynk melalui IoT dan dicatat dalam tabel 3,8

Tabel 3,8 Pengujian modul pH meter DFRobot

No	Perlakuan	Hasil Pembacaan
1	Dimasukkan di air Sumur	8,76
2	Dimasukkan di air Waduk	6,9
3	Dimasukkan di air Sungai	7,0

4.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pada pengujian suhu DS18B20, dilakukan dengan memasukkan sensor ke air panas, air mineral dan air es. Output hasil pembacaan akan di bandingkan dengan thermometer untuk mengetahui apakah sensor berjalan dengan baik. 3,9

Tabel 3,9 Pengujian sensor suhu ds18b20

No	Perlakuan	Hasil Pembacaan Sensor
1	Dimasukkan di air hangat	40.23°C
2	Dimasukkan di air mineral	28,97°C
3	Dimasukkan di air es	15.69°C

4.3 Hasil Uji Sensor Kekeruhan

Pada pengujian sensor kekeruhan, dilakukan dengan memasukkan sensor ke air comberan, air mineral dan air beras, Output hasil pembacaan akan terbaca pada aplikasi Blynk melalui IoT dan dicatat dalam tabel 3,10

Tabel 3,10 Pengujian sensor kekeruhan

No	Perlakuan	Hasil pembacaan sensor
1	Dimasukkan di air sungai(hijau)	87,33
2	Dimasukkan di air mineral	0,03

3	Dimasukkan di air beras	74,22
---	-------------------------	-------

4.4 Hasil Uji sensor Warna TCS3200

Pada pengujian sensor kekeruhan, dilakukan dengan memasukkan sensor ke air warna hijau, air warna merah, air warna coklat, dan air mineral. Output hasil pembacaan akan terbaca pada aplikasi Blynk melalui IoT dan dicatat dalam tabel 3,11

Tabel 3,11 Pengujian sensor warna TCS3200

No	Perlakuan	Hasil pembacaan sensor
1	Air warna hijau	13
2	Air warna merah	10
3	Air warna coklat	8
4	Air mineral	7

4.5 Hasil Uji Konsentrasi HABs

Tujuan dilakukan pengujian konsentrasi HABs untuk mengetahui konsentrasi air dari ketiga kolam HABs yang telah dibuat sebelumnya menggunakan produk Rangkul Idiot. Pengujian dilakukan setiap 2 hari sekali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pengujian diawali pada hari ke 2 setelah pembuatan kolam HABs. Output hasil pembacaan akan terbaca pada aplikasi Blynk melalui IoT dan Hasil pengujian dicatat pada tabel 3,12

Tabel 3,12 Hasil Uji Produk Pada Kolam HABs

4.1

HARI KE			
Jenis sensor	Air sumur	Air waduk	Air sungai
Modul pH meter DFRobot	7,84	7,56	7,96
Sensor suhu DS18B20	31,08	33,56	32,75
Sensor kekeruhan	13,1	23,86	38,43
Sensor <i>Dissolved Oxygenmeter</i>	2,4	3,3	3,76

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. “RANGKUL IDIOT” Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) adalah alat yang digunakan untuk pendeteksi merebaknya *blooming algae* pada perairan.
2. RANGKUL IDIOT” Rancang Bangun Alat Pengukur Konsentrasi HABs (*Harmful Algal Blooms*) mendeteksi pH dari sungai, waduk, dan sumur.

5.2 Saran

Adapun saran yang diajukan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memilih komponen dengan spesifikasi yang lebih tinggi sehingga alat yang dihasilkan lebih bagus dan optimal.
2. Penelitian ini di harapkan dapat dikembangkan oleh peneliti lain dengan variabel penelitian yang lebih luas sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Q. (1994). Tiga tahun kejadian-kejadian Red-tide di teluk Jakarta. pros. *seminar pemantauan pencemaran*, P3O-LIPI, Jakarta:167-173
- Anderson, D.P. Andersen, V.M. Bricelj, J.J Cullen, & J.E Jack Rensel. (2001). monitoring and management Strategis For Harmful Algal Blooms in Coastal Waters. APEC-IOCT, Singapura:ii+268.
- Arafat. (2016). Sistem pengamanan pintu rumah berbasis Internet of Things (IoT) dengan esp8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 262-268.
- Athifa, S. F., & Rachmat, H. H. (2019). Evaluasi Karakteristik Deteksi Warna Rgb Sensor Tcs3200 Berdasarkan Jarak Dan Dimensi Objek. *JETri*, 105-120.
- Azmi, Zulfian dkk. (2016). Sistem penghitung ph air pada tambak ikan berbasis mikrokontroller. *Jurnal SAINTIKOM*, 101-108.