

RINGKASAN

Reny Anggi Karismawati, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Februari 2016, *Analisis Sistem Komunikasi Free Space Optic (FSO) pada Panjang Gelombang 850 nm dan 1550 nm Saat Kondisi Cuaca Hujan Lebat*, Dosen Pembimbing : Sholeh Hadi Pramono dan Sapriesty Nainy Sari.

Komunikasi *Free Space Optic* (FSO) merupakan suatu sistem komunikasi yang memiliki konsep seperti pada sistem komunikasi serat optik. Perbedaan keduanya hanya pada medium yang digunakan. Serat optik merupakan sistem komunikasi yang rugi-ruginya dapat diperkirakan. Sedangkan FSO menggunakan medium berupa udara dimana rugi-ruginya tidak dapat diprediksikan. Oleh karena itu, pemilihan komponen dan nilai parameter yang sesuai dapat mengurangi terjadinya efek atenuasi tersebut. Panjang gelombang 850 nm dan 1550 nm sesuai untuk digunakan dalam komunikasi optik. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan besar daya input, jarak propagasi serta *bit rate*. Pada penelitian ini penulis menggunakan *bit rate* 2.5 Gbps, 10 Gbps dan 40 Gbps. Serta jarak yang divariasikan antara 0.7-1.5 km. Daya input untuk panjang gelombang 850 nm adalah 25-27 dBm dan 10-12.5 dBm untuk panjang gelombang 1550 nm.

Data yang diperoleh dengan simulasi menggunakan *software Optisystem v7*. Hasil yang diperoleh dari pengujian menunjukkan bahwa semakin besar daya *input* maka nilai BER dan nilai *Q-factor* semakin baik pada semua *bit rate* dan jenis fotodetektor yang paling optimal adalah APD. Pada daya input 27 dBm dengan menggunakan PIN fotodiode *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 7.149×10^{-15} dan *Q-factor* 7.694. Sedangkan saat menggunakan APD, *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 1.016×10^{-37} dan *Q-factor* 12.7833. Saat panjang gelombang 1550 nm dengan daya input 12.5 Gbps menggunakan PIN *photodiode bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 7.849×10^{-155} dan *Q-factor* 26.4513. Sedangkan saat menggunakan APD *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 6.4707×10^{-301} dan *Q-factor* 37.055. Variasi daya input menunjukkan bahwa saat panjang gelombang 850 nm dengan PIN photodiode *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 1.956×10^{-19} dan *Q-factor* 8.93926 dengan jarak 0.9 km. Saat menggunakan APD *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 5.5334×10^{-11} dan *Q-factor* 6.45009 dengan jarak 1.4 km. Pada panjang gelombang 1550 nm menggunakan PIN dengan *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 2.498×10^{-20} dan *Q-factor* 9.16396 dengan jarak 1.1 km. Sedangkan saat menggunakan APD, *bit rate* 2.5 Gbps menghasilkan BER 5.533×10^{-11} dan *Q-factor* 6.45009 dengan jarak 1.4 km.

Kata kunci: Panjang gelombang, *Free Space Optic*, *bit rate*, *Q-factor*, *bit error rate*, fotodetektor

SUMMARY

Reny Anggi Karismawati, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, February 2016, *Analysis of Free Space Optic (FSO) Communication Systems in Wavelength of 850 nm and 1550 nm in Heavy Rain Weather Conditions*, Academic Supervisor : Sholeh Hadi Pramono and Sapriesty Nainy Sari.

Free Space Optics (FSO) communication is a communication system that has a similar concept applied in fiber optic communication systems. The difference between both is only on the medium that is used. The fiber optics communications system loss can be estimated. On the other hand, FSO utilizes the air medium which its loss cannot be predicted, such as losses in the atmosphere like form of rain, fog, smoke, and snow. Therefore, the selection of components and corresponding of parameter values can reduce the occurrence of the attenuation effects. A wavelength of 850 nm and 1550 nm is suitable for the use in optical communications. This research was conducted by varying the input power, propagation distance and *bit rate*. In this study, the researcher used a *bit rate* of 2.5 Gbps, 10 Gbps and 40 Gbps with the distance varied between 0.7-1.5 km. The input power for a wavelength of 850 nm was 25-27 dBm and for 1550 nm wavelength was 10-12.5 dBm.

The data was obtained by a simulation using *Optisystem v7 software*. The results showed that the greater input power, the better the value of BER and *Q-factor* at all bit rates and the most optimal type of fotodetektor was APD. At 27 dBm input power by using a PIN photodiode with bit rate of 2.5 Gbps, it generated BER of 7149×10^{-15} and *Q-factor* of 7694. Meanwhile, when the researcher used APD with bit rate of 2.5 Gbps, it produced BER of $1,016 \times 10^{-37}$ and *Q-factor* of 12.7833. When the wavelength of 1550 nm with an input power of 12.5 Gbps using a PIN photodiode with bit rate of 2.5 Gbps, it produced BER of 7849×10^{-155} and *Q-factor* of 26.4513. Meanwhile, when the researcher applied APD bit rate of 2.5 Gbps, it generated BER of 6.4707×10^{-301} and *Q-factor* of 37 055. These input power variations revealed a fact stating when a wavelength was 850 nm with a PIN photodiode with bit rate of 2.5 Gbps, it produced BER of $1,956 \times 10^{-19}$ and *Q-factor* of 8.93926 with a distance of 0.9 km. When using a bit rate of 2.5 Gbps APD, it generated BER of 5.5334×10^{-11} and *Q-factor* of 6.45009 with a distance of 1.4 km. At a wavelength of 1550 nm using a PIN with a bit rate of 2.5 Gbps, it produced BER of $2,498 \times 10^{-20}$ and *Q-factor* of 9.16396 with a distance of 1.1 km. Meanwhile, when using APD with bit rate of 2.5 Gbps, it produced BER of $5,533 \times 10^{-11}$ and *Q-factor* of 6.45009 with a distance of 1.4 km.

Keywords: Wavelength, Free Space Optics, bit rate, Q-factor, bit error rate, photodetectors