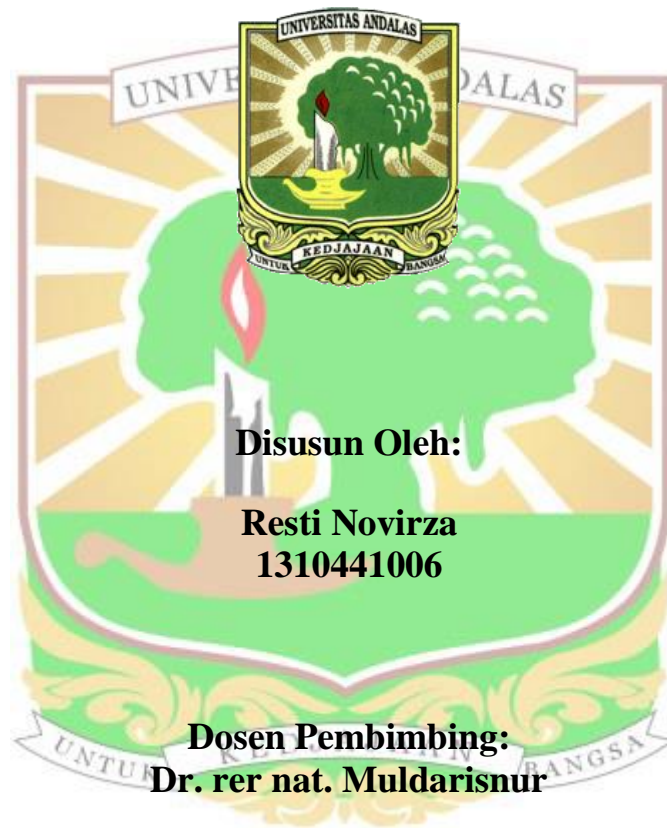


**OPTIMASI SERAT OPTIK *SINGLEMODE* UNTUK  
PENGUKURAN KADAR GULA DARAH SECARA  
*NON-INVASIVE***

**SKRIPSI**



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

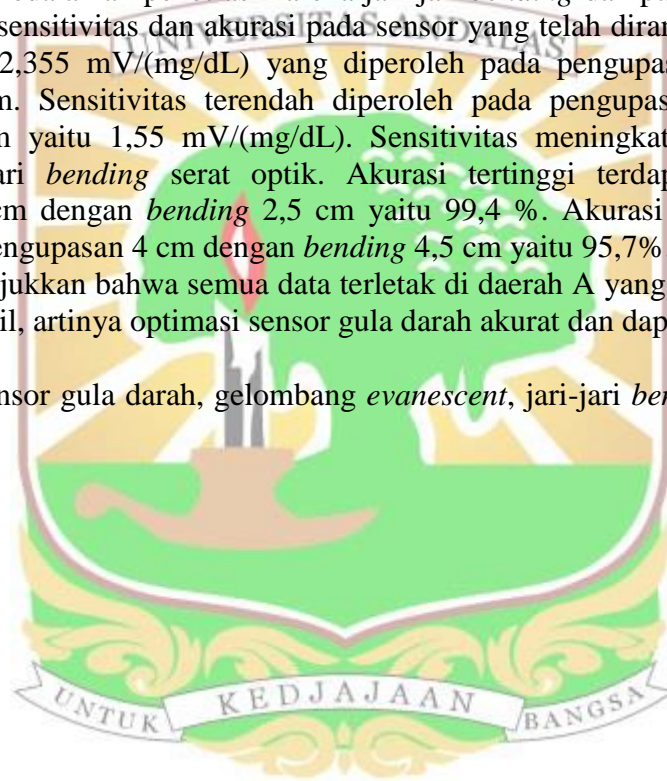
**2019**

# OPTIMASI SERAT OPTIK *SINGLEMODE* UNTUK PENGUKURAN KADAR GULA DARAH SECARA *NON-INVASIVE*

## Abstrak

Telah dilakukan optimasi jari-jari *bending* sensor serat optik *singlemode* untuk memperoleh sensitivitas dan akurasi yang tinggi pada sensor pengukuran gula darah. Jari-jari *bending* divariasikan antara 2,5 cm hingga 4,5 cm dan tanpa *bending* (lurus). Serat optik digunakan untuk memandu cahaya dari sumber laser dioda merah ( $\lambda=650$  nm) ke detektor fotodioda. Interaksi antara gelombang *evanescent* dan molekul glukosa dalam darah meningkat karena sebagian *cladding* pada serat optik dikupas. Panjang pengupasan *cladding* serat optik divariasikan antara 1-5 cm dengan interval 1 cm. Perbedaan kedalaman penetrasi karena jari-jari *bending* dan panjang pengupasan mempengaruhi sensitivitas dan akurasi pada sensor yang telah dirancang. Sensitivitas tertinggi yaitu 2,355 mV/(mg/dL) yang diperoleh pada pengupasan 3 cm dengan *bending* 4,5 cm. Sensitivitas terendah diperoleh pada pengupasan 1 cm dengan *bending* 2,5 cm yaitu 1,55 mV/(mg/dL). Sensitivitas meningkat dengan semakin besarnya jari-jari *bending* serat optik. Akurasi tertinggi terdapat pada panjang pengupasan 1 cm dengan *bending* 2,5 cm yaitu 99,4 %. Akurasi terendah terdapat pada panjang pengupasan 4 cm dengan *bending* 4,5 cm yaitu 95,7%. *Clark Error Grid Analysis* menunjukkan bahwa semua data terletak di daerah A yang mempunyai *error* yang sangat kecil, artinya optimasi sensor gula darah akurat dan dapat diandalkan.

**Kata kunci:** sensor gula darah, gelombang *evanescent*, jari-jari *bending*, sensitivitas, akurasi.



# OPTIMIZATION OF FIBER OPTIC OF SINGLEMODE FOR NON-INVASIVE BLOOD GLUCOSE MEASUREMENT

## Abstract

The bending radius of fiber optic of singlemode sensor bending radius has been optimized to obtain the highest sensitivity and accuracy of blood glucose measurement sensor. The bending radius were varied from 2,5 cm to 4,5 cm and without bending (straight). The fiber optic was used to guide light from red diode laser source ( $\lambda=650$  nm) to a photodiode detector. Interactions of evanescent wave and glucose molecules in urine were enhanced by partial removing of fiber optic cladding. The length of cladding removal of fiber optic was varied between 1-5 cm with a step of 1 cm. The difference in evanescent wave penetration depth as bending radius and cladding removal influences the sensitivity and the accuracy of the designed sensor. The highest sensitivity of 2.355 mV / (mg / dL) was obtained for sensor bending radius of 4,5 cm with the length of cladding removal of 3 cm. The lowest sensitivity of 1,55 mV/(mg/dL) was obtained for sensor bending radius of 2,5 cm with the length of cladding removal of 1 cm. The sensitivity increases with the fiber optic bending radius. The highest accuracy of 99,4% was obtained for sensor bending radius of 2,5 cm with the length of cladding removal of 2 cm. The lowest accuracy of 95,7% was obtained for sensor bending radius of 4,5 cm with the length of cladding removal of 4 cm. Clarke error grid analysis indicates that all of the measured data lie within the A area of small error meaning that the developed blood glucose sensor is accurate and reliable.

**Keywords:** blood glucose sensor, bending radius, evanescent wave, sensitivity, accuracy.

