

ABSTRAK

Penggunaan sistem RoF sebagai pendistribusi sinyal sistem ganda LTE-WCDMA dipercaya memiliki keunggulan dibandingkan dengan sistem distribusi biasa menggunakan kabel tembaga. Akan tetapi, ketidaklinearan perangkat-perangkat pada sistem RoF membuat kualitas transmisi menurun. Penelitian mengenai pengaruh ketidaklinearan sistem RoF terhadap sinyal sistem ganda LTE-WCDMA perlu dilakukan agar dapat dirancang sistem yang optimal.

Penelitian ini berfokus pada pengaruh *frequency chirping* laser, dispersi dan FWM pada serat terhadap sinyal sistem ganda LTE-WCDMA. *Frequency chirping* laser, dispersi dan FWM merupakan penyebab ketidaklinearan pada sistem RoF. Penelitian dilakukan dengan membuat simulasi sistem RoF untuk sistem ganda LTE-WCDMA pada *software Optisystem 13*. Pengujian sistem dilakukan dengan cara mentransmisikan sinyal sistem ganda LTE-WCDMA pada sistem RoF dengan penyebab ketidaklinearan sistem yang berbeda-beda.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa distorsi sinyal terbesar diakibatkan oleh *frequency chirping* pada laser. Pada penelitian ini, *frequency chirping* laser menyebabkan turunnya nilai SNR rata-rata dari nilai SNR sistem RoF ideal sebesar 3.15 dB pada sinyal WCDMA dan 12.655 dB pada sinyal LTE. Selain itu hasil pengujian juga menunjukkan bahwa laser dominan *adiabatic chirp* mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan laser dominan *transient chirp*. Pada penelitian ini penggunaan laser dominan *adiabatic chirp* memberikan nilai SNR lebih baik dari laser dominan *transient chirp* sebesar 1.44 dB untuk sinyal WCDMA dan 5.81 dB untuk sinyal LTE. Kemudian dari hasil pengujian ini juga diketahui bahwa penggunaan CWDM menghasilkan nilai SNR yang lebih baik daripada DWDM. Pada penelitian ini penggunaan CWDM memberikan nilai SNR lebih baik dari DWDM sebesar 1.134 dB untuk sinyal WCDMA dan 1.551 dB untuk sinyal LTE. Namun demikian, analisis peluang bit error (P_e) menunjukkan semua sistem RoF dengan dengan rancangan seperti proses pengujian layak digunakan karena nilai P_e dibawah 10^{-10} . Akan tetapi, untuk meningkatkan kualitas sinyal disarankan menggunakan laser dominan *transient chirp* dan CWDM dalam perancangan sistem RoF untuk sistem ganda LTE-WCDMA.

Kata kunci : Ketidaklinearan RoF, LTE, WCDMA, *frequency chirping*, dispersi, FWM

ABSTRACT

RoF system as distribution system in dual system LTE-WCDMA is believed having advantage rather than usual distribution which use copper wire. However nonlinearity in RoF devices make quality of transmission decreasing. Research about effect of RoF nonlinearities to dual system LTE-WCDMA signals is necessary to do, so that system can be designed optimally.

This research focus on effect of laser frequency chirping, disperse, and FWM to dual system LTE-WCDMA signals. Laser frequency chirping, disperse, and FWM are nonlinearity components in RoF system. Research is done by making simulation of RoF system for dual system LTE-WCDMA in *Optisystem 13*. System examinations are done by transmitting dual system LTE-WCDMA signals in RoF system which has different nonlinearity components.

The result shows that the biggest contribution of signals distortion comes from laser frequency chirping. In this project, Frequency chirping laser is caused average SNR value decreasing 3.15 dB (in WCDMA signal) dan 12.655 dB (in LTE signal) from SNR value of ideal RoF system. And then from the result shows that The use of adiabatic chirp dominant laser is better than transient chirp dominant laser. In this project, The use of adiabatic chirp dominant laser has average SNR value 1.44 dB (in WCDMA signal) and 5.81 dB (in LTE signal) which is better than transient chirp dominant laser. The result shows also that use of CWDM is better than DWDM. In this project, RoF system with CWDM gives SNR value about 1.134 dB (in WCDMA signal) and 1.551 dB (in LTE signal) which is better than RoF system with DWDM. Anyhow, probability of error bits analysis shows that all RoF examination systems have good quality because they have probability of error bits value under 10^{-10} . But to gain the best system design in RoF system for dual system LTE-WCDMA, it's recommended to use laser transient chirp dominant as its laser and CWDM as its multiplexing method.

Keywords : RoF Nonlinearity, LTE, WCDMA, *frequency chirping* laser, disperse, FWM