

## PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ELECTROMYOGRAPH DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA

Henry Reynaldo D.s<sup>1</sup>, Sony Sumaryo<sup>2</sup>, Achmad Rizal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Dengan penempatan elektroda pada otot, kita dapat memonitor aktifitas elektrik dari sebuah otot. Electromyograph digunakan untuk mendeteksi penyakit otot utama berhubungan dengan otot yang tidak normal yang disebabkan oleh penyakit lain seperti disfungsi syaraf. Selain untuk mempelajari fungsi otot, electromyograph juga digunakan dalam bidang lain seperti kinesiologi, psychology, dan pengobatan rehabilitasi.

Tugas akhir ini membuat sebuah electromyograph (EMG) sederhana dimana sinyal akan ditampilkan pada layar monitor sebagai pengganti sebuah oscilloscope. Electromyograph mendeteksi sinyal elektrik yang dibangkitkan tubuh manusia pada saat kontraksi otot. Alat terdiri dari pendeteksi, penguat, dan mikrokontroler atmega32. Pendeteksian Electromyograph dilakukan oleh rangkaian sederhana yang terdiri dari pendeteksi yang dilakukan oleh 2 buah elektroda yang diletakkan pada bicep kiri dan penguat. Kemudian oleh mikrokontroler sinyal yang dideteksi di konversi ke bentuk digital dan diproses oleh mikrokontroler untuk membangkitkan sinyal video yang akan diteruskan ke televisi.

Kata Kunci : otot, penguat, mikrokontroler, televisi

---

### Abstract

By placing electrodes into muscles, we can monitoring electrical activities on it. Electromyograph is used to detect muscle disease especially according to irregular muscle caused by another disease like neural disfunction. Besides to learn muscle functions, electromyograph also used in another field such as kinesiologi, psychology and rehabilitation treatment.

In this final project, a simple electromyograph (EMG) is design where signal will be viewed on screen monitor as a replacement of an oscilloscope. Electromyograph will detect electrical signal which was generated in human flesh when contraction.

The device is consist of of detector, amplifier and atmega32 microcontroller. Detection of electromyograph is conducted by two electrodes placed on left bicep and amplifier. Then, the detected signal is converted into digital form and processed by microcontroller to generate video signal to be viewed in television.

Keywords : muscle, amplifier, microcontroller, televisi

---

Telkom  
University

## Bab I

### Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Otot manusia menimbulkan aktifitas elektrik yang berubah-ubah amplitudanya sesuai dengan kondisi otot manusia tersebut. Kegiatan aktifitas tersebut dapat dideteksi oleh dua buah elektroda yang dipasangkan pada otot. Ketika otot tersebut mengalami gangguan maka sinyal yang diterima juga berubah. Oleh sebab itu elektromyograph (EMG) ini dapat digunakan untuk mendeteksi gangguan pada otot manusia.

Sinyal yang diterima berupa sinyal analog diubah menjadi sinyal digital. Proses tersebut dilakukan oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroler atmega32. Dan dengan mikrokontroler dapat ditampilkan pada layar monitor.

Agar dapat diterima oleh mikrokontroler maka sinyal yang dideteksi oleh elektroda harus terlebih dahulu dikuatkan oleh rangkaian opamp, dan difilter untuk dilewatkan sesuai dengan karakteristik mikrokontroler.

#### 1.2 Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sebuah alat pendeteksi otot yang terdiri dari pendeteksi, penguat dan filter, dan mikrokontroler.
2. Melengkapi sistem dengan layar monitor untuk menampilkan sinyal.
3. Membuat program sederhana yang mampu mengatur dan menjalankan fungsi yang diinginkan alat sehingga dapat melakukan tiga proses yaitu mendeteksi dan menerima gelombang sinyal, *capture* bentuk gelombang sinyal, dan menampilkan pada layar monitor.
4. Menguji tingkat keberhasilan dan kehandalan sistem.
5. Melakukan percobaan kepada beberapa orang sebagai contoh perbandingan.

### 1.3 Perumusan Masalah

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, maka diperlukan suatu cara untuk merealisasikan sebuah alat pendeteksi otot sehingga dapat menentukan kondisi otot manusia.

Gambar di bawah ini menunjukkan penjelasan cara kerja dari alat yang akan dibuat.



Gambar 1.1 cara kerja alat secara umum

Pendeteksian otot dilakukan oleh rangkaian sederhana yang terdiri dari pendeteksi, penguat dan filter. Kemudian diteruskan ke mikrokontroler melalui port ADC. Pada mikrokontroler dilakukan tiga proses mendeteksi dan menerima gelombang sinyal, *capture* bentuk gelombang sinyal, dan menampilkan pada layar monitor.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan microcontroller Atmega32.
2. Kompiler yang digunakan sebagai firmware yang ditanam kedalam memory program mikrokontroler adalah CodeVisionAVR. Program sebagai interface yang ada di komputer menggunakan bahasa C.
3. Otot yang diamati adalah otot pada bicep kiri.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam tugas akhir ini terdiri dari 4 tahap, yaitu:

1. Studi literatur  
Mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan pemrograman mikrokontroler dan perangkat.
  - Perangkat : mempelajari cara rangkaian pendeteksi, penguat, dan filter.

- Mikrokontroler : penentuan jenis mikrokontroler yang akan digunakan, mempelajari datasheetnya, menyesuaikan dengan kebutuhan peralatan yang akan dirancang.
2. Perancangan
- Perancangan awal cara kerja sistem dari segi software dan hardware :
- Software yang meliputi : merancang perangkat lunak yang akan dijalankan oleh mikrokontroler.
  - Komponen hardware : mendesain skema hardware dan menentukan komponen hardware yang akan digunakan nantinya untuk menjalankan sistem.
3. Implementasi dan pengujian perangkat
- Mengimplementasikan hasil perancangan diatas ke dalam bentuk perangkat keras. Melakukan pengujian perangkat dengan melakukan beberapa percobaan pengambilan sampel.
4. Analisa dan penyusunan laporan tugas akhir
- Dalam tahap ini dilakukan analisa terhadap apa yang sudah diperoleh dari tahap implementasi dan pengujian perangkat, menyusun laporan tugas akhir dan membuat kesimpulan akhir.

## 1.6 Sistematika Penelitian

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Penjelasan mengenai mikrokontroller, ATmega32, dan monitor.

**BAB III ANALISA DAN DESAIN**

Membahas tentang analisa dan perancangan awal sistem.

**BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

Mengimplementasikan rancangan ke dalam bentuk perangkat keras serta menganalisa tingkat keberhasilan.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan akhir dan saran pengembangan.



---

---

**BAB V**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem pada Tugas Akhir ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dilihat dari perbagian maka fungsi tiap bagian berjalan dengan baik.
2. Sinyal dapat ditampilkan pada televisi.
3. Alat dapat digunakan sebagai pendeteksi kerja otot secara sederhana.

**5.2 Saran**

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dan hasil yang telah dicapai pada Tugas akhir ini, Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada sistem ini, maka dapat diambil beberapa saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut diantaranya :

1. Dalam penentuan nilai komponen yang digunakan sebisa mungkin disamakan dengan perancangan, agar hasil tidak menyimpang jauh.
2. Perlu ditambahkan filter untuk meminimalisasikan noise.
3. Dibutuhkan pembuatan penguat yang lebih handal dengan noise sangat rendah karena pada sistem ini rentan sekali terhadap pengaruh lingkungan.
4. Untuk pengembangan diperlukan elektromyograph berbasis PC agar dapat membedakan kondisi otot kebeberapa kategori.

Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boylestad, Robert L, dkk.1999.*Electronic Devices and Circuit Theory*. OrCAD Microsim Cooperation.USA.
- [2] Gunawan, Hanapi.1981.*Prinsip-Prinsip Elektronik*.Erlangga.Jakarta.
- [3] Tim Asisten.2003.*Laporan Kegiatan 2002-2003*.Bengkel Elektronika Sekolah Tinggi Teknologi Telkom.Bandung.
- [4] [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)
- [5] John Wiley & Sons.inc, Bioinstrumentation.

