

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	5
1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat . . . . .	5
1.4 Batasan Masalah . . . . .	5
1.5 Metode Penelitian . . . . .	6
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	7
<b>II KONSEP DASAR</b>	<b>8</b>
2.1 <i>Future Railway Mobile Communication System (FRMCS)</i> . . . . .	8
2.2 Modulasi . . . . .	9
2.3 <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)</i> . . . . .	10
2.3.1 OFDM Model Sistem . . . . .	12
2.3.2 <i>Numerology</i> . . . . .	15
2.4 <i>Channel Model</i> . . . . .	15
2.4.1 <i>Doppler Effect</i> . . . . .	16

2.4.2	Model Propagasi . . . . .	17
2.4.3	<i>Doppler Spread</i> . . . . .	19
2.5	<i>Equalizer</i> . . . . .	20
2.6	<i>Multiple-input Multiple-output (MIMO)</i> . . . . .	20
2.6.1	<i>Alamouti Space Time Block Coding (STBC)</i> . . . . .	22
2.7	<i>Signal-to-Noise Power Ratio (SNR)</i> . . . . .	24
2.8	<i>Bit-Error-Rate (BER) Teori</i> . . . . .	24
2.9	Pengukuran Kinerja Sistem dengan BER . . . . .	25
2.10	<i>Universal Software Radio Peripheral (USRP)</i> . . . . .	26
2.10.1	<i>Motherboard USRP</i> . . . . .	27
2.10.2	<i>Daughterboards USRP</i> . . . . .	28
2.11	Estimasi Kanal . . . . .	28
<b>III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN IMPLEMENTASI MIMO</b>		<b>30</b>
3.1	Blok Sistem <i>Doppler Spread Compensator</i> . . . . .	30
3.2	Proses MIMO-OFDM . . . . .	33
3.3	Blok Sistem MIMO-DSC . . . . .	42
3.4	Parameter Simulasi . . . . .	43
3.5	Blok Sistem Implementasi MIMO . . . . .	44
3.5.1	Proses Sinkronisasi Simbol dan <i>Frame</i> . . . . .	45
3.5.2	Metode <i>Least Square (LS)</i> untuk Estimasi Kanal MIMO . . . . .	46
3.6	Parameter Implementasi . . . . .	47
<b>IV HASIL ANALISIS DAN EVALUASI SISTEM</b>		<b>49</b>
4.1	Perhitungan <i>Normalized Doppler Frequency (<math>f_d T_s</math>)</i> pada FRMCS . . . . .	49
4.2	Analisis BER terhadap jarak antara elemen antena ( $d$ ) . . . . .	50
4.3	Analisis dan Evaluasi Kinerja BER terhadap SNR pada Kanal FRMCS Indonesia . . . . .	52
4.4	<i>Trade-off</i> Antara Jumlah Elemen Antena dan Dominasi <i>Rayleigh fading</i> - Efek Doppler . . . . .	54
4.5	Kinerja BER MIMO-DSC pada kanal FRMCS Indonesia . . . . .	55
4.6	Analisis Kinerja BER Terhadap $f_d T_s$ Dengan dan Tanpa DSC . . . . .	56
4.7	Kinerja Implementasi MIMO Skala Laboratorium . . . . .	57
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	59
5.2	Saran . . . . .	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>61</b>