

**APLIKASI SISTEM SENSOR SERAT OPTIK *EVANESCENT*  
MENGUNAKAN LAPISAN  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  UNTUK PENGUKURAN  
KELEMBABAN UDARA**

**TESIS**



**FEBRIELVIYANTI  
1620442001**

**Pembimbing Utama  
Dr.Harmadi**

**Pembimbing Pendamping I  
Dr.Dahyunir Dahlan**

**Pembimbing Pendamping II  
Prof.Dr.Yetria Rilda, MS**

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

**2018**

## ABSTRAK

Sistem sensor serat optik untuk mendeteksi kelembaban udara menggunakan serat optik FD-620-10, bertujuan untuk menghasilkan alat ukur kelembaban. Sistem sensor serat optik dilakukan dengan metode pengupasan cladding yang diganti dengan  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  dengan variasi pengupasan 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4cm, dan 5 cm. Sistem sensor di susun dari laser dioda merah dengan panjang gelombang 638 nm sebagai sumber cahaya di pancarkan pada salah satu ujung serat optik menuju daerah transduser atau modulasi cahaya, kemudian di teruskan ke ujung lain serat optik dimana terdapat detektor cahaya yaitu fotodioda. Keluaran dari detektor akan ditampilkan melalui penampil elektronik seperti LCD atau PC. Suspensi  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  berhasil dianalisa melalui pengamatan. Spektrum FTIR menunjukkan bahan yang memiliki gugus fungsi dengan ikatan Ti-O-Si pada rentang bilangan gelombang sebesar  $794,93\text{-}1082,95\text{ cm}^{-1}$ . Interaksi terbaik diperoleh pada komposisi  $\text{TiO}_2\text{:SiO}_2$  (1:2), sehingga dapat digunakan sebagai sensor kelembaban udara. Hasil menunjukkan bahwa kelembaban udara dapat merespon dengan baik pada panjang pengupasan 2 cm. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai koefisien korelasinya yaitu  $R^2 = 0,982$  dan linieritasnya. Kelembaban udara yang terukur berada pada rentang 86 % RH sampai 100 % RH dengan tegangan keluaran yang dihasilkan sebesar 4 Volt sampai 4,55 Volt. Rata-rata error yang diperoleh dari alat yang dirancang sebesar 2,78% dari kelembaban udara alat ukur yang dirancang dalam rentang 88,8 % sampai 97,42 % dan kelembaban udara dari hygrometer berada pada rentang 90,73 % sampai 99,7 %.

Kata kunci: serat optik,  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ , *evanescent*, sistem sensor, kelembaban udara



## ABSTRACT

Optical fiber sensor system to detect air humidity using plastic optical fiber (POF) Autonics FD-620-10 has been developed. The POF sensing is performed by stripping the cladding of the fiber and then replacing it  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  with stripping variations 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, and 5 cm. The sensor system is composed of a red laser diode with a wavelength of 638 nm as a light source and a photodiode light detector. The output from the detector will be displayed on an electronic viewer such as LCD or PC. The suspension of  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  was successfully analyzed by observation. The FTIR spectrum shows the substance having a functional group with Ti-O-Si bonds in the range of wave numbers of 794.93-1082.95  $\text{cm}^{-1}$ . The best interaction is obtained in the composition of  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  (1: 2), so it can be used as an air humidity sensor. The results show that the air humidity can respond well to the stripping length of 2 cm. It can be seen from the correlation coefficient value is  $R^2 = 0.982$  and its linearity. Measured air humidity is in the range of 86% RH to 100% RH with an output voltage generated at 4 Volts to 4.55 Volts. The average error obtained from the designed tool is 2.78% of the measured air humidity in the range 88.8% to 97.42% and the air humidity of the hygrometer is in the range 90.73% to 99.7% .

Key word: fiber optic,  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ , evanescent, sensor system, humidity

