

SISTEM PENGHITUNG *pH* AIR PADA TAMBAK IKAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

Zulfian Azmi^{#1}, Saniman^{#2}, Ishak^{#3}

^{#1,2} Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma

^{#3} Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email : ¹zulfian.azmi@gmail.com

ABSTRAK

Alat ukur keasaman ini dibuat untuk mendeteksi kadar keasaman (*pH*) yang berfungsi pada air, kadar keasaman menentukan kualitas air tersebut apakah layak untuk tambak udang atau tidak. Sistem ini dapat digunakan pada segala jenis air, dengan menggunakan sensor derajat keasaman (*pH*) yang berfungsi sebagai pendeteksi kadar keasaman yang terkandung pada air. Alat ini diproses dan dikendalikan dengan menggunakan *Mikrokontroler ATmega16*, sedangkan untuk menampilkan hasil pengukuran menggunakan *LCD 16x2*, dan sebagai indikator hasil pengukuran menggunakan *Buzzer*. Hasil dari pengujian alat ukur kadar *pH* pada air ini mampu bekerja dengan baik pada setiap jenis air yang diuji. Hasil pendeteksian kemudian ditampilkan pada *LCD* dan *Buzzer* akan berbunyi sesuai dengan tingkatan kadar keasaman yaitu Asam bunyi tiga kali, Netral bunyi dua kali dan Basa bunyi satu kali.

Kata kunci : Kadar Keasaman, *ATmega16*, *Sensor pH*, *LCD*, *Buzzer*

ABSTRACT

Acidity measuring instrument is designed to detect the acidity (pH), which works on the water , acidity determines the quality of the water for shrimp farming is feasible or not. This system can be used on all types of water , using sensors degree of acidity (pH), which serves as a detector acidity contained in the water . This tool is processed and controlled by using a microcontroller ATmega16 , whereas to display the measurement results using 16x2 LCD , and as an indicator of measurement results using a Buzzer. Results of testing of the measuring instrument pH levels in the water is able to work well on any type of water being tested. Detection results are then displayed on the LCD and a buzzer will sound according to the level of acidity is acid sounds three times, Neutral sound twice and Bases sound one time.

Keywords : *Acidity levels , ATmega16 , pH sensor , LCD , Buzzer*

A. PENDAHULUAN

Salah satu potensi perikanan pesisir yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan wilayah desa pantai adalah potensi perikanan pesisir yang dapat

dimanfaatkan untuk pengembangan wilayah desa pantai adalah potensi perikanan rakyat yang sering juga perikanan skala kecil didesa pantai dimana

usaha tambak udang terdapat secara merata di desa-desa pesisir.

Banyak permasalahan yang sering muncul untuk peningkatan produksi tambak, pada penelitian ini yang dilakukan adalah untuk mengukur kadar keasaman air, dan peningkatan kualitas air yang merupakan elemen vital bagi kehidupan makhluk hidup terutama bagikan pada tambak. Salah satu kandungan pada air yang paling penting adalah kandungan asam pada air biasa disebut kadar *pH*. Kadar *pH* ini dapat menentukan apakah air tersebut dikategorikan baik, buruk, atau sedang. Kadar *pH* yang lebih rendah dari 7 dianggap asam dan kadar *pH* yang lebih tinggi dari 7 dianggap basa. Nilai *pH* normal untuk air permukaan biasanya antara 6.5 s/d 7.5. Nilai keasaman air yang baik untuk tempat hidup ikan berkisar antara 6 - 8,5. Suhu air yang optimal berkisar antara 25-30° C. Kadar garam air yang disukai antara 0-35 per mil. Kadar *pH* air pada jenis ini dapat digunakan pada tambak ikan. Jika nilai *pH* <6.5 bersifat asam, mengandung ion logam seperti besi, mangan, tembaga, timbal dan seng beracun. Apabila dikonsumsi secara simultan pada jangka waktu lama dapat menyebabkan resiko kesehatan pada ikan yakni keracunan. Sehingga kadar *pH* pada air jenis ini dikategorikan buruk. Sedangkan air dengan nilai *pH* >7.5 adalah basa, mengindikasikan air mengandung padatan tinggi.

Untuk meningkatkan kualitas air pada tambak, maka diperlukan suatu alat yang dapat menentukan kadar *pH*, sehingga jika diketahui kadar *pH*nya, akan dapat dipilih jenis air yang akan dikonsumsi termasuk kategori baik atau tidak. Teknologi alat ukur kadar *pH* pada air ini dapat membantu pengelola tambak untuk mengetahui kadar *pH* yang terkandung pada air tersebut

dengan tepat, untuk itu penting dibangun Sistem Penghitung *PH* air pada tambak ikan berbasis *Mikrocontroller*.

B. LANDASAN TEORI

1. Asam

Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan *pH* lebih kecil dari 7. Dalam definisi modern, asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H⁺) kepada zat lain yang disebut basa, atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam.

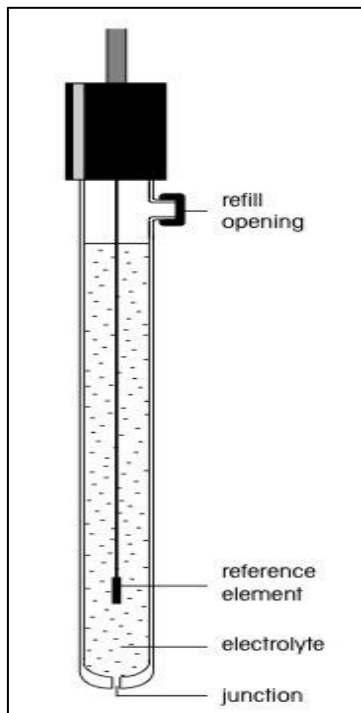
2. *pH*

PH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Konsep *pH* pertama kali diperkenalkan oleh kimiawan Denmark *Søren Peder Lauritz Sørensen* pada tahun 1909. Alat ukur keasaman pada air tersebut digunakan untuk mengukur kandungan *pH* atau kadar keasaman pada air mulai dari *pH* 0 sampai *pH* 14. Dimana *pH* normal memiliki nilai 6.5 hingga 7.5 sementara bila nilai *pH* < 6.5 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat asam sedangkan nilai *pH* > 7.5 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa. *pH* 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan *pH* 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi.

3. Sensor Derajat Keasaman (*pH*)

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. *pH* adalah singkatan dari *power of hydrogen* yang memiliki arti ukuran kekuatan suatu asam.

Sebuah pH meter terdiri dari sebuah elektroda (*probe* pengukur) yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada *sensor probe* berupa elektrode kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0.1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl (0,1 mol/dm³). Di dalam larutan HCl, terendam sebuah kawat elektrode panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstannya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektrode Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil. Inti *sensor* pH terdapat pada permukaan *bulb* kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur.

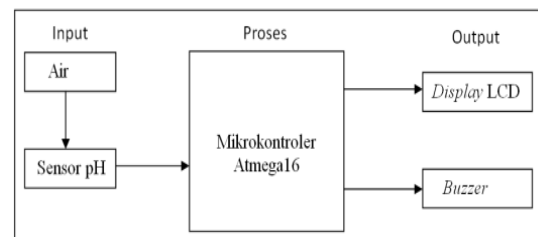


Gambar 1. Bagian - bagian Elektroda Referensi

Pada sebuah sistem pH meter secara keseluruhan, selain terdapat *elektrode* kaca juga terdapat *elektrode* referensi. Kedua *elektrode* tersebut sama-sama terendam ke dalam media ukur yang sama. *Elektrode* referensi digunakan untuk menciptakan rangkaian listrik pH meter. Untuk menghasilkan pembacaan pH yang *valid*, *elektrode* referensi harus memiliki nilai potensial stabil dan tidak terpengaruh oleh jenis fluida yang diukur.

C. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

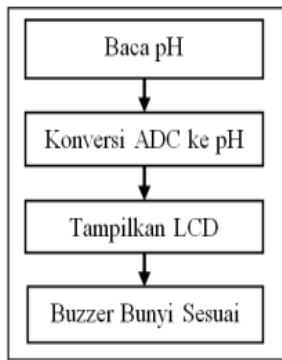
Sistem dibangun dengan sebuah rangkaian *Mikrokontroler Atmega16* yang berfungsi untuk mengendalikan *sensor* pH. Kemudian *output* berupa tampilan *display* LCD 16x2 karakter yang digunakan untuk menampilkan pesan tentang derajat kesaman pada air yang diukur. Selain itu, *output* yang digunakan pada sistem ini adalah *buzzer* untuk memberikan indikator yang pasti mengenai kadar pH yang diukur secara langsung saat itu juga tanpa melihat layar LCD terlebih dahulu. *Diagram* sistem digambarkan berupa blok *diagram* seperti dibawah ini:



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

1. Algoritma Sistem

Algoritma sistem dapat digambarkan sebagai berikut:



Gbr.3 Algoritma Sistem

a. Tahap-Tahap Pembuatan Sistem Perangkat Lunak

Algoritma sistem dimulai dari penentuan bahasa pemrograman yang sesuai dengan rancangan dan kriteria mikrokontroler yang digunakan. Kemudian dilakukan penulisan program dengan *editor* yang tersedia, dalam hal ini yaitu *Bascom AVR* yang sekaligus berfungsi sebagai *compiler* dan pengunduh (*downloader*). Proses pemrograman memudahkan analisis pada program yang akan dibuat. Setelah program dibuat akan langsung dilakukan pengujian dan evaluasi hingga bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Setelah program untuk sistem otomatis selesai dibuat dan sesuai langkah berikutnya adalah mengkompilasi program menjadi *code* mesin yaitu *file hexa*.

Jika kompilasi berhasil yang ditandai dengan tidak terdapat kesalahan (*error*) program dapat diunduh ke IC (*Integrated Circuit*) dengan pengunduhan tertentu. Langkah selanjutnya adalah pengujian program dengan menjalankan sistem dan melakukan perbaikan atau penyempurnaan hingga hasil yang diberikan cukup sempurna.

b. Pengelompokan Proses Pengukur Keasaman (pH)

Nilai pH didalam air berkaitan dengan kadar asam yang terkandung didalamnya. Semakin asam air tersebut,

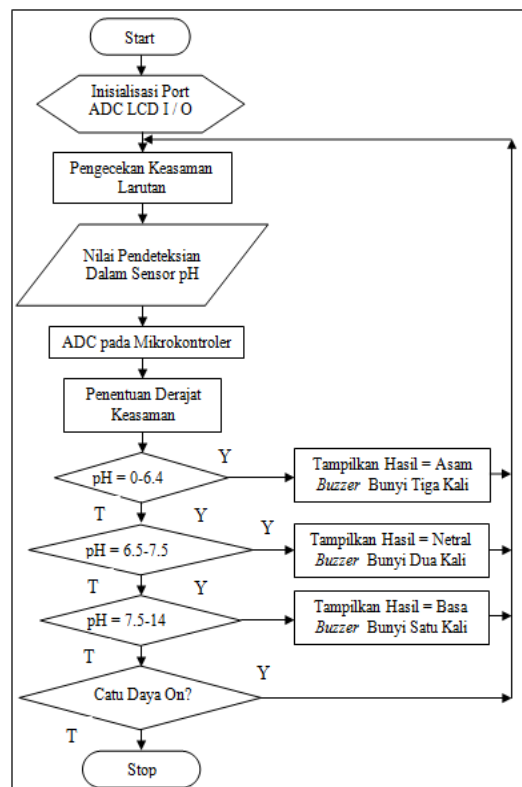
maka akan semakin kecil pula nilai pH nya. Pengukuran kadar pH dapat dilakukan dengan menggunakan alat berupa pH meter ataupun kertas pH. Dalam penelitian ini, alat yang digunakan adalah sensor pH. Kadar pH pada air memiliki beberapa tingkatan yaitu 0 – 6.4 berupa masam / asam, 6.5 – 7.5 berupa netral, dan 7.6 – 14 berupa basa.

Tabel.1 Nilai pH

Kadar pH	Tingkat Keasaman
0 – 6.4	Asam
6.5 – 7.5	Netral
7.6 – 14	Basa

c. Flowchart

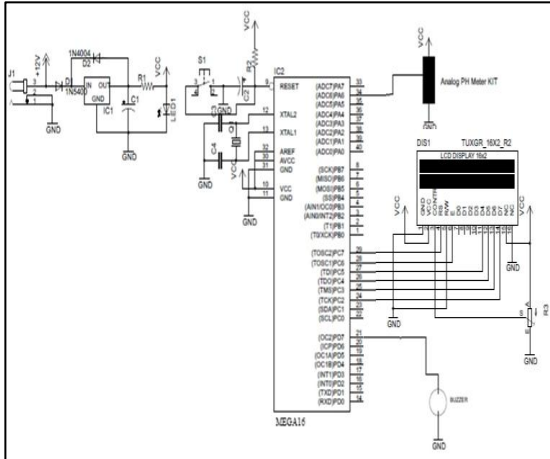
Adapun tampilan *flowchart* sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 4 Flowchart Sistem

d. Rangkaian Keseluruhan

Adapun rangkaian keseluruhan dari alat ukur keasaman pada air berbasis mikrokontroler adalah sebagai berikut:

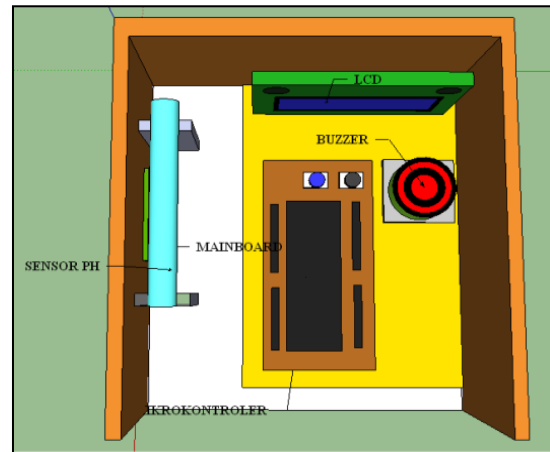


Gambar 5 Rangkaian Keseluruhan

Penggunaan sensor terlebih dahulu aktif melakukan pengecekan nilai larutan air yang diuji dan menghitung tingkat keasaman larutan yang akan diuji. Kemudian data yang didapat dari sensor akan diatur melalui *set point* dan dikirimkan ke *mikrokontroler* sebagai pengendali utama yang akan menentukan tindakan selanjutnya, kemudian mikrokontroler memproses permintaan *set point* dan meneruskan perintah untuk menampilkan hasil tingkat keasaman larutan air yang diuji kedalam tampilan *display LCD*. Selain itu, *mikrokontroler* juga meneruskannya ke *buzzer* untuk memberikan indikator berupa bunyi.

e. Rancang Bangun Alat

Berikut adalah gambaran dari alat ukur keasaman (pH) pada air berbasis *mikrokontroler* dengan tampilan 3 dimensi.



Gambar.6 Rancang Bangun

f. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
 - a. Perangkat Komputer
 - b. Perangkat Kelistrikan atau *toolset*
 - c. Mesin bor, gergaji
 - d. *Downloader*
2. Perangkat Lunak
 - a. Sistem Operasi
 - b. *Software Eagle*
 - c. *Bascom AVR*
 - d. *Software SketchUp*

g. Komponen

Komponen pembentuk sistem juga dibedakan atas dua bagian besar, yaitu:

1. Perangkat Keras (Rangkaian kontrol sistem)
 - a. *Mikrokontroler ATmega16*
 - b. *Sensor pH*
 - c. *IC Regulator LM7805*
 - d. Papan PCB
 - e. Adaptor 12V
 - f. *Buzzer*
 - g. Baut-baut
 - h. Kabel-kabel
 - i. *Solder*
 - j. *Multitester*
2. Perangkat Lunak
 - a. Program

- b. Bahasa *Basic* yang di *compile* menjadi kode mesin dengan *Bascom AVR*

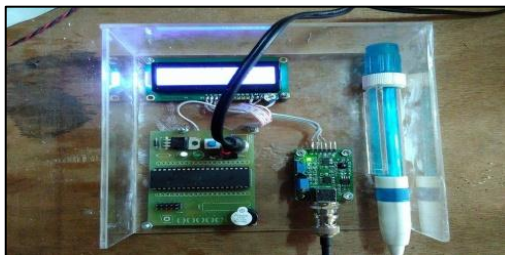
h. Implementasi Sistem

Implementasi atau tahapan-tahapan dalam merancang sistem yang dirancang, melalui beberapa tahapan. Adapun tahapan-tahapannya yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan blok *diagram*.
2. Rancangan rangkaian menggunakan program *Eagle*.
3. Merancang rangkaian dasar dengan komponen – komponen elektronika.
4. Rancangan program rangkaian tercetak dalam bentuk program *Bascom AVR* diimplementasikan dalam rangkaian tercetak pada *PCB (Printed Circuit Board)*.
5. Proses pembuatan program pada pengaturan keasaman dan pengunduhan program dalam IC (*Integrated Circuit*) *Mikrokontroler*.
6. Proses pengujian rangkaian dan program.
7. Proses penyempurnaan program dan rangkaian.

i. Hasil Rancangan

Pada gambar 4 dibawah ini dapat diperlihatkan hasil dari rancang bangun keseluruhan dari alat ukur tingkat keasaman pada air berbasis *Mikrokontroler*.



Gambar 7. Hasil Rancangan Alat

j. Pengujian

Pada pengujian ini terdapat beberapa bagian – bagian yang dilakukan pengukuran serta pengambilan data – data tegangan. Berikut keterangannya.

1) Pengujian *IC Mikrokontroler*

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran pada tiap pin – pin mikrokontroler, dimana pengukuran merupakan suatu cara untuk memperoleh data dari tiap pin serta untuk menguji apakah rangkaian mikrokontroler telah terhubung dengan *data sheet* maupun data program. Berikut ini adalah tabel hasil dari pengukuran *Mikrokontroler*.

Tabel.2 Ukuran Tegangan pada Pin – Pin *Mikrokontroler*

Pin	Ukuran Tegangan (Volt)	Pin	Ukuran Tegangan (Volt)
1	0.17	21	5.03
2	0.18	22	0.11
3	0.18	23	0.10
4	0.18	24	5.05
5	0.18	25	0
6	0.18	26	0
7	0.18	27	0
8	0.18	28	0
9	5.03	29	5.06
10	5.08	30	5.08
11	0	31	0
12	0.18	32	5.08
13	0.18	33	0.15
14	0.18	34	3.04
15	0.17	35	0.15
16	0.17	36	0.15
17	0.17	37	0.15
18	0.17	38	0.15
19	0.16	39	0.15
20	0.16	40	0.15

2) Pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran tegangan keluaran dan tegangan pin – pin dari *display LCD*, untuk mengetahui apakah rangkaian *LCD* berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut ini adalah tabel hasil pengukuran rangkaian *display LCD*.

Tabel.3 Ukuran Tegangan pada Pin – Pin LCD

Pin	Ukuran Tegangan (Volt)	Pin	Ukuran Tegangan (Volt)
1	0.17	9	4.98
2	5.08	10	4.98
3	1.14	11	0.18
4	0.18	12	5.05
5	0.18	13	0.18
6	0.18	14	0.18
7	4.98	15	5.08
8	4.98	16	0.17

3) Pengujian Sensor pH

Pengujian pada *sensor pH* dilakukan untuk mengetahui apakah *sensor pH* telah aktif atau tidak sehingga dapat dilakukan proses pendeteksian kadar pH. Berikut ini adalah tabel hasil pengukuran rangkaian *sensor pH*.

Tabel.4. Ukuran Tegangan pada *Sensor pH*

Saat Aktif	Saat Tidak Aktif
3.09 v	0.15

4) Pengujian Buzzer

Pengujian pada *Buzzer* dilakukan untuk mengukur sejauh apakah alat ini sudah terpasang dengan benar sesuai dengan indikator pengukuran kadar pH yang dihasilkan.

Tabel.5 Ukuran Tegangan pada *Buzzer*

Saat Aktif	Saat Tidak Aktif
5.03 v	0 v

5) Hasil Pengujian Alat Ukur Keasaman

Pengujian alat ukur keasaman pada air akan dilakukan pada beberapa larutan air dan beberapa larutan lainnya. Berikut ini adalah tabel dari pengujian alat ukur keasaman.

Tabel.6 Hasil Pengujian Alat

Bahan Yang Diuji	pH	Tegangan (Volt) Pada Sensor
Air Jeruk Nipis	6.33	3.45
Air Minum	7	3.05
Air Sabun	9.33	1.96

D. SIMPULAN

Alat ukur kadar pH pada air dapat dirancang berbasis *Mikrokontroler* dengan menggunakan *sensor pH* sebagai pendeteksi keasaman, *LCD* sebagai penampil data, serta *buzzer* sebagai indikator. Sistem bekerja dimulai dengan *sensor pH* yang mendeteksi keasaman pada air sebagai *input*. Selanjutnya, data dari *sensor pH* tersebut berupa data analog akan dikonversi ke data digital pada *Mikrokontroler*. Lalu *Mikrokontroler* akan memproses data digital ke *output* yaitu *LCD* dan *buzzer*. *LCD* akan menampilkan pembacaan jenis dan kadar pH yang terdeteksi. *Buzzer* akan memberikan indikator berupa bunyi sesuai dengan kriteria kadar pH yang diukur. Penentuan kadar keasaman pada air dibagi menjadi tiga kategori *range* tingkatan yaitu; ASAM dengan nilai pH 0–6.4 maka indikator *buzzer* akan berbunyi tiga kali, NETRAL dengan nilai pH 6.5–7.5 maka indikator *buzzer* akan berbunyi dua kali serta BASA dengan nilai pH 7.6–14 maka indikator *buzzer* akan berbunyi satu kali.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Dian Artanto. 2009. Merakit PLC dengan Mikrokontroler. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [Http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-photodiode/](http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-photodiode/) Copyright© Elektronika Dasar.
- Pusat Bahasa. 2008. *Kamus besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Rodnay Zkas. 1996. *Pengantar Mikroprosesor*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Susi Kusumadewi dan Hari Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Medan: Graha Ilmu.
- T.Sutojo, E.Mulyato dan V.Suhartono. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.