

# Studi Penggunaan Spektrum Radio pada Perancangan Fronthaul 5G WDM Radio Over Fiber dengan Optimasi Menggunakan Optical Amplifier dan Dispersion Compensating Fiber = Study on Radio Spectrum Usage in the Design of 5G WDM Radio Over Fiber Fronthaul with Optimization Using Optical Amplifier and Dispersion Compensating Fiber

Syafiq Maulana Al Faruq, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920543927&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Kebutuhan pada jaringan komunikasi dengan kecepatan dan kapasitas yang tinggi terus meningkat seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi. Teknologi 5G yang diterapkan pada Radio over Fiber yang disertai Wavelength Division Multiplexing dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap transmisi Radio over Fiber yang melingkupi data rate, panjang kabel fiber optik, dan frekuensi radio. Dengan mengetahui pengaruh dari faktor-faktor tersebut, dilakukan perancangan skema fronthaul berbasis fiber optik yang mendukung aplikasi 5G. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan data rate menghasilkan peningkatan kemungkinan terjadinya inter-symbol interference (ISI) dan peningkatan frekuensi radio meningkatkan kapasitas sebelum akhirnya mengalami saturasi pada frekuensi 40 GHz, sedangkan panjang kabel fiber optik tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Perancangan skema fronthaul dilakukan dengan frekuensi radio 26 GHz yang disertai penggunaan WDM, optical amplifier, dan dispersion compensating fiber (DCF). Simulasi pada skema upstream dan downstream yang dilakukan menunjukkan bahwa rancangan telah memenuhi target spesifikasi yang ditetapkan ITU dengan Q factor lebih besar dari 6 dan BER lebih kecil dari  $10^{-9}$  pada setiap kanal. Penelitian dapat dikembangkan dengan menggunakan frekuensi radio yang tinggi dengan data rate yang lebih besar dan jangkauan kabel fiber optik yang lebih jauh.

.....The demand for high-speed and high-capacity communication networks continues to increase along with the advancement of information and communication technology. 5G technology applied to Radio over Fiber accompanied by Wavelength Division Multiplexing (WDM) can meet these needs. A study was conducted to identify the factors affecting Radio over Fiber transmission, which include data rate, fiber optic cable length, and radio frequency. By understanding the impact of these factors, a fiber optic-based fronthaul scheme supporting 5G applications was designed. The study results show that increasing the data rate leads to a higher likelihood of inter-symbol interference (ISI), and increasing the radio frequency enhances capacity until it saturates at 40 GHz, while the fiber optic cable length does not have a significant impact. The fronthaul scheme was designed using a 26 GHz radio frequency, accompanied by WDM, optical amplifiers, and dispersion compensating fiber (DCF). Simulations of the upstream and downstream schemes demonstrated that the design meets the ITU's target specifications with a Q factor greater than 6 and a BER less than  $10^{-9}$  for each channel. The research can be further developed by utilizing higher radio frequencies with higher data rates and longer fiber optic cable reach.