

## ABSTRAK

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Huawei dan Ericsson, disebutkan bahwa pada tahun 2021 akan terjadi peningkatan *user* sebanyak 13 kali dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan *user* tersebut tentunya mengakibatkan peningkatan kebutuhan *data rate*. *User* bukan hanya membutuhkan layanan suara, tetapi menuntut layanan komunikasi data dengan *data rate* yang tinggi. Salah satu teknik yang mendukung kecepatan akses data yang tinggi yaitu teknik *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA). Selain itu, media transmisi juga merupakan faktor penting dalam mewujudkan kecepatan data dengan *data rate* yang tinggi sesuai dengan kebutuhan peningkatan *user*.

Berdasarkan permasalahan diatas, Pada Penelitian ini mensimulasikan sistem jaringan *Radio over Fiber* (RoF) dengan mengimplementasikan OFDMA-QAM untuk mengatasi kebutuhan *user* akan *data rate* yang tinggi. Selain itu sistem RoF diimplementasikan untuk mendukung kecepatan akses data dengan *data rate* yang tinggi dan lebih tahan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik. Pada teknologi RoF sinyal radio ditumpangkan ke serat optik. *Bit rate* yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 1 Gbps, kemudian bit-bit dari PRBS dimodulasi dengan menggunakan 16-QAM, kemudian sinyal tersebut dibawa oleh radio frekuensi sebesar 3.5 GHz dan sinyal radio tersebut dimodulasi dengan menggunakan *Mach-Zehnder Modulator* untuk ditransmisikan melalui sinyal optik. Pada Perancangan ini mencakup tiga bagian utama yaitu *transmitter*, *link optic* dan *receiver*. Tugas akhir ini mensimulasikan dua skenario yaitu *external modulation* dan *direct modulation*.

Pada Penelitian ini di dapatkan performansi RoF dengan skema *external modulation* lebih baik dibanding *direct modulation*. Pada *external modulation* sistem yang dirancang memenuhi hingga jarak 35 km dengan nilai BER terbaik pada jarak 8 km dengan nilai BER yaitu  $6.14109 \times 10^{-12}$ . Sedangkan pada model *direct modulation* sistem memenuhi hingga jarak 20 km dengan nilai BER terbaik pada jarak 8 km dengan nilai BER sebesar  $7.19313 \times 10^{-12}$ .

**Kata Kunci :** QAM, RoF, External Modulation, Direct Modulation