



**LAPORAN PENELITIAN**

**KONSTRUKSI VOLTMETER TEGANGAN TINGGI  
DENGAN METODE KERR BERBANTUAN  
LASER HELIUM NEON**

Oleh:

**Yusman Wiyatmo, M.Si.  
Bambang Ruwanto, M.Si.  
Sukardiyono, M.Si.**

---

DIBIYAI PROYEK PENGKAJIAN DAN PENELITIAN ILMU PENGETAHUAN TERAPAN  
DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN NOMOR: 21/LIT/BPPK-SDM/IV/2002  
DIREKTORAT PEMBINAAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT  
DIREKTORAT JENDERAL PERGURUAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
OKTOBER, 2002

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian	: Konstruksi Voltmeter Tegangan Tinggi dengan Metode Kerr Berbantuan Laser Helium Neon.
b. Kategori Penelitian	: III
2. Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap dan Gelar	: Yusman Wiyatmo, M.Si.
b. Jenis Kelamin	: Laki-Laki
c. Pangkat/Golongan/NIP	: Penata/IIIc/132048516
d. Jabatan Fungsional	: Lektor
e. Fakultas/Jurusan	: FMIPA/Pendidikan Fisika
f. Universitas	: Universitas Negeri Yogyakarta
g. Bidang Ilmu yang Diteliti	: Fisika
3. Jumlah Tim Peneliti	: 3 orang
4. Lokasi Penelitian	: Lab. Aplikasi Laser PPNY BATAN Yogyakarta
5. Kerjasama Kelembagaan	
a. Nama Instansi	: PPNY BATAN Yogyakarta
b. Alamat	: Jalan Babarsari Yogyakarta
6. Jangka Waktu Penelitian	: 8 bulan
7. Biaya yang Dibelanjakan	: Rp. 6.000.000,- (Enam Juta Rupiah)



Yogyakarta, Oktober 2002  
Ketua Peneliti



Yusman Wiyatmo, M.Si.  
NIP: 132048516



## **RINGKASAN DAN SUMMARY**

### **KONSTRUKSI VOLTMETER TEGANGAN TINGGI DENGAN METODE KERR BERBANTUAN LASER HELIUM NEON**

**Oleh:**

**Yusman Wiyatmo, Bambang Ruwanto, dan Sukardiyono**

Tahun 2002, 32 halaman

Permasalahan dalam penelitian ini terdiri dari 3 buah masalah pokok sebagai berikut: 1). Bagaimanakah rancangan model alat ukur tegangan tinggi dengan bantuan laser helium neon ?; 2). Bagaimanakah bentuk grafik hubungan antara sinar transmisi laser helium neon dengan beda potensial pada sel Kerr ?; dan 3). Bagaimanakah cara pengkalibrasian alat ukur tegangan tinggi berdasarkan tetapan Kerr bahan, jarak antar elektroda, dan besar tegangan setengah gelombang ?

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1). Merancang dan membuat alat ukur tegangan tinggi dengan bantuan laser helium neon. 2). Menentukan grafik hubungan antara sinar transmisi laser helium neon dengan beda potensial sel Kerr. 3). Mengkalibrasi alat ukur tegangan tinggi berdasarkan tetapan Kerr bahan, jarak antar elektroda, dan tegangan setengah gelombang sel Kerr.

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan nitrobenzen dan karbon tetrakhlorida. Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini berupa sel Kerr dengan ukuran panjang 15 cm dan jarak elektroda yang dapat diatur dari 0,5 cm s/d 1,5 cm. Data percobaan dapat diperoleh dengan melewatkan sumber cahaya laser helium neon melalui sel Kerr yang telah diisi dengan nitrobenzen atau karbon tetrakhlorida. Sebelum masuk sel Kerr sinar laser dipolarisasi dengan polariastor. Selanjutnya setelah sinar laser keluar dari sel Kerr dianalisis dengan analisator dan detektor meter daya (*power meter detectors*). Hasil percobaan berupa variasi intensitas sinar transmisi laser helium neon terhadap tegangan tinggi yang

dipasang di antara kedua elektroda sel Kerr. Kalibrasi alat ukur tegangan tinggi dilakukan dengan didasarkan pada besaran-besaran fisis tetapan Kerr bahan, jarak antar elektroda, dan tegangan setengah gelombang. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis grafik dengan metoda kuadrat terkecil (*least square*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sel Kerr yang telah dibuat dapat dipergunakan untuk pengukuran tegangan tinggi dengan ukuran kepekaan sistem bergantung pada nilai relatif intensitas sinar transmisi laser helium neon. Grafik hubungan antara sinar transmisi laser helium neon dengan tegangan bersifat kuadratis. Dengan metoda kuadrat terkecil diperoleh besaran-besaran sebagai dasar pengkalibrasian alat sebagai berikut: tetapan Kerr nitrobenzen dan karbon tetrakhlorida pada panjang gelombang 632,8 nm secara berturut-turut adalah  $(3,68 + 0,76) \cdot 10^{-12} \text{ m/V}^2$  dan  $(7,43 + 0,30) \cdot 10^{-16} \text{ m/V}^2$ . Tegangan setengah gelombang sel Kerr dengan panjang 15 cm dan jarak antar elektroda 0,5 cm pada medium nitrobenzen dan karbon tetrakhlorida secara berturut-turut adalah  $(4,72 + 0,66) \text{ kV}$  dan  $(334,9 + 9,47) \text{ kV}$ . Hal ini berarti bahwa medium nitrobenzen cocok digunakan untuk pengukuran tegangan tinggi dalam orde puluhan kilo volt, sedangkan karbon tetrakhlorida memadai untuk pengukuran tegangan tinggi pada orde ratusan kilo volt.

Agar hasil penelitian yang diperoleh memberikan hasil yang baik maka dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut: 1). Penelitian dilakukan di ruang gelap sehingga pengukuran sinar transmisi tidak dipengaruhi sumber cahaya lain dari lingkungan. 2). Agar berkas keluaran sinar laser yang sampai detektor menjadi maksimal maka perlu dilakukan proses pelurusan berkas laser dari polarisator sampai dengan detektor.

**Identitas kelembagan:**

Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta. Dibiayai oleh Ditbinlitabmas-Ditjen Dikti nomor 21/LIT/BPPK-SDM/IV/2002.