



HIBAH BERSAING DIKTI TAHUN I (2008)

PEMBUATAN KERAMIK FILM TEBAL (THICK FILM)

CuFe₂O₄ BERBAHAN DASAR MINERAL YAROSIT UNTUK TERMISTOR NTC

Oleh :

Dra. Wiendartun, M.Si, Drs Dani Gustaman Syarif, M.Eng, Dr Dadi Rusdiana, M.Si
Kerjasama

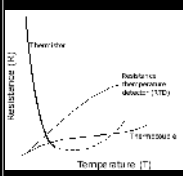
Jurusan Fisika UPT - PTNBR BATAN



TUJUAN

- Mendapatkan kemampuan dalam memproduksi termistor NTC bentuk film tebal.
- Memberikan nilai tambah kepada mineral yang melimpah di Indonesia khususnya yarosit (Mayoritas oksida Fe).
- Diversifikasi bentuk, dari bentuk disk atau pelet ke film tebal yang lebih ekonomis (Hibah PEKERTI).

Karakteristik NTC

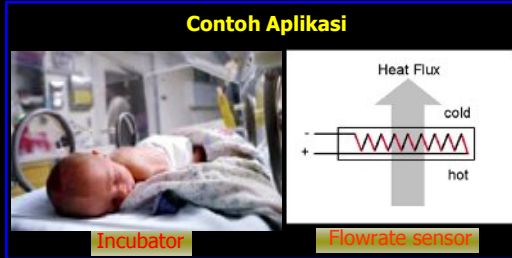


Keuntungan Film Tebal

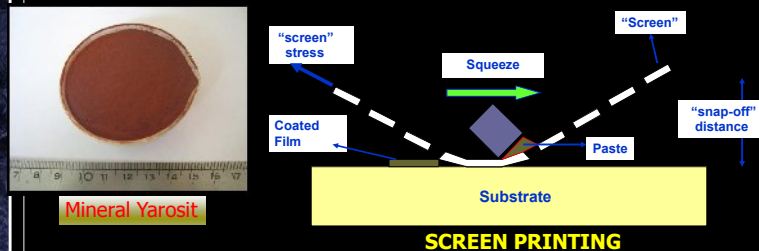
- Pembakaran dilakukan pada suhu rendah.
- Perlu sedikit bahan.
- Memungkinkan miniaturisasi dan hibridisasi.



Produk Termistor



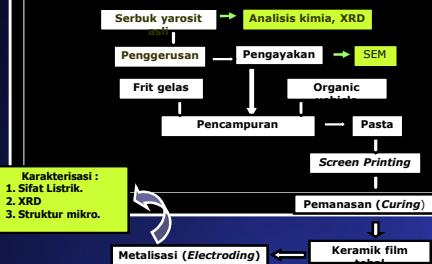
Contoh Aplikasi



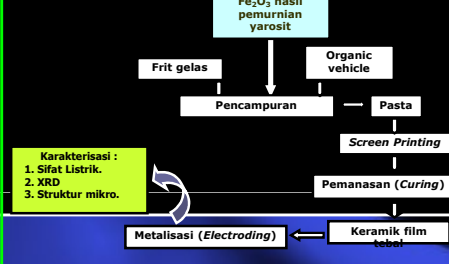
SCREEN PRINTING

METODOLOGI TAHUN I

TAHAP 1



TAHAP 2



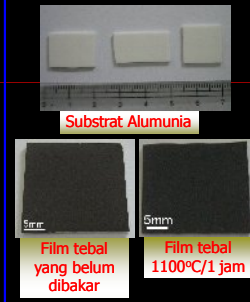
TERIMA KASIH

HIBAH BERSAING DIKTI TAHUN I
NO. 014/SP2H/PP/DP2M/III/2008

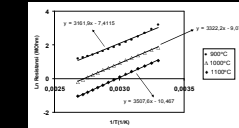
HASIL TAHUN I

1. Film Tebal (Yarosite asli)

Penampilan visual

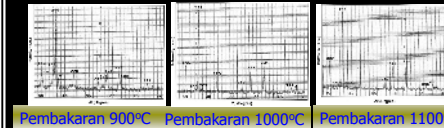


Karakteristik Listrik

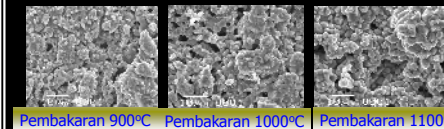


2. Yarosit Larutan Pengendapan

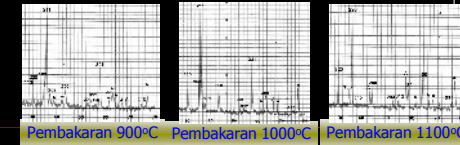
XRD



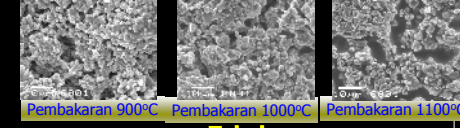
Struktur Micro



XRD



SEM



Tabel

No.	Firing Temperature (°C)	B (°K)	α (%/°K)	R _{RT} (M.Ωm)	E _a (eV)
1.	900	3162	3,5	22,8	0,27
2.	1000	3508	3,9	3,4	0,30
3.	1100	3322	3,7	7,4	0,29

Persyaratan pasar untuk tahanan jenis listrik suhu ruang (ρ_{RT}) = 10 ohm.cm-1Mohm.cm [M]

KARAKTERISTIK LISTRIK

$$R = R_0 \exp(B/T)$$

R = Electrical resistivity,
R₀ = Electrical resistivity at infinite temperature,
B = The thermistor constant,
T = The temperature in Kelvin.

$$E_a = k.B$$

k = Konstanta Boltzmann

Tabel Karakteristik Listrik

No.	Firing Temperature (°C)	B (°K)	α (%/°K)	R _{RT} (M.Ωm)	E _a (eV)
1.	900	4857	5,4	125,6	0,42
2.	1000	3027	3,4	7,8	0,26
3.	1100	3596	4,0	37,6	0,31

- B ≥ 2000°K
- α ≥ 2,2%/°K
- ρ_{SR} = (10 - 10⁶) ohm.cm

Persyaratan pasar untuk tahanan jenis listrik suhu ruang (ρ_{RT}) = 10 ohm.cm-1Mohm.cm (dan)

KESIMPULAN

- Pembuatan keramik film tebal untuk termistor NTC telah dapat dibuat dengan baik, baik dengan memakai Fe₂O₃ dari yarosit asli (ore) maupun dengan memakai Fe₂O₃ dari yarosit olahan (Hasil pelarutan-pengendapan).
- Dari tiga suhu pembakaran yang digunakan yaitu 900°C, 1000°C dan 1100°C, suhu pembakaran 1000°C lah yang paling optimal.
- Karakteristik listrik termistor film tebal yang dibuat memenuhi kebutuhan pasar

DAFTAR PUSTAKA

Yoshihiro Matsuo, Takuoki Hata, Takayuki Kuroda, "Oxide thermistor composition", US Patent 4,324,702, April 13, 1982.
WIENDARTUN, DANI GUSTAMAN SYARIF *The Effect of TiO2 addition on the Characteristics of CuFe2O4 ceramics for NTC thermistors*, Proceeding of The International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS) ISBN: 979-3507-91-8 ITB November 29-30, 2006.
WIENDARTUN Dik, *Karakterisasi Keramik CuFe2O4 yang ditambah Al2O3 untuk termistor NTC dengan menggunakan Fe2O3 dari Yarosit*, Proceeding pada Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir, ISSN:1658-3601, BATAN Bandung 17-18 juli 2007.



HIBAH BERSAING TAHUN I (2008)

PEMBUATAN KERAMIK FILM TEBAL (THICK FILM)

CuFe₂O₄ BERBAHAN DASAR MINERAL YAROSIT UNTUK TERMISTOR NTC

Oleh :

Dra. Wiendartun, M.Si, Drs Dani Gustaman Syarif, M.Eng, Dr Dadi Rusdiana, M.Si
Kerjasama

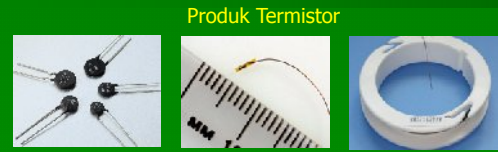
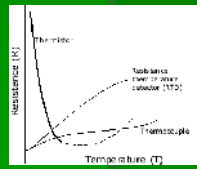
Jurusan Fisika UPI - PTNBR BATAN



TUJUAN

- ✓ Mendapatkan kemampuan dalam memproduksi termistor NTC bentuk film tebal.
- ✓ Memberikan nilai tambah kepada mineral yang melimpah di Indonesia khususnya yarosit (Mayoritas oksida Fe).
- ✓ Diversifikasi bentuk, dari bentuk disk atau pelet ke film tebal yang lebih ekonomis (Hibah PEKERTI).

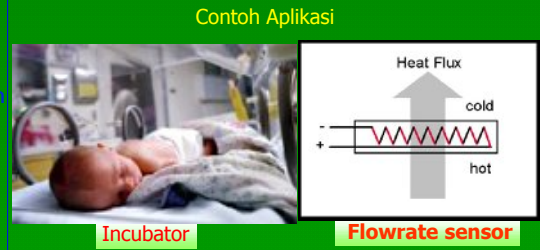
Karakteristik NTC



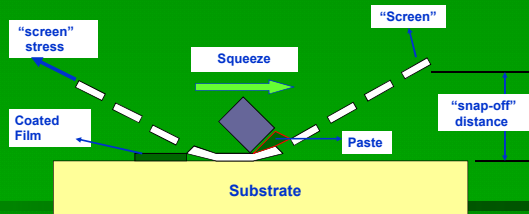
Produk Termistor

Keuntungan Film Tebal

- ❖ Pembakaran dilakukan pada suhu rendah.
- ❖ Perlu sedikit bahan.
- ❖ Memungkinkan miniaturisasi dan hibridisasi.

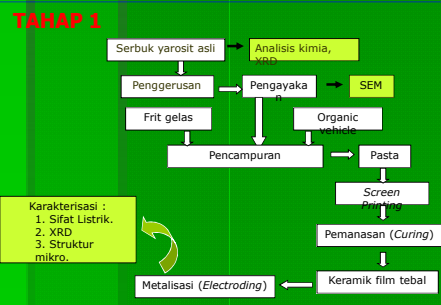


Mineral Yarosit



SCREEN PRINTING

METODOLOGI TAHUN I



TERIMA KASIH

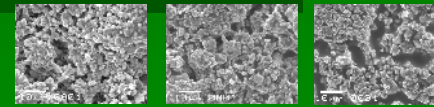
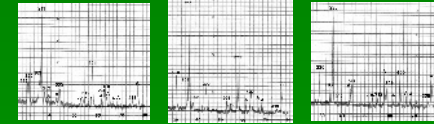
HIBAH BERSAING DIKTI TAHUN-I
NO. 014/SP2H/PP/DP2M/III/2008

HASIL TAHUN I

Penampilan visual

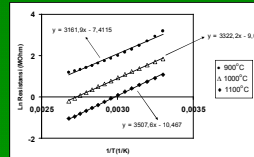


Substrat Alumunia



No.	Firing Temperature (°C)	B (°K)	α (%/°K)	R _{RT} (M.Ωm)	E _a (eV)
1.	900	3162	3,5	22,8	0,27
2.	1000	3508	3,9	3,4	0,30
3.	1100	3322	3,7	7,4	0,29

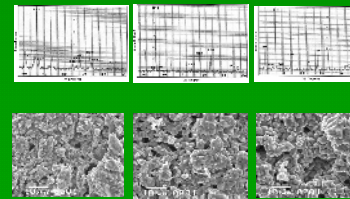
Persyaratan pasar untuk tahanan jenis listrik suhu ruang (ρ_{RT})= 10 ohm.cm-1Mohm.cm [M]



KARAKTERISITIK LISTRIK

$R = R_0 \exp(B/T)$
 R = Electrical resistivity,
 R_0 = Electrical resistivity at infinite temperature,
 B = The thermistor constant,
 T = The temperature in Kelvin.

$E_a = k_B R$
 k_B = Konstanta Boltzmann



No.	Firing Temperature (°C)	B (°K)	α (%/°K)	R _{RT} (M.Ωm)	E _a (eV)
1.	900	4857	5,4	125,6	0,42
2.	1000	3027	3,4	7,8	0,26
3.	1100	3596	4,0	37,6	0,31

- $B \geq 2000^\circ\text{K}$
- $\alpha \geq 2,2\%/^\circ\text{K}$
- $\rho_{SR} = (10 - 10^6) \text{ ohm.cm}$

Persyaratan pasar untuk tahanan jenis listrik suhu ruang (ρ_{RT}) = 10 ohm.cm-1Mohm.cm dan

KESIMPULAN

- Pembuatan keramik film tebal untuk termistor NTC telah dapat dibuat dengan baik, baik dengan memakai Fe₂O₃ dari yarosit asli (ore) maupun dengan memakai Fe₂O₃ dari yarosit olahan (Hasil pelarutan-pengendapan).
- Dari tiga suhu pembakaran yang digunakan yaitu 900°C, 1000°C dan 1100°C suhu pembakaran 1000°C lah yang paling optimal.
- Karakteristik listrik termistor film tebal yang dibuat memenuhi kebutuhan pasar

DAFTAR PUSTAKA

- > Yoshihiro Matsuo, Takuoki Hata, Takayuki Kuroda, "Oxide thermistor composition", US Patent 4,324,702, April 13, 1982.
- > WIENDARTUN, DANI GUSTAMAN SYARIF *The Effect of TiO₂ addition on the Characteristics of CuFe₂O₄ ceramics for NTC thermistors*, Proceeding of The International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS) ISBN: 979-3507-91-8 ITB November 29-30, 2006.
- > WIENDARTUN Dkk, *Karakterisasi Keramik CuFe₂O₄ yang ditambah Al₂O₃ untuk termistor NTC dengan menggunakan Fe₂O₃ dari Yarosit*, Proceeding pada Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir, ISSN:1658-3601, BATAN Bandung 17-18 juli 2007.