

**KARAKTERISASI ARUS-TEGANGAN SENSOR GAS
HIDROGEN DARI BAHAN SEMIKONDUKTOR
HETEROKONTAK ZnO/SnO_2 (TiO_2)**

SKRIPSI



diajukan oleh :

**Melia Rosa
1310442002**

**Dosen Pembimbing
Dr. Elvaswer**

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

2020

**KARAKTERISASI ARUS-TEGANGAN SENSOR GAS
HIDROGEN DARI BAHAN SEMIKONDUKTOR
HETEROKONTAK ZnO/SnO_2 (TiO_2)**

SKRIPSI

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



diajukan oleh :

**Melia Rosa
1310442002**

**Dosen Pembimbing
Dr. Elvaswer**

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

2020

KARAKTERISASI ARUS-TEGANGAN SENSOR GAS HIDROGEN DARI BAHAN SEMIKONDUKTOR HETEROKONTAK ZnO/SnO₂ (TiO₂)

ABSTRAK

Penelitian karakterisasi sensor gas hidrogen dari bahan semikonduktor heterokontak telah dilakukan dengan metode *solid state reaction* berbentuk pelet dari bahan ZnO/SnO₂ (TiO₂). Pelet sensor gas hidrogen dibuat dengan komposisi doping yang berbeda dengan lapisan pertama pelet adalah 100% mol ZnO dan lapisan kedua pelet adalah SnO₂ yang didoping 0% mol, 2% mol, 4% mol, 6% mol, 8% mol, dan 10% mol TiO₂. Proses pembuatan sensor gas hidrogen diawali dengan pencampuran bahan, kalsinasi pada temperatur 500°C selama 4 jam, penggerusan, kompaksi, dan sintering pada temperatur 700°C selama 4 jam. Sensor gas hidrogen diuji pada temperatur ruang dengan pengukuran karakteristik arus dan tegangan (*I-V*), nilai sensitivitas, konduktivitas, selektivitas, waktu respon, dan karakterisasi XRD. Berdasarkan pengukuran karakteristik *I-V* menunjukkan bahwa sampel ZnO/SnO₂ (6% mol TiO₂) memiliki sensitivitas tertinggi yaitu 6,06 pada tegangan operasional 12 Volt. Nilai selektivitas tertinggi terdapat pada sampel ZnO/SnO₂ (4% mol TiO₂) yaitu 1,89 pada tegangan operasional 30 Volt. Nilai konduktivitas tertinggi pada lingkungan udara yaitu sampel ZnO/SnO₂ didoping 2% mol TiO₂ dengan nilai konduktivitasnya $3,42 \times 10^{-3} / \Omega\text{m}$, nilai konduktivitas tertinggi pada lingkungan oksigen pada sampel ZnO/SnO₂ didoping 6% mol TiO₂ yaitu $8,12 \times 10^{-3} / \Omega\text{m}$, sedangkan nilai konduktivitas tertinggi pada lingkungan hidrogen terdapat pada sampel ZnO/SnO₂ didoping 6% mol TiO₂ yaitu $9,81 \times 10^{-3} / \Omega\text{m}$. Waktu respon sampel ZnO/SnO₂ (8% mol TiO₂) pada gas hidrogen yaitu 30 sekon dan untuk gas oksigen yaitu 36 sekon pada tegangan operasional 12 Volt. Hasil XRD menunjukkan bahwa sampel SnO₂ yang didoping TiO₂ mempunyai ukuran kristal lebih besar daripada sampel SnO₂ tanpa doping. Campuran SnO₂ didoping TiO₂ telah terbentuk senyawa baru yaitu Sn₂ (TiO₄) yang ditandai dengan adanya puncak-puncak baru pada grafik.

Kata kunci : Karakterisasi *I-V*, sensor gas hidrogen, heterokontak, SnO₂ (TiO₂), sensitivitas, selektivitas, konduktivitas, waktu respon

CHARACTERIZATION OF CURRENT- VOLTAGE HYDROGEN GAS SENSOR FROM ZnO/SnO₂ (TiO₂) HETEROCONTACT SEMICONDUKTOR

ABSTRACT

Research on the characterization of hydrogen gas sensors from heterocontact semiconductor materials has been conducted using the pellet-shaped solid state reaction method of ZnO/SnO₂ (TiO₂) material. Hydrogen gas sensor pellets are made with a different doping composition with the first layer of pellets the sensor is pure ZnO and the second layer of pellets is SnO₂ doped TiO₂ at various mol (0, 2, 4, 6, 8, and 10% mol). The preparation of hydrogen gas sensor starts with mixing materials, calcination at 500 °C for 4 hours, grinding, compaction, and sintering at 700 °C for 4 hours. The hydrogen gas sensor was tested at room temperature by measuring the characteristics of current and voltage (I-V), sensitivity, conductivity, selectivity, response time, and XRD characterization values. Based on the measurement of the I-V characteristics, it shows that the sample ZnO/SnO₂ (6% mol TiO₂) has the highest sensitivity of 6.06 at 12 Volt operating voltage. The highest selectivity value was found in the ZnO/SnO₂ sample (4% mol TiO₂), namely 1.89 at an operational voltage of 30 Volts. The highest conductivity value in the air environment is a sample of ZnO/SnO₂ doped with 2% mol TiO₂ with a conductivity value of $3.42 \times 10^{-3} / m$. $10^{-3} / m$, while the highest conductivity value in the hydrogen environment was in the sample of ZnO/SnO₂ doped with 6% mol TiO₂, which was $9.81 \times 10^{-3} / m$. The response time of the sample ZnO/SnO₂ (8% mol TiO₂) on hydrogen gas is 30 seconds and for oxygen gas it is 36 seconds at an operational voltage of 12 Volts. The XRD results showed that the TiO₂ doped SnO₂ sample had a larger crystal size than the undoped SnO₂ sample. The mixture of SnO₂ doped with TiO₂ has formed a new compound that is Sn₂ (TiO₄) which is characterized by new peaks on the graph.

Keywords : Characterization I-V, hydrogen gas sensor, heterocontact, SnO₂ (TiO₂), sensitivity, selectivity, conductivity, response time