

-1 MAR 2005



PAMERAN

LAPORAN PENELITIAN
DOSEN MUDA TAHUN ANGGARAN 2003

PENGUNAAN FOTODIODA SEBAGAI ALTERNATIF TEKNIK PEMBACAAN TLD-100 UNTUK ANALISIS RADIASI EKSTERNA

Oleh:

Drs. Bambang Supriyanto, MSi.

SELESAI

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi

DIP Nomor : 006/XXIII/1/--/2003 Tanggal 1 Januari 2003

Kontrak Nomor : 032/P4T/DPPM/PDM/III/2003

Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdiknas

Nomor Urut 40

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Nopember, 2003



LAPORAN PENELITIAN
DOSEN MUDA TAHUN ANGGARAN 2003

KK
KKC
620.112.28
Sup
p

PENGUNAAN FOTODIODA SEBAGAI ALTERNATIF TEKNIK PEMBACAAN TLD-100 UNTUK ANALISIS RADIASI EKSTERNA

Oleh:

Drs. Bambang Supriyanto, MSi.



003904141



003904141

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
DIP Nomor : 006/XXIII/1/--/2003 Tanggal 1 Januari 2003
Kontrak Nomor : 032/P4T/DPPM/PDM/III/2003
Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdiknas
Nomor Urut 40

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Nopember, 2003



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

UNIVERSITAS AIRLANGGA LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1. Puslit Pembangunan Regional | 5. Puslit Pengembangan Gizi (5995720) | 9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719) |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 6. Puslit/Studi Wanita (5995722) | |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum (5923584) | 7. Puslit Olah Raga | 10. Puslit Kesehatan Repro |
| 4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718) | 8. Puslit Bioteknologi | |

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax (031) 599
E-mail : lpunair@rad.net.id - http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223

IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

1. a. Judul Penelitian :
Penggunaan Foto Dioda Sebagai Alternatif Teknik Pembacaan TLD-100
Untuk Analisis Radiasi Eksterna
- b. Macam Penelitian :
2. Kepala Proyek :
 - a. Nama lengkap dan gelar : Drs. Bambang Suprijanto, M.Si.
 - b. Jenis kelamin : Laki-laki
 - c. Pangkat/golongan /NIP : Penata / III c / 131 999 643
 - d. Jabatan sekarang : Lektor
 - e. Fakultas/Puslit/Jurusan : MIPA / Fisika
 - f. Univ./Ins/Akademi : Universitas Airlangga
 - g. Bidang Ilmu : Fisika Instrumentasi
3. Jumlah Tim Peneliti : 1 orang
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Fisika Radiasi FMIPA Unair
5. Kerja Sama Institusi Lain :
 - a. Nama Instansi : PPTN BATAN Bandung
 - b. Alamat : Jl. Taman Sari Bandung
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp. 5.000.000,00 (lima juta rupiah)

Surabaya, Nopember 2003

Mengetahui
Dekan Fakultas MIPA
Universitas Airlangga

Kepala Peneliti

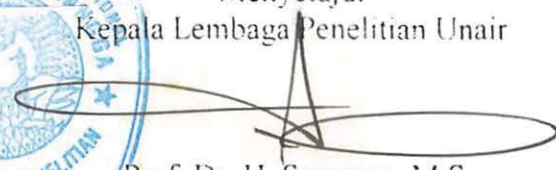

Drs. H.a. Latief Burhan, M.Sc.
NIP. 131 286 709


Drs. Bambang Suprijanto, M.Si.
NIP. 131 999 643

Menyetujui
Kepala Lembaga Penelitian Unair



LAPORAN PENELITIAN


Prof. Dr. H. Soemarmo, M.S.
NIP. 130 701 125

BAMBANG SUPRIYANTO

RINGKASAN PENELITIAN

PENGUNAAN FOTO DIODA SEBAGAI ALTERNATIF TEKNIK PEMBACAAN TLD-100 UNTUK ANALISIS RADIASI EKSTERNA

(Bambang Suprijanto, 2003, 30 hal.)

Dosis serap yang diterima oleh seseorang ekivalen dengan paparan sumber radio aktif. Pengukuran paparan radiasi dilakukan menggunakan kristal LiF : Mg, Ti (termoluminasi dosimetri, TLD-100), yang dapat memancarkan cahaya yang di stimulasi oleh energi panas yang mengikuti peristiwa eksitasi balik (radiasi ion), cahaya yang dihasilkan oleh TLD-100 berupa cahaya infra merah. TLD-100 diirradiasi selama 24 jam menggunakan sumber radio aktif γ Co⁶⁰ dan Ra²⁶⁶ pada jarak 20 cm dan 40 cm.

Cahaya infra merah dapat dideteksi menggunakan foto dioda dan amplifier, infra merah diubah menjadi tegangan dc. Suhu kristal TLD-100 dideteksi menggunakan termokopel yang dikontrol oleh unit pengontrol suhu. Sound Card di dalam sistem komputer memproses tegangan dc menjadi data-data digital menggunakan program Cool Edit Pro.

Hasil analisa suhu pada termokopel didapat hubungan : $T = 0,9996 \times X + 9,0670$ °C, dengan koefisien $r = 0,9998$. Hasil analisa suhu kristal TLD-100 pada keadaan termoluminasi maksimum adalah $192,80 \pm 0,79$ °C (Co⁶⁰), dan $126,80 \pm 0,84$ °C (Ra²⁶⁶). Energi radiasi dirumuskan sebagai : $E = 6,212 \times 10^{-3} \times T + 0,052$ MeV dengan koefisien $r = 1$. Hasil analisa irradiasi pada jarak 20 cm dan 40 cm menunjukkan hubungan : $I \propto r^{-2}$ dengan kesalahan 0,3 %.

(L.P. Universitas Airlangga. Kontrak Nomor : 006/XXIII/1/--/2003, tanggal 1 Januari 2003)

SUMMARY

Title : USING PHOTO DIODE IS ALTERNATIVE TECHNICAL ON READING TLD-100 FOR EKSTERNA RADIATION ANALYSIS

Bambang Suprijanto

Departement of Physics

Faculty of Mathematics and science, Airlangga University

The dose absorbed on human is equivalent by exposure from nuclear source. The measurement of exposure is done on LiF : Mg, Ti lattice (thermoluminescence Dosimetry lattice, TLD-100), thermally stimulated light emission following the removal of excitation (ionizing radiation), the light produced by TLD-100 is infra red.

By the photo diode and amplifier, infra red is detected and transferred to dc voltage. The temperature of lattice (TLD-100) is detected by thermocouple is controled by unit temperature control. The sound card in computer system is processed dc voltage to digital datas by Cool Edit Pro computer programing.

The irradiation lattice (TLD-100) is done 24 h by Co^{60} and Ra^{266} γ radiation sources at distance 20 cm and 40 cm.

The result of analysis temperature on thermocouple is $T = 0,9996 \times X + 9,0670$ °C by $r = 0.9998$. The result of analysis temperature on lattice at the maximum thermoluminescence is $192,80 \pm 0,79$ °C (Co^{60}), and $126,80 \pm 0,84$ °C (Ra^{266}). The energy radiation is formulated : $E = 6,212 \times 10^{-3} \times T + 0,052$ MeV by $r = 1$, and T in °C. The result of analysis of irradiation at distance 20 cm and 40 cm showed $I \propto r^{-2}$ by error 0,3 %.

(L.P. Universitas Airlangga. Kontrak Nomor : 006/XXIII/1/--/2003, tanggal 1 Januari 2003)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penelitian dengan judul :

“PENGUNAAN FOTO DIODA SEBAGAI ALTERNATIF TEKNIK
PEMBACAAN TLD-100 UNTUK ANALISIS RADIASI EKSTERNA”

ini dapat diselesaikan.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Dirjen Dikti yang telah menyediakan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana, rekan-rekan, dan karyawan FMIPA Unair.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran sangat kami harapkan untuk kesempurnaan penulisan berikutnya.

Surabaya, November 2003

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang Penelitian	 1
1.2 Rumusan Masalah	 2
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 3
2.1 Pendahuluan	 3
2.2 Termoluminasi, TL (<i>Termoluminescence</i>)	 4
2.3 Kristal LiF : Mg, Ti sebagai TLD-100	 4
2.4 Cacat Kristal	 4
2.5 Mekanisme Fisis Termoluminesensi	 6
2.6 Kurva Pancar	 9
2.7 Hubungan Fluks Radiasi dengan Jarak Irradiasi	10
2.8 Fotodioda	 11
2.9 Termokopel	 13
 III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	 15
3.1 Tujuan Penelitian	 15
3.2 Manfaat Penelitian	 15
 IV. METODE PENELITIAN	 16
4.1 Bahan dan Peralatan	 16
4.2 Perwujudan Perangkat Keras	 16
4.3 Persiapan Sampel	 21
4.4 Pembacaan Sampel	 22
4.5 Kalibrasi	 22
 V. HASIL DAN PEMBAHASAN	 24
5.1 Hasil Pembacaan Data Suhu	 25
5.2 Hasil Pembacaan TLD Reader Fotodioda	 25
5.3 Hasil Pembacaan TLD Reader Fotodioda dengan variasi jarak	 26
5.4 Pembahasan	27
 VI. KESIMPULAN DAN SARAN	 29
6.1 Kesimpulan	 29
6.2 Saran	 29

DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil kalibrasi suhu termokopel	25
Tabel 5.2: Data hasil pembacaan TLD Reader Fotodiode	26
Tabel 5.3: Intensitas garis pancar TLD Reader Fotodiode terhadap variasi jarak irradiasi	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema pembentukan pita energi baru	5
Gambar 2.2 Proses irradiasi	6
Gambar 2.3 Proses rekombinasi elektron-hole	7
Gambar 2.4: Grafik kurva pancar	9
Gambar 2.5 : Ilustrasi hubungan antara fluks radiasi dengan jarak irradiasi	11
Gambar 2.6 :Rangkaian Fotodiode dengan tegangan bias terbalik	12
Gambar 2.7: Grafik karakteristik Fotodiode bias terbalik	13
Gambar 2.8: Termokopel dari 2 tipe bahan konduktor	13
Gambar 4.1: Disain tempat perangkat TLD Reader Fotodioda	16
Gambar 4.2 Susunan detail TLD Reader Fotodioda	17
Gambar 4.3 : Rangkaian kontrol suhu dengan SCR	18
Gambar 4.4 : Rangkaian interface pengontrol suhu	18
Gambar 4.5: Diagram alir pengontrol suhu.	19
Gambar 4.6: Skema rangkaian penguat sensor Fotodiode	20
Gambar 4.7 : Skema rangkaian penguat sensor termokopel	20
Gambar 4.8: Diagram blok TLD Reader Fotodioda	20
Gambar 5.1: Bentuk grafik keluaran program Cool Edit Pro selama pemanasan	24
Gambar 5.2 : Bentuk titik-titik sampel pengambilan data oleh program Cool Edit Pro	25