

ABSTRAK

Dalam komunikasi wireless, adanya tuntutan untuk menyediakan layanan data kecepatan tinggi secara realtime dengan performansi yang baik memicu lahirnya teknik baru untuk meningkatkan efisiensi spektrum dan perbaikan kualitas sinyal. Tuntutan tersebut dapat diatasi dengan penggunaan teknik MIMO yang digabungkan dengan modulasi *multicarrier* OFDM. Akan tetapi, seringkali sinyal dari user yang diinginkan mengalami interferensi akibat sinyal lain yang menduduki *band frekuensi* yang sama. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan teknik *beamforming* pada antena.

Tugas akhir ini meneliti seberapa besar pengaruh penggunaan teknik *beamforming* dalam meningkatkan performansi sistem yang telah ada yaitu MIMO OFDM. Teknik *beamforming* yang diteliti hanyalah penggunaan *weighting factor* dengan *algoritma adaptif*, tidak mencapai teknik seperti *smart antenna* karena sistem yang diteliti hanya bekerja pada *single user*. *Algoritma adaptif* yang digunakan yaitu *algoritma LMS (Least Mean Square)*.

Dari percobaan didapatkan bahwa sistem MIMO-OFDM dengan *beamforming* mencapai $BER = 10^{-4}$ dengan SNR $\pm 13\text{dB}$ untuk user diam, dan dengan SNR $> \pm 30\text{dB}$ untuk user bergerak dengan kecepatan 5.4 s/d 10.8 km/jam. Peningkatan kinerja dapat dilakukan dengan penambahan jumlah bit pilot. Penggunaan 25 bit dan 68 bit pilot memberikan kinerja lebih baik $\pm 2\text{dB}$ dan $\pm 3\text{dB}$ dibandingkan dengan 17 bit pilot saja pada kondisi user diam sedangkan 160 bit pilot meningkatkan kinerja hingga $\pm 5\text{dB}$. Selain itu, dapat dibuktikan bahwa sudut kedatangan user tidak mempengaruhi performansi sistem, begitu juga dengan besar kecilnya faktor μ , yang hanya menentukan waktu kekonvergenan dari eror yang dihasilkan terhadap banyaknya bit pilot. Didapatkan juga bahwa untuk semakin besar sudut pemisah antara user dengan interferer maka kinerja semakin baik. Dibutuhkan SNR $\pm 10\text{dB}$ jika sudut pemisah 30° , dan SNR $\pm 12\text{dB}$ untuk sudut pemisah 10° .

Kata kunci : MIMO, OFDM, *beamforming*, *algoritma adaptif*, *algoritma LMS*