

Perancangan Dan Realisasi Sistem Monitoring Kadar Oksigen Di Dalam Darah Berbasis Nirkabel

Disusun oleh :

Aryci Putra Pramana (0922065)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri No 65, Bandung 40164, Jawa Barat Indonesia

ABSTRAK

Pada bidang medis, dibutuhkan alat yang dapat memonitoring kadar oksigen di dalam darah (SpO_2) khususnya untuk pasien rawat inap. Di tubuh pasien terdapat banyak kabel dan selang yang mengganggu kenyamanan pasien. Untuk mengurangi banyaknya kabel di tubuh pasien, maka monitoring dibuat berbasis nirkabel agar pasien lebih nyaman.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang suatu alat yang dapat memonitoring kadar oksigen di dalam darah (Oksimeter) dan hasilnya ditransmisikan dengan menggunakan *bluetooth* dan ditampilkan menggunakan GUI pada PC. Alat ini menggunakan prinsip transmisi sinar LED merah dan infrared yang dipancarkan pada jaringan organ jari tangan.

Perubahan intensitas cahaya yang ditransmisikan melalui jaringan tubuh akibat darah pada denyut nadi arteri dapat diukur sebagai sinyal. Sinyal ini disebut Photoplethysmography (PPG). Darah yang mengandung oksigen memiliki karakteristik penyerapan cahaya yang berbeda dibandingkan darah yang tidak mengandung oksigen pada panjang gelombang sinar LED merah dan Infra red. Membandingkan dua serapan tersebut dapat menghasilkan nilai SpO_2 .

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, perangkat tugas akhir mempunyai error 0,51 % setelah kalibrasi terhadap OxyOne yang di ujicoba kepada 10 orang per 10 detik selama 1 menit dan mempunyai jarak jangkauan 4 meter terhadap PC dengan ada dinding penghalang antara perangkat tugas akhir dan PC.

Kata Kunci : PPG, SpO_2 , Oksimeter, Bluetooth.

Design and Realization of Monitoring System Oxygen Saturation In The Blood-Based Wireless

Composed by :

Aryci Putra Pramana (0922065)

Electrical Engineering Department, Engineering Faculty, Maranatha Christian
University

On Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH Road No. 65, Bandung 40164

ABSTRACT

In the medical, needed a devices that can monitor oxygen saturation in the blood (SpO₂), especially for inpatients. Patient body there are many wires and hoses which disturb the comfort of the patient. To reduce the amount of patient body cables, then made based wireless monitoring so that the patient more comfortable.

The purpose of this project is to design a device that can monitor the oxygen Saturation in the blood (oximetry) and the results transmitted using Bluetooth and displayed using the GUI on the PC. These devices are uses the principle of light transmission of the red and infrared LEDs were fired on organ tissues fingers.

Changes in light intensity transmitted through the tissue due to the blood in the arterial pulse can be measured as a signal. This technique is called Photoplethysmography (PPG). Oxygenated blood has different light absorption characteristics than deoxygenated blood at wavelengths of red LED light and Infra red. Comparing the two absorption can produce SpO₂ value.

Based on the results of experiments that have been carried out, the final project has a 0,51 % error after calibration against OxyOne that at trial to 10 people per 10 seconds for 1 minute and has a range of 4 meters distance on a PC with there barrier wall between the final and the PC

Keyword : PPG, SpO₂, Oximetry, Bluetooth.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR PUSAKA	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	1
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Pembatasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengenalan Oksimeter	4
2.2 Penyakit yang berhubungan dengan SpO_2	5
2.3 Hubungan panjang gelombang cahaya dengan karakteristik penyerapan cahaya didalam darah	6
2.4 Kadar oksigen didalam darah	7
2.5 Non Inverting Amplifier	8
2.6 Arduino UNO	8

2.6.1 Atmega328	9
2.7 Bluetooth HC-06.....	13
2.8 Visualstudio 2013.....	14
2.9 Visual C#	14
2.9.1 Feature dalam C#	15
2.9.2 Penulisan Kode C#	16
2.10 LCD 2x16	17
2.11 Operational Amplifier	18
2.11.1 OP-AMP LM 741	18
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	19
3.1 Perancangan Perangkat Keras	20
3.1.1 <i>Perancangan Sensor</i>	20
3.1.2 <i>Perancangan Buffer</i>	21
3.1.3 <i>Perancangan Inverting amplifier</i>	22
3.1.4 <i>Perancangan Oximeter menggunakan bluetooth</i>	23
3.1.5 <i>FlowChart pada mikrokontroler</i>	24
3.1.6 <i>Realisasi Perangkat Keras</i>	26
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	26
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN UJI COBA ALAT	29
4.1 Data Pengamatan Perangkat Tugas Akhir.....	29
4.2 Perbandingan Perangkat tugas akhir dengan oximeter OxyOne.....	32
4.3 Pengujian Jarak Jangkauan Perangkat Tugas Akhir.....	33
4.4 Data Pengamatan pada perangkat lunak.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A SKEMATIK TUGAS AKHIR

LAMPIRAN B PROGRAM PADA MIKROKONTROLER

LAMPIRAN C PROGRAM C# UNTUK GUI

LAMPIRAN D *DATASHEET* OxyOne

LAMPIRAN E *DATASHEET* LM741

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Setiap Pin Pada LCD 2x16.....	17
Tabel 3.1 Desain Perangkat Lunak	26
Tabel 4.1 Perbandingan Nilai SpO ₂ Perangkat Tugas Akhir dan OxyOne	32
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai SpO ₂ Perangkat Tugas Akhir dengan kalibrasi dan OxyOne.....	33
Tabel 4.3 Pengujian Jarak Jangkauan Perangkat Tugas Akhir	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Metode <i>Transmittance</i> dan <i>Reflectance</i>	4
Gambar 2.2 Karakteristik Penyerapan Cahaya HbO ₂ dan Hb pada panjang gelombang yang berbeda	6
Gambar 2.3 Rangkaian Non Inverting Amplifier	8
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.5 ATmega328.....	9
Gambar 2.6 Pin Mikrokontroler ATmega328.....	10
Gambar 2.7 Perangkat Bluetooth HC-06	14
Gambar 2.8 Rangkaian Skematik bluetooth HC-06.....	14
Gambar 2.9 LCD 2x16.....	17
Gambar 2.10 Konfigurasi LM741.....	18
Gambar 3.1 Blok Diagram dari Perangkat Tugas Akhir.....	19
Gambar 3.2 Rangkain Sensor.....	20
Gambar 3.3 Rangkaian Buffer	21
Gambar 3.4 Rangkaian Inverting amplifier tahap pertama.....	22
Gambar 3.5 Rangkain skematik Mikrokontroler, LCD dan Bluetooth.....	23
Gambar 3.6 Diagram Alir pada perangkat keras.....	24
Gambar 3.7 Diagram alir pada Aktifkan Sensor.....	25
Gambar 3.8 Realisasi perangkat keras	26
Gambar 3.9 Tampilan Perangkat Lunak	27
Gambar 3.10 Diagram alir perangkat lunak.....	28
Gambar 4.1 Keluaran dari sensor (Vo1)	29
Gambar 4.2 Keluaran dari buffer (Vo2).....	30
Gambar 4.3 Keluaran Inverting amplifier.....	31
Gambar 4.4 Tampilan SpO ₂ sebelum kalibrasi dalam bentuk angka dan grafik pada GUI.....	35
Gambar 4.5 Tampilan SpO ₂ setelah kalibrasi dalam bentuk angka dan grafik pada GUI.....	36