



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2002

SELESAI

**PENINGKATAN LAJU MODULASI OPTIS PADA LASER DIODE
UNTUK KEPERLUAN SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIS**

1 OCT 2004

PAMERAN

Peneliti:

Drs. FUJIYANTO, M.S.
SAMIAN, SS.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia

DIP Nomor : 003/XXIII/1--/2002 Tanggal 1 Januari 2002

Kontrak Nomor : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002

Ditjen Dikti, Depdiknas

Nomor Urut : 42

2/9 04

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

September, 2002



LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA
TAHUN ANGGARAN 2002

KK e
KK
621.382 75
Fuj
P

PENINGKATAN LAJU MODULASI OPTIS PADA LASER DIODE UNTUK KEPERLUAN SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIS

Peneliti:

Drs. FUJIYANTO, M.S.
SAMIAN, SS.

SELESAI



3000091033141

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia
DIP Nomor : 003/XXIII/1/--/2002 Tanggal 1 Januari 2002
Kontrak Nomor : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002
Ditjen Dikti, Depdiknas
Nomor Urut : 42

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

September, 2002



LEMBAGA PENELITIAN

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

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5995346
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	: Peningkatan Laju Modulasi Optis Pada Laser Diode Untuk Keperluan Sistem Komunikasi Optis
b. Macam Penelitian	: I / II / III *
2. Kepala Proyek Penelitian	
a. Nama Lengkap dan Gelar	: Drs. Pujiyanto, MS.
b. Jenis Kelamin	: L / P
c. Pangkat/Golongan dan NIP.	: Pembina/IV-a/131756001
d. Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
e. Fakultas / Puslit / Jurusan	: MIPA/Fisika
f. Univ./Inst./Akademi/ST.	: Universitas Airlangga
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti	: Fisika
3. Jumlah Tim Peneliti	: Dua Orang
4. Lokasi Penelitian	: Lab. Optika FMIPA UNAIR
5. Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan :	
a. Nama Instansi	: -
b. Alamat	: -
6. Jangka Waktu Penelitian	: 8 Bulan
7. Biaya Yang Diperlukan	: Rp 6.000.000,00 (Enam Juta Rupiah)

Surabaya. 30 Desember 2002

Mengetahui :

Dekan Fak./Puslit : MIPA

Drs. H. Abdul Latief Burhan, MS.
NIP. 131 7286 709

Ketua Peneliti.

Drs. Pujiyanto, MS.
NIP. 131 756 001

Menyetujui :

Ketua Lembaga Penelitian Unair.

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

RINGKASAN PENELITIAN

PENINGKATAN LAJU MODULASI OPTIS PADA LASER DIODE UNTUK KEPERLUAN SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIS

(Pujiyanto dan Samian, 2002, 24 halaman)

Peningkatan laju transmisi data pada sistem komunikasi optis sangat diperlukan dalam pengembangan teknologi informasi (*information technology = IT*). Dalam upaya peningkatan ini, telah dilakukan penelitian yang berkaitan dengan sistem modulator optis. Sampai saat ini, hasil penelitian tentang laju modulasi hanya sampai 330.000 baud. Sinyal dengan frekuensi di atas 330 kHz adalah sangat kecil dan tidak dapat dideteksi, karena pada bagian demodulator optis tidak menggunakan penguat elektronis. Berdasarkan fakta ini, dalam aktivitas penelitian ini selain ingin menyempurnakan sistem modulator optis juga akan dicoba menambahkan penguat pada sistem demodulator optis. Dengan penguat pada bagian demodulator apakah laju modulasi dapat meningkat dan berapakah laju modulasi maksimum yang dapat ditransmisikan pada sistem komunikasi serat optis ?.

Tujuan penelitian ini adalah mengungkapkan bahwa penambahan sistem penguat pada bagian demodulator dapat mendeteksi peningkatan laju modulasi modulator. Disamping itu penelitian ini juga bertujuan mengungkapkan nilai laju modulasi maksimum yang dapat ditransmisikan pada sistem komunikasi serat optis .

Metode yang ditempuh adalah mencoba menyempurnakan modulator optis dan mencoba melengkapi bagian demodulator dengan penguat elektronis dan mencoba



menerapkannya pada sistem komunikasi serat optis. Untuk menguji peningkatan laju modulasinya, sinyal tegangan sinusoida dengan berbagai frekuensi dimasukkan pada modulator dan sinyal keluaran penguat pada bagian demodulator direkam pada osiloskop.

Hasil penelitian yang telah diperoleh menunjukkan bahwa :

Dengan penambahan sistem penguat pada bagian demodulator, dapat terdeteksi peningkatan laju modulasi pada laser diode dan laju modulasi maksimum yang dapat ditransmisikan pada sistem komunikasi serat optis adalah 6.700.000 baud, yaitu 20 kali lebih tinggi dari hasil penelitian sebelumnya.

Dalam upaya peningkatan laju modulasi maksimum lebih lanjut, hendaknya diupayakan penggantian sistem penguat pada bagian demodulator dengan penguat frekuensi tinggi (*high frequency amplifier*), utamanya di atas frekuensi 7 MHz.

(Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga : 023/LIT/BPPK-SDM/TV/2002, 1 Januari 2002)

SUMMARY OF RESEARCH

IMPROVEMENT OF OPTICAL MODULATION SPEED ON DIODE LASER FOR OPTICAL FIBER COMMUNICATION SYSTEM (Pujiyanto and Samian, 2002, 24 pages)

Improvement of data transmission speed for optical communication system is very needed in development information technology. Investigation , up to now, the , result of research about modulation reaches speed until only 330.000 baud. The signal with frequency over 330 kHz is very small and it can't detected, because in the optical demodulator part is not using electronic amplifier. Base on this fact, in this research activity beside want to improve the optical modulator also tried to addition of amplifier on the optical demodulator system. With this amplifier, we hope that increasing of modulation speed can be detected and how much maximum modulation speed which can be transmitted on optical communication system ?.

The aim of this research is to show that addition of amplifier system on the demodulator part the modulation speed can be detected. Inside that, this research also want to know the value of the maximum modulation speed.

The method tried to improve the optical modulator and tried to apply of amplifier on the optical demodulator system and finally applied to the optical fiber communication system. To evaluate increasing of modulation speed, sinusoide voltage signal with varieity frequency caried to modulator and output signal from amplifier was recorded in oscilloscope.



The research result show that :

Addition of amplifier system on the demodulator part the increasing of modulation speed can detected and the value of the maximum modulation speed which can transmited on optical fiber communication system is 6.700.000 baud, that is 20 times higher than research result before.

More over, to improvement maximum modulation speed, it is necessary to replace amplifier system on the demodulator part with the high frequency amplifier, especially frequency higher than 7 MHz.

(Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Science, Airlangga University : 023/LIT/BPPK-SDM/IV/2002, 1 january 2002)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayahNya pada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

Sehubungan dengan terselesaikannya penelitian ini, pertama kali penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ketua Tim Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia Ditjen Dikti atas kesempatan dan dana yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Terimakasih serupa juga disampaikan kepada Rektor Universitas Airlangga, Dekan FMIPA Universitas Airlangga dan Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.

Akhirnya apabila ada kekhilafan dalam penelitian ini, maka kami mohon maaf dan saran.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN PENELITIAN	iii
SUMMARY OF RESEARCH	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Modulator Optis	5
2.2. Demodulator Optis	10
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	15
3.1. Tujuan Penelitian	15
3.2. Manfaat Penelitian	15
BAB IV METODE PENELITIAN	16
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian	16
4.2. Bahan-Bahan Penelitian	16
4.3. Alat-Alat Penelitian	16
4.4. Prosedur Penelitian	16
4.5. Cara Analisis hasil	19
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1. Hasil Penelitian	20
5.2. Pembahasan	22
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	23
6.1. Kesimpulan	23
6.2. Saran	23
 DAFTAR PUSTAKA	 24

DAFTAR GAMBAR

Gambar-1. Nilai panjang gelombang dan energi foton sebagai fungsi X bagi laser diode GaAlAs	7
Gambar-2. Rangkaian penguat emitter untuk modulator optis beserta rangkaian setaranya	8
Gambar-3. Rangkaian elektronis modulator tanpa kapasitor pada bagian masukan	10
Gambar-4. Tanggapan spektral fototransistor MEL 11.	13
Gambar-5. Rangkaian penguat pada demodulator untuk memperkuat signal keluaran fototransistor	14
Gambar-6. Skema rakitan pengujian	18
Gambar-7. Tampilan sinyal demodulasi pada osiloskop	21