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

SKRIPSI

IKHSAN
1310442033

Dosen Pembimbing :

Dr.rer.nat. Muldarisnur
198103292008011014

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˚ (sensor lurus) dan 180˚ (sensor berbentuk U) dengan kenaikan 30˚. Serat optik digunakan untuk memandu cahaya dari sumber laser dioda merah (λ=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˚ 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.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

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° (straight sensor) and 180° (u-shaped sensor) with a step of 30°. The fiber optic was used to guide light from red diode laser source (λ=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° 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.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA