

# Rancang Bangun Alat Pendeteksi Air Laut Yang Baik Untuk Pembuatan Garam Berbasis Mikrokontroler

*Design And Implementation Of Good Sea Water Detection Device For Making Salt Based On Microcontroller*

Rafif Syauqi Firdaus<sup>1</sup>, Ir. Agus Ganda Permana M.T.<sup>2</sup>, Unang Sunarya S.T.,M.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University

<sup>1</sup>Rafif\_sf@yahoo.com, <sup>2</sup>agus.ganda123@gmail.com, <sup>3</sup>unang2040sy@gmail.com

## Abstrak

Garam adalah hasil yang diperoleh dari mengeringkan air laut dengan sinar matahari dan merupakan salah satu bahan pokok yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, namun petani garam masih mengalami kesulitan dalam memilih air laut untuk menghasilkan garam yang berkualitas baik, petani garam melakukan pengukuran secara konvensional pada setiap kandungannya atau mengambil air laut secara acak tanpa melakukan pengukuran pada air laut.

Alat ini dibuat agar mempermudah, dan mempercepat pekerjaan petani garam dalam memilih air laut yang baik untuk produksi garamnya, agar menciptakan garam dengan kualitas baik. Alat ini memanfaatkan sebuah mikrokontroler yang terhubung dengan berbagai sensor yang sesuai dengan indikator air laut yang baik seperti tingkat Suhu, konsentrasi garam, dan nilai pH. lalu dari berbagai indikator tersebut disimpulkan apakah air laut tersebut akan menghasilkan garam yang baik atau tidak.

Hasil pembuatan alat pendeteksi air laut yang baik untuk pembuatan garam ini dapat membantu petani garam dalam melakukan produksi garam agar mereka tahu air laut seperti apa yang menghasilkan garam dengan kualitas yang baik, dengan kandungan air laut, pH:6-9 Kadar Garam: 2.5-5.5% dan Suhu: 27°-32°C

**Kata Kunci:** Garam, Mikrokontroler, pH, Suhu

## Abstract

Salt is the result obtained from drying sea water with sunlight and it is one of the staples that are often used in daily life, but salt farmers still have difficulty in choosing sea water to produce good quality salt, salt farmers make conventional measurements on each content or take sea water randomly without taking measurements on sea water.

This tool is made to accelerate and make the work of salt farmer easier to choose good sea water for production of salt with good quality. This tool utilizes a microcontroller that is connected to various sensors that are in accordance with good sea water indicators, such as temperature level, salt concentration and pH value. Then from the various indicators it is concluded whether the sea water will produce good salt or not.

The results of making Good sea water detecting device is expected to help salt farmers in the production of salt. so they know what kind of salt water produces salt with good quality with sea water content, pH: 6-9, Salt Level: 2.5-5.5 % and Temperature: 27°-32°C

**Keywords:** Salt, Microcontroler, pH, Temperature

## 1. Pendahuluan

Negara Kita merupakan Negara maritim yang seharusnya memiliki persediaan garam yang banyak dan memiliki garam dengan kualitas yang baik, Namun kelangkaan garam masih terjadi di Negara kita, sehingga Negara kerap mengimpor garam dari luar negeri untuk memenuhi kebutuhan garam di masyarakat. Faktanya Sejak 1990, impor garam dilakukan dengan total nilai US\$16,97 Juta. Impor masih dilakukan sampai hari ini dengan alasan kelangkaan stok garam. Dan pemerintah menganggap garam lokal masih memiliki kualitas yang buruk.

Kualitas garam lokal yang kurang baik ini dipengaruhi berbagai faktor, salah satunya adalah pemilihan air laut. Menurut Aris (2011)<sup>[1]</sup>, Ada beberapa aspek ekologis yang harus diperhatikan dalam pembuatan garam salah satunya ialah sumber daya air laut. Dalam hal ini Petani garam kurang mengetahui bahwa air laut yang seperti apa yang baik untuk dijadikan garam.

Peneliti asal Bulgaria, Belarew (1993) yang melakukan penelitian dan membuat garam dari air laut di berbagai area menyatakan bahwa air laut memiliki kandungan yang berbeda pada setiap area, seperti kandungan pH, Salinitas, Natrium (Na<sup>+</sup>), serta Klorin (Cl<sup>-</sup>).<sup>[2]</sup>

Pada awalnya pengukuran kualitas serta kandungan air laut diukur secara manual, contohnya pengukuran pH Menggunakan Kertas Lakmus, Kadar Garam menggunakan Refraktometer dan suhu menggunakan termometer. Metode pengukuran secara manual tersebut memakan waktu yang cukup lama karena dilakukan secara satu persatu dan tidak efektif. maka Penggunaan mikrokontroler serta sensor-sensor seperti TDS Meter, Sensor pH (SEN0161), dan Sensor suhu (DS18B20) dapat membantu pengukuran kandungan garam secara otomatis, cepat dan efektif.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem computer yang seluruh atau sebagian besar eemnya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcontroller. Mikrokontroler merupakan sistem computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Elemen tersebut diantaranya adalah:

- a. Pemroses (Processor)
- b. Memori
- c. Input dan output

Pada mikrokontroler ini beberapa chip digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan kedalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat dedicated

### 2.2 Faktor Yang Diperhatikan Dalam Pembuatan Garam

Air laut memiliki berbagai macam karakteristik, tidak semua air laut dapat dijadikan bahan pembuatan garam yang memiliki kualitas baik. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut akan di bahas sebagai berikut:

#### I.1. Air Laut

Kualitas air laut sangat mempengaruhi proses dan cara membuat garam. Di Indonesia tidak semua air pantai bisa buat menjadi garam, tingkat keasaman air laut sangat diperhatikan di sini. Kalau di daerah tersebut berdekatan dengan hilir sungai, kemungkinan besar air laut sudah tercampuri oleh air tawar. Air Laut yang baik untuk pembuatan garam antarlain:<sup>[1]</sup>

1. Kadar Garam: 2.5-5.5%
2. Derajat Keasaman (pH): 6-9
3. Kebersihan: Tidak Mengandung zat kimia dan Polusi air lainnya
4. Suhu Air 27-32°C

#### I.2. Cuaca

Cuaca berangin, semakin kencang angin yang tertiup maka akan mempercepat penguapan air laut. Hal ini diimbangi juga dengan faktor suhu udara pada daerah tersebut. Jika suhu udara panas dan udara bertiup kencang, maka air akan cepat menguap, tapi kalau kondisinya dingin, hasil yang di dapat tidak seperti ketika suhunya panas. Curah hujan (intensitas), faktor ini mempengaruhi penguapan dari air laut. Apabila intensitas hujan yang tinggi, maka menurunkan tingkat produktivitas pembuatan garam. Panjang kemarau, berpengaruh pada jangka waktu yang diberikan untuk membuat garam. Jika kemarau terjadi dalam jangka waktu yang lama, maka produktivitas pembuatan garam akan semakin meningkat.

#### I.3. Tanah

Sifat porositas (daya serap tanah) sangat mempengaruhi dalam proses pembuatan garam, terutama dengan cara tradisional. Apabila kecepatan perembesan air dalam tanah lebih cepat dari proses penguapan, maka garam yang dihasilkan tidak akan terlalu banyak.

#### I.4. Kondisi Air

Tidak terkontaminasi bahan kimia apapun, serta rendah polusi dan minyak dalam kandungan air laut.

### 2.3 Perangkat

Perangkat-perangkat berupa perangkat keras maupun perangkat lunak yang digunakan pada proyek akhir ini akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Arduino

Arduino Merupakan Perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototype suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler. Berfungsi sebagai

pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program. Terdiri dari CPU (Central Processing Unit), Memori, I/O Tertentu dan unit analog to digital converter (ADC) yang sudah terintegrasi didalamnya.

## 2. Sensor pH (SEN0161)

Sensor pH adalah pengukur konsentrasi ion hidrogen dari larutan. Sensor pH (potensial Hidrogen) akan mengungkapkan jika larutan bersifat asam atau alkali (atau basa). Jika larutan tersebut memiliki jumlah molekul asam dan basa yang sama, pH dianggap netral. Mengukur secara potensiometri, sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja untuk pH dan elektroda referensi. Perbedaan potensial 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur.

## 3. Sensor suhu (DS18B20)

Sensor Suhu adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital.

## 4. Sensor Konduktivitas/TDS/Salinitas

Sensor yang dapat menghitung nilai konduktivitas air, Kadar garam Air, serta Padatan terlarut air yang mengacu pada setiap mineral, garam, logam, kation atau anion yang terlarut dalam air. Ini mencakup apa pun yang ada dalam air selain molekul air murni (H<sub>2</sub>O) dan limbah padat.

## 1. LCD 16X2 (Liquid Crystal Display)

LCD adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utamanya, Berikut fitur dari LCD:

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.

LCD memiliki spesifikasi pin sebagai berikut:

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	Read / Write LCD Register
6	Enable
7-14	Data I/O Pins
15	VCC + LED
16	Ground – LED

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD

## 2. Power

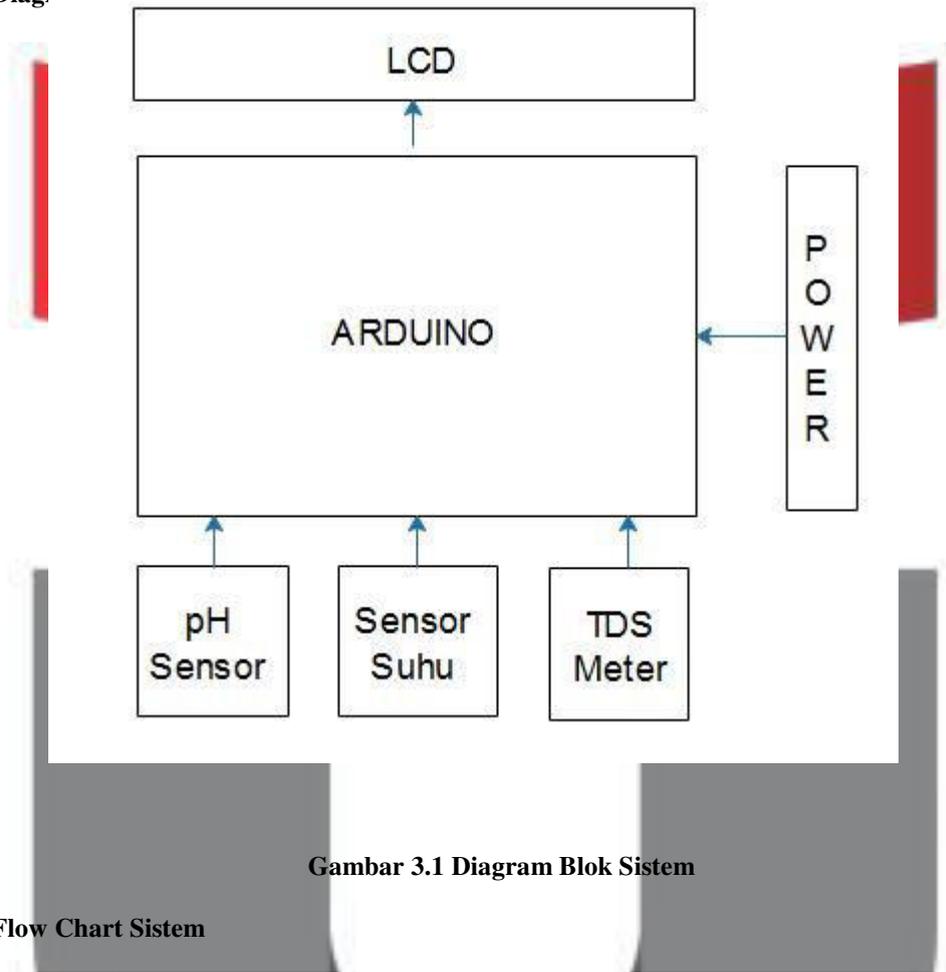
Perangkat yang digunakan untuk memasukkan energi listrik ke dalam baterai yang bisa diisi ulang tanpa harus menghubungkan peranti tersebut pada outlet listrik. Pengisi baterai ini tergolong portabel karena berbeda dengan pengisi baterai yang harus dihubungkan pada outlet listrik. Bank daya memiliki daya tampung energi listrik sehingga ketika daya tersebut telah habis terpakai, energi listrik harus kembali diisi kembali dengan cara menghubungkan kabel dengan outlet listrik. bank daya ini tidak hanya bisa untuk mengisi ulang baterai ponsel, Namun dapat digunakan sebagai catu daya arduino seperti proyek akhir ini power berasal dari Power Bank Advance serie P 13 Dengan Kapasitas 5800 mAh

## 3. IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) Arduino adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial.

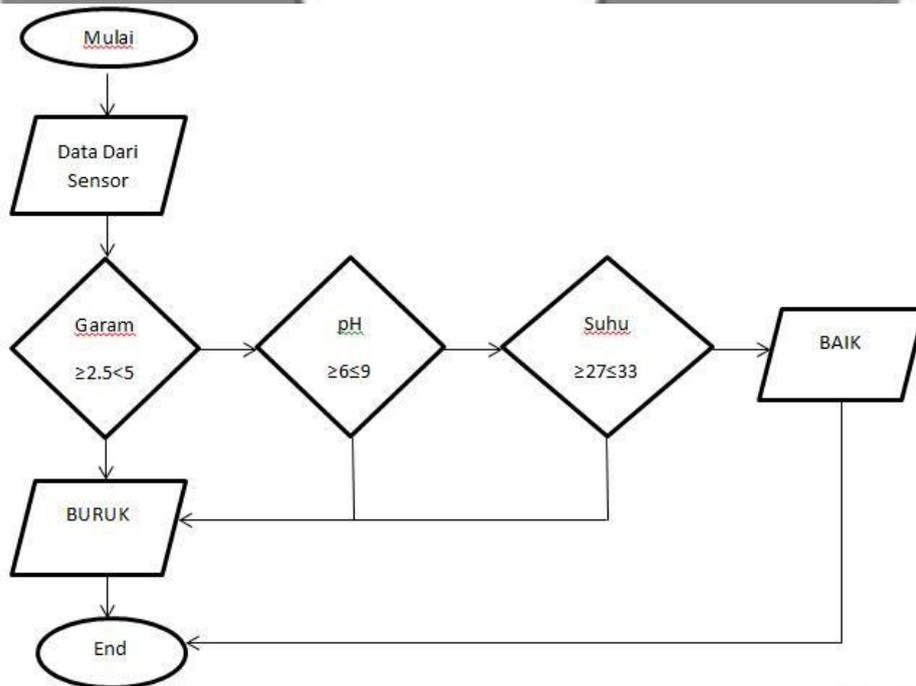
### 3. Perancangan Sistem

#### 3.1 Diagram



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

#### 3.2 Flow Chart Sistem



Gambar 3.2 Flow Chart Sistem

#### 4. Pengujian

##### 4.1 Pengujian Fungsionalitas

###### a. pH

No	Pengujian	Hasil Alat Ukur (Lutron PH-222)	Hasil Alat Rancangan
1	Sample A	6,85	7,24
2	Sample B	7,37	7,93
3	Sample C	7,23	7,68

**Tabel 4.1 Pengujian Sensor pH**

###### b. Suhu

NO	Pengujian	Hasil Alat Ukur (Lutron PH-222)	Hasil Alat Rancangan
1	Sample A	27,4°C	27,5°C
2	Sample B	27,8°C	27,9°C
3	Sample C	27,3°C	27,2°C

**Tabel 4.2 Pengujian Sensor Suhu**

###### c. Garam

NO	Pengujian	Hasil Alat Ukur (Lutron PSA-311)	Hasil Alat Rancangan
1	Sample A	3,42%	3,64%
2	Sample B	2,93%	3,15%
3	Sample C	3,25%	3,57%

**Tabel 4.3 Pengujian Sensor Kadar Garam**

##### 4.2 Pengujian Sistem

No	Lokasi	Suhu (°C)	pH	Kadar Garam (%)	Kesimpulan
1	Pangandaran	27.3	7.90	3.09	Baik
2	Batu Karas	27.8	8.01	2.32	Buruk
3	Cicalobak	27.8	7.14	2.76	Baik
4	Santolo	27.5	5.72	3.56	Buruk
5	Sayang Heulang	27.3	6.97	3.52	Baik

**Tabel 4.4 Pengujian Sistem**

Dari hasil pengujian sistem di atas dapat dilihat bahwa tidak semua air laut dapat digunakan untuk pembuatan garam, hal ini didasari beberapa faktor seperti terdapat limbah yang terlarut dalam air ataupun cuaca di wilayah tersebut yang kurang mendukung, contohnya curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi kadar garam, pH dan suhu yang terlarut dalam air laut tersebut.

Dari data diatas terdapat 3 sample yang dinyatakan bahwa sample tersebut baik untuk dijadikan bahan baku pembuatan garam. Sample tersebut adalah Pangandaran, Cicalobak, dan Sayang heulang, ketiganya memiliki nilai suhu, pH, dan Kadar garam yang masuk kedalam standar air laut yang baik untuk pembuatan garam. Dan terdapat 2 sample yang dinyatakan buruk yaitu sample batu karas dan santolo. Pada sample batu karas menunjukkan kadar garam sebanyak 2.32 %, Nilai tersebut tidak masuk kedalam standar kadar garam air laut yang baik untuk pembuatan garam yaitu 2.5%.-5.5% Sedangkan pada sample santolo menunjukkan bahwa pHnya sebesar 5.72, Nilai tersebut tidak termasuk kedalam standar pH air laut yang baik yaitu sebesar 6-9 pH

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Air Laut Yang Baik Untuk pembuatan Garam Berbasis Mikrokontroler” adalah sebagai berikut:

1. Alat Pendeteksi Air Laut Yang Baik Untuk Pembuatan Garam menggunakan mikrokontroler bekerja dengan baik dan dapat menampilkan nilai dari masing-masing sensor dan menyimpulkannya, dan hasil tersebut ditampilkan pada layar LCD.
2. Hasil Pengujian alat menunjukkan bahwa hasil pada masing-masing sensor memiliki sedikit perbedaan dengan alat ukur konvensional, hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari sensor sangat bergantung pada spesifikasi dan harga pembelian sensor. Namun hasil ini masih dapat di toleransi karena nilai pada tiap sensor tidak memiliki rentang perbedaan yang jauh.
3. Alat ini mendeteksi air laut dengan menggunakan tiga sensor yaitu, pH, Suhu dan kadar garam. Lalu data tersebut diproses arduino dan hasilnya berupa nilai masing-masing sensor dan kesimpulan baik atau tidaknya air laut di tampilkan pada layar LCD.
4. Pada pengujian sistem yang dilakukan pada beberapa sample air laut menunjukkan bahwa terdapat 2 sample air laut yang menunjukkan kualitas buruk, yaitu Batu karas dan Santolo. Pada sample batu karas menunjukkan kadar garam sebanyak 2.32 %, Nilai tersebut tidak masuk kedalam standar kadar garam air laut yang baik untuk pembuatan garam yaitu 2.5%.-5.5% Sedangkan pada sample santolo menunjukkan bahwa pHnya sebesar 5.72, Nilai tersebut tidak termasuk kedalam standar pH air laut yang baik yaitu sebesar 6-9 pH.

### 5.2 Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah adanya penambahan penggunaan sensor sesuai aspek-aspek air laut yang baik untuk pembuatan garam. Peningkatan akurasi pada sensor dengan cara menggunakan sensor yang memiliki akurasi yang lebih tinggi. Serta penambahan fitur lainya yang mungkin dapat membantu penyempurnaan alat pendeteksi air laut yang baik ini.

## Daftar Pustaka

1. Abu.2002.Buku Panduan Pembuatan Garam Bermutu..Jakarta. Badan Riset Kelautan dan Perikanan.Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati.
2. Agfianto, Eko Putra. 2002. Belajar Mikrokontroler. Gava Media.Yogyakarta.
3. Aris, Kabul. 2011. *Pedoman Garam*. Jakarta. Dirjen KP3K, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.<sup>[1]</sup>
4. Balarew, Chr. 1993. Solubilities in Sea Water-type systems: Some technical and environmental friendly applications. *Pure & Appl. Chem.* 65 (2) pp.213- 218<sup>[2]</sup>
5. Kadir, Abdul, 2016, Simulasi Arduino, Jakarta, Elex Media Komputindo.
6. K,Rahardianti Ayu. 2012. Aplikasi Optik dan Fiber Optik Sebagai sensor pH. Seminar tugas akhir. Institut Teknologi Sepuluh November.
7. Nur, Anna.2010. Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Menggunakan Sinyal GSM. Yogyakarta. Politeknik PPKP Yogyakarta
8. Rameyo, tukul DKK. 2006. Buku panduan pengembangan usaha terpadu garam dan artemia. Jakarta. Pusat riset wilayah laut dan sumberdaya non hayati.

