

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM
PENGONTROLAN KADAR ASAM (PH) PADA TAMBAK
UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED WEB RASPBERRY PI**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
NAMA : LILIS PUJIATI
NIM : 14.12.905**

**KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM
PENGONTROLAN KADAR ASAM (PH) PADA TAMBAK
UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED WEB RASPBERRY PI**

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan

Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :
Lilis Pujiati
NIM. 1412905

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Yudi Lampraptono, MT
NIP. Y. 1039500274


M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP. P. 1030100358


Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP. P. 1030100358

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PENGONTROLAN
KADAR ASAM (PH) PADA TAMBAK UDANG WINDU BERBASIS
EMBEDDED WEB RASPBERRY PI**

Lilis Pujiati, NIM 1412905

Dosen Pembimbing:

**Dr.Ir.Yudi Limpraptono , MT
M.Ibrahim Ashari, ST, MT**

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jln. Raya Karanglo Km 2 Malang
Email: agustri225@gmail.com

ABSTRAK

Udang windu merupakan salah satu udang air tawar yang memiliki peluang ekonomi untuk dibudidayakan. Udang windu dikenal sebagai komoditi yang berprospek cerah, karena memiliki harga jual yang tinggi. Hal inilah yang menyebabkan udang windu mendapat perhatian dan diminati oleh para pengusaha untuk membudidayakannya. Pada tulisan ini telah didesain suatu instrument yang dapat membantu para petambak udang untuk mendapatkan hasil panen yang memuaskan.

Sistem Pengontrolan Kadar asam pH air Pada Pembudidayaan udang windu merupakan rancang bangun suatu sistem yang dapat memantau Kadar Asam pH serta dapat mengkondisikannya kedalam parameter parameter yang ditentukan. Dalam hal ini udang windu dipilih sebagai subjek perancangan untuk menentukan parameter pH agar mudah melakukan analisa. Pada dasarnya alat ini dapat dipakai untuk semua jenis tambak udang, hanya parameter-parameternya yang berbeda sesuai kebutuhan. Parameter pH air yang cocok untuk pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon*) berada pada range 7.0-8.0. Proses pengontrolan pH air kolam udang windu (*Penaeus monodon*) menggunakan Raspberry PI sebagai perangkat kontrol. Pembacaan nilai pH menggunakan sensor Analog pH meter V1.0. Apabila nilai pH yang terbaca oleh sensor berada dibawah 7.0 maka sistem akan memerintahkan untuk mengaktifkan pompa larutan basa dan jika nilai pH terbaca berada diatas 8.0 maka sistem akan memerintahkan untuk mengaktifkan pompa larutan asam Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai rata-rata penyimpangan pengukuran pH 7.3 % dan sistem kontrol relay untuk pompa larutan asam dan basa dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci—Sistem Pengontrolan, sensor Analog pH meter V1.0, Arduino Nano,Raspberry

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul **“PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PENGONTROLAN KADAR ASAM (PH) PADA TAMBAK UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED WEB RASPBERRY PI”**

Sebagai pihak penyusun penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Dr.ir. Yudi limpraptono, MT selaku pembimbing satu skripsi
4. M. Ibrahim Ashari, ST,MT selaku Pembimbing Dua Skripsi dan Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberi motivasi serta do'a bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
6. Sahabat aku Gesi Ghaasiyah, Andini Eka Bahari Putri dan Muhammad Rasyid yang selalu support dalam pembuatan skripsi ini
7. Teman – teman Ekstensi Crew (Azalia, Widamuri, Fito, Sunu, Gugun, Arif Harlen dan Noren,) yang telah memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini .
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- 9.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Malang, Agustus 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GRAFIK.....	viiix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Metodologi.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
DASAR TEORI.....	5
2.1 Pengertian Tambak.....	5
2.2 Bentuk Tambak di Indonesia.....	5
2.3 Derajat Keasaman(pH).....	6
2.4 Teori Asam Dan Basa.....	7
2.5 Standar Kebutuhan.....	8
2.6 Raspberry Pi.....	8
2.6.1 Feature Raspberry Pi.....	11
2.6.2 Sistem Operasi Raspberry pi.....	12
2.7 Sensor pH.....	15
2.8 Pompa Air.....	17
2.9 Relay.....	18
2.10 Arduino Nano.....	20
2.10.1 Power.....	21

2.10.2 Memori	21
2.10.3 Input dan Output.....	22
2.10.4 Komunikasi	23
BAB III.....	24
DESAIN DAN SISTEM	24
3.1 Pendahuluan	24
3.1.1 Perancangan Sistem.....	24
3.1.2 Prinsip Kerja Alat.....	26
3.2 Perancangan Perangkat Keras	26
3.2.1 Perancangan Sensor pH.....	26
3.2.2 Perancangan Rangkaian Driver Relay.....	27
3.2.3 Perancangan Logic Converter	28
3.2.4 Perancangan Rangkaian Arduino Nano	29
3.2.5 Perancangan Rangkaian Raspberry PI	29
3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	31
3.3.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada Arduino Nano	31
3.2.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada Raspberry	31
BAB IV	33
PENGUJIAN ALAT	33
4.1 Pengujian Sensor pH	33
4.1.1 Tujuan.....	33
4.1.2 Peralatan yang digunakan.....	33
4.1.3 Prosedur Pengujian.....	33
4.1.4 Pengujian.....	34
4.1.5 Hasil Pengujian	35
4.2 Pengujian Driver Motor	37
4.2.1 Tujuan.....	37
4.2.2 Peralatan yang digunakan.....	37
4.2.3 Prosedur Pengujian.....	37
4.2.4 Hasil Pengujian.....	37
4.3 Pengujian Sistem Pompa.....	38
4.3.1 Tujuan.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spesifikasi Raspberry PI 2	9
Gambar 2.2 GPIO Pada Raspberry PI	11
Gambar 2.3 Kit Analog pH Meter.....	15
Gambar 2.4 Skema Sistem Elektrode Kaca	16
Gambar 2.5 Proses Pertukaran Ion H^+	16
Gambar 2.6 Pompa Air.....	18
Gambar 2.7 Modul Relay 2 Chanel.....	19
Gambar 2.8 Prinsip Kerja Relay	20
Gambar 2.9 Arduino Nano Board	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Perencanaan Sistem	24
Gambar 3.2 Perancangan Prototype Alat	26
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Analog pH meter Kit	27
Gambar 3.4 Perancangan Driver Pompa	27
Gambar 3.5 Rangkaian Driver Relay	28
Gambar 3.6 Logic Converter.....	28
Gambar 3.7 Perancangan rangkaian Arduino Nano.....	29
Gambar 3.8 Perancangan Rangkaian Raspberry	30
Gambar 3.9 Tampilan <i>input program</i> pada Arduino.....	31
Gambar 3.10 Tampilan <i>input program</i> pada Raspberry	31
Gambar 3.11 Diagram Alir Keseluruhan Sistem	32
Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Sensor pH	34
Gambar 4.2 Blok diagram Pengujian Sensor pH	34
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor pH.....	35
Gambar 4.4 Rangkaian modul driver Pengendali pompa	37
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Monitoring Sensor pH yang di tampilkan diweb....	37
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Monitoring Sensor pH di tampilkan di web.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Air Pada Tambak	8
Tabel 2.2 Perbedaan Spesifikasi Model A dan Model B	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Nano	21
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor pH.....	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rangkaian Pengendali Pompa	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem Pompa.....	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	40

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengujian sensor pH	36
Grafik 4.2 Status Perubahan Waktu pH	41
Grafik 4.3 Status Perubahan Waktu pH	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Kegiatan budidaya tambak yang terus menerus menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan, yang ditandai dengan menurunnya kualitas air. Kendala lingkungan yang dihadapi dalam kegiatan budidaya diantaranya penataan wilayah atau penataan ruang pengembangan budidaya yang tidak memperhatikan daya dukung lingkungan akibat pengelolaan yang tidak tepat, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan dengan segala aspek komplikasinya dalam kurun waktu yang panjang.

Kegagalan panen yang seringkali banyak dialami petani tambak udang didaerah Teritip merupakan salah satu petunjuk telah terjadinya degradasi kualitas lahan dan air pendukung usaha budidaya, kegagalan terjadi akibat dari diabaikannya daya dukung atau kemampuan dari tambak sebagai media kegiatan budidaya.

Banyaknya petambak udang yang gagal panen karena perubahan cuaca yang tak menentu ini mengakibatkan buruknya kondisi air tambak sehingga menyebabkan banyak udang yang mati dan hal ini kian meresahkan petambak udang. Petambak udang saat ini bergantung pada kondisi lingkungan dan keadaan cuaca yang secara langsung mempengaruhi keadaan air tambak dalam budidaya udangnya. Pengaruh keadaan air memang sangat penting karena ada beberapa parameter air yang berpengaruh pada udang seperti suhu air, kadar oksigen, pH, dan salinitas. Parameter tersebut perlu dijaga kestabilannya untuk kelangsungan hidup udang, untuk mengatasi hal ini perlunya dikembangkan tempat budidaya udang didarat.

Pentingnya beberapa parameter yang harus dijaga stabilitasnya maka dilakukan pengaturan salah satu dari parameter tersebut yaitu pengaturan pH secara otomatis. Untuk itu maka perlu dibuat sebuah alat pengontrolan yang berfungsi mempertahankan pH. Stabilitas Ph dipertahankan pada nilai tertentu.

antara 7-8 agar udang dapat bertahan hidup dengan cara menginjeksikan larutan basa ataupun asam.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan-permasalahan yang ingin diselesaikan dalam proposal ini, antara lain :

1. Bagaimana merancang suatu perangkat yang dapat mengimplementasikan pengontrolan Ph ?
2. Bagaimana cara agar kadar ph dapat di monitoring lewat website?
3. Bagaimana cara mengaktifkan pompa asam dan Pompa basa ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari alat ini yaitu :

1. Jenis sensor ph yang digunakan adalah Kit Analog pH Meter V1.0
2. Arduino Nano sebagai Analog Digital Converter
3. Raspberry pi sebagai pengontrol
4. Parameter yang diukur hanya kadar asam (pH)
5. Range pH Normal dalam perairan tambak adalah 7-8
6. Dalam sistem ini penggunaan web browser hanya memonitoring nilai dr pH air
7. Tidak membahas secara detail cara membuat web sebagai interface monitor
8. Kolam yang dibuat hanya berupa prototipe menggunakan aquarium

1.4 Tujuan

Pada pembuatan laporan akhir kami mempunyai tujuan diantaranya sebagai berikut :

Membuat sistem pengontrolan kadar asam (pH) pada tambak udang windu berbasis embedded web raspberry pi.

1.5 Metodologi

Metodologi dari laporan akhir yang berjudul Sistem Pengontrolan kadar asam Ph pada Tambak Udang Windu Berbasis Raspberry PI

Metodelogi pelaksanaan program sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Untuk memperkuat gagasan dan ide, dilakukan studi literatur tentang sensor dan mikrokontroler. Literature yang digunakan berupa buku-buku, artikel baik dari internet maupun jurnal serta data-data penelitian dan percobaan yang telah dilakukan sebelumnya.

2. Perancangan Sistem

Penelitian ini merancang dan merealisasikan alat yang dapat melakukan pengontrolan kadar asam Ph pada Tambak Udang Windu Berbasis Raspberry PI 2 dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam merealisasikan sistem yang akan dibuat

3. Pembuatan Perangkat Keras (hardware)

Rangkaian Arduino uno ini berfungsi inti pada rangkaian ini. Dalam rangkaian ini terdapat

Sensor *pH* Meter, pompa, arduino uno dan Raspberry PI

4. Perakitan semua komponen sistem

Setelah semua komponen yang dibutuhkan telah tersedia, maka langkah selanjutnya adalah proses perakitan komponen, pastikan semua komponen yang telah dirakit bekerja dengan semestinya.

5. Penguji sistem

Penguji ini dimaksudkan untuk mengetahui bahwa kinerja setiap sistem dari hasil pembuatan hardware maupun software sesuai dengan yang diharapkan. Tahap pengujian meliputi pengujian per blok dan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian per blok dilakukan untuk mengetahui apakah tersebut sesuai dengan yang direncanakan.

6. Pembuatan laporan

Pembuatan laporan dilakukan setelah semua tahap terselesaikan sehingga hasil yang diperoleh dari pembuatan sistem dijelaskan dengan rinci sesuai dengan data yang diperoleh.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini membahas tentang perencanaan dan proses pembuatan meliputi perencanaan, pembuatan alat, cara kerja, dan penggunaan alat.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Berisi tentang pembahasan dan analisa alat dari hasil yang diperoleh pada pengujian.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan program selanjutnya.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pengertian Tambak

Tambak adalah kolam buatan, biasanya dibuat di daerah pantai, yang diisi air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan. Hewan yang dibudidayakan adalah hewan air, terutama ikan, udang, Kepiting, kerang dan lainnya. Penyebutan “tambak” ini biasanya dihubungkan dengan air payau atau air laut. Kolam yang berisi air tawar biasanya disebut kolam saja atau empang.

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Secara umum tambak biasanya dikaitkan langsung dengan pemeliharaan udang, walaupun sebenarnya masih banyak spesies yang dapat dibudidayakan di tambak, misalnya ikan bandeng, ikan nila, ikan kerapu, kakap putih, dan sebagainya. Tetapi udang lebih diminati karena harganya yang lumayan tinggi dan lebih cepat menguntungkan karena pertumbuhan udang lebih cepat di bandingkan dengan yang lainnya.

Syarat-syarat pemilihan lokasi tambak Dalam memilih lokasi tambak baik dalam rangka membuat tambak baru maupun dalam perbaikan tambak yang sudah ada, sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut: Memiliki sumber air yang cukup, baik air laut maupun air tawar dan tersedia sepanjang tahun atau setidaknya 10 bulan dalam setahun, tetapi bukan daerah banjir Memiliki saluran saluran air yang lancar, baik untuk pengisian waktu pasang maupun membuang air pada waktu surut dan sumber air serta lingkungan bebas dari pencemaran industri dan lingkungan sekitar tambak.^[1]

2.2 Bentuk Tambak di Indonesia

Umumnya tambak udang di Indonesia terletak di lahan pasang surut, dikarenakan pengembangan sistem tambak yang konvensional dan tradisional. Kemudahan mendapatkan air untuk pemeliharaan merupakan pertimbangan utama dalam pembuatan tambak di Indonesia. Namun, dalam perjalanannya, desain dan konstruksi tambak terus berkembang terutama dilakukan oleh golongan swasta besar dengan nilai investasi yang juga besar. Perhitungan kepentingan bisnis jangka panjang, seperti daya dukung perairan dan aksesibilitas, menjadikan

tambak dibangun di berbagai lokasi di luar area pasang surut. Secara umum, beberapa tipe tambak di Indonesia dibagi ke dalam beberapa bentuk di antaranya:

- a. Tambak tanah, merupakan tambak yang umum di Indonesia, berteknologi konstruksi sederhana, terdapat di daerah pasang surut untuk memudahkan pengambilan dan pembuangan air.
- b. Tambak semi plastik, merupakan modifikasi dari tambak tanah, diberikan penambahan plastik pada pematang untuk alasan operasional (bocor) atau tekstur tanah yang tidak stabil (berpasir).
- c. Tambak beton, seperti halnya tambak semi plastik, diberikan penambahan konstruksi pematang beton untuk alasan operasional (bocor) atau tekstur tanah yang tidak stabil (berpasir)
- d. Tambak *biocrete*, merupakan modifikasi dari tambak beton, hanya saja menggunakan bahan-bahan penguat (serabut atau ijuk aren) dan plastik.^[2]

2.3 Derajat Keasaman(pH)

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ia bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional.^[3]

Nilai pH normal untuk tambak udang windu sekitar 7-8. Nilai pH di atas 10 dapat membunuh udang, sementara jika di bawah 5 pertumbuhan udang akan terhambat. Goncangan pH air pada budidaya udang di tambak kadang tidak terlalu mengkhawatirkan, karena air laut mempunyai daya penyangga (buffer) yang cukup kuat. Goncangan pH yang kuat bisa di atasi dengan meningkatkan frekuensi pergantian air dan pengoperasian aerator, terutama pada pagi hari. Besarnya goncangan pH yang bisa ditoleransi sebaiknya tidak lebih dari 0,5. Mengantisipasi rendahnya pH pada saat persiapan tambak, tanah dasar tambak bias ditaburi kapur, untuk menaikkan pH. Pengukuran pH dapat dilakukan dengan kertas lakmus dan pH water tester atau pH meter (alat pengukur pH air secara

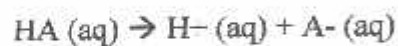
digital). Selain sulit diaplikasikan di lapangan, harga pH meter juga relatif mahal, tapi barangnya yang mahal biasanya lebih akurat dan berkualitas.

2.4 Teori Asam Dan Basa

Teori Asam-Basa dikemukakan oleh beberapa ilmuwan, salah satunya adalah Teori Arrhenius yang mengatakan Asam adalah suatu sifat yang mana berupa senyawa yang dapat melepas ion hidrogen (H^+) jika dilarutkan dalam air. Sedangkan basa merupakan suatu sifat yang mana berupa senyawa yang dapat melepas ion hidroksida (OH^-) jika dilarutkan dalam air. Reaksi asam basa (reaksi penetralan) adalah reaksi pembentukan H_2O dari ion-ion H^+ dan OH^- .

1. Sifat-sifat asam yaitu :

- Rasanya masam/asam
- Bersifat korosif atau merusak
- Bila dilarutkan dalam air dapat menghasilkan ion H^+ atau ion ion hidrogen dan ion sisa asam yang bermuatan negatif. Peristiwa terurainya asam menjadi ion-ion dapat di tuliskan sebagai berikut:

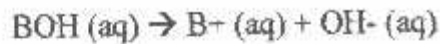


- Bila diuji dengan indikator kertas lakmus biru dapat mengubah lakmus tersebut menjadi merah. Sedangkan jika diuji dengan indikator kertas lakmus yang berwarna merah, kertas lakmus tersebut tidak akan berubah warna. Indikator adalah suatu alat untuk menunjukkan suatu zat apakah bersifat asam maupun basa.

2. Sifat-sifat basa yaitu:

- Rasanya pahit
- Bersifat kaustik atau dapat merusak kulit
- Bila dilarutkan dalam air dapat menghasilkan ion OH^- atau ion hidroksil dan ion logam atau gugus lain yang bermuatan negatif. Apabila ion OH^- hampir seluruhnya dilepaskan atau ionisasinya sempurna, maka termasuk basa kuat atau dikatakan memiliki derajat keasaman yang rendah dan

begitu juga sebaliknya. Secara umum peristiwa peruraian basa menjadi ion-ion dapat dituliskan sebagai berikut:



- Bila diuji dengan indikator yang berupa lakmus merah, maka akan mengubah warna lakmus tersebut menjadi warna biru, sedangkan dengan kertas lakmus biru, tidak akan mengubah warna kertas lakmus tersebut.

2.5 Standar Kebutuhan

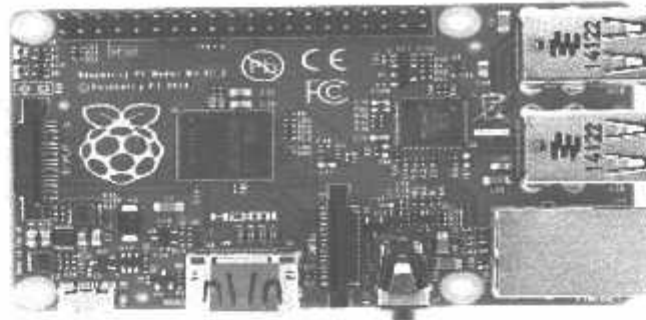
Lokasi tambak harus dekat dengan sumber air dengan kualitas air baik dan tidak tercemar, kuantitas cukup; lahan yang memungkinkan untuk petak pemeliharaan dan mudah dijangkau.

Tabel 2.1 Parameter Air Pada Tambak^[4]

No	Parameter	Satuan	Kisaran Optimum
1	Suhu	°C	28 – 32
2	Salinitas	PPT	10 – 35
3	pH	-	7 – 8
4	Oksigen	Ppm	50 – 60

2.6 Raspberry Pi

Sebuah komputer mini yang hanya seukuran kartu ATM dan berbobot kurang lebih 45 gram. Raspberry telah dikembangkan selama kurang lebih 6 tahun oleh Raspberry Pi Foundation. Gadget super mini ini menggunakan sistem operasi Linux. Raspberry Pi dibuat dengan 2 model, yaitu Model A dan Model B. Model A diperkuat dengan prosesor ARM11 700MHz dan RAM 256MB serta sebuah GPU VideoCore IV, CPU, SDRAM, Output Video dan Audio, tetapi hanya mempunyai 1 buah USB HUB. Sementara kembarannya, yakni Model B dibekali dengan spesifikasi yang hampir sama dengan Model A namun ada penambahan port Ethernet dan 2 port USB. Dan untuk daya kedua model ini memiliki Daya yang berbeda, yaitu 300 mA (1.5 W) untuk model A dan 700mA(3.5 W) untuk model B.



Gambar 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi 2

- 4 port USB
- 40 pin GPIO
- port HDMI penuh
- ethernet port
- Dikombinasikan jack 3.5mm audio dan video komposit
- Kamera antarmuka (CSI)
- Tampilan antarmuka (DSI)
- slot kartu micro SD
- inti grafis VideoCore IV 3D

Raspberry Pi 2 Model B merupakan generasi kedua dari single board computer Raspberry Pi, yang menggantikan generasi pertama Model B+ pada Februari 2015. Pada generasi kedua ini telah menggunakan processor 900 MHz quad-core ARM Cortex-A7 dengan RAM yang lebih besar yakni 1 GB, hal ini yang menjadi perbedaan utama dan keunggulan dari generasi pendahulunya. Feature selebihnya sama seperti single board computer generasi sebelumnya, semisal terdapat 4 USB port, 40 pin GPIO, full HDMI port, ethernet port, 3,5 mm audio jack and composite video, camera interface (CSI), display interface (DSI), Micro SD card slot, dan videoCore IV 3D graphics core.

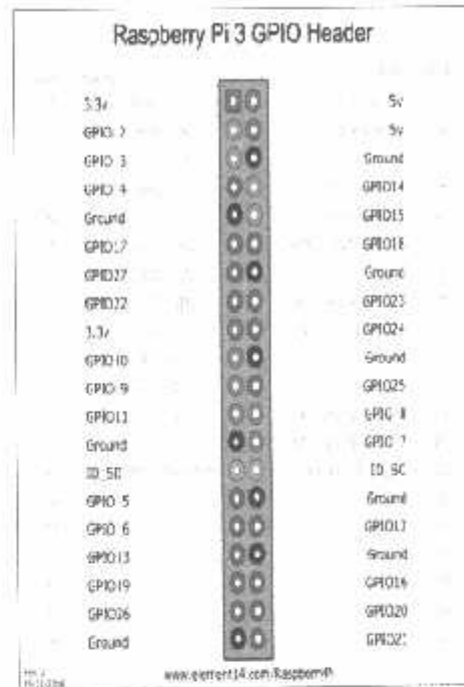
Pada saat ini ada dua model yang telah berada di pasaran yaitu model A dan model B. model A adalah versi terdahulu dari model B sehingga perangkat keras yang ada pun masih terbatas jika dibandingkan dengan model B. Perbedaan spesifikasi model A dan model B dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Perbedaan Spesifikasi Model A dan Model B^[5]

Hardware	Model A	Model B
SoC (System on Chip)	Broadcom BCM2835(CPU+GPU)	
CPU	700Mhz ARM11 ARM1176JZF-S core	
GPU	Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, OpenVG 1080p30 H.64	
Momori (SDRAM)kB	256 MB	512 MB
USB 2.0 ports	1 buah	2 buah
Video Output	Composite video/Composite RCA, HDMI	
Audio Output	Konektor TRS/3.5 mm Jack, HDMI	
Media penyimpanan	SD/MMC/SDIO	
Ethernet Port	Tidak ada	10/100 Ethernet RJ45
I/O	GPIO,SPI(Serial Peripheral Interface),I2C,I2S,UART	

Kebutuhan power supply untuk model A dan model B berbeda, hal itu dikarenakan terdapat perbedaan hardware yang terpasang pada board. Nilai nominal tegangan supply untuk raspberry adalah 5 volt (*model A dan B*) sedangkan arus supply untuk model A adalah 500-700mA sedangkan untuk model B berkisar antara 700-1500mA. Nilai arus supply ini tidak mutlak karena nilai arus yang dibutuhkan adalah tergantung dari pemakaian peripheral yang terpasang. Untuk menghindari kerusakan yang terjadi karena kesalahan dalam pemberian supply, pada board Raspberry Pi telah terpasang rangkaian pengaman seperti dioda proteksi, rangkaian tegangan *clamp*, dan *fuse* yang dapat direset (*resetable fuse*).

Untuk dapat beroperasi seperti layaknya komputer maka Raspberry harus diinstall OS (Operating System) terlebih dahulu. Untuk saat ini ada beberapa OS yang dapat diinstal pada raspberry pi yaitu : Raspbian OS, Arch Linux ARM, Debian ARM, Fedora Remix, Raspbmc, RISC OS bahkan Android. Sistem operasi yang digunakan semuanya berbasis Linux dan belum mendukung untuk sistem operasi berbasis Windows atau Apple. Sedangkan untuk bahasa pemrograman yang didukung oleh Raspberry Pi diantaranya adalah : Python, C/C++, C# (Mono Develop), Java, Erlang, Pascal (*Lazarus*), PHP, Javascript (*Node JS*).



Gambar 2.2 GPIO Pada Raspberry PI

Sumber : http://elinux.org/RPi_Low-level_peripherals)

Jumlah pin pada GPIO raspberry Pi 2 ada 40 buah dengan fungsi khusus pada masing-masing pin. Setiap pin dapat dikonfigurasi menjadi input atau output secara software. Hal yang penting adalah bahwa level tegangan pada GPIO Raspberry Pi adalah level CMOS (3.3 volt) dengan koneksi langsung ke prosesor BCM2835 tanpa proteksi tegangan. Sehingga apabila kita salah memberikan level tegangan maka dapat langsung merusak *chip*. Untuk itu agar koneksi dengan GPIO aman maka diperlukan rangkaian *buffer* dengan proteksi tegangan.

2.6.1 Feature Raspberry Pi

1. USBPort

Raspberry Pi 2 memiliki empat buah port USB, yang memungkinkannya untuk dapat terhubung dengan keyboard, mouse, Wi-Fi dongle, dan USB stick yang berisikan berkas terkait, secara bersamaan. Meski begitu empat port USB tersebut tidak menyediakan daya yang besar, sehingga bila berniat untuk menambahkan USB hub pada Raspberry Pi 2, sebaiknya menggunakan yang memiliki feature external power.

2. GPIO Header

Pin GPIO (General Purpose Input/Output) merupakan kumpulan pin yang

dapat dimanfaatkan untuk banyak keperluan. Namun untuk fungsi utama dari GPIO sendiri ialah untuk menghubungkan Raspberry Pi 2 dengan perangkat rangkaian elektronik lainnya. Untuk kemudian mengendalikan perangkat tersebut. Keseluruhan terdapat 40 pin GPIO dalam single board

3. Ethernet Port

Cara tradisional untuk terhubung dengan jaringan internet, ialah dengan menggunakan kabel ethernet. Dengan menggunakan kabel ethernet memungkinkan terhubung dengan akses internet yang stabil dan lebih cepat, hanya saja kurang nyaman untuk dibawa berpindah-pindah. Karena dibatasi dengan panjang dari kabel Ethernet tersebut

4. HDMI Port

Merupakan port HDMI yang sama ditemukan di banyak televisi dan monitor komputer saat ini. Penggunaan kabel standard HDMI untuk menghubungkan antara Raspberry Pi 2 dengan layar monitor yang sesuai.

5. MicroSD Card Slot

MicroSD Card digunakan sebagai media penyimpanan dan booting dari Raspberry Pi 2. Dimana operating system yang digunakan tersimpan beserta dengan berkas lain yang diperlukan.

6. Audio Output

Terdapat socket headphone 3,5 mm jack, yang memungkinkan Raspberry Pi 2 terhubung dengan speaker.

7. Power

Terdapat micro-USB port untuk power, artinya memungkinkan untuk menggunakan charger smartphone yang sesuai untuk Raspberry Pi 2. Meski begitu tetap disarankan untuk menggunakan charger official dari Raspberry Pi untuk mendapatkan daya yang sesuai.

2.6.2 Sistem Operasi Raspberry pi

1. Bodhi

Bodhi adalah distribusi Linux berbasis Ubuntu untuk desktop yang menampilkan sisi termudah berkomputer, seperti windows manager yang elegan dan ringan. Proyek yang mengintegrasikan dan pra-konfigurasi terbaru

membangun kemudahan langsung dari repositori pengembangan proyek, menawarkan modularitas, tingkat kustomisasi tinggi, dan pilihan tema segudang. Default sistem Bodhi sendiri sangat ringan, satu-satunya aplikasi pra-instal adalah Midori, LXTerminal, EFM (Enlightenment File Manager), Leafpad dan Synaptic. lebih banyak lagi tersedia dan mudah dipasang melalui AppCenter, sebuah perangkat lunak berbasis web instalasi.

2. GeeXboX

GeeXboX adalah media center gratis dan open-source berorientasi distribusi Linux untuk perangkat embedded dan komputer desktop. Ini adalah sebuah sistem operasi dengan fitur lengkap yang dapat di-boot dari live CD, Flashdisk USB, kartu SD / MMC atau dapat diinstal pada regular hard disk drive. Distribusi GeeXboX sangat ringan dan dirancang untuk menanamkan semua aplikasi multimedia utama dalam rangka untuk mengubah komputer menjadi komputer pribadi home theater. Proyek GeeXboX adalah sebuah organisasi non-komersial yang didirikan pada tahun 2002.

3. Pidora

Pidora adalah distribusi software Linux untuk komputer Raspberry Pi. Ini berisi paket perangkat lunak dari proyek Fedora dikompilasi untuk arsitektur ARMv6 digunakan pada Raspberry Pi, paket yang telah secara khusus ditulis untuk atau dimodifikasi untuk Raspberry Pi, dan perangkat lunak yang disediakan oleh Raspberry Pi Foundation untuk akses perangkat.

4. Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi bebas berbasis Debian GNU / Linux dan dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi (arsitektur prosesor armhf). Raspbian dilengkapi dengan lebih dari 35.000 paket, atau perangkat lunak pre-compiled paket dalam format yang bagus untuk kemudahan instalasi pada Raspberry Pi. Awal di rilis sejak Juni 2012, menjadi distribusi yang terus aktif dikembangkan dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja sebanyak mungkin. Meskipun Debian

menghasilkan distribusi untuk arsitektur lengan, Raspbian hanya kompatibel dengan versi yang lebih baru dari yang digunakan pada Raspberry Pi (ARMv7 CPU-A dan vs Raspberry Pi ARMv6 CPU yang lebih tinggi).

5. Raspbmc

Raspbmc adalah distribusi Linux minimal berbasis Debian yang membawa software XBMC media center ke komputer Raspberry Pi. Perangkat ini memiliki faktor bentuk yang sangat baik dan kekuatan yang cukup untuk menangani pemutaran media, menjadikan sebuah komponen yang ideal dalam program pengaturan HTPC (Home Theatre Personal Computer), sesuatu yang berbeda akan anda temui disini.

6. Raspy Fi

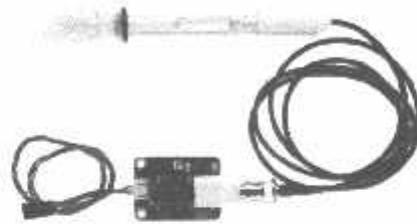
Raspy Fi adalah distribusi Linux berbasis Debian yang dibuat khusus untuk Raspberry Pi. Hal ini bertujuan untuk sepenuhnya mengintegrasikan Music Player, sebuah open-source server pemutar musik berbasis Debian, saat ini hanya mengoptimalkan untuk pemutaran musik Audiophile menjadi lebih berkualitas saja. RaspyFi juga memudahkan untuk memainkan playlist musik langsung dari perangkat penyimpanan USB atau dari Network Attached Storage dan juga memungkinkan pengguna untuk mendengarkan stasiun radio berbasis web dari Spotify, Last.fm dan SoundCloud

7. RISC OS

RISC OS adalah sistem operasi komputer awalnya dirancang oleh Acorn Computers Ltd di Cambridge, Inggris pada tahun 1987. RISC OS secara khusus dirancang untuk berjalan pada chipset ARM, dan Acorn telah dirancang secara bersamaan untuk digunakan dalam lini baru dari komputer pribadi Archimedes. Sesuai dengan namanya RISC (reduced instruction set computing) arsitektur yang didukung. Cepat, kompak dan efisien, RISC OS dikembangkan dan diuji oleh komunitas setia pengembang dan penggunanya. RISC OS bukanlah versi Linux, dan tidak ada sangkut-paut dengan Windows, dan memiliki sejumlah fitur unik dan aspek desain yang elegan.^[6]

2.7 Sensor pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H⁺). Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. ^[8]



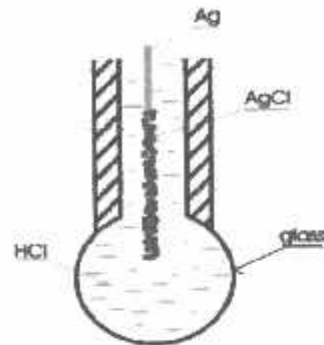
Gambar 2.3 Kit Analog pH Meter

Spesifikasi

- Modul Power: 5,00V
- Ukuran Circuit Board: 43mm × 32mm
- Mengukur Range: 0-14PH
- Mengukur Suhu: 0-60 °C
- Akurasi: ± 0.1pH (25 °C)
- Response Time: ≤ 1min
- pH Sensor dengan BNC Connector
- PH2.0 Interface (3 kaki patch)
- Gain Penyesuaian Potensiometer
- Indikator Daya LED

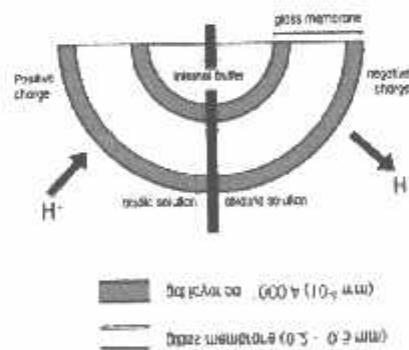
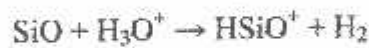
Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor *probe* berupa elektrode kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H₃O⁺ di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non-konduktor atau

plastik memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl ($0,1 \text{ mol/dm}^3$). Di dalam larutan HCl, terendam sebuah kawat elektrode panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstantanya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektrode Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil. [7]



Gambar 2.4 Skema Sistem Elektrode Kaca

Inti sensor pH terdapat pada permukaan *bulb* kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur. Kaca tersusun atas molekul silikon dioksida dengan sejumlah ikatan logam alkali. Pada saat *bulb* kaca ini terekspos air, ikatan SiO akan terprotonasi membentuk membran tipis HSiO^+ sesuai dengan reaksi berikut:



Gambar 2.5 Proses Pertukaran Ion H^+

Seperti pada ilustrasi di atas bahwa pada permukaan *bulb* terbentuk semacam lapisan “gel” sebagai tempat pertukaran ion H^+ . Jika larutan bersifat asam, maka ion H^+ akan terikat ke permukaan *bulb*. Hal ini menimbulkan muatan positif terakumulasi pada lapisan “gel”. Sedangkan jika larutan bersifat basa,

maka ion H^+ dari dinding *bulb* terlepas untuk bereaksi dengan larutan tadi. Hal ini menghasilkan muatan negatif pada dinding *bulb*.

Pertukaran ion hidronium (H^+) yang terjadi antara permukaan *bulb* kaca dengan larutan sekitarnya inilah yang menjadi kunci pengukuran jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Kesetimbangan pertukaran ion yang terjadi di antara dua fase dinding kaca *bulb* dengan larutan, menghasilkan beda potensial di antara keduanya.

$$E_{\text{dinding kaca/larutan}} \approx \left| \frac{RT}{2,303F} \log a(H_3O^+) \right|$$

dimana R adalah konstanta molar gas (8,314 J/mol K), T untuk temperatur (Kelvin), F adalah konstanta Faraday 96.485,3 C/mol, 2,303 adalah angka konversi antara logaritma alami dengan umum, dan $a(H_3O^+)$ adalah aktivitas dari hidronium (hernilai rendah jika konsentrasinya rendah). Pada temperatur $25^\circ C$ nilai dari $RT/2,303F$ mendekati angka 59,16 mV. Angka 59,16 mV ini menjadi bilangan penting karena pada suhu konstan larutan $25^\circ C$, setiap perubahan 1 satuan pH, terjadi perubahan beda potensial elektrode kaca sebesar 59,16 mV.

2.8 Pompa Air

Pompa air adalah sebuah alat atau mesin yang digunakan untuk memompa air dari suatu tempat ke tempat yang lain.pompa sangat lah penting. Di pasaran banyak tersedia pompa air tawar,air laut ataupun keduanya. penting untuk memilih pompa air yang dapat di gunakan untuk air laut. Adapun ukuran atau kekuatan pompa air bervariasi,yang masing2 infonya dapat kita lihat pada bagian pompa, kotak,dll biasanya yang penting untuk membandingkan pompa yang dibutuhkan adalah kebutuhan listriknya, terkadang ada pompa yang besar wattnya akan tetapi kapasitasnya kecil,sebaliknya ada yang hemat dan efektif, max head adalah ketinggian yang mampu pompa itu memompa akan tetapi biasanya tulisan tersebut belum tentu sepenuhnya pompa tersebut dapat meng angkat dengan ketinggian tersebut, kapasitas pompa pun patut untuk di lihat karena biasanya kita akan menyesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi akuarium kita.

Sementara kegunaan pompa meliputi bisa dibilang 3 bagian pompa serikulasi, filter return pump, pompa arus dan pompa untuk protein skimmer. pompa serikulasi pun harus merupakan pompa yang kuat karena merupakan sistem utama semua filtrasi dan membawa air dari akuarium ke filter serta dikembalikan lagi.^[9]



Gambar 2.6 Pompa Air

2.9 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.^[10]

Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk

mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.^[11]

Konfigurasi dari kontak-kontak relay ada tiga jenis, yaitu:

- Normally Open (NO), apabila kontak-kontak tertutup saat relay dicatu
- Normally Closed (NC), apabila kontak-kontak terbuka saat relay dicatu

Change Over (CO), relay mempunyai kontak tengah yang normal tertutup, tetapi ketika relay dicatu kontak tengah tersebut akan membuat hubungan dengan kontak-kontak yang lain.

Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-switch arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. Relay jenis lain ada yang namanya reedswitch atau relay lidi. Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitin kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang on. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (off).^[12]

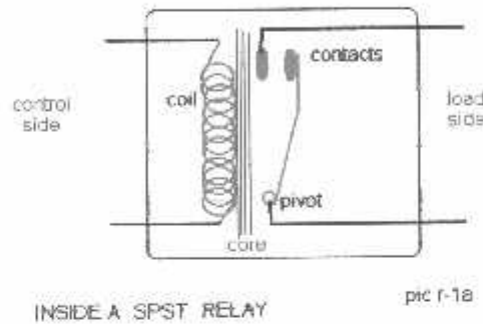


Gambar 2.7 Modul Relay 2 Chanel

Prinsip Kerja Relay

Relay terdiri dari Coil & Contact coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik dicoil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi

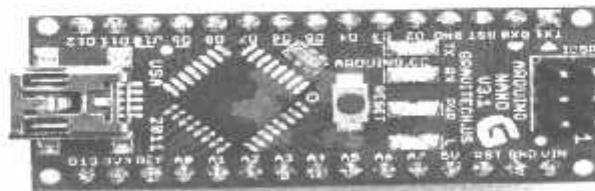
awal sebelum diaktifkan close). Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.



Gambar 2.8 Prinsip Kerja Relay

2.10 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B.^[13]



Gambar 2.9 Arduino Nano Board

Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmel ATmega168 atau ATmega328
Tegangan Operasi	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
Pins Input Analog	8
Arus DC per pin I/O	40 mA
Flash Memory	16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) atau 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 byte (ATmega168) atau 1KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Ukuran	1.85cm x 4.3cm

2.10.1 Power

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

2.10.2 Memori

ATmega168 memiliki 16 KB flash memory untuk menyimpan kode (2 KB digunakan untuk bootloader); Sedangkan ATmega328 memiliki flash memory sebesar 32 KB, (juga dengan 2 KB digunakan untuk bootloader). ATmega168 memiliki 1 KB memory pada SRAM dan 512 byte pada EEPROM (yang dapat

dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM); Sedangkan ATmega328 memiliki 2 KB memory pada SRAM dan 1 KB pada EEPROM.

2.10.3 Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

- **Serial** : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial.
- **External Interrupt** (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
- **PWM** : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal: Arduino Uno), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.
- **SPI** : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.
- **LED** : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin

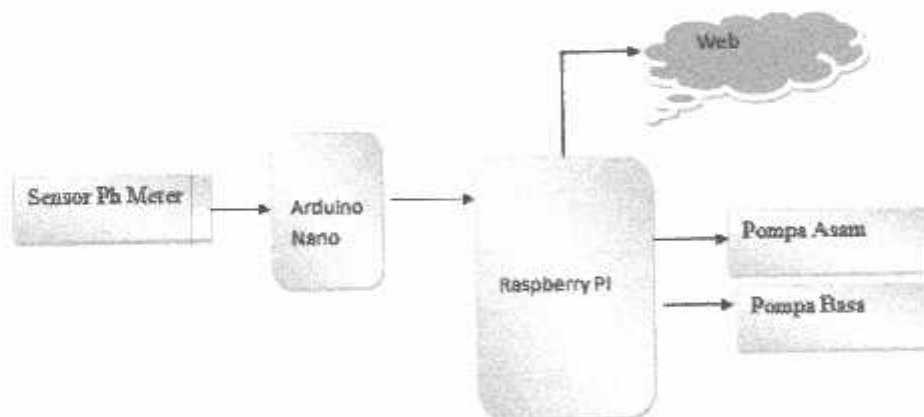
BAB III DESAIN DAN SISTEM

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas mengenai perencanaan sistem, prinsip kerja dan perancangan perangkat keras (*hardware*) serta perangkat lunak (*software*) yang berkaitan dengan sistem pengontrolan kadar asam (pH) pada tambak udang windu berbasis embedded web raspberry pi. Pada perancangan ini akan diimplementasikan konsep dan teori dasar yang telah dibahas sebelumnya, sehingga tujuan dari perencanaan dapat tercapai dengan baik. Untuk itu pembahasan difokuskan pada desain yang direncanakan pada diagram blok sistem.

3.1.1 Perancangan Sistem

Dalam setiap perencanaan dan pembuatan suatu alat diperlukan sebuah diagram blok, yang berfungsi untuk mempermudah dalam menentukan alur kerja dari system pada alat tersebut. Selain itu diagram blok juga berguna untuk mengetahui bagian-bagian sytem dari suatu alat, berikut ini adalah diagram blok dari alat dalam laporan skripsi ini.



Gambar 3.1 Blok Diagram Perencanaan Sistem

Penjelasan Diagram Blok :

1. Pengontrol pH

Merupakan unit yang berfungsi sebagai otak dari sistem. Pada Pengontrol pH terdapat pemrosesan jenis keluaran yang dikehendaki sesuai dengan nilai pH yang terbaca oleh sensor. Pengontrol pH yang digunakan adalah Raspberry pi, sebagai pemroses data digital yang dikirim oleh arduino kemudian di tampilkan pada Web browser dan juga yang akan memerintahkan pompa asam dan pompa basa akan aktif ataupun mati.

2. Sensor pH

Sensor pH memiliki fungsi mengukur nilai pH yang berada pada kolam. Dan nilai ini akan digunakan sebagai input yang akan diolah oleh rangkaian raspberry pi

3. Pompa Asam

Pompa Asam merupakan proses pengisian (sirkulasi) air yang terdapat di kolam dengan menggunakan pompa aquarium. Proses ini akan terjadi jika sensor mendeteksi bahwa nilai pH air berada pada kondisi basa.

4. Pompa Basa

Pompa Basa merupakan proses pengisian (sirkulasi) air yang terdapat di kolam dengan menggunakan pompa aquarium. Proses ini akan terjadi jika sensor mendeteksi bahwa nilai pH air berada pada kondisi asam.

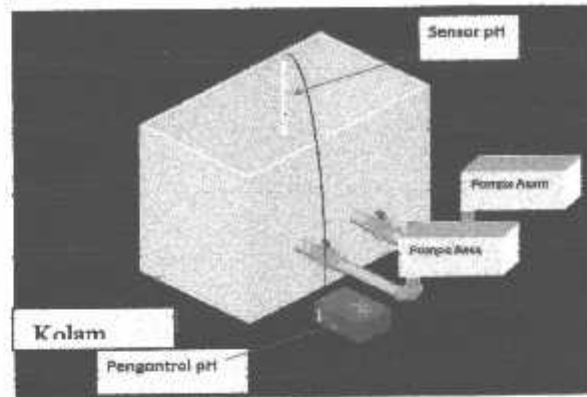
5. Web Server

Untuk menampilkan nilai pH yang langsung dapat diakses melalui website

6. Arduino Nano

Berfungsi sebagai ADC pada sensor pH

3.1.2 Prinsip Kerja Alat



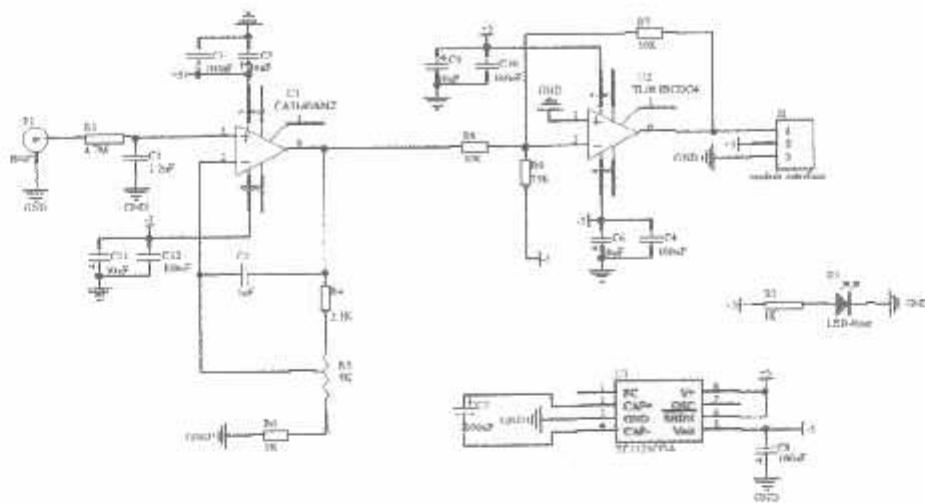
Gambar 3.2 Perancangan Prototype Alat

Pada pembahasan kali ini, akan dijelaskan cara kerja sistem pengontrolan kadar asam (pH) pada tambak udang windu berbasis embedded web raspberry pi. Pada tahap awal elektroda pH akan membaca nilai pH air pada kolam dan elektroda akan mengubah besaran kimia dalam suatu larutan menjadi besaran listrik. Sinyal keluaran elektroda yang memiliki nilai analog. Kemudian hasil yang didapat akan diproses oleh *arduino* sehingga didapat nilai yang terukur dan kemudian akan dikirim ke *raspberry pi*. Apabila dalam proses pengukuran pH terbaca bahwa kadar pH air menunjukkan nilai $\text{pH} < 7,0$ maka *Raspberry pi* akan memerintahkan agar pompa larutan basa hidup dan sebaliknya apabila kadar pH air menunjukkan pada nilai $\text{pH} > 8.0$ maka *Raspberry pi* akan memerintahkan agar pompa larutan asam hidup dan kemudian data akan dikirim ke *raspi* sehingga dapat dimonitoring langsung nilai kadar pH di web browser.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1 Perancangan Sensor pH

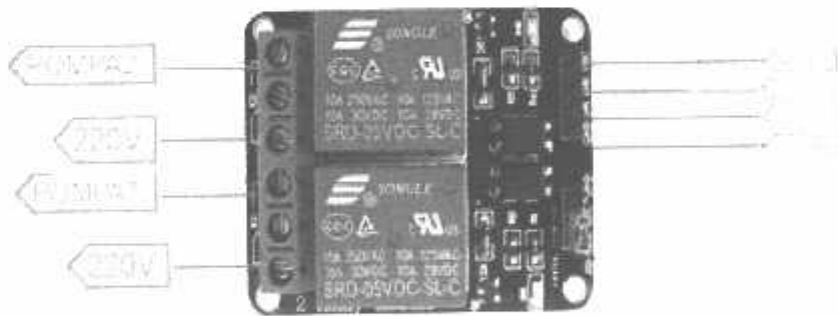
Sensor yang digunakan pada perancangan alat ini untuk mendeteksi kadar asam (pH) adalah Kit Analog pH Meter. Elektroda terbuat dari pH kaca elektroda dan referensi klorida komposisi elektroda perak, pH mengukur elemen yang digunakan untuk mengukur nilai pH larutan air dan sensor ini terdiri dari LED sebagai power indikator, konektor BNC, dan interface sensor PH2.0



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Analog pH meter Kit

3.2.2 Perancangan Rangkaian Driver Relay

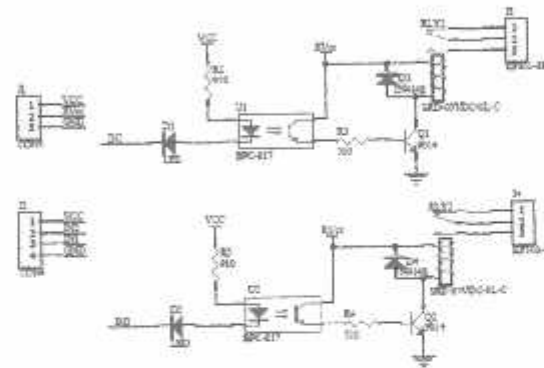
Rangkaian *Driver* pompa digunakan sebagai penggerak pompa air untuk bekerja. Menggunakan Relay 5V dengan 2 channel output. Relay 2 Channel ini memerlukan arus sebesar 220 volt untuk mengontrol masing-masing channel. Skema perancangan rangkaian driver relay dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Perancangan Driver Pompa

Berikut adalah fungsi umum dari blok perancangan driver pompa.

- Pin GPIO2 dan GPIO 27 adalah jalur ke atau dari rangkaian raspberry . Pin GPIO2 berfungsi untuk mengaktifkan pompa 1 dan pin GPIO untuk mengaktifkan pompa 2 ketika mendapatkan power supply .
- Pompa 1 adalah pompa asam apabila nilai asam < 7 maka pompa 2 (basa) aktif untuk menetralkan kembali
- Pompa 2 adalah pompa basa apabila nilai kadar air tersebut basa > 8 maka pompa 1 asam akan aktif untuk menetralkan kembali

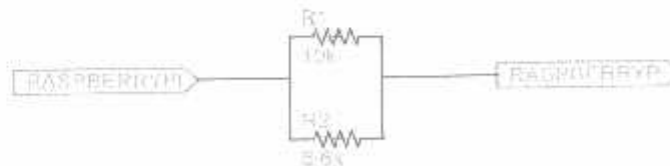


Gambar 3.5 Rangkaian Driver Relay

3.2.3 Perancangan Logic Converter

Pada perancangan rangkaian Logic converter ini terdapat 2 resistor yaitu resistor 10k dan 5,6k. Karena pada output yang dibutuhkan pada RX diraspberry adalah 3.3 sedangkan pada arduino 5 volt. Agar output sinyal ini terbaca oleh raspberry maka perlu logic converter . Perhitungannya yaitu :

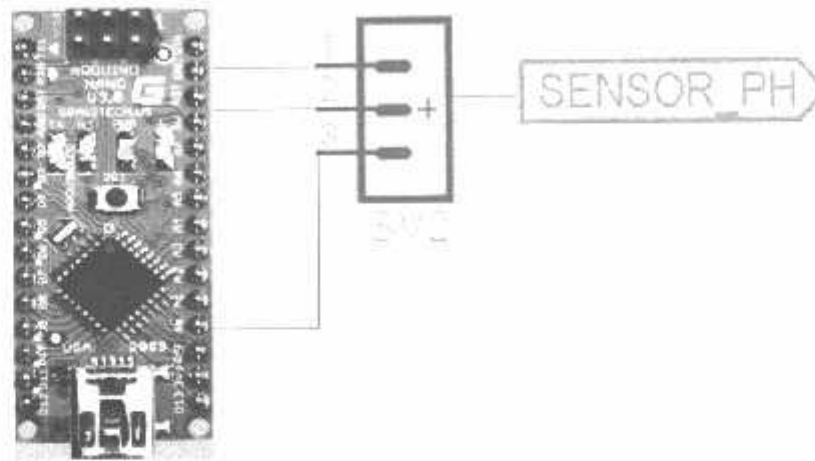
$$\begin{aligned}
 V_{out} &= V_{in} \times (R_1 \div (R_1 + R_2)) \\
 &= 5.6 \times (10 \div (10 + 5.6)) \\
 &= 3.2 \text{ Volt}
 \end{aligned}$$



Gambar 3.6 Logic Converter

3.2.4 Perancangan Rangkaian Arduino Nano

Arduino Nano adalah mikrokontroler yang di gunakan sebagai ADC converter yang bekerja untuk serubah sinyal analog menjadi digital yang kemudian akan dikirim ke raspberry untuk dapat mengaktifkan sebuah pompa sesuai dengan fungsinya.



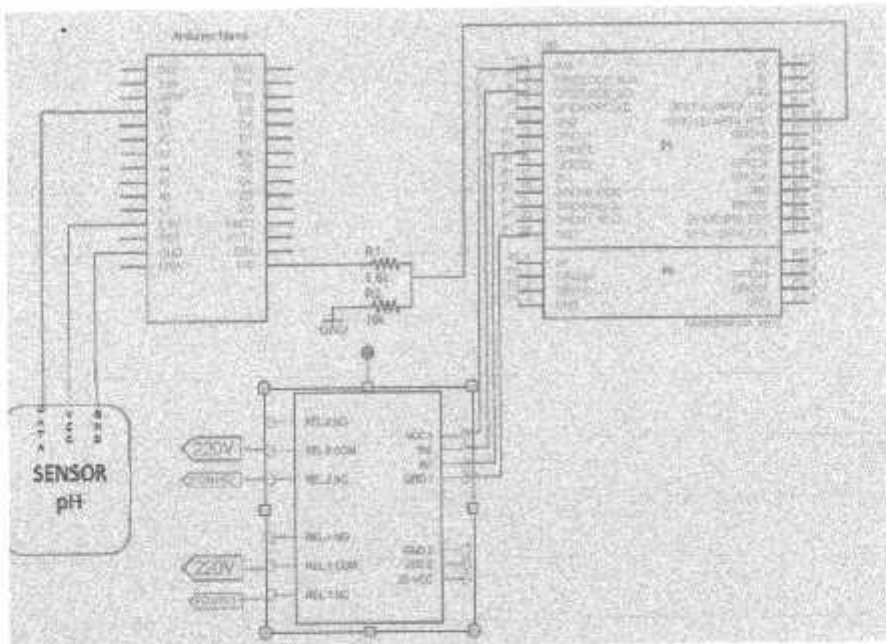
Gambar 3.7 Perancangan rangkaian Arduino Nano

Berikut adalah fungsi umum dari blok perancangan rangkaian Arduino Nano.

- a. Pin A0, Pin GND dan pin VCC 7 adalah jalur ke atau dari rangkaian Arduino Nano ke sensor pH
- b. Pin A0 dihubungkan ke pin data (3) pada sensor pH
- c. Pin GND dihubungkan ke pin GND pada sensor pH
- d. Pin VCC 5 volt dihubungkan ke pin VCC pada sensor pH

3.2.5 Perancangan Rangkaian Raspberry PI

Raspberry pi adalah mikrokontroler yang di gunakan sebagai unit pengontrol pH yang telah menerima sinyal digital yang telah diolah oleh Arduino sehingga sinyal digital tersebut dapat mengaktifkan pompa asam dan basa. Kemudian nilai value sensor pH kan dtampilkan melalui web dan beserta grafiknya



Gambar 3.8 Perancangan Rangkaian Raspberry

Berikut adalah fungsi umum dari blok perancangan rangkaian Raspberry PI :

- a. Pin A0, Pin GND dan pin VCC adalah jalur ke atau dari rangkaian Arduino Nano ke sensor pH
- b. Pin A0 dihubungkan ke pin data pada sensor pH
- c. Pin GND dihubungkan ke pin GND pada sensor pH
- d. Pin VCC 5 volt dihubungkan ke pin VCC pada sensor pH
- e. Resistor 10k dan 5,6 dihubungkan pada pin RX dan TX sehingga output keluaran pada arduino sesuai dengan yang dibutuhkan pada raspberry yaitu 3.3 volt.
- f. Pin GND dihubungkan pada GND relay
- g. Pin vcc dihubungkan dengan vcc di relay
- h. GPIO2 dihubungkan ke pompa 1 pada relay untuk mengaktifkan pompa asam.
- i. GPIO27 dihubungkan ke pompa 2 pada relay untuk mengaktifkan pompa basa.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

3.3.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada Arduino Nano

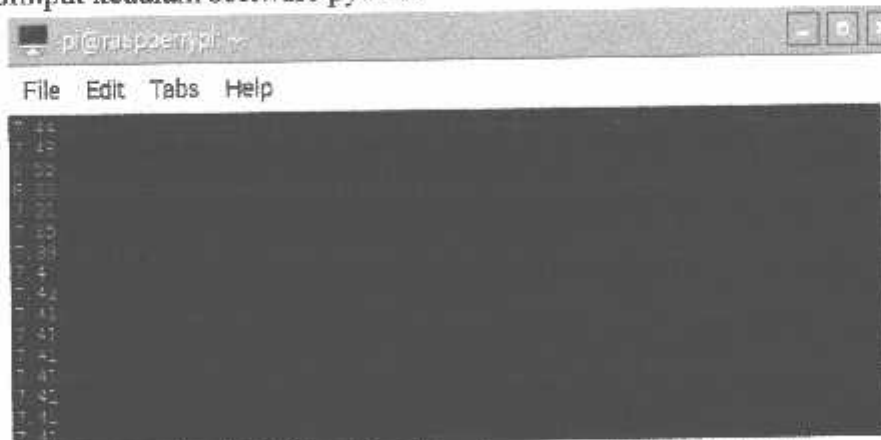
Perancangan program arduino dilakukan dengan cara membuat program yang diinput kedalam software Arduino



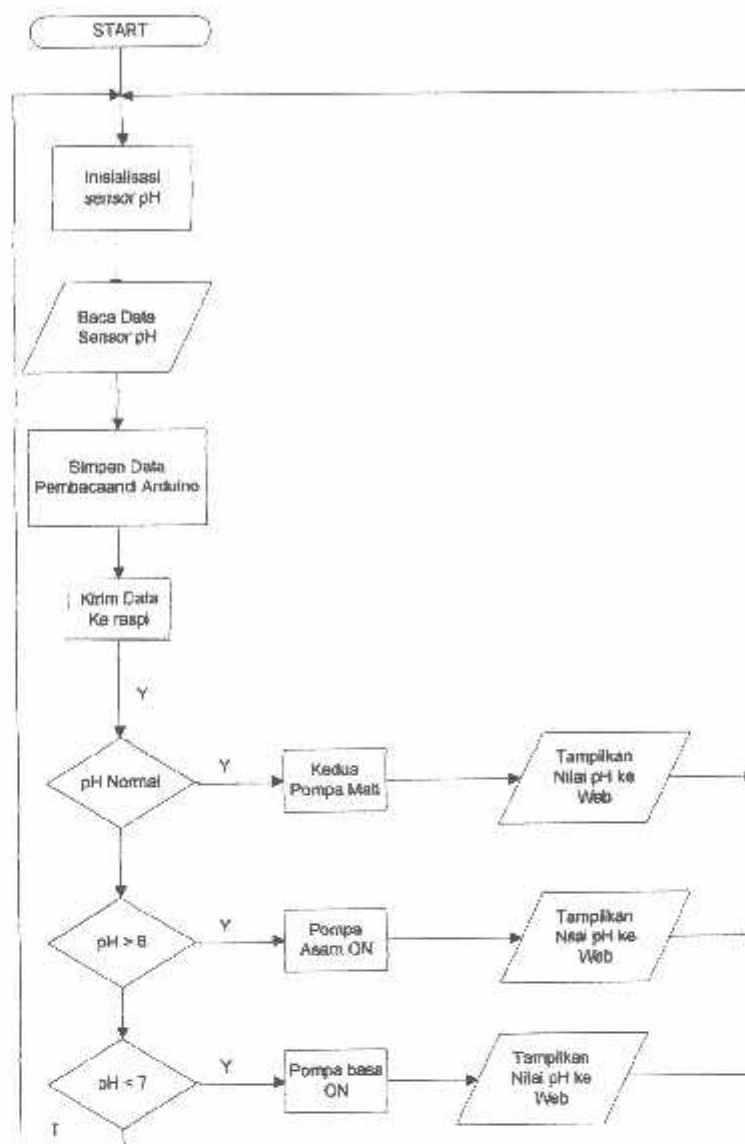
Gambar 3.9 Tampilan *input program* pada Arduino

3.2.1 Perancangan Perangkat Lunak Pada Raspberry

Perancangan program Raspberry dilakukan dengan cara membuat program yang diinput kedalam software python.



Gambar 3.10 Tampilan *input program* pada Raspberry



Gambar 3.11 Diagram Alir Keseluruhan Sistem

Pada sistem diagram alir sistem dijelaskan jika sensor pH mendeteksi kadar Asam (pH) yang kemudian data disimpan didalam Arduino lalu kemudian data dikiri ke raspberry, jika keadaan normal atau batas range yang telah ditentukan maka Raspberry tidak akan memerintahkan kedua pompa untuk aktif dan nilai pH akan ditampilkan di web akan tetapi jika sensor ph mendeteksi $pH > 8$ maka raspberry akan memerintahkan untuk pompa asam aktif yang mana berfungsi untuk menormalkan pH kembali dan nilai pH akan ditampilkan di web tersebut begitu sebaliknya jika sensor ph mendeteksi $pH < 7$ maka raspberry memerintahkan untuk mengaktifkan pompa basa.

BAB IV

PENGUJIAN ALAT

Dalam Bab ini akan dibahas mengenai pengujian alat yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem, sehingga dapat diketahui apakah alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang telah direncanakan. Dalam rangka pengujian tersebut dilakukan pengujian setiap blok dan pengujian secara keseluruhan. Pengujian ini meliputi pengukuran pada masing-masing blok diagram. Adapun blok-blok yang diuji adalah :

- Pengujian Rangkaian Sensor pH
- Pengujian Driver Relay

4.1 Pengujian Sensor pH

4.1.1 Tujuan

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui akurasi pada sensor pH dalam pembacaan nilai asam dan basa. Pada pengujian ini dilakukan pengambilan data dengan cara mengukur .

4.1.2 Peralatan yang digunakan

1. Arduino
2. Sensor pH
3. Multimeter
4. Kertas Lakmus
5. Laptop

4.1.3 Prosedur Pengujian

1. Menghubungkan probe sensor pH dan multimeter ke pin masukan .
 2. Menghubungkan multimeter ke pin keluaran pada Arduino.
 3. Mengukur tegangan Keluaran Arduino
 4. Mencatat hasilnya pada tabel pengujian Rangkaian Sensor pH
-

BAB IV

PENGUJIAN ALAT

Dalam Bab ini akan dibahas mengenai pengujian alat yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem, sehingga dapat diketahui apakah alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang telah direncanakan. Dalam rangka pengujian tersebut dilakukan pengujian setiap blok dan pengujian secara keseluruhan. Pengujian ini meliputi pengukuran pada masing-masing blok diagram. Adapun blok-blok yang diuji adalah :

- Pengujian Rangkaian Sensor pH
- Pengujian Driver Relay

4.1 Pengujian Sensor pH

4.1.1 Tujuan

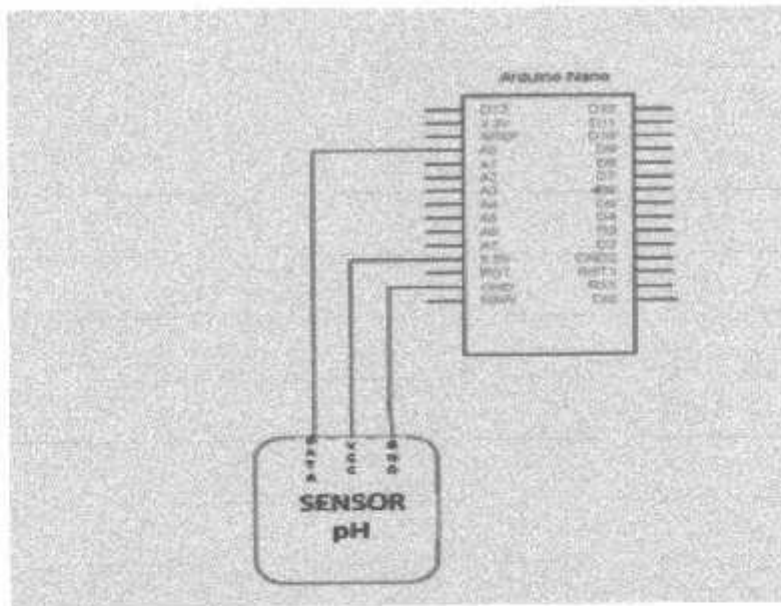
Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui akurasi pada sensor pH dalam pembacaan nilai asam dan basa. Pada pengujian ini dilakukan pengambilan data dengan cara mengukur .

4.1.2 Peralatan yang digunakan

1. Arduino
2. Sensor pH
3. Multimeter
4. Kertas Lakmus
5. Laptop

4.1.3 Prosedur Pengujian

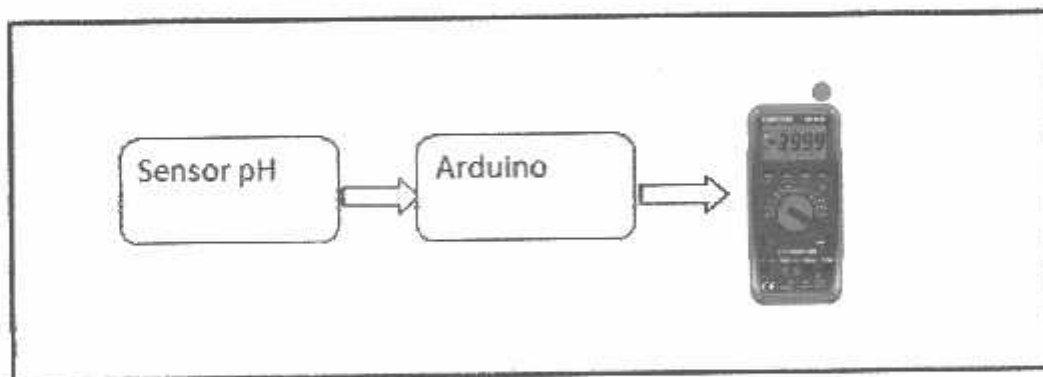
1. Menghubungkan probe sensor pH dan multimeter ke pin masukan .
2. Menghubungkan multimeter ke pin keluaran pada Arduino.
3. Mengukur tegangan Keluaran Arduino
4. Mencatat hasilnya pada tabel pengujian Rangkaian Sensor pH



Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Sensor pH

4.1.4 Pengujian

- Menyusun Rangkaian Sesuai dengan Blok diagram yang ditunjukkan dalam gambar 4.2
- Memasukkan elektroda pH pada larutan asam dan basa
- Mengukur keluaran yang berupa tegangan dengan multimeter
- Mencatat hasil pengujian



Gambar 4.2 Blok diagram Pengujian Sensor pH

4.1.5 Hasil Pengujian



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Sensor pH

Dari data – data yang didapat , nilai persentase error dapat ditentukan.keluaran rangkaian sensor pH diukur menggunakan multimeter digital. Hasil-hasil dari pengujian tersebut ditunjukkan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor pH

pH		Tegangan Keluaran Pengukuran (V)	Error %
Lakmus	Arduino		
7	6.69	2.43 V	4.4 %
8	7.07	2.82 V	11.6%
9	8.11	2.53 V	9.8 %
9	8.67	2.55 V	3.6%
5	4.62	3.07 V	7.6%
5	4.64	3.08 V	7.2%
Penyimpangan Rata-rata			44,2%

Sumber : Pengujian

Besarnya kesalahan dari hasil pengujian dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Lakmus-Arduino}}{\text{Lakmus}} \times 100\%$$

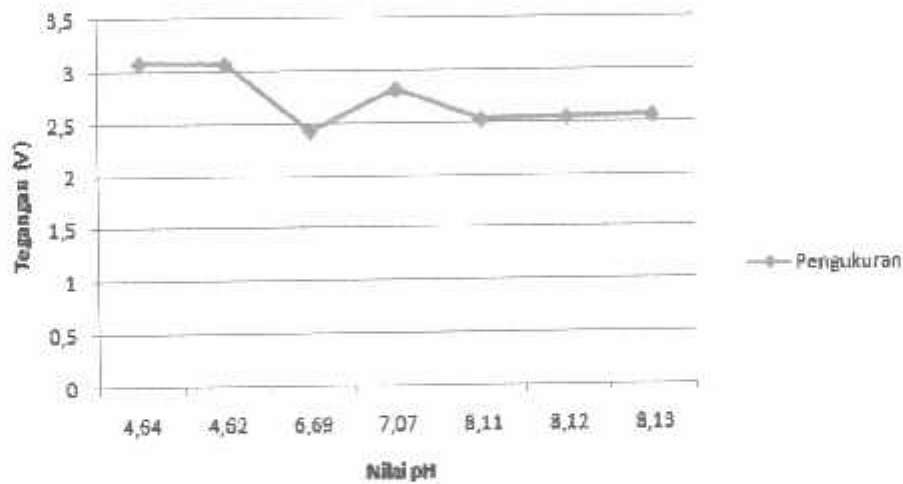
- A. Persentase Kesalahan Pengujian Rangkaian pH Misalnya pada pH 8,11 diperoleh kesalahan 9.8%.

$$\text{Kesalahan} = \frac{9 - 8.11}{9} \times 100\% = 9.8\%$$

- B. Kesalahan rata-rata hasil pengujian rangkaian pH adalah:

$$\begin{aligned} \text{Kesalahan Rata} &= \frac{\text{Total Error}}{\text{Banyak Pengujian}} \\ &= \frac{44.2}{6} \\ &= 7.3\% \end{aligned}$$

Jadi kesalahan rata-rata adalah 7.3%



Grafik 4.1 Pengujian sensor pH

Dari tabel 4.1 dan Grafik 4.1 dapat dilihat bahwa tegangan keluaran sensor pH kurang stabil dan kurang sesuai dengan spesifikasi sensor tersebut.

Pengujian kedua adalah mengukur tingkat ketepatan sistem terhadap perubahan pH, yaitu menguji tingkat keberhasilan sistem untuk mendapatkan keluaran yang diinginkan. Pengujian sistem ini melihat seberapa akurat sistem mengaktifkan keluaran, dengan cara mengubah-ubah pH air hingga pada batas range yang ditentukan.

4.3 Pengujian Sistem Pompa

4.3.1 Tujuan

Pengujian Sistem Pompa bertujuan untuk mengetahui apakah pompa dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

4.3.2 Peralatan yang digunakan

1. Elektroda pH
2. Pompa air
3. Larutan asam dan basa

4.3.3 Prosedur Pengujian

1. Memberi tegangan 220 Volt pada modul relay.
2. Mengamati dan mencatat hasil sistem pengaktifan pompa pada tabel 4.2

4.3.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang telah didapat bahwa kondisi sistem pompa asam dan pompa basa dapat bekerja dengan baik. Pompa asam akan aktif apabila elektroda pH mendeteksi larutan dalam kondisi basa yaitu dengan $\text{pH} > 8$ sedangkan pompa basa akan aktif apabila larutan berada dalam kondisi basa yaitu dengan $\text{pH} < 7$ dan kedua pompa akan aktif apabila larutan pH berada pada range 7 – 7.9.

Tabel.4.3 Hasil Pengujian Sistem Pompa

pH kolam	Kondisi Sistem Yang Aktif		
	Pompa Asam	Pompa Basa	Pompa Off
3.17	-	√	
4.47	-	√	

4.62	-	√	
5.0	-	√	
7.23	-		√
7.34	-		√
7.41	-		√
8.11	√		
8.12	√		
8.98	√		

Sumber : Pengujian

4.4 Pengujian Keseluruhan

Setelah melakukan pengujian terhadap masing-masing blok rangkaian, selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan dengan cara menggabungkan seluruh blok rangkaian menjadi satu, sehingga sistem dapat diuji secara lengkap.

4.4.1 Tujuan

Pengujian keseluruhan bertujuan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dibuat

4.4.2 Peralatan yang digunakan

1. Elektroda pH
2. Larutan asam dan basa
3. Laptop
4. Pompa

4.4.3 Prosedur Pengujian

1. Menyusun rangkaian sesuai dengan blok diagram
2. Memasukkan elektroda pH dalam larutan buffer yang nilainya sudah ditentukan
3. Mengukur keluaran yang berupa tegangan dengan multimeter
4. Mencatat hasil pengujian

4.4.4 Hasil Pengujian

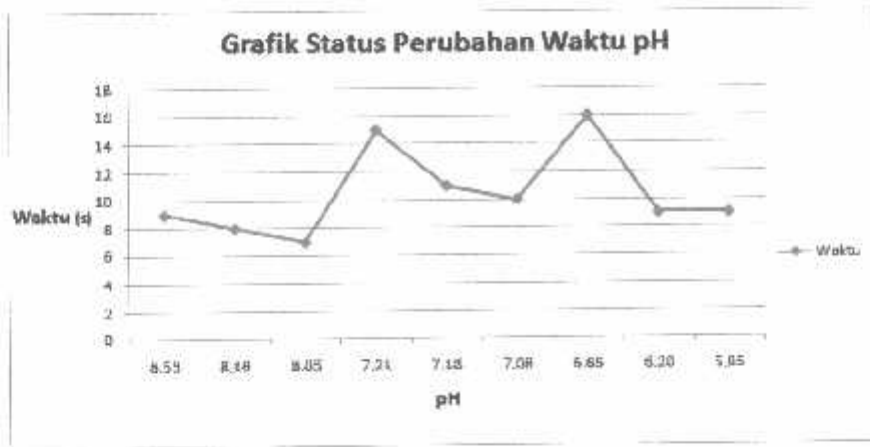
Pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan menghubungkan peralatan seperti pada gambar 3.8. hasil pengujian berupa tampilan pada web browser menunjukkan hasil pengukuran pH ke dalam air yang ada di aquarium. keluaran dari sensor pH yang berupa tegangan akan masuk ke arduino untuk disesuaikan tegangannya dengan masukan ADC. Setelah masuk ADC semua informasi akan diolah oleh mikrokontroller yang kemudian hasil dari pengujian akan ditampilkan pada web browser.

Pada pengujian menggunakan larutan jeruk nipis dan air sabun waktu proses penetralan larutan sangat cepat dikarenakan nilai pH asam dan basa yang terbaca sangat rendah sehingga pada saat pompa aktif untuk proses penetralan hanya membutuhkan waktu 6-8 detik sedangkan pada pengujian menggunakan larutan air cuka dan Pemutih proses penetralan larutan sangat lama dikarenakan nilai pH asam dan basa yang terbaca sangat tinggi sehingga pada saat pompa aktif untuk proses penetralan hanya membutuhkan waktu 12-18 detik. Adapun hasil pengujian secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Pengujian Keseluruhan (Jeruk Nipis dan Air Sabun)

No	pH	Perubahan Waktu	Mode Pengaktifan
1	8.53	9 Detik	Pompa Asam
2	8.19	8 Detik	Pompa Asam
3	8.05	7 detik	Pompa Asam
4	7.21	15 Detik	Kedua Pompa Mati
5	7.18	11 Detik	Kedua Pompa Mati
6	7.08	10 Detik	Kedua Pompa Mati
7	6.65	16 Detik	Pompa Basa
8	6.20	9 Detik	Pompa Basa
9	5.95	9 Detik	Pompa Basa

Sumber : Pengujian

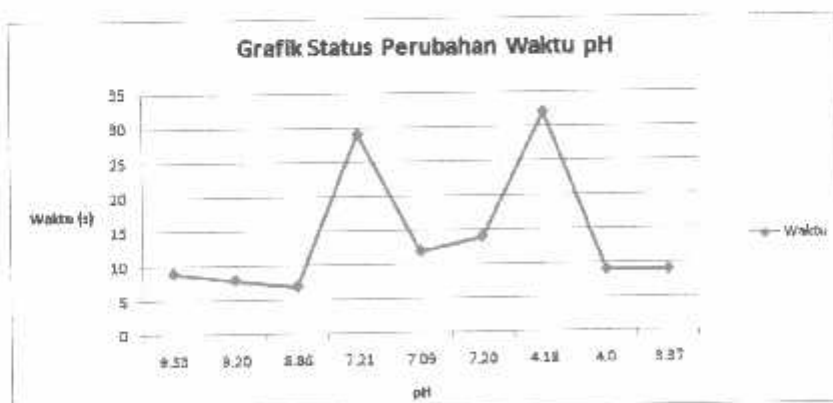


Grafik 4.2 Status Perubahan Waktu pH

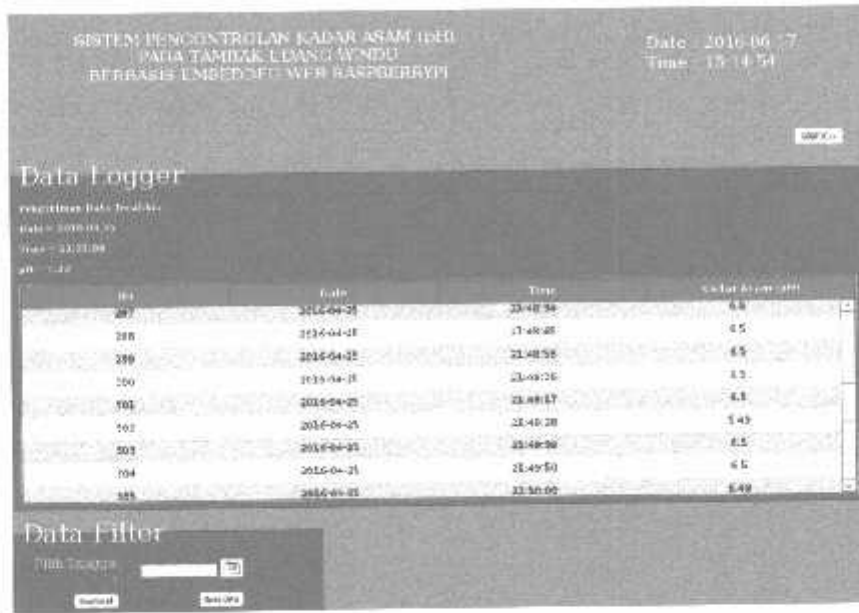
Tabel 4.5 Pengujian Keseluruhan (Air Cuka dan Pemutih)

No	pH	Perubahan Waktu	Mode Pengaktifan
1	9.53	9 Detik	Pompa Asam
2	9.20	8 Detik	Pompa Asam
3	8.86	7 detik	Pompa Asam
4	7.21	29 Detik	Kedua Pompa Mati
5	7.09	12 Detik	Kedua Pompa Mati
6	7.20	14 Detik	Kedua Pompa Mati
7	4.18	32 Detik	Pompa Basa
8	4.0	9 Detik	Pompa Basa
9	3.37	9 Detik	Pompa Basa

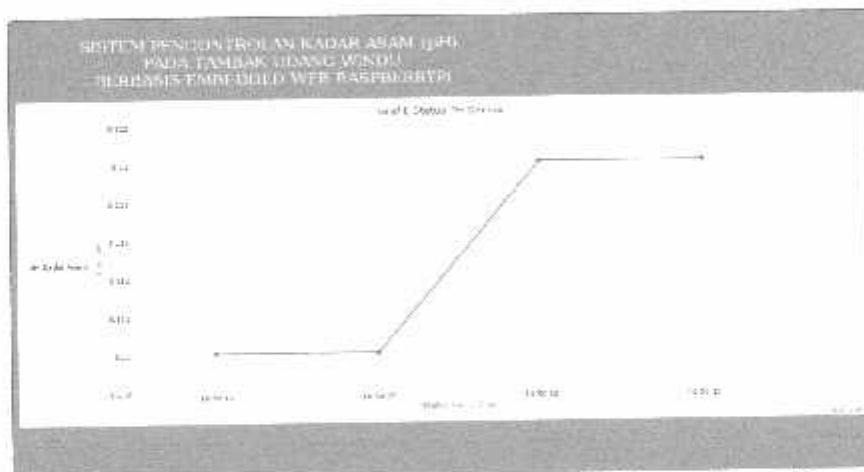
Sumber : Pengujian



Grafik 4.3 Status Perubahan Waktu pH



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Monitoring Sensor pH yang di tampilkan diweb



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Monitoring Sensor pH di tampilkan di web

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perangkat secara otomatis akan mengaktifkan pompa larutan asam apabila pH air diatas 8.0 dan akan mengaktifkan pompa larutan asam dan apabila pH air dibawah 7.0 maka akan mengaktifkan pompa basa.
2. Terdapat nilai rata-rata penyimpangan pembacaan pH air pada perangkat ini adalah 7,3 %. Nilai penyimpangan ini diperoleh dari hasil pengukuran sensor *Analog pH meter v1.0* yang disebabkan adanya ketidakstabilan nilai pH
3. Menggunakan kertas Lakmus sebagai perbandingan nilai pH dengan pembacaan pada Raspberry
4. Perubahan nilai pH pada tambak udang dapat di monitoring melalui web Browser

5.2 Saran

Banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, berikut ini beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

1. Menggunakan elektroda sensor pH yang lebih *sensitive* sehingga data pengukuran yang didapat mendekati nilai pH yang sebenarnya.
2. Perlu ditambah alat pengaduk otomatis untuk mempercepat proses penetralan pH.
3. Masih banyak parameter kualitas air tambak yang perlu diukur oleh karena itu perlu dicoba untuk sensor yang lain

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shidiq, M., & Rahardjo, P. M. (2008). Pengukur Suhu dan pH Tambak Terintegrasi dengan Data Logger. *Jurnal EECCIS Vol. II*.
- [2] Direktorat Jenderal Perikanan 1997. *Persyaratan teknis pengembangan budidaya tambak*. Laporan teknis. 1997.
- [3] "The Measurement of pH - Definition, Standards and Procedures] – Report of the Working Party on pH. IUPAC Provisional Recommendation" (PDF), 2001. A proposal to revise the current IUPAC 1985 and ISO 31-8 definition of pH.
- [4] Poernomo 1991. *Persyaratan kualitas tanah untuk pertambakan udang. Panduan teknis pengembangan budidaya*.
- [5] Raspberry Wiki Page (Rpi Hardware) . URL : http://elinux.org/RPi_Hardware
- [6] Octavianus, Bryan, 2013, *Perancangan Sistem Informasi Pengumuman TV-LED & Raspberry-Pi*, Skripsi di Program Studi Teknik Industri, Unpar.
- [7] www.dfrobot.com. "Sensor Analog pH meter v1.0" diakses hari senin 25 maret 2016
- [8] Chandra, Achmad Dwiana, Hendra Cordova ST, MT. 2012. Rancang Bangun Kontrol pH Berbasis Self Tuning PID Melalui Metode Adaptive Control" (JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 1, No. 1, (2012) 1-6
- [9] Ogata, Katsuhiko, *Teknik Kontrol Automatik Jilid 2*, diterjemahkan oleh Edi Leksono, Erlangga, Jakarta, 1994
- [10] Colleta, V. P., 1995, *College Physics*. Mosby-year Book, Inc. St. Louis, USA
- [11] Tymecki L, Glab S., Miniaturized, Planar Ion-selective Electrodes Fabricated by Means of Thick-film Technology. *Sensors*, ISSN 1424- 8220, 2006, <http://www.mdpi.org/sensors>
- [12] Skoog, D., *Principles of Instrumental Analysis* 5th Edition, McGraw Hill., 1992.
- [13] Banzi, M. (2008). *Getting Started with Arduino*. Sebastopol; Dale Dougherty.

LAMPIRAN

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lilis Pujiati
NIM : 1412905
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,



Lilis Pujiati


NIM. 1412905

BERITA ACARA RAPAT PERSETUJUAN JUDUL/PROPOSAL SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi : T. ECEA S1,

Tanggal : 29-2-2016

1.	NIM	14.12.905
2.	Nama	Ulis Kajiati
3.	Judul yang diajukan	Perencanaan dan Pembuatan Sistem Pengontrolan Kadar Arus (Pa) pada Tabung Uday Windless Bulb's Embedded Web Page by P. 2.
4.	Disetujui/Ditolak	
5.	Catatan:	
6.	Pembimbing yang diusulkan:	1. Dr. F. Ludi Limprapto, ST. MT 2. Ibrahim Aslani, ST. MT
Menyetujui		
1. Koordinator Dosen Kelompok Keahlian		
		

* : Coret yang tidak perlu



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-178/EL-FTI/2015

8 Maret 2016

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (Baru)

Kepada : Yth. Bapak/Ibu Moch. Ibrahim Ashari, ST.MT
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Lilis
Nim : 1412905
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika



Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2015-2016 "

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Moch. Ibrahim Ashari, ST. MT
NIP.P. 1030100358



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-178/EL-FII/2015

8 Maret 2016

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI (Baru)

Kepada : Yth. Bapak/Ibu DR.Ir.F.Yudi Lumpraptono. MT
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : Lilis
Nim : 1412905
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika



Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

“ Semester Genap Tahun Akademik 2015-2016 ”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.





Mengetahui

Kepada Program Studi Teknik Elektro S-1



M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

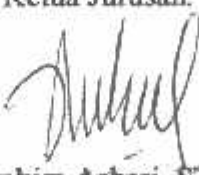
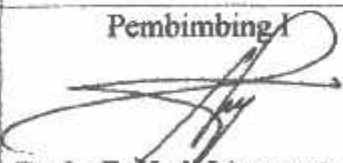
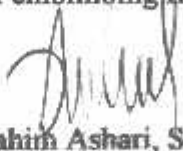


BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1

KONSENTRASI	T. ELEKTRONIKA S1		
1.	Nama Mahasiswa	Lilis	NIM 1412905
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu
	Pelaksanaan	16 Maret 2016	Tempat / Ruang
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang) *)			
3.	a. Sistem Tenaga Elektrik	e. Embedded System	i. Sistem Informasi
	b. Konversi Energi	f. Antar Muka	j. Jaringan Komputer
	c. Sistem Kendali	g. Elektronika Telekomunikasi	k. Web
	d. Tegangan Tinggi	h. Elektronika Instrumentasi	l. Algoritma Cerdas
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengontrolan Kadar Asam (Ph) Pada Tambak Udang Windu Berbasis Embedded Web Raspberry Pi 1	
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	
6.	Catatan :		
	Catatan :		
7.	Persetujuan Judul Skripsi		
	Disetujui, Dosen Keahlian I		Disetujui, Dosen Keahlian II
		
	Mengetahui, Ketua Jurusan		Disetujui, Calon Dosen Pembimbing
 M. Ibrahim Ashari, ST, MT NIP. P. 1030100358		Pembimbing I	Pembimbing II
		 DR. Ir. F. Yudi Limpraptono. MT	 Moch. Ibrahim Ashari, ST, MT



**BERITA ACARA SEMINAR PROGRESS SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1**

KONSENTRASI		T. Elektronika		
1.	Nama Mahasiswa	Lilis Pujiati	NIM	1412905
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat / Ruang
	Pelaksanaan			
3.	Judul Skripsi	Perencanaan Dan Pembuatan Sistem Pengontrolan Kaar Asam (PH) Pada Tambak Udang Windu Berbasis EMBEDDED WEB		
4.	Perubahan Judul		
5.	Catatan :			
	- <i>Gbr. Rangkaian</i> - <i>12. Material Di tambah tampilan grafiknya</i> - <i>proto type di buat dgn cable</i>			
6.	Mengetahui, Ketua Jurusan		Disetujui, Dosen Pembimbing	
	 M. Ibrahim Ashari, ST, MT		 Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT	 M. Ibrahim Ashari, ST, MT



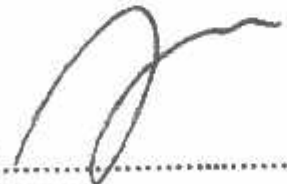
Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam Pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata I Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T.Energi Listrik,
T. Elektronika, /T. Komputer, / T.Telekomunikasi, Maka Perlu Adanya Perbaikan Skripsi Untuk Mahasiswa:

Nama : Lili's Pujali
NIM : 1912305
Perbaikan Melalui :

- Pengujian proses pengontrolan di jelaskan
lengkap (tentukan waktu proses
perubahan asam \rightarrow basa)
- Daftar pustaka ditabel (tentukan dari
jurnal)
- Pengujian (tanpa perangkat), berapa
banyak pH yg bisa ditunjukkan
(berbagai konsep pH & cara pengaplikasian)

Malang.....20


(.....)

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Lilis Pujiati
NIM : 1412905
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Judul Skripsi : **Perencanaan dan Pembuatan Sistem Pengontrolan
Kadar Asam (pH) Pada Tambak Udang Windu
Berbasis Embedded Web Raspberry PI**

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 4 Agustus 2016
Dengan Nilai : 82.95

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji



M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Sekretaris Majelis Penguji



Dr. Eng. I Komang Semawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361


Anggota Penguji

Penguji I



Dr. Eng. Arvanto Soetedjo, ST, MT
NIP.Y. 1030800417

Penguji II



Ir. Eko Nurcahya, MT
NIP.Y. 1028700172



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program Studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

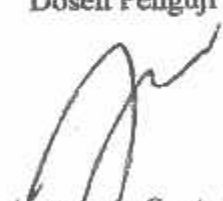
Hari : Kamis
Tanggal : 4 Agustus 2016

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Lilis Pujiati
NIM : 1412905
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Judul Skripsi : **Perencanaan dan Pembuatan Sistem Pengontrolan Kadar Asam (pH) Pada Tambak Udang Windu Berbasis Embedded Web Raspberry Pi**

No	Materi Perbaikan	Keterangan
1.	Penjelasan proses pengambilan data (Waktu proses perubahan larutan)	✓
2	Penambahan Daftar Pustaka	✓
3	Pengujian beberapa larutan asam dan basa	✓


Dosen Penguji I


Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST, MT
NIP.Y. 1030800417

Dosen Pembimbing I


Dr. Ir. Yudi Limpraptono, MT
NIP.Y. 1039500274

Dosen Pembimbing II


M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358



MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2015-2016

Nama Mahasiswa : LILIS PUJATI
NIM : 1412905
Nama Pembimbing : Dr. F. Yudi Limpraptono, ST, MT
Judul Skripsi : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM
PENGONTROLAN KADAR ASAM (pH) p/PADA
TAMBAK UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED
WEB RASPBERRY PI

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	10/3 2016	09.00	Bab I	F.
2	12/4 2016	10.00	Bab I & II Perbaiki Pendahuluan 1 ref	F.
3	18/4 2016	09.00	Bab I & II. 1 ref	F.
4	24/4 2016	10.00	Bab III	F.
5	9/5 2016	10.10	Laporan Progres	F.
6	18/6 2016	10.30	Bab III - IV (Revisi)	F.
7	23/6 2016	11.30	Uraian Akhir (Perbaiki abstrak)	F.



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-I

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2014-2015

Nama Mahasiswa : LILIS PUJIATI
NIM : 1412905
Nama Pembimbing : Dr. F. YudiLimpraptono, ST, MT
Judul Skripsi : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM
PENGONTROLAN KADAR ASAM (pH) p\ PADA
TAMBAK UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED
WEB RASPBERRY PI

Minggu Ke	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
8	2/8 2016	08.00	Buku Skripsi	
9				
10				
11				
12				
13				
14				

Malang, 2016
Dosen Pembimbing II,

Dr. F. Yudi Limpraptono
NIP. Y. 1039500274



MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2015-2016

Nama Mahasiswa : LILIS PUJATI
NIM : 1412905
Nama Pembimbing : M. Ibrahim Ashari ST, MT
Judul Skripsi : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM
PENGONTROLAN KADAR ASAM (pH) p\ PADA
TAMBAK UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED
WEB RASPBERRY PI

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	8 april 2016	10.00 10.15	Revisi Bab I buat flow diagram	
2	14 april 2016	10.30 10.45	ACC Bab I dan Bab II lanjutan Bab III	
3	10 Mei 2016	10.30 10.45	Revisi makalah Progress	
4	11 Mei 2016	10.30 10.45	ACC makalah progress	
5	15 Juni 2016	10.00 10.10	tambahi pengujian keseluruhan	
6	16 Juli 2016	10.15 10.30	tambahi kealiran pada progres	
7	20 Juli 2016	09.40 09.50	ACC makalah Bab IV	



MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2014-2015

Nama Mahasiswa : LILIS PUJIATI
NIM : 1412905
Nama Pembimbing : M. Ibrahim Ashari ST, MT
Judul Skripsi : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM
PENGONTROLAN KADAR ASAM (pH) p/PADA
TAMBAK UDANG WINDU BERBASIS EMBEDDED
WEB RASPBERRY PI

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
8	25 juli 2016	09.00 09.10	revisi kesimpulan	
9	1 agust 2016	09.15 09.20	ACC Bab V.	
10	3 agust 2016	09.20 09.25	ACC material senyawa	
11				
12				
13				
14				

Malang, 2016
Dosen Pembimbing I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

```

import serial
import os
import time
import RPi.GPIO as GPIO

port = serial.Serial("/dev/ttyAMA0",baudrate=9600,timeout=1.0)

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(17, GPIO.OUT)
GPIO.setup(2, GPIO.OUT)

GPIO.output(17, GPIO.LOW)
GPIO.output(2, GPIO.LOW)

while True:
    try:
        status = port.readline()
        if status == "":
            pass
        else:
            #print("! " + status)
            fstat = float(status)
            print(fstat)
            if fstat >= 8:
                #pompa 1 On jika basa
                GPIO.output(2, GPIO.HIGH)
                GPIO.output(17, GPIO.LOW)
                time.sleep(0.2)
            elif fstat < 7:
                #pompa 2 On jika asam
                GPIO.output(17, GPIO.HIGH)
                GPIO.output(2, GPIO.LOW)
                time.sleep(0.2)
            else:
                GPIO.output(2, GPIO.LOW)
                GPIO.output(17, GPIO.LOW)
                time.sleep(0.2)

            url =
            'http://localhost/monitoring_udang/php/send.php?ph=str(fstat)'
            r = requests.get(url)
            print(r.url)
    except:

```

```
print("gagal")
```

PROSES

```
<?php
    $sistanggal = $_POST['tanggalku'];

    if(isset($_POST['download'])){
        // Fungsi header dengan mengirimkan raw data excel
        header("Content-type: application/vnd-ms-excel");

        // Mendefinisikan nama file ekspor "hasil-export.xls"
        header("Content-Disposition: attachment;
filename=Monitor_Udang_Windu_".$sistanggal.".xls");

        include('koneksi.php');
        echo '<center><h2>Monitoring Kadar Asam (pH) pada Tambak
Udang Windu</h2></br>';
        echo '<table border="2" padding="4" width="1000" text-
align="center">';
        echo '<tr>';
        echo '<th>No</th>';
        echo '<th>Date</th>';
        echo '<th>Time</th>';
        echo '<th>Kadar Asam (pH)</th>';
        echo '</tr>';
        $query = mysql_query("SELECT * FROM tb_monitoring WHERE
date='$sistanggal' ORDER by id") or die(mysql_error());
        if(mysql_num_rows($query) == 0){
            echo '<tr><td colspan = "4"><p align="center">Data
Kosong!</p></td></tr>';
        }
        else{
            $no = 1;
            while($data = mysql_fetch_assoc($query)){
                echo '<tr>';
                echo '<td><p
align="center">'. $no. '</p></td>';
                echo '<td><p
align="center">'. $data['date']. '</p></td>';
                echo '<td><p
align="center">'. $data['time']. '</p></td>';
                echo '<td><p
align="center">'. $data['ph']. '</p></td>';
                echo '</tr>';
                $no++;
            }
        }
    }
}
```

```

    }
    }
    echo '</table>';
    echo '</center>';
}
else if(isset($_POST['open'])) {
    include('koneksi.php');
    echo '<center><h2>Monitoring Kadar Asam (pH) pada Tambak
Udang Windu</h2></br>';
    echo '<table border="2" padding="4" width="1000" text-
align="center">';
    echo '<tr>';
    echo '<th>No</th>';
    echo '<th>Date</th>';
    echo '<th>Time</th>';
    echo '<th>Kadar Asam (pH)</th>';
    echo '</tr>';
    $query = mysql_query("SELECT * FROM tb_monitoring WHERE
date='$sistanggal' ORDER by id") or die(mysql_error());
    if(mysql_num_rows($query) == 0) {
        echo '<tr><td colspan = "4"><p align="center">Data
Kosong!</p></td></tr>';
    }
    else {
        $no = 1;
        while($data = mysql_fetch_assoc($query)) {
            echo '<tr>';
            echo '<td><p
align="center">'. $no. '</p></td>';
            echo '<td><p
align="center">'. $data['date']. '</p></td>';
            echo '<td><p
align="center">'. $data['time']. '</p></td>';
            echo '<td><p
align="center">'. $data['ph']. '</p></td>';
            echo '</tr>';
            $no++;
        }
    }
    echo '</table>';
    echo '</center>';
}
?>

```

KONEKSI

```

<?php
mysql_connect("localhost","root","toor");
mysql_select_db("db_udang");?>

```

SEND

```
<?php
include('koneksi.php');

date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
$date = date("Y-m-d");
$time = date("H:i:s");

$pH = $_GET['ph'];

$perintah = "INSERT INTO tb_monitoring VALUES
('$date', '$time', '$pH')";
$sql = mysql_query($perintah);
if($sql){
    echo "Data ditambahkan!";
}
else{
    echo "Data gagal ditambahkan!";
}
?>
```

TANGGAL

```
<?php
date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
$date = date("Y-m-d");
$time = date("H:i:s");
echo 'Date : '$date.'<br>';
echo 'Time : '$time.';
?>
```

AIGRAPS

```
<html>
<head>
<title>MONITORING KADAR ASAM (pH)</title>
<link href="..css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<script src="..js/jquery.min.js" type="text/javascript"></script>
<script src="..js/jquery-latest.js"></script>
<script language = "javascript">
    $(document).ready(function() {

        $(document).ready(function() {
            $("#tanggalwaktu").load("tanggal.php");
            var refreshId = setInterval(function() {
```

```

        $("#tanggalwaktu").load('tanggal.php');
    }, 1000);
    $.ajaxSetup({ cache: false });
    });

    $(document).ready(function() {
        $("#konten2").load("grafik.php");
        var refreshId = setInterval(function() {
            $("#konten2").load('grafik.php');
        }, 60000);
        $.ajaxSetup({ cache: false });
    });

});

</script>
</head>
<body>
    <div id="wrap">
        <!--<div id="logo">
            </br>
        </div-->
        <div id="judul">
            <h2>SISTEM PENGONTROLAN KADAR ASAM
(pH) </br>
            PADA TANPAK UDANG WINDU</br>
            BERBASIS EMBEDDED WEB
RASPBERRYPI</h2>
        </div>
        <div id="tanggalwaktu">
        </div>
        <div id="konten2">
        </div>
    </div>
</body>
</html>

```

DATA KONTEN

```

<?php
    include('koneksi.php');

    $sql = mysql_query("SELECT * FROM tb_monitoring ORDER BY id
DESC limit 1");
    $data = mysql_fetch_assoc($sql);

```

```

?>
<form>
  <fieldset>
    <legend>Data Logger</legend>
    <h3>Pengiriman Data Terakhir : </h3>
    <h3>Date = <?php echo $data['date']; ?></h3>
    <h3>Time = <?php echo $data['time']; ?></h3>
    <h3>pH = <?php echo $data['ph']; ?></h3>

    <table class="scroll">
      <thead>
        <tr>
          <th>No</th>
          <th>Date</th>
          <th>Time</th>
          <th>Kadar Asam (pH)</th>
        </tr>
      </thead>
      <tbody>
        <?php
          $query = mysql_query("SELECT * FROM tb_monitoring
ORDER BY id") or die(mysql_error());
          if(mysql_num_rows($query) == 0){
            echo '<tr colspan = "4"><td>Data
Kosong!</td></tr>';
          }
          else{
            $no = 1;
            while($data = mysql_fetch_assoc($query)){
              echo '<tr>';
                echo '<td>.$no.</td>';
                echo '<td>.$data['date'].</td>';
                echo '<td>.$data['time'].</td>';
                echo '<td>.$data['ph'].</td>';

              echo '</tr>';
              $no++;
            }
          }
        </tbody>
      </table>
    </fieldset>
  </form>

```


GRAFIK

```
<script src="../../js/jquery.min.js" type="text/javascript"></script>
<script src="../../js/jquery-latest.js"></script>
<script src="../../js/highcharts.js" type="text/javascript"></script>
<script type="text/javascript">

//=====//
<?php
    include('koneksi.php');
    $arrayPH = array();
    //$arrayTB = array();

    $tanggal = date("Y-m-d");

    $waktu = array();

    //$sql = "SELECT * FROM tb_monitoring WHERE date = '2016-06-
09'";
    $sql = "SELECT * FROM tb_monitoring WHERE date = '$tanggal.'";
    $query = mysql_query( $sql ) or die(mysql_error());
    $x = 0;
    while($data = mysql_fetch_assoc($query)){
        if($x >=4 ){
            //$y = 0;
            $waktu[4] = $data['time'];
            $arrayPH[4] = $data['ph'];
            //$arrayTB[4] = $data['turbi'];
            for($scn = 0; $scn <=3; $scn++){
                $waktu[$scn] = $waktu[$scn+1];
                $arrayPH[$scn] = $arrayPH[$scn+1];
                //$arrayTB[$scn] = $arrayTB[$scn+1];
            }
        }
        else{
            $waktu[$x] = $data['time'];
            $arrayPH[$x] = $data['ph'];
            //$arrayTB[$x] = $data['turbi'];
        }
        $x++;
    }
?>
var chart1; // globally available
$(document).ready(function() {
    chart1 = new Highcharts.Chart({
        chart: {
            renderTo: 'container',
            type: 'line',
```

```

        marginRight:130,
        marginBottom:50
    },
    title: {
        text: 'Grafik Status PH Sensor'
    },
    xAxis: {
        title: {
            text: 'Waktu Pengiriman'
        },
        categories: [
            <?php
                $scn = 0;
                foreach($waktu as &$value){
                    $scn++;
                }
                if($scn<=3){
                    foreach($waktu as &$value){
                        echo "".$value."" ;
                        echo ",";
                    }
                }
                else{
                    for($sver=0;$sver<=3;$sver++){
                        echo "".$waktu[$sver]."" ;
                    }
                }
            ?>
        ]
    },
    yAxis: {
        title: {
            text: 'Nilai pH'
        },
        plotLines: [{
            value: 0,
            width: 1,
            color: '#808080'
        }]
    },
    tooltip: {
        //fungsi tooltip, ini opsional, kegunaan dari fungsi ini
        //akan menampilkan data di titik tertentu di grafik saat mouseover
        formatter: function() {
            return '<b>'+ this.series.name +'</b><br/>'+
                this.x +': ' + this.y ;
        }
    }
}

```

```

    },
    legend: {
        layout: 'vertical',
        align: 'left',
        verticalAlign: 'top',
        x: 0,
        y: 230,
        borderWidth: 0
    },
    series:
    [
        {
            name: 'Kadar Asam',
            data: [
                <?php
                    $cn = 0;
                    foreach($arrayPH as &$value){
                        $cn++;
                    }
                    if($cn<=3){
                        foreach($arrayPH as &$value){
                            echo $value;
                            echo ",";
                        }
                    }
                    else{
                        for($ver=0;$ver<=3;$ver++){
                            echo $arrayPH[$ver].",";
                        }
                    }
                ?>
            ],
        }
    ]
});
});
//=====//
</script>

<?php
echo '<div id="container"></div></br>';
?>

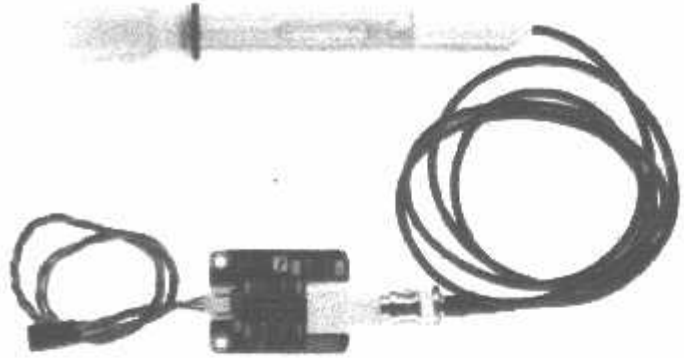
```

pH meter(SKU: SEN0161)

in Robot Wiki

Contents

- 1 Introduction
- 2 Applications
- 3 Specification
- 4 pH Electrode Size
- 5 pH Electrode Characteristics
- 6 Use the pH Meter
 - 6.1 Connecting Diagram
 - 6.2 Step to Use the pH Meter
 - 6.3 Sample Code
- 7 Precautions
- 8 Documents



Introduction

Want to measure water quality and other parameters but haven't got any low cost pH meter? Find it difficult to use with Arduino?

Analog pH Meter Kit

Here comes an analog pH meter, specially designed for Arduino controllers and has built-in simple, convenient and practical connection and features. It has an LED which works as the Power Indicator, a BNC connector and PH2.0 sensor interface. To use it, just connect the pH sensor with BNC connector, and plug PH2.0 interface into the analog input port of any Arduino controller. If pre-programmed, you will get the value easily. Comes in compact plastic box with foams for better mobile storage.

Attention:In order to ensure the accuracy of the pH probe, you need to use the standard solution to calibrate it regularly. Generally, the period is about half a year. If you measure the dirty aqueous solution, you need to increase the frequency of calibration.

Applications

Water quality testing
Aquaculture

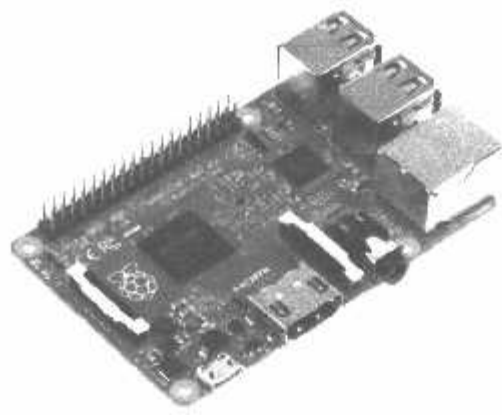
Specification

Module Power : 5.00V
Module Size : 43mm×32mm
Measuring Range:0-14PH
Measuring Temperature :0-60 °C

- Accuracy : $\pm 0.1\text{pH}$ (25 °C)
- Response Time : $\leq 1\text{min}$
- pH Sensor with BNC Connector
- PH2.0 Interface (3 foot patch)
- Gain Adjustment Potentiometer
- Power Indicator LED
- Cable Length from sensor to BNC connector:660mm

Electrode Size





Raspberry Pi 2, Model B

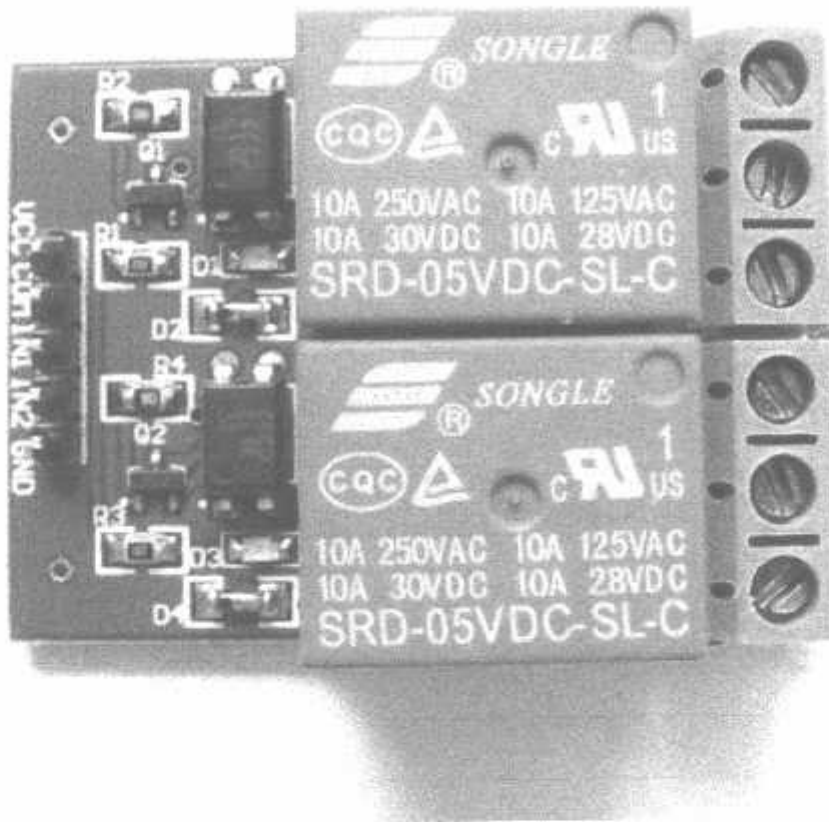
Product Name Raspberry Pi 2, Model B

Product Description The Raspberry Pi 2 delivers 6 times the processing capacity of previous models. This second generation Raspberry Pi has an upgraded Broadcom BCM2836 processor, which is a powerful ARM Cortex-A7 based quad-core processor that runs at 900MHz. The board also features an increase in memory capacity to 1Gbyte.

Specifications

Chip	Broadcom BCM2836 SoC
Core architecture	Quad-core ARM Cortex-A7
CPU	900 MHz
GPU	Dual Core VideoCore IV® Multimedia Co-Processor Provides Open GL ES 2.0, hardware-accelerated OpenVG, and 1080p30 H.264 high-profile decode Capable of 1Gpixel/s, 1.5Gtexel/s or 24GFLOPs with texture filtering and DMA infrastructure
Memory	1GB LPDDR2
Operating System	Boots from Micro SD card, running a version of the Linux operating system
Dimensions	85 x 56 x 17mm
Power	Micro USB socket 5V, 2A
Connectors:	
Ethernet	10/100 BaseT Ethernet socket
Video Output	HDMI (rev 1.3 & 1.4)
Audio Output	3.5mm Jack, HDMI
USB	4 x USB 2.0 Connector
GPIO Connector	40-pin 2.54 mm (100 mil) expansion header: 2x20 strip Providing 27 GPIO pins as well as +3.3 V, +5 V and GND supply lines-
Camera Connector	15-pin MIPI Camera Serial Interface (CSI-2)
JTAG	Not populated
Display Connector	Display Serial Interface (DSI) 15 way flat flex cable connector with two data lanes and a clock lane
Memory Card Slot	Micro SDIO

2 CHANNEL 5V 10A RELAY MODULE



Description

The relay module is an electrically operated switch that allows you to turn on or off a circuit using voltage and/or current much higher than a microcontroller could handle. There is no connection between the low voltage circuit operated by the microcontroller and the high power circuit. The relay protects each circuit from each other.

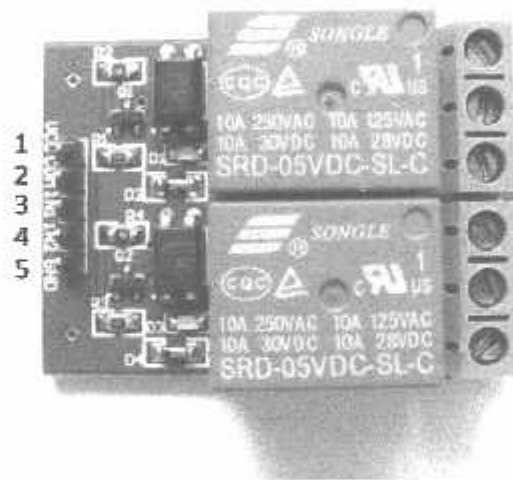
The each channel in the module has three connections named NC, COM, and NO. Depending on the input signal trigger mode, the jumper cap can be placed at high

level effective mode which 'closes' the normally open (NO) switch at high level input and at low level effective mode which operates the same but at low level input.

Specifications

- On-board EL817 photoelectric coupler with photoelectric isolating anti-interference ability strong
- On-board 5V, 10A / 250VAC, 10A / 30VDC relays
- Relay long life can absorb 100000 times in a row
- Module can be directly and MCU I/O link, with the output signal indicator
- Module with diode current protection, short response time
- PCB Size: 45.8mm x 32.4mm

Pin Configuration



1. VCC: 5V DC
2. COM: 5V DC
3. IN1: high/low output
4. IN2: high/low output
5. GND: ground