

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Serat optik dilaporkan Miyajima *et al* (1985) dapat diaplikasikan di bawah laut. Melalui penelitian *Fiber Strength Assurance for Deep-Submarine Optical-Fiber Cable Using the Proof-Testing Method*, nilai *proof-test* dibagi menjadi dua bagian lokasi kedalaman, yaitu kedalaman air kurang dari 6000 m dan kedalaman air antara 6000 m dan 8000 m. Pada kedalaman 0 m sampai kurang dari 6000 m, panjang kabel serat optik dapat mencapai 5180 km, sedangkan pada kedalaman 6000 m sampai 8000 m, panjang kabel serat optik mencapai 31 km. *Deep-sea submarine optical-fiber cable* dimaksudkan untuk digunakan di kedalaman air hingga 8000 m dirancang untuk meminimalkan ketegangan pemanjangan kabel serat optik di bawah laut saat peletakan dan *recovery*.

Penelitian *Pengaruh Bentuk Benda dan Kedalaman terhadap Gaya Angkat Ke atas pada Fluida Statis* juga telah dilakukan Kuswanto (2013). Menurut Kuswanto (2013), bentuk benda mempengaruhi luas bidang sentuh antara benda dengan air yang juga mempengaruhi besar gaya angkat ke atas yang dialami benda. Besar gaya angkat keatas juga dipengaruhi oleh kedalaman benda tercelup. Semakin dalam benda tercelup, gaya angkat ke atas yang dialami benda semakin besar.

Plastic Optical Fiber (POF) bekerja dengan cara yang sama seperti serat optik kaca. POF menggunakan bahan plastik dan biasanya memiliki area *core* yang jauh lebih besar. Daerah *core* pada POF yang besar, memiliki sifat mudah dipotong dan diputus, biaya lebih rendah, dan mudah dipasang pada media komunikasi. POF terus dikembangkan dan sudah dapat digunakan untuk jarak komunikasi yang pendek, komunikasi data berkecepatan rendah, dapat diaplikasikan di kantor kecil, kantor rumah, atau *Small Office Home Office* (SoHo) (Elliott *et al*, 2002).

Emitter LED dapat digunakan untuk komunikasi serat optik berkecepatan tinggi dalam aplikasi bawah laut. Pendekatan simulasi untuk perhitungan *Bit Error Rate* (BER) pada sistem transmisi bawah laut telah dikembangkan Liu *et al* (2007). Dengan menggunakan Pspice simulator, perilaku kanal hanya dimodelkan sebagai sumber tegangan. BER digunakan untuk memperkirakan kinerja sistem. Hasil simulasi Liu *et al* (2007) menunjukkan bahwa sistem komunikasi optik berbasis teknologi LED cocok

untuk aplikasi bawah laut. Dilaporkan bahwa jarak komunikasi maksimal sekitar 3 meter di *coastal ocean* dan 6 meter pada *clean ocean*.

Eye diagram adalah metode pengukuran yang sederhana namun akurat untuk menilai kemampuan penanganan data pada sistem transmisi digital. Metode ini telah digunakan secara luas untuk mengevaluasi kinerja sistem kabel. Pengukuran *eye pattern* yang dibuat dalam domain waktu yang akan ditampilkan langsung pada layar display alat uji standar (Keiser, 2004).

Penelitian studi awal fiber sebagai sensor pH menggunakan larutan asam dan basa telah dilakukan Kholilah (2014). Dilaporkan bahwa nilai pH yang dinyatakan sebagai nilai tegangan output fotodiode berbanding terbalik dengan nilai tegangan input LED. Menurut Kholilah (2014), hal ini disebabkan karena adanya pengaruh absorpsi larutan sampel. Alat yang digunakan dalam penelitian tersebut lebih peka pada sampel larutan asam menggunakan HCl dibanding sampel larutan basa menggunakan NaOH. Alat yang digunakan dalam penelitian tersebut juga telah bekerja dengan baik, karena perubahan tegangan input dapat diikuti secara linear oleh tegangan outputnya. Nilai slope yang diperoleh pada hasil penelitian tersebut bukan angka mutlak (angka yang sebenarnya), sehingga hasil tegangan output yang diperoleh tergantung pada tegangan input yang diberikan. Semakin tinggi nilai pH, berarti larutan semakin bersifat basa. Artinya, semakin banyak konsentrasi elektron bebasnya akan berakibat pada semakin banyak cahaya yang terabsorpsi. Larutan basa memiliki absorpsi lebih besar dari pada larutan asam.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, akan dilakukan penelitian yang bersifat eksperimen dengan judul “Pengaruh pH dan tekanan pada *Plastic Optical Fiber* (POF) terhadap performansi komunikasi serat optik”. Kajian pada penelitian ini ditekankan pada besar BER dan *eye diagram* yang terjadi untuk variasi kedalaman air laut dimulai dari 3 cm dari dasar permukaan sampai 21 cm dari dasar permukaan, sedangkan selang kedalaman ditetapkan sebesar 3 cm. Parameter yang akan dikaji yaitu BER dan *eye diagram*. Parameter yang dikaji dari *eye diagram* yaitu *noise margin*, *timing jitter*, dan *data rate*.

1.2. Rumusan Masalah

Besar gaya angkat keatas juga dipengaruhi oleh kedalaman benda tercelup. Semakin dalam benda tercelup, gaya angkat ke atas yang dialami benda semakin besar (Kuswanto, 2013). Semakin tinggi nilai pH, berarti larutan semakin bersifat basa. Larutan basa memiliki absorpsi lebih besar dari pada larutan asam (Kholilah, 2014). Pengaruh dari tekanan pada air dan absorpsi berpengaruh terhadap performansi komunikasi serat optik secara keseluruhan. Parameter yang menjadi indikator performansi yang dipengaruhi pH dan tekanan adalah BER dan bentuk *eye diagram*. Berdasarkan permasalahan yang terkait dengan performansi komunikasi serat optik, maka perumusan masalah yang dapat dibuat sebagai berikut:

1. Berapa besar BER yang terjadi akibat pengaruh pH dan tekanan untuk variasi kedalaman air laut dan dimulai dari 3 cm dari dasar permukaan sampai 21 cm dari dasar permukaan, sedangkan selang kedalaman ditetapkan sebesar 3 cm pada POF jenis *step index multimode*?
2. Berapa besar pengaruh pola *eye diagram* yang terjadi akibat pengaruh pH dan tekanan untuk variasi kedalaman air laut dan dimulai dari 3 cm dari dasar permukaan sampai 21 cm dari dasar permukaan, sedangkan selang kedalaman ditetapkan sebesar 3 cm pada POF jenis *step index multimode*?

1.3. Ruang lingkup

Ruang lingkup yang dimaksud pada penelitian ini adalah lingkup tempat penelitian dan lingkup aspek kajian. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya sedangkan tempat pengujian sampel air laut dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan juga Laboratorium Kimia Fisik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.

Aspek kajian yang dilakukan terhadap permasalahan yang telah dirumuskan seperti berikut:

1. Parameter performansi yang diamati yaitu BER dan *eye diagram*.
2. Pada *eye diagram*, parameter yang akan diamati yaitu *noise margin*, *timing jitter*, dan *data rate*.
3. Pengaruh pH dan tekanan yang diamati disebabkan variasi kedalaman air laut dimulai dari 3 cm dari dasar permukaan sampai 21 cm dari dasar permukaan, sedangkan selang kedalaman ditetapkan sebesar 3 cm.
4. Menggunakan POF jenis *step index multimode* sepanjang satu meter dengan diameter *core* sebesar 980 mikron dan diameter *cladding* sebesar 20 mikron.
5. Pengamatan dilakukan pada panjang gelombang 660 nm.
6. Pengujian dilakukan pada suhu ruang.
7. Pada saat pengukuran, kondisi air laut dalam keadaan tenang dan tidak bergelombang.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian pada skripsi ini adalah menganalisis pengaruh pH dan tekanan pada POF terhadap performansi jaringan serat optik yang diindikasikan pada parameter BER dan *eye diagram*. Pada *eye diagram*, parameter yang diamati yaitu *noise margin*, *timing jitter*, dan *data rate*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini tersusun atas lima bab yang terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil eksperimen dan pembahasan, serta penutup yang terdiri atas kesimpulan dan saran. Latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, dan sistematika penulisan diuraikan dalam Bab I.

Bab II adalah tinjauan pustaka. Bab II mengkaji teori-teori yang menunjang skripsi. Teori yang dibahas adalah rugi-rugi material serat optik, pengaruh tekanan, pengaruh pH, sistem komunikasi serat optik, POF, sumber optik, detektor optik, air, dan parameter kinerja komunikasi serat optik yang terdiri dari BER dan *eye diagram*. BAB III adalah metode penelitian. BAB III akan diuraikan metode penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah

jenis dan cara perolehan data, variabel dan cara analisis, serta kerangka solusi masalah yang disajikan dalam bentuk diagram alir dan pembahasannya.

BAB IV adalah hasil eksperimen dan pembahasan. BAB IV berisi hasil eksperimen dan pembahasan. Pada BAB IV dijelaskan proses untuk mendapatkan data pengukuran serta spesifikasi perangkat yang digunakan dan analisis data yang telah didapat dari eksperimen. Kesimpulan dan saran yang diperoleh dari analisis yang telah dilakukan serta saran-saran diuraikan dalam BAB V.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

