

**PENGARUH VARIASI SUHU PERLAKUAN PANAS MENGGUNAKAN  
GAS HIDROGEN TERHADAP KARAKTERISTIK TERMISTOR NTC  
BERBASIS Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MnO-ZnO**

Erna Erviana  
1203135

Pembimbing 1 : Dr. H. Dani Gustaman Syarif, M.Eng  
Pembimbing 2 : Dr. Hj. Wiendartun, M.Si  
Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI

**ABSTRAK**

Telah dilakukan pembuatan termistor NTC berbasis Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MnO-ZnO dengan perlakuan panas yang suhunya divariasikan antara 200°C, 300°C, 400°C dan 500°C menggunakan gas hidrogen (93%Ar+7%H<sub>2</sub>). Dimana kandungan yang ada pada mineral yarosit yaitu hematit (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) yang menjadi bahan utama termistor NTC. Proses pembuatan tersebut dimulai dengan pencampuran serbuk Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (lokal) yang sudah digerus dengan MnO dan ZnO sampai didapatkan pasta berbasis Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MnO-ZnO. Kemudian dilakukan proses *screen printing* pada film tebal mentah. Film tebal tersebut disinter pada suhu sinter 1100°C selama 2 jam. Film tebal hasil sinter dilapisi perak untuk memberikan kontak ohmik sehingga dapat dilakukan pengukuran resistansi. Resistansi film tebal diukur pada suhu 30-150°C dengan beda suhu sebesar 5°C. Film tebal yang telah diukur resistansinya, diberi perlakuan panas dengan memanaskannya pada suhu yang bervariasi di dalam atmosfer gas hidrogen. Setelah diberi perlakuan panas dilakukan kembali pengukuran resistansi. Selanjutnya dilakukan karakterisasi struktur kristal dan struktur mikro dianalisis dengan XRD dan SEM. Struktur kristal yang terbentuk yaitu hematit dan spinel, namun bertambahnya suhu perlakuan panas membuat struktur kristal cenderung amorf dan perlakuan panas yang diberikan tidak mempengaruhi ukuran butir. Hasil karakterisasi sifat listrik menunjukkan resistansi listrik menurun seiring bertambahnya suhu perlakuan panas dari 2537,67MΩ menjadi 3,69MΩ. Termistor yang memenuhi persyaratan pasar ( $\geq 2000K$ ) yaitu yang diberi perlakuan panas pada suhu 200°C-400°C.

**Kata kunci** : Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, ZnO, *Screen Printing*, Perlakuan panas.

**EFFECT OF HEAT TREATMENT TEMPERATURE IS VARIATED USING  
HYDROGEN GAS TO ELECTRICAL CHARACTERIZATION NTC  
THERMISTOR BASED  $Fe_2O_3$ -MnO-ZnO**

Erna Erviana  
1203135

Supervisor I: Dr. H. Dani Gustaman Syarif, M.Eng  
Supervisor II: Dr. Hj. Wiendartun, M.Si  
Department of Physics Education, FPMIPA, UPI

**ABSTRACT**

*NTC thermistor have been fabricated based  $Fe_2O_3$ -MnO-ZnO the heat treatment temperature is varied between 200°C, 300°C, 400°C and 500°C using hydrogen gas (93% Ar + 7% H<sub>2</sub>). Where the existing content on yarosit mineral is hematite ( $Fe_2O_3$ ) which is the main ingredient of NTC thermistors. The creation process begins with the mixing of powders  $Fe_2O_3$  (local) that have been crushed with MnO and ZnO based paste to obtain  $Fe_2O_3$ -MnO-ZnO. Then do the process of screen printing on thicker films crude. The thick film sintered at 1100°C sinter temperature for 2 hours. Thick film sintered silver coated to provide an ohmic contact resistance measurement so that it can be done. Thick film resistance measured at 30-150°C with a temperature difference of 5°C. Thick film has been measured resistance, heat-treated by heating at various temperatures in the atmosphere of hydrogen gas. After the heat treatment is carried back by resistance measurement. Further characterization of crystal structure and microstructure were analyzed by XRD and SEM. The crystal structure is formed that is hematite and spinel, but increasing the heat treatment temperature makes the crystal structure tend to be amorphous and heat treatment provided does not affect the size of the grains. The characterization results show electrical properties of electric resistance decreases as the heat treatment temperature of 2537.67MΩ be 3.69MΩ. Thermistor that meets the requirements of the market ( $\geq 2000K$ ) is heat-treated at a temperature of 200°C-400°C.*

**Keywords :**  $Fe_2O_3$ , MnO, ZnO, screen printing, heat treatment.