

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II	5
DASAR TEORI	5
2.1 Jaringan Seluler	5
2.1.1 Jenis Jaringan Seluler	6
2.2 Arsitektur Jaringan LTE	7
2.2.1 <i>User Equipment</i> (UE)	7
2.2.2 E-UTRAN	7
2.2.3 <i>Evolved Packet Core</i> (EPC)	8
2.3 Parameter Performansi Jaringan 4G LTE	9
2.3.1 RSSI (Received Signal Strength Indicator)	9
2.3.2 RSRQ (<i>Reference Signal Received Quality</i>)	9

2.3.3	RSRP (<i>Reference Signal Received Power</i>)	10
2.3.4	SINR (<i>Signal to Interference Noise Ratio</i>).....	10
2.3.5	<i>Throughput</i>	11
2.4	Teknik <i>Multiplexing</i>	12
2.4.1	FDD (<i>Frequency Division Duplex</i>)	12
2.4.2	TDD (<i>Time Division Duplex</i>)	12
2.5	<i>Drive Test</i>	13
2.5.1	Tujuan <i>Drive Test</i>	13
2.5.2	Metode <i>Drive Test</i>	14
2.6	NetVelocity.....	14
BAB III		16
METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Konsep Pengukuran Jaringan	16
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3	Step Penggunaan NetVelocity.....	18
3.4	Penentuan Lokasi	23
3.5	Standar Performansi Jaringan	24
3.6	<i>Plotting</i> Parameter LTE	25
3.6.1	FDD (<i>Frequency Division Duplex</i>)	25
3.6.1.1	RSRP (<i>Reference Signal Received Power</i>).....	25
3.6.1.2	SINR (<i>Signal to Interference Noise Ratio</i>)	26
3.6.1.3	<i>Downlink Throughput</i>	27
3.6.1.4	Hasil Pengukuran.....	28
3.6.2	TDD (<i>Time Division Duplex</i>)	29
3.6.2.1	RSRP (<i>Reference Signal Received Power</i>).....	29
3.6.2.2	SINR (<i>Signal to Interference Noise Ratio</i>).....	30
3.6.2.3	<i>Downlink Throughput</i>	31
3.6.2.4	Hasil Pengukuran.....	32
3.7	<i>Justification Route</i>	33
BAB IV		38
HASIL DAN ANALISA		38
4.1	<i>Plotting</i> Parameter LTE	38
4.1.1	FDD (<i>Frequency Division Duplex</i>)	38
4.1.1.1	RSRP (<i>Reference Signal Received Power</i>).....	38
4.1.1.2	SINR (<i>Signal to Interference Noise Ratio</i>)	39
4.1.1.3	<i>Downlink Throughput</i>	40
4.1.1.4	Hasil Pengukuran.....	41

4.1.2	TDD (<i>Time Division Duplex</i>)	42
4.1.2.1	RSRP (<i>Reference Signal Received Power</i>)	42
4.1.2.2	SINR (<i>Signal to Interference Noise Ratio</i>)	43
4.1.2.3	<i>Downlink Throughput</i>	44
4.1.2.4	Hasil Pengukuran	45
4.2	Perbandingan <i>Drive test</i> FDD dan TDD	46
4.3	Analisa Area <i>Bad Spot</i>	47
4.3.1	<i>Bad Spot</i> area pada Parameter SINR FDD	47
4.3.2	<i>Bad Spot</i> area pada Parameter SINR TDD	48
4.4	<i>Improvement</i> Parameter LTE	49
4.4.1	<i>Improvement</i> Parameter SINR FDD	49
4.4.2	<i>Improvement</i> Parameter SINR TDD	50
4.5	Penyebab Lemahnya Suatu Jaringan	51
BAB V		52
PENUTUPAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 4G Arsitektur	7
Gambar 2.2 Prinsip Duplexing (a). FDD (b). TDD	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	16
Gambar 3.2 Laptop Lenovo V15	17
Gambar 3.3 Handphone Xiaomi Pocophone	17
Gambar 3.4 Tampilan NetVelocity	18
Gambar 3.5 Menu awal aplikasi	18
Gambar 3.6 Menu <i>login</i>	19
Gambar 3.7 Masukan akun.....	19
Gambar 3.8 Muncul menu <i>Campaign</i>	20
Gambar 3.9 Menu <i>Drive</i>	20
Gambar 3.10 Tampilan Maps.....	21
Gambar 3.11 <i>Toolbar</i> WO Drive	21
Gambar 3.12 Menu <i>open Drive</i>	22
Gambar 3.13 Tampilan Halaman <i>open Drive</i> WO	22
Gambar 3.14 Tampilan akan melakukan <i>Drive Test</i>	23
Gambar 3.15 Penentuan Lokasi	24
Gambar 3.16 QSSV RSRP PLOT FDD.....	25
Gambar 3.17 QSSV SINR PLOT FDD	26
Gambar 3.18 QSSV DL THROUGHPUT FDD	27
Gambar 3.19 Legend RSRP FDD.....	28
Gambar 3.20 Legend SINR FDD	28
Gambar 3.21 Legend DL Throughput FDD	28
Gambar 3.22 QSSV RSRP PLOT TDD.....	29
Gambar 3.23 QSSV SINR PLOT TDD	30
Gambar 3.24 QSSV DL THROUGHPUT TDD	31
Gambar 3.25 Legend RSRP TDD.....	32
Gambar 3.26 Legend SINR TDD	32

Gambar 3.27 Legend DL Throughput TDD	32
Gambar 3.28 Posisi Justifikasi Rute.....	33
Gambar 4.1 FSSV RSRP PLOT FDD	38
Gambar 4.2 FSSV SINR PLOT FDD.....	39
Gambar 4.3 FSSV DL THROUGHPUT FDD	40
Gambar 4.4 Legend RSRP FDD	41
Gambar 4.5 Legend SINR FDD	41
Gambar 4.6 Legend DL Throughput FDD	41
Gambar 4.7 FSSV RSRP PLOT TDD	42
Gambar 4.8 FSSV SINR PLOT TDD.....	43
Gambar 4.9 FSSV DL THROUGHPUT PLOT TDD.....	44
Gambar 4.10 Legend RSRP TDD	45
Gambar 4.11 Legend SINR TDD	45
Gambar 4.12 Legend DL Throughput TDD	45
Gambar 4.13 Area bad spot SINR FDD	47
Gambar 4.14 PCI PLOT.....	47
Gambar 4.15 Area bad spot SINR TDD	48
Gambar 4.16 PCI PLOT sector 1	48
Gambar 4.17 PCI PLOT sector 2	49
Gambar 4.18 QSSV dan FSSV SINR PLOT FDD	49
Gambar 4.19 QSSV dan FSSV SINR PLOT TDD	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya	5
Tabel 2.2 Standarisasi umum Parameter RSRP	10
Tabel 2.2 Standarisasi umum Parameter SINR	11
Tabel 2.3 Standarisasi umum Parameter DL Throughput	12
Tabel 3.1 KPI Smartfren	24
Tabel 3.2 <i>Result moving</i> FDD	28
Tabel 3.3 <i>Result moving</i> TDD	32
Tabel 3.4 Justif <i>route</i>	33
Tabel 4.1 <i>Result moving</i> FDD	41
Tabel 4.2 <i>Result moving</i> TDD	45
Tabel 4.3 Perbandingan antara FDD dan TDD	46
Tabel 4.4 Penyesuain konfigurasi RET untuk memperbaiki bad spot FDD.....	50
Tabel 4.5 Penyesuain konfigurasi RET untuk memperbaiki bad spot TDD.....	50

DAFTAR ISTILAH

<i>Key Performance Indicator</i>	KPI merupakan indikator bagus tidaknya performansi dari suatu jaringan
<i>Reference Signal Received Power</i>	Parameter kuat sinyal dari jaringan LTE
<i>Signal Interference Noise Ratio</i>	Kualitas sinyal yang membantu parameter RSRP
<i>Receive Signal Strength Indicator</i>	Power sinyal yang diterima <i>user</i> dalam rentang frekuensi tertentu termasuk <i>noise</i> dan interferensi
<i>Reference Signal Received Quality</i>	Rasio antara jumlah N RSRP terhadap RSSI atau bisa ditulis pada persamaan 2
<i>Throughput</i>	Jumlah <i>bit</i> persatuan waktu yang diterima oleh suatu terminal tertentu didalam sebuah jaringan
<i>Provider</i>	Badan usaha yang menyediakan layanan kepada pengguna
<i>Azimuth</i>	sudut putar dari arah barat hingga timur
<i>Drive test</i>	proses pengukuran yang dilakukan untuk mengukur kualitas sinyal dari <i>node B</i> ke UE ataupun sebaliknya
<i>Duplexing</i>	Metode hubungan yang digunakan agar pengirim dan penerima dapat berkomunikasi satu sama lain

DAFTAR SINGKATAN

LTE	<i>Long Term Evolution</i>
3GPP	<i>Third Generation Partnership Project</i>
BTS	<i>Base Transceiver Station</i>
SAE	<i>System Architecture Evolution</i>
EPS	<i>Evolved Packet System</i>
UE	<i>User Equipment</i>
E-UTRAN	<i>Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network</i>
EPC	<i>Evolved Packet Core</i>
MME	<i>Mobility Management Entity</i>
S-GW	<i>Serving Gateway</i>
PDN-GW	<i>Packet Data Network Gateway</i>
PCRF	<i>Policy and Charging Rules Function</i>
HSS	<i>Home Subscription Service</i>
RSRQ	<i>Reference Signal Received Quality</i>
RSRP	<i>Reference Signal Received Power</i>
SINR	<i>Signal to Interference Noise Ratio</i>
SSV	<i>Single Site Verification</i>
FDD	<i>Frequency Division Duplex</i>
TDD	<i>Time Division Duplex</i>
PCI	<i>Physical Cell Identification</i>
RET	<i>Remote Electrical Tilt</i>