

**LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A**



**PENGARUH PERUBAHAN TEMPERATUR LINGKUNGAN
TERHADAP KINERJA *FREE SPACE OPTICAL
COMMUNICATION (FSOC)***

Tim Peneliti :

Sapriesty Nainy Sari, ST., MT. (Ketua/ NIDN. 0012048801)

Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, M.Sc. (Anggota/ NIDN. 0028075806)

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2015
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak

Nomor:61/UN10 6/PG/2015

Tanggal: 4 Mei 2015

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
OKTOBER 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Perubahan Temperatur Lingkungan Terhadap Kinerja *Free Space Optical Communication* (FSOC)

Kategori Penelitian : A

Ketua Tim Pengusul

- a. Nama Lengkap : Sapriesty Nainy Sari, ST., MT.
- b. NIDN : 0012048801
- c. Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
- d. Program Studi : Teknik Elektro
- e. No. HP : 085648486474
- f. Alamat surel (email) : nainy_sari@ub.ac.id/ nainy_sari@ub.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, M.Sc.
- b. NIDN : 0028075806
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Lama Penelitian Keseluruhan : 6 bulan


Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 10.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan : -

Malang, 30 Oktober 2015

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya

Ketua Tim Pelaksana,




Dr. Eng. Denny Widhiyanuriyawan, S.T., M.T.
NIP. 19750113 200012 1 001



Sapriesty Nainy Sari, ST., MT.
NIP. 880412 06 1 2 0278

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT.
NIP. 19700721 200012 1 001

IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : Pengaruh Perubahan Temperatur Lingkungan Terhadap Kinerja *Free Space Optical Communication* (FSOC)

2. Kategori Penelitian : A

3. Ketua Tim Pelaksana

a) Nama Lengkap : Sapriesty Nainy Sari, ST., MT.

b) Bidang Keahlian : Telekomunikasi

c) Jabatan Struktural : -

d) Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar

e) Fakultas/ Jurusan : Teknik/ Teknik Elektro

f) Alamat Surat : Jalan MT Haryono 167 Malang

g) No. Telepon/Fax : 085648486474/ (0341) 554166

h) E-mail : nainy_sari@ub.ac.id/ nainy_sari@yahoo.co.id

4. Anggota Tim Pelaksana

a. Dosen dan Pranata Laboratorium

No	NAMA DAN GELAR AKADEMIK	BIDANG KEAHLIAN	INSTANSI	ALOKASI jam/minggu
1.	Dr. Ir. Sholeh Hadi P., M.S.	Telekomunikasi	T. Elektro	10

b. Mahasiswa:

1) Mahasiswa : Muhammad Ikhwan A. (NIM. 115060307111006)

5. Objek penelitian : plastic optical fiber

6. Masa pelaksanaan penelitian

• Mulai : Mei 2015

• Berakhir : Oktober 2015

7. Anggaran yang diusulkan : Rp. 10.000.000,00 (Sepuluh Juta Rupiah)

8. Lokasi Penelitian : Laboratorium Telekomunikasi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang.

9. Hasil yang ditargetkan : performansi sistem komunikasi serat optik *free space* ketika dipengaruhi temperatur lingkungan khususnya pada MSI-POF.

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan *bandwidth* harus didukung dengan media komunikasi yang baik yaitu komunikasi menggunakan serat optik. *Free Space Optical Communication* (FSOC) adalah komunikasi optik menggunakan media transmisi udara. FSOC dapat mengalami penurunan kinerja dikarenakan adanya jarak dan perubahan temperatur lingkungan. Pengaruh jarak dan temperatur lingkungan ini akan mengakibatkan adanya perubahan nilai indeks bias. Kenaikan temperatur mengakibatkan kenaikan nilai indeks bias dan *Numerical Aperture* (NA), sehingga terjadi rugi penyebaran dan penyerapan pada serat. Temperatur yang sangat tinggi dapat menyebabkan perubahan material pada serat optik hingga terjadi *Microbending* di *Core Cladding Interface* (CCI). Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan dan pengukuran mengenai kinerja POF terhadap pengaruh temperatur dan *free space losses* antar serat optik. Parameter kinerja yang akan diamati adalah *Bit Error Rate* (BER) dan *Eye Pattern* dengan variasi jarak 0 mm hingga 5 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C. Berdasarkan data hasil eksperimen didapatkan bahwa pada kondisi jarak 4 mm dan 5 mm sudah tidak dapat mentransmisikan data.

Kata Kunci: FSOC, temperatur, BER, *eye pattern*

SUMMARY

Increased bandwidth needs to be supported by the media that good communication like using optical fibers. Free Space Optical Communication (FSOC) is the use of optical communication transmission medium air. FSOC may experience performance degradation due to distance and changes in ambient temperature. The effect of distance and ambient temperature will result in a change in the value of the refractive index. Rising temperatures resulting increase in the value of the refractive index and the Numerical Aperture (NA), resulting in loss of dissemination and absorption of the fiber. Extremely high temperatures can cause a material change in the optical fiber to microbending occurs in Cladding Core Interface (CCI). This research will be conducted observation and measurement of the performance of POF to the effects of temperature and free space losses between the optical fiber. Performance parameters to be observed is the Bit Error Rate (BER) and Eye Pattern with variations in distance of 0 mm to 5 mm with a temperature of 25°C up to 55C. Based on data from experimental results obtained on the condition that a distance of 4 mm and 5 mm have been unable to transmit data.

Keywords: FSOC, temperature, BER, eye pattern

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil eksperimen dan pembahasan dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh temperatur dan *free space losses* terhadap nilai BER dapat disimpulkan bahwa nilai BER untuk kondisi jarak 0 mm hingga 3 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C nilai BER sebesar nol. Namun pada kondisi 4 mm dan 5 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C nilai BER naik secara drastis sebesar 7.97×10^{-4} .
2. Pengaruh temperatur dan *free space losses* terhadap *noise margin* dapat disimpulkan bahwa pada kondisi jarak 0 mm hingga 3 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C untuk nilai *noise margin* tidak berpengaruh secara signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *noise margin* yang masih tetap tinggi dari 88% hingga 85.28%. Namun pada kondisi 4 mm dan 5 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C nilai *noise margin* turun secara drastis menjadi 0%.
3. Pengaruh temperatur dan *free space losses* terhadap *timing jitter* dapat disimpulkan bahwa pada kondisi jarak 0 mm hingga 3 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C untuk nilai *timing jitter* tidak berpengaruh secara signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *timing jitter* yang masih tetap tinggi dari 2.28% hingga 4.49%. Namun pada kondisi 4 mm dan 5 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C nilai *timing jitter* turun secara drastis menjadi 100%.
4. Pengaruh temperatur dan *free space losses* terhadap *bit rate* dapat disimpulkan bahwa pada kondisi jarak 0 mm hingga 3 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C untuk nilai *bit rate* tidak berpengaruh secara signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *bit rate* yang masih tetap tinggi dari 65.35 Kbps hingga 61.72 Kbps. Namun pada kondisi 4 mm dan 5 mm dengan temperatur 25°C hingga 55°C nilai *bit rate* turun secara drastis menjadi 0 Kbps.
5. Pada kondisi jarak 4 mm dan 5 mm sudah tidak dapat mentransmisikan data.

6.2 SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian adalah menganalisis pengaruh dari jarak *free space* saat kondisi lingkungan berdebu, berembun, hujan, dan berkabut pada temperatur rendah atau tinggi. Penelitian ini juga dapat dikembangkan dengan menggunakan jenis serat optik lainnya, serta menggunakan sistem *multiplexing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dutton, Harry J. R. 1998. *Understanding Optical Communications, First Edition*. IBM.
- Falcon. 2011. *e-Manual Advance Fiber Optic Communication Lab*. India: Falcon Elektro Tek.
- Firecomms, Ltd. 2012. *Solution for Home Networking* (online). www.firecomms.com (diakses pada 1 Oktober 2013)
- Firecomms, Ltd. 2012. *Plastic Optical Fiber: The Advance Alternative for Home Network*. (online). www.pofnetworks.com (diakses pada 1 Oktober 2013)
- Hoss, Robert J. 1990. *Fiber Optic Communications Design Handbook*. New Jersey: Prentice Hall PTR.
- Jones, Mike. 2007. *Running Ethernet over Plastic Optical Fiber*. (online). <http://www.eetimes.com>. (diakses pada 1 Oktober 2013)
- Keiser, Gerd E. 2004. *Optical Communication Essentials*. USA: The Mc-Graw Hill Companies.
- Laferriere J. et al. 2011. *Reference Guide to Fiber Optic Testing, Second Edition, Volume 1*. Paris: JDS Uniphase Corporation.
- Palais, John, C. 1998. *Fiber Optic Communication, 4th Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Senior, John M. 1958. *Optical Fiber Communications*. London: Prentice-Hall International, Inc.
- Ziemann, Olaf. et al. 2008. *POF Handbook: Optical Short Range Transmission System*. Germany: Springer.
- PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk. 2004. *Dasar Sistem Komunikasi Optik*. Bandung: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk