

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel mendorong munculnya solusi alternatif yang efisien, salah satunya adalah teknologi *Free Space Optic* (FSO) yang memanfaatkan media cahaya sebagai jalur transmisi data tanpa kabel. Dibandingkan sistem kabel konvensional, FSO memiliki keunggulan dari sisi fleksibilitas instalasi, biaya rendah, dan bebas dari interferensi elektromagnetik. Namun demikian, sistem ini sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan keberhasilan dalam menjaga akurasi deteksi sinyal, sehingga seringkali menghadapi kendala pada jarak tertentu dan perubahan intensitas cahaya. Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah menjadi solusi pengganti komunikasi nirkabel yang rawan terhadap gangguan fisik, perbaikan berkala, atau keterbatasan infrastruktur, sehingga diperlukan sistem *wireless* sebagai opsi komunikasi alternatif yang andal, selain itu keterbatasan performa sistem FSO dalam kondisi lingkungan yang tidak stabil seperti hujan atau cahaya berlebih.

Solusi yang ditawarkan dalam tugas akhir ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem komunikasi FSO sederhana menggunakan laser *Continuous Wave* dan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) berbasis mikrokontroler. Sistem dirancang untuk melakukan pengiriman data secara *point-to-point* dengan metode modulasi biner sederhana, serta dilengkapi dengan pemrosesan data secara serial untuk mengevaluasi kinerja sistem terhadap berbagai jarak dan kondisi lingkungan. Pengujian dilakukan pada waktu yang berbeda (pagi, siang, dan malam hari) dan cuaca yang bervariasi (hujan dan panas terik) guna mengukur keandalan sistem.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara optimal pada malam hari dengan rata-rata kecepatan transfer sebesar 83,85 bps dan tingkat keberhasilan data sebesar 91,55%, sedangkan performa menurun pada siang hari dan kondisi panas dengan rata-rata kecepatan 54,54 bps dan tingkat keberhasilan sebesar 81,25%. Jarak maksimum efektif yang tercapai adalah 13 meter dalam kondisi minim cahaya. Berdasarkan hasil tersebut, sistem FSO yang dikembangkan menunjukkan potensi yang baik sebagai solusi komunikasi alternatif jarak pendek, khususnya dalam lingkungan dengan intensitas cahaya terkendali.

Kata kunci : FSO, Komunikasi optik, LDR, Mikrokontroler, Transmisi data