

## REALISASI PRESSURE PNEUMOGRAF BERBASIS MIKROKONTROLER (PRESSURE PNEUMOGRAF REALIZATION BASED ON MICROCONTROLLER)

Siska Puji Rahayu<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Basuki Rahmat<sup>3</sup>

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

### Abstrak

Respirasi adalah aktivitas yang sangat penting dalam kehidupan organisme yang merupakan proses pertukaran gas dalam tubuh organisme, yang pada manusia merupakan proses pengambilan oksigen dari udara untuk kebutuhan oksidasi dalam sel-sel tubuh dan pelepasan karbondioksida ke udara bebas. Sedangkan rata-rata jumlah respirasi (respiration rate) merupakan rata-rata jumlah pernafasan manusia yang diambil dalam satu menit, yang biasanya diukur pada saat seseorang istirahat dan dengan cara menghitung frekuensi naik-turunnya dada. Jumlah rata-rata respirasi per menit dipengaruhi oleh kondisi kesehatan manusia. Dalam keadaan normal (saat istirahat), jumlah rata-rata respirasi manusia per menit untuk orang dewasa adalah 15 - 20 kali per menit. Jika jumlah rata-rata respirasi seseorang melebihi 25 kali per menit atau di bawah 12 kali per menit maka dikatakan orang tersebut dalam kondisi tidak normal. Pada kenyataannya, terjadi perubahan tekanan dada pada saat respirasi berlangsung sehingga dapat dibuat alat yang mampu mengolah data perubahan tekanan pada dada untuk dilakukan penghitungan jumlah rata-rata respirasi per menit. Sebagai detektor perubahan tekanan dada digunakan sensor piezoelektrik yang dipasang di dada selama 1 menit. Sedangkan untuk penghitungannya digunakan mikrokontroler AT89S52 dan hasilnya ditampilkan pada LCD. Sehingga dengan adanya alat ini diharapkan jumlah rata-rata respirasi per menit seseorang dengan mudah dan cepat dapat diketahui. Alat ini dapat diaplikasikan pada proses monitoring jumlah rata-rata respirasi per menit dari pasien Intensive Care Unit (ICU) supaya setiap perkembangan dan perubahan kondisi pasien dapat segera diketahui sehingga dapat dilakukan tindakan medis dengan cepat.

Kata Kunci : respiration rate, mikrokontroler, LCD i respiration rate, microcontroller, LCD

### Abstract

Respiration is a very important activity for living organism which is a gas exchange process happened in organism body. In human being, it is a process of taking oxygen from the air for oxidation need inside the body cells and also releasing carbon dioxide into the free air. Meanwhile, average respiration rate was an average amount of respiration in a minute, which is usually measured when someone was taking a rest by counting the frequency of chest up and down. The amount of respiration rate per minute is influenced by human's health condition. In a normal condition (when someone is taking a rest), the average respiration rate in a minute for the adult is 15-20 times a minute. If someone's respiration rate is over 25 times a minute or under 12 times a minute, we can say that his condition is abnormal. In fact, there is a changing of chest pressure when someone was breathing so that we can make a device which is able to process the changing of chest pressure that we can count the average respiration rate in a minute. As detector of chest pressure changing, a piezoelectric that is attached on the chest is used. An AT89S52 microcontroller is used to count the respiration rate and LCD is used for displaying the result. By using this device, we expect that we could know someone's average respiration rate faster and easier. This device can be applied for monitoring process of the patient's average respiration rate per minute on the Intensive Care Unit (ICU) so that we can check the patient's condition immediately that the medical action can be done faster.

Keywords : respiration rate, microcontroller, LCD

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Respirasi merupakan aktivitas yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dalam proses inilah terjadi proses pengambilan oksigen dari udara bebas dan pelepasan karbondioksida ke udara bebas. Pada setiap manusia jumlah mekanisme respirasi yang berlangsung selama waktu tertentu (*respiration rate*) berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu seperti usia, aktivitas, dan kondisi tubuh (sakit atau tidak).

Ketika mekanisme respirasi berlangsung, terjadi perubahan impedansi dada dan perubahan tekanan pada dada. Sehingga rata-rata jumlah respirasi per menit dapat dihitung berdasarkan data perubahan tegangan akibat perubahan tekanan dengan menggunakan sensor tekanan, yaitu piezoelektrik. Perubahan tegangan dada ini dapat dipandang sebagai sinyal tegangan bolak-balik yang dapat diproses dengan menggunakan mikrokontroler untuk dihitung rata-rata jumlah respirasinya dalam satu menit.

Alat ini dapat diaplikasikan pada proses monitoring jumlah rata-rata respirasi per menit dari pasien *Intensive Care Unit* (ICU) supaya setiap perkembangan dan perubahan kondisi pasien dapat segera diketahui sehingga dapat dilakukan tindakan medis dengan cepat.

Penggunaan mikrokontroler didasarkan pada adanya fungsi yang dimiliki mikrokontroler yang dapat diterapkan dalam implementasi realisasi alat penghitung rata-rata jumlah respirasi per menit (*respiration rate*) ini seperti, *timer/counter* dan *interrupt*. Alat ini akan menampilkan rata-rata jumlah respirasi per menit (*respiration rate*) pada display LCD karena kemudahan dalam pengaturannya dan ukurannya yang relatif kecil sehingga diharapkan alat ini bisa bersifat *mobile*.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana mendeteksi perubahan impedansi dada selama proses respirasi berlangsung untuk menampilkan nilai *respiration rate*-nya?
- b. Bagaimana merealisasikan alat penghitung *respiration rate* ini?
- c. Bagaimana performansi alat penghitung *respiration rate* ?

Parameter-parameter yang dianalisis:

- LCD menampilkan *rate* pernapasan per menit setiap 3 menit sekali.
- mikrokontroler akan membunyikan speaker jika tidak terdeteksi perubahan tegangan.

## 1.3 Tujuan Proyek Akhir

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

- a. mengetahui cara mendeteksi perubahan impedansi dada selama proses respirasi berlangsung untuk kemudian ditampilkan *nilai respiration rate*-nya.
- b. mengetahui cara untuk merealisasikan alat penghitung *respiration rate* ini.
- c. menganalisis performansi alat penghitung *respiration rate* berdasarkan parameter:

- LCD menampilkan *rate* pernapasan per menit setiap 3 menit sekali.
- mikrokontroler akan membunyikan speaker jika tidak terdeteksi perubahan tegangan.

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan membatasi cakupan pembahasan masalah pada Proyek Akhir ini maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

- a. Tidak dibahas masalah penurunan rumus secara matematis dalam perancangan.
- b. Tidak dibahas mengenai pemrograman mikrokontroler secara mendetail.
- c. LCD hanya menampilkan nilai *respiration rate* per menit dalam bentuk bilangan bulat.

#### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Langkah yang akan ditempuh dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini diantaranya adalah :

- a. Studi Literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Proyek Akhir ini, baik berupa artikel, buku referensi, internet, dan sumber-sumber lain.

- b. Analisis Masalah

Dengan jalan menganalisa semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut.

- c. Desain dan Perancangan Alat

Yaitu, membuat rancangan-rancangan dan prediksi-prediksi berdasarkan hasil perancangan yang ada .

- d. Simulasi Alat

Setelah tahap perancangan berdasarkan standar yang ada, tahap selanjutnya adalah melakukan simulasi alat untuk melihat kinerja alat tersebut.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan proyek akhir ini disusun dalam lima bab sebagai berikut :

Bab I : **PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang pembuatan alat penghitung *respiration rate*, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah sampai dengan sistematika pembahasan yang dipaparkan secara singkat.

Bab II : **LANDASAN TEORI**

Bab ini diawali dengan landasan teori yang menjelaskan mengenai mekanisme respirasi, dasar pengoperasian mikrokontroler dan dasar pengoperasian LCD.

Bab III : **PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PENGHITUNG  
*RESPIRATION RATE***

Bab ini membahas mengenai perancangan sistem alat penghitung *respiration rate*, blok diagram, gambar rangkaian, dan program pada mikrokontroler.

Bab IV : **ANALISIS PERFORMANSI ALAT PENGHITUNG  
*RESPIRATION RATE***

Bab ini menguraikan pengujian dan analisis alat yang telah di realisasikan.

Bab V : **PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari hasil perancangan serta membicarakan saran-saran untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan alat penghitung *respiration rate* pada proyek akhir ini, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Perubahan tegangan pada saat respirasi dapat dideteksi dengan menggunakan sensor piezoelektrik .
- b. Perubahan tegangan pada saat respirasi diubah menjadi bit '1' atau '0' sebagai inputan mikrokontroler untuk kemudian dihitung *bit rate*-nya.
- c. Alat ini memiliki beberapa kelemahan berkaitan dengan sensor yang dipakai, yaitu pada waktu penghitungan harus diusahakan tubuh tidak bergerak-gerak agar hasil penghitungan benar dan penempatan sensor pada tubuh harus tertempel dengan kuat dan harus pada tempat tertentu dimana sinyal pernafasan paling dominan (dada kanan).
- e. Berdasarkan hasil pengujian alat diperoleh prosentase kesalahan sebesar 4 %.

#### 5.2 Saran

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

- a. Sensor piezoelektrik sangat peka terhadap getaran, sehingga saat pengukuran diusahakan tubuh dan anggota tubuh tidak bergerak-gerak.
- b. Dalam merancang penguat perlu diperhatikan bahwa penguat jangan sampai saturasi, karena output sinyal akan terpotong mendekati Vcc.
- c. Untuk pengembangan selanjutnya, sebaiknya digunakan sensor yang lebih sesuai seperti strain gauge, agar sinyal lebih mudah dideteksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Augustinus, Dr Andy Santosa.1995.*Physical Assessment-Pemeriksaan Fisik*.Edisi keempat.Jakarta:Akademi Keperawatan St Carolus.
- [2] Blocher,Richard.2003.*Dasar Elektronika*.Yogyakarta:Andi
- [3] Khandpur,R.S. 1997. *Handbook of Biomedical Instrumentation*. New Delhi:Tata Mc Graw Hill Company Ltd.
- [4] Malvino, Albert P.1973.*Electronic Edition/3rd Edition*.New York:McGrow-Hill Inc.
- [5] Putra, Agfianto Eko.2004. *Belajar Mikrokontroller AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*.Yogyakarta: Gava Media.
- [6] Sarwoko.*Materi Kuliah Elektronika D3-TE*.Bandung:STT Telkom.
- [7] Schuler, Charles A. 2000. *Electronics: Principles and Applications*.5th Edition. New York:McGrow-Hill Inc.
- [8] Tooley, Michael.2002.*Rangkaian Elektronik:Prinsip dan Aplikasi/Edisi Kedua*.Jakarta:Erlangga.
- [9] Yuwono,Sigit.*Materi Kuliah Mikroprosesor dan Antarmuka D3-TE*.Bandung:STT Telkom.
- [10] \_\_\_\_\_.2005. *Rate of Respiration*. Online. Tersedia: <http://www.answers.com/topic/respiratory-rate-1>. [24 Juli 2006]
- [11] \_\_\_\_\_.*Respiration*. Tersedia: <http://www.respirationsite.com/>. [25 Juli 2006]
- [12] \_\_\_\_\_.*Respiration Rate*. Tersedia: <http://www.med.univ-rennes1.fr/iidris/cache/an/26/2609>. [24 Juli 2006]

- [13] \_\_\_\_\_. *Counting Respiration Rate*. Tersedia:  
[http://www.webmd.com/hw/health\\_guide\\_atoz/uj1002.asp](http://www.webmd.com/hw/health_guide_atoz/uj1002.asp) . [24 Juli 2006]
- [14] \_\_\_\_\_. *What is The Respiration Rate?* Tersedia:  
[http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/non\\_trauma/vital.cfm](http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/non_trauma/vital.cfm).  
[24 Juli 2006]
- [15] \_\_\_\_\_. *Ins And Outs of Respiratory*. Tersedia:  
<http://www.smm.org/heart/lessons/lesson8.htm>. [24 Juli 2006]
- [16] \_\_\_\_\_. 2005. *Modul Praktikum Mikroprosesor dan Antarmuka D3-TE*. Bandung: STT Telkom.
- [17] \_\_\_\_\_. 2005. *Modul Praktikum Elektromnika Komunikasi D3-TE*. Bandung: STT Telkom.
- [18] \_\_\_\_\_. *Piezoelectric*. Tersedia: <http://devices.sapp.org/circuit/piezo/>. [9 Februari 2007]
- [19] \_\_\_\_\_. *Bab II: DIODA PERTEMUAN ANTAR SEMIKONDUKTOR*. Tersedia: <http://www.seitc.net/~elektro/file/dasel/bab2.pdf>. [14 Februari 2007]
- [20] \_\_\_\_\_. *The Concise LCD Data Sheet*. Tersedia: <http://www.senet.com.au/>. [5 Maret 2007]
- [21] \_\_\_\_\_. *LM741-Single Operational Amplifier*. Tersedia: <http://www.fairchildsemi.com/>. [5 September 2006]
- [22] \_\_\_\_\_. *8-bit Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash AT89S52*. Atmel Corp