

**OPTIMASI SUDUT *BENDING* SENSOR *EVANESCENT*  
UNTUK PENGUKURAN KADAR GULA DARAH SECARA  
*NON-INVASIVE***

**SKRIPSI**



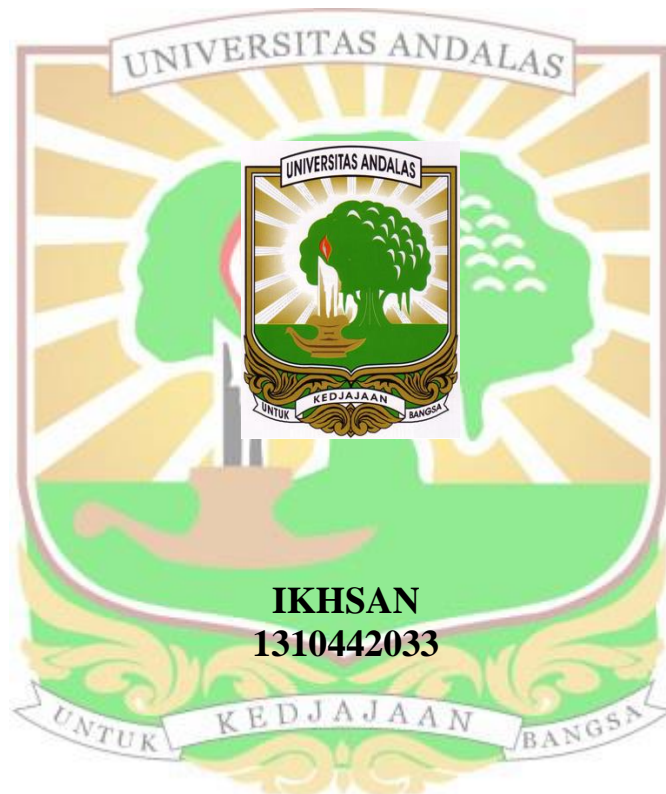
**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2018**

**OPTIMASI SUDUT *BENDING* SENSOR *EVANESCENT*  
UNTUK PENGUKURAN KADAR GULA DARAH SECARA  
*NON-INVASIVE***

**SKRIPSI**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
dari Universitas Andalas**



**IKHSAN  
1310442033**

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

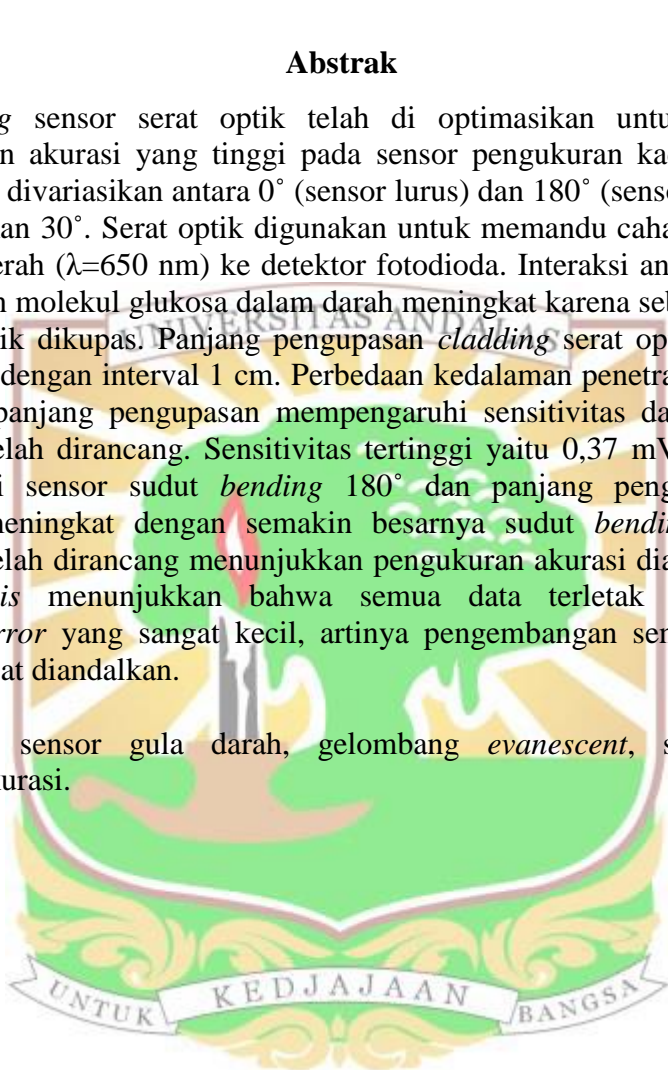
**2018**

## OPTIMASI SUDUT *BENDING* SENSOR *EVANESCENT* UNTUK PENGUKURAN KADAR GULA DARAH SECARA *NON-INVASIVE*

### Abstrak

Sudut *bending* sensor serat optik telah di optimasikan untuk memperoleh sensitivitas dan akurasi yang tinggi pada sensor pengukuran kadar gula darah. Sudut *bending* divariasikan antara  $0^\circ$  (sensor lurus) dan  $180^\circ$  (sensor berbentuk U) dengan kenaikan  $30^\circ$ . 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 sudut *bending* dan panjang pengupasan mempengaruhi sensitivitas dan akurasi pada sensor yang telah dirancang. Sensitivitas tertinggi yaitu 0,37 mV/(mg/dL) yang diperoleh dari sensor sudut *bending*  $180^\circ$  dan panjang pengupasan 4 cm. Sensitivitas meningkat dengan semakin besarnya sudut *bending* serat optik. Sensor yang telah dirancang menunjukkan pengukuran akurasi diatas 91%. *Clark Error Analysis* menunjukkan bahwa semua data terletak didaerah yang mempunyai *error* yang sangat kecil, artinya pengembangan sensor gula darah akurat dan dapat diandalkan.

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



## OPTIMIZATION OF BENDING ANGLE OF FIBER OPTIC SENSOR FOR NON-INVASIVE BLOOD GLUCOSE MEASUREMENT

### Abstract

The angle of fiber optic bending has been optimized to obtain the highest sensitivity and accuracy of blood glucose level sensor. The bending angle was varied between  $0^\circ$  (straight sensor) and  $180^\circ$  (u-shaped sensor) with a step of  $30^\circ$ . 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 uncladded fiber was varied between 1 – 5 cm with a step of 1 cm. The difference in evanescent wave penetration depth as bending angle and cladding removal influences the sensitivity and the accuracy of the designed sensor. The highest sensitivity of 0,37 mV/ (mg/dL) was obtained for sensor bending angle of  $180^\circ$  and the length of cladding removal of 4 cm. The sensitivity increases with the fiber optic bending angle. The designed sensor shows measurement accuracy up to 91%. Clarke error grid analysis indicates that all of the measured data lie within the area of small error meaning that the developed blood glucose sensor is accurate and reliable.

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

