

## REALISASI PENGUKUR KADAR GARAM DALAM KUAH MAKANAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

Andini Eksi Sulistyorini<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Mohamad Ramdhani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Keseimbangan kadar garam sangat penting bagi tubuh kita. Mengonsumsi garam dalam jumlah banyak dan intensitas yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya penyakit darah tinggi. Bagi yang sedang berdiet, asupan garam ke tubuhnya juga harus dibatasi. Oleh sebab itu agar tetap sehat dalam mengonsumsi makanan, diperlukan informasi yang cepat untuk mengetahui seberapa besar kandungan kadar garam dalam makanan yang akan dikonsumsi sehingga dapat diketahui apakah makanan tersebut layak dikonsumsi oleh orang tersebut.

Pada proyek akhir ini direalisasikan alat pengukur kadar garam dalam kuah makanan berbasis mikrokontroler. Alat ini menggunakan prinsip bahwa air murni memiliki resistansi yang tinggi dan akan menurun sesuai dengan bertambahnya kadar garam yang dimasukkan ke dalam air. Metal keping sejajar dari bahan stainless steel digunakan sebagai pendeteksi perubahan resistansi tersebut. Tegangan yang keluar dari metal keping sejajar ini kemudian diperkuat dengan menggunakan penguat non-inverting. Hasil penguatan ini kemudian menjadi masukan bagi ADC. Sedangkan untuk penghitungannya digunakan mikrokontroler AT89S52 dan hasilnya ditampilkan pada LCD.

Pengujian yang telah dilakukan dari alat ini yaitu didapatkan penguatan sebesar 1.2 kali. ADC akan mengubah hasil penguatan tersebut menjadi sinyal digital. Nilai digital keluaran ADC telah sesuai dengan nilai tegangan analog yang masuk. Hasil yang ditampilkan dalam LCD merupakan konversi dari nilai digital ADC yang ditampilkan dalam bentuk bilangan bulat. Satuan yang digunakan dalam alat ini adalah gram/liter.

**Kata Kunci :** kadar garam, Mikrokontroler AT89S52, LCD

---

### Abstract

The balance of salt level in our body is very important. Consuming salt in high amount and high intensity will cause a high blood disease. For a diet purpose, the salt which is consumed must be limited. So that, to be stay health in consuming food, a quick information to know the salt content in the food is needed to show whether that food can be consumed or not.

This last project is realizing a salt tester in liquid food by using a microcontroller. This equipment is using a principle that fresh water has a relatively high DC resistance value that will decrease proportionally as an increasing amount of salt is added. Parallel pieces of metal from the stainless steel material are used to detect the changing resistance. An output voltage from these parallel pieces of metal will be strengthened by a non-inverting amplifier. The result from the amplifier will be the input for ADC. A microcontroller AT89S52 is used to count the value of the salt content and the result will be displayed on LCD.

From this instrument the gain is 1,2 times. ADC will convert the result from the amplifier to be a digital signal. The digital signal from the ADC is as equal as the input analog voltage. The result which is displayed on LCD is a round number which is as a conversion of the ADC digital signal. This instrument is using a gram/liter as the measurement unit.

**Keywords :** salt level, microcontroller AT89S52, LCD.

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang

Garam sering sekali dikonsumsi dalam kehidupan sehari – hari. Mengonsumsi garam dalam intensitas yang tinggi dapat menyebabkan tekanan darah yang tinggi atau hipertensi serta memperbesar timbulnya penyakit jantung. Angka hipertensi di Indonesia rata – rata meliputi 17% - 21% <sup>[11]</sup> dari keseluruhan populasi orang dewasa. Selain itu juga resiko gangguan kesehatan lain yang akan dihadapi cukup besar jika mengonsumsi garam dalam jumlah yang besar. Oleh sebab itu jumlah dalam mengonsumsi garam harus dikurangi untuk mengurangi resiko gangguan kesehatan. Menurut Dr. Lewis K. Dahl, peneliti dari New York, setiap orang hanya memerlukan sekitar 2 gram garam setiap harinya. Namun menurut Standar Nasional Indonesia (SNI)<sup>[11]</sup> konsumsi garam per hari rata-rata masyarakat Indonesia antara 6-10 gram. Saat ini belum ditemukan suatu alat yang dapat mengukur jumlah kadar garam dalam makanan. Dengan adanya alat ukur kadar garam dapat mempermudah untuk mendapatkan informasi apakah makanan tersebut layak untuk dimakan dan sesuai dengan standar kesehatan dalam segi kandungan kadar garamnya.

Air murni memiliki nilai resistansi DC yang tinggi dan akan berkurang seiring dengan bertambahnya kadar garam dalam air <sup>[13]</sup>. Dengan menggunakan sifat air tersebut maka kadar garam dalam kuah makanan dapat diukur. Dalam proyek akhir ini akan direalisasikan alat pengukur kadar garam dalam kuah makanan dengan menggunakan prinsip tersebut. Ketika proses pengukuran, nilai resistansi dideteksi oleh metal keping sejajar yang dicelupkan ke dalam kuah makanan. Nilai resistansi ini akan menghasilkan tegangan yang kemudian akan dikuatkan dan diproses oleh *Analog to Digital Converter* (ADC) sebagai masukan mikrokontroler yang hasilnya akan ditampilkan pada LCD.

## 1. 2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain :

- a. Bagaimana mendeteksi kandungan kadar garam dalam kuah makanan?
- b. Bagaimana merealisasikan alat pengukur kadar garam dalam kuah makanan?
- c. Komponen – komponen apa saja yang dibutuhkan dalam merealisasikan alat pengukur kadar garam dalam kuah makanan?
- d. Bagaimana performansi alat pengukur kadar garam dalam kuah makanan ditinjau dari parameter rangkaian?

## 1. 3. Maksud dan Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan tujuan dari proyek akhir ini, antara lain:

- a. Mengetahui cara mendeteksi kandungan kadar garam dan kemudian ditampilkan nilai kandungan kadar garamnya.
- b. Mengetahui cara merealisasikan alat pengukur kadar garam ini.
- c. Mengetahui komponen – komponen yang dibutuhkan dalam merealisasikan alat.
- d. Menganalisis performansi alat ukur berdasarkan parameter.

## 1. 4. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan proyek akhir ini, maka penelitian dibatasi oleh beberapa hal berikut :

- a. Metal keping sejajar yang digunakan sebagai pendeteksi terbuat dari *stainless steel*.
- b. Alat hanya digunakan untuk mengukur kadar garam dalam kuah makanan.
- c. Kuah makanan yang diukur yaitu kuah yang mempunyai tekstur kandungan yang homogen.
- d. LCD menampilkan kadar garam dalam bentuk gram/liter dalam bilangan bulat.

- e. Tidak membahas masalah penurunan rumus secara matematis dalam perancangan.

### **1. 5. Metodologi Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penyelesaian proyek akhir ini antar lain :

- a. Studi Literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur – literatur dan kajian – kajian yang berkaitan dengan masalah – masalah yang ada dalam proyek akhir baik berupa artikel, buku referensi, internet dan sumber – sumber lain.

- b. Analisis masalah

Menganalisis semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber – sumber dan pengamatan terhadap permasalahan tersebut.

- c. Perancangan dan realisasi alat

Membuat perancangan terhadap alat berdasarkan parameter – parameter yang diinginkan dan merealisasikannya.

- d. Simulasi alat

Melakukan simulasi alat untuk melihat performansi dari alat yang telah dirancang.

### **1. 6. Sistematika Penulisan**

Sistematika yang digunakan dalam pembahasan mengenai proyek akhir ini yaitu sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Membahas konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

**BAB 3 PERANCANGAN ALAT DAN REALISASI PENGUKUR KADAR GARAM**

Membahas mengenai perancangan dan realisasi pengukur kadar garam seperti blok diagram, gambar rangkaian, dan program pada mikrokontroler.

**BAB 4 ANALISIS PERFORMANSI ALAT PENGUKUR KADAR GARAM**

Akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi alat pengukur kadar garam yang telah direalisasikan

**BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN**

Berisi simpulan akhir dan saran pengembangan.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5. 1. Simpulan

Berdasarkan hasil pembuatan alat pengukur kadar garam dalam kuah makanan pada proyek akhir ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perubahan tegangan pada dalam air garam dan air murni dapat dideteksi dengan menggunakan metal keeping sejajar dari bahan *stainless steel*.
2. Penguatan yang dilakukan oleh LM324 yaitu sebesar 1.21 kali dari tegangan masukan.
3. Hasil nilai digital keluaran ADC berbanding lurus dengan nilai tegangan yang masuk sebagai *input* ADC.
4. Berdasarkan hasil pengujian alat diperoleh kesalahan pengukuran yaitu sebesar 1 gram/liter.

#### 5. 2. Saran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan alat ini dan untuk penyempurnaan alat ini, antara lain:

1. Metal keping sejajar yang dimasukkan ke dalam kuah hanya setengah bagian saja.
2. Wadah yang digunakan untuk melakukan pengukuran kadar garam sebaiknya tidak terbuat dan mengandung metal.
3. Untuk pengembangan selanjutnya, sebaiknya digunakan bahan metal yang lebih stabil dan tidak mudah berkarat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Blocher, Richard. 2003. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: Andi
- [2] Putra, Agfianto Eko. 2004. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Gava Media.
- [3] Sarwoko. *Materi Kuliah Elektronika D3-TE*. Bandung: STT Telkom.
- [4] Yuwono, Sigit. *Materi Kuliah Mikroprosesor dan Antarmuka D3-TE*. Bandung: STT Telkom.
- [5] \_\_\_\_\_. 2005. *Modul Praktikum Mikroprosesor dan Antarmuka D3-TE*. Bandung: STT Telkom.
- [6] \_\_\_\_\_. *Air*. Tersedia: <http://id.wikipedia.org/w/index.php?Air.htm> [20 Januari 2008]
- [7] \_\_\_\_\_. *ADC (Analog to Digital Converter)*. Tersedia: <http://elektronika.net.ms/adc-analog-to-digital-converter.html> [25 Juli 2008]
- [8] \_\_\_\_\_. *Basic Chemical Production of Electricity*. Tersedia: <http://imet.csus.edu/imet1/antares/folio/echem.htm> [16 Juni 2008]
- [9] \_\_\_\_\_. *Daya Hantar Listrik Senyawa Ion*. Tersedia: [http://www.e-dukasi.net/mol/mo\\_full.php?](http://www.e-dukasi.net/mol/mo_full.php?) [16 Juni 2008]
- [10] \_\_\_\_\_. *Garam (Kimia)*. Tersedia: [http://wapedia.mobi/id/Garam\\_\(kimia\).htm](http://wapedia.mobi/id/Garam_(kimia).htm) [16 Juli 2008]
- [11] \_\_\_\_\_. *Ingin Jantung Sehat Kurangi Garam*. Tersedia: <http://suryadhie.blogspot.com/2007/08/info-ingin-jantung-sehat-kurangi-garam.html> [20 Januari 2008]
- [12] \_\_\_\_\_. *LM324*. Tersedia: <http://www.alldatasheet.com>. [18 Juli 2008]
- [13] \_\_\_\_\_. *Salt-Taster*. Tersedia: <http://www.redcircuits.com/Page68.htm> [5 Maret 2008]
- [14] \_\_\_\_\_. *The Concise LCD Data Sheet*. Tersedia: <http://www.senet.com.au/>. [5 Juli 2008]
- [15] \_\_\_\_\_. *8-bit Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash AT89S52*. Atmel Corp

- [16] \_\_\_\_\_. *Water and Electrical Conduction*. Tersedia:  
<http://www.newton.dep.anl.gov/askasci/gen01755.htm> [16 Juni  
2008]
- [17] \_\_\_\_\_. *Why does salt water conduct electricity?* Tersedia:  
<http://id.answers.yahoo.com/question/index.htm> [30 April 2008]

