

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi terus mengalami evolusi, termasuk untuk sistem komunikasi nirkabel. Perkembangan sistem komunikasi nirkabel saat ini dititikberatkan untuk mendukung layanan dengan laju data tinggi dan pada saat yang sama layanan harus dapat memberikan kualitas kerja yang baik. Terdapat beberapa kendala pada sistem komunikasi *wireless* ketika proses pengiriman informasi karena melibatkan medium udara yang karakternya jauh lebih kompleks daripada *wireline*. Selain itu, adanya penghalang lain seperti pohon, gedung, dan gunung sehingga mengalami *refleksi*, *refraksi*, dan *scattering* saat terjadinya proses propagasi sehingga dapat menyebabkan *fading*.

Dalam tugas akhir ini telah dilakukan perancangan simulasi *prototipe* Sistem Komunikasi *Multi-hop* berbasis *relay* pada lingkungan kanal Rayleigh *fading* dengan menggunakan 3 *hop* dan sistem *downlink Orthogonal Frequency Division Modulation* (OFDM), serta menganalisis kinerjanya baik dalam hal kapasitas dan kualitas. Penggunaan *relay* untuk meneruskan dan memperkuat sinyal informasi yang dikirim dari *transmitter* menuju *receiver*. Salah satu teknik transmisi *multi antenna* yang digunakan yaitu *Space Time Block Code* (STBC). Pada penelitian ini STBC diterapkan pada sistem *single antenna* dan *multi carrier* (*Distributed-STBC*) yang tentu saja lebih rendah kompleksitas sistemnya namun kinerja sistem tetap dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan dengan adanya komunikasi kooperatif atau sistem *multi-hop* (*diversitas relay*). Simulasi dilakukan dengan menggunakan 1 buah *relay*. Simulasi diuji untuk beberapa kondisi, yaitu skema yang berbeda pada sistem *relay*, jenis *mapper* yang digunakan, pengaruh *subcarrier*, pengaruh *power ratio*, dan pengaruh kecepatan MS dan *relay* yang berbeda.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan menggunakan skema 2 (*relay* mengirim simbol *orthogonal* dari simbol yang dikirim *transmitter*) pada sistem *relay* mampu memberikan kualitas kinerja yang lebih baik daripada skema 1 (simbol yang dikirim *relay* sama dengan simbol yang dikirim *transmitter*). Pada BPSK, sistem *relay* dengan skema 1 membutuhkan daya hingga 24,57 dB dan QPSK membutuhkan daya hingga 25,23 dB agar mempunyai kualitas yang sama seperti sistem skema 2.

Kata Kunci : **Diversitas Relay, Sistem Komunikasi Multi-Hop, OFDM, Single Antenna, Distributed-STBC, Noise, Rayleigh Fading**