

**PENGEMBANGAN ALAT UKUR KAPASITAS VITAL
PARU-PARU DAN FREKUENSI PERNAPASAN MANUSIA
BERBASIS SENSOR SERAT OPTIK**

TESIS



**MEGA ROZA LIA
2020442003**

**PEMBIMBING UTAMA, PEMBIMBING PENDAMPING,
DR. HARMADI, M.SI DR. AFDHAL MUTTAQIN, M.SI**

**PROGRAM PASCASARJANA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

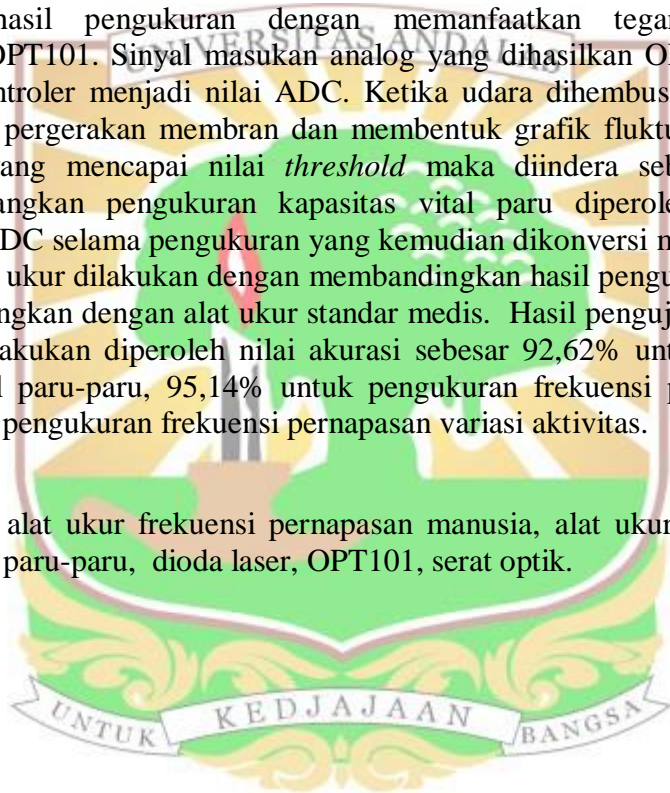
2022

PENGEMBANGAN ALAT UKUR KAPASITAS VITAL PARU-PARU DAN FREKUENSI PERNAPASAN MANUSIA BERBASIS SENSOR SERAT OPTIK

Abstrak

Telah dilakukan pengembangan alat ukur kapasitas vital paru-paru dan frekuensi pernapasan manusia berbasis sensor serat optik yang sistemnya terdiri dari dioda laser sebagai sumber cahaya, serat optik sebagai pandu gelombang dan OPT101 sebagai fotodetektor. Arduino UNO R3 digunakan sebagai pengolah data dan hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD I2C 16x2 karakter. Sensor serat optik mendeteksi hasil pengukuran dengan memanfaatkan tegangan keluaran fotodetektor OPT101. Sinyal masukan analog yang dihasilkan OPT101 diproses oleh mikrokontroler menjadi nilai ADC. Ketika udara dihembuskan maka akan menyebabkan pergerakan membran dan membentuk grafik fluktuasi nilai ADC. Nilai ADC yang mencapai nilai *threshold* maka diindera sebagai satu kali bernapas sedangkan pengukuran kapasitas vital paru diperoleh berdasarkan jumlah nilai ADC selama pengukuran yang kemudian dikonversi menjadi volume. Pengujian alat ukur dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat ukur yang dikembangkan dengan alat ukur standar medis. Hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan diperoleh nilai akurasi sebesar 92,62% untuk pengukuran kapasitas vital paru-paru, 95,14% untuk pengukuran frekuensi pernapasan dan 92,62% untuk pengukuran frekuensi pernapasan variasi aktivitas.

Kata kunci : alat ukur frekuensi pernapasan manusia, alat ukur kapasitas vital paru-paru, dioda laser, OPT101, serat optik.



DEVELOPMENT OF INSTRUMENT MEASURE VITAL LUNG CAPACITY AND HUMAN RESPIRATORY RATE BASED ON OPTICAL FIBER SENSOR

Abstract

The development of a measuring instrument for vital lung capacity and human respiratory rate based on a fiber optic sensor has been carried out, a system sensor consisting of a laser diode as a light source, optical fiber as a waveguide and OPT101 as a photodetector. Arduino UNO R3 is used as a data processor and the measurement results are displayed via a 16x2 character I2C LCD. The fiber optic sensor detects the measurement results by utilizing the OPT101 photodetector output voltage. The analog input signal produced by OPT101 is processed by the microcontroller into an ADC value. When the air is exhaled, it will cause the movement of the membrane and form a graph of fluctuations in the ADC value. The ADC value that reaches the threshold value is sensed as one breath while the measurement of vital lung capacity is obtained based on the number of ADC values during the measurement which is then converted into volume. Testing of measuring instruments is carried out by comparing the results of measuring instruments developed with standard medical measuring instruments. The results of the tests and analyzes that have been carried out have obtained an accuracy value of 92,62% for the measurement of vital lung capacity, 95,14% for the measurement of respiratory rate and 92,62% for the measurement of the respiratory rate of activity variations.

Keywords: laser diode, lung vital capacity measuring device, optical fiber, OPT101, respiratory rate measuring device.

