

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL (BAHASA INDONESIA)	ii
HALAMAN JUDUL (BAHASA INGGRIS)	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
SURAT PERNYATAAN	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
HALAMAN MOTTO	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
ABSTRAK	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
2.1 4G LTE ( <i>Long Term Evolution</i> )	5
2.2 Pathloss	18
2.2 Perangkat Lunak GENEX	20
2.2.1 Genex Probe	20
2.2.2 Genex Assistant	21
2.3 MapInfo	29
2.4 <i>Drive Test</i>	29

2.4.1	Spesifikasi Drive Test	30
2.4.2	Metodologi Drive Test	31
2.4.3	Rute Drive Test	31
2.4.4	Proses Pengambilan Data	32
<b>BAB III</b>		<b>33</b>
3.1	Studi Literatur	33
3.2	Pengumpulan Data	33
3.3	Optimasi Jaringan	35
3.4	Penarikan Kesimpulan	37
<b>BAB IV</b>		<b>38</b>
4.1	Analisa RSRP (Reference Signal Received Power)	38
4.1.1	RSRP pada Januari 2018	38
4.1.2	RSRP pada Februari 2018	39
4.1.3	RSRP pada Maret 2018	39
4.1.4	RSRP pada April 2018	40
4.1.5	RSRP pada Mei 2018	41
4.1.6	RSRP pada Juni 2018	41
4.1.7	RSRP pada Juli 2018	42
4.1.8	RSRP Total	43
4.2	SINR ( <i>Signal to Interference and Noise Ratio</i> )	43
4.2.1	SINR pada Januari 2018	43
4.2.2	SINR pada Februari 2018	48
4.2.3	SINR pada Maret 2018	52
4.2.4	SINR pada April 2018	55
4.2.5	SINR Mei 2018	58
4.2.6	SINR Juni 2018	61
4.2.7	SINR Juli 2018	64
4.2.8	SINR Total	67
4.3	PDCP Throughput Download	67
4.3.1	PDCP Throughput Download pada Januari 2018	68
4.3.2	PDCP Throughput Download pada Februari 2018	68
4.3.3	PDCP Throughput Download pada Maret 2018	69

4.3.4	PDCP Throughput Download pada April 2018	70
4.3.5	PDCP Throughput Download pada Mei 2018	71
4.3.6	PDCP Throughput Download pada Juni 2018	72
4.3.7	PDCP Throughput Download pada Juli 2018	73
4.3.8	PDCP Throughput Download Total	74
4.4	PDCP Throughput Upload	76
4.4.1	PDCP Throughput Upload pada Januari 2018	77
4.4.2	PDCP Throughput Upload pada Februari 2018	77
4.4.3	PDCP Throughput Upload pada Maret 2018	78
4.4.4	PDCP Throughput Upload pada April 2018	79
4.4.5	PDCP Throughput Upload pada Mei 2018	80
4.4.6	PDCP Throughput Upload pada Juni 2018	81
4.4.7	PDCP Throughput Upload pada Juli 2018	82
4.4.8	PDCP Throughput Upload Total	83
BAB V		86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan LTE .....	7
Gambar 2.2 RSRP range .....	8
Gambar 2.3 User menerima sinyal serving RSRP dari site .....	8
Gambar 2.4 RSRP pada Bandwith 5 MHz .....	9
Gambar 2.5 Perhitungan RSRP .....	9
Gambar 2.6 RSSI dalam rentang frekuensi tertentu .....	10
Gambar 2.7 RSRQ Range .....	11
Gambar 2.8 SINR Range .....	11
Gambar 2.9 Perbedaan interferensi dan noise. ....	11
Gambar 2.10 Fungsi PDCP .....	13
Gambar 2.11 User Plane dan Control Plane .....	13
Gambar 2.12 Protokol User Plane dan Control Plane .....	14
Gambar 2.13 Proses Perhitungan <i>Throughput</i> Jaringan .....	15
Gambar 2.14 CQI Range .....	17
Gambar 2.15 Tampilan Genex Probe 3.17 .....	21
Gambar 2.16 Tampilan Genex Assistant 3.17 .....	22
Gambar 2.17 Assistant New Project .....	23
Gambar 2.18 Assistant Template Setting.....	23
Gambar 2.19 Assistant menu Project ke Logfile Manager .....	24
Gambar 2.20 Assistant menu Logfile Manager.....	24
Gambar 2.21 Assistant menu Logfile Manager dengan logfile .....	25
Gambar 2.22 Assistant menu Project dengan logfile .....	25
Gambar 2.23 Assistant ke Run Analysis.....	26
Gambar 2.24 Assistant menu Run Analysis .....	26
Gambar 2.25 Assistant Display Map Serving RSRP .....	27
Gambar 2.26 Assistant menu Export Layer to Tab Serving RSRP .....	28
Gambar 2.27 Assistant Serving RSRP ke Display On Sheet .....	28
Gambar 2.28 Assistant Display on Sheet dari Serving RSRP .....	28
Gambar 2.29 Pengambilan data dengan aktivitas <i>drivetest</i> .....	30

Gambar 2.30 Metode Drive Test .....	31
Gambar 2.31 Rute SCR Monthly 4G Yogyakarta pada workspace Mapinfo. ....	31
Gambar 3.1 Diagram simulasi pengumpulan data. ....	34
Gambar 3.2 Tahapan dalam proses optimasi jaringan. ....	36
Gambar 4.1 Grafik Pendistribusian RSRP Januari 2018 .....	38
Gambar 4.2 Grafik Pendistribusian RSRP Februari 2018 .....	39
Gambar 4.3 Grafik Pendistribusian RSRP Maret 2018 .....	40
Gambar 4.4 Grafik Pendistribusian RSRP April 2018 .....	40
Gambar 4.5 Grafik Pendistribusian RSRP Mei 2018.....	41
Gambar 4.6 Grafik Pendistribusian RSRP Juni 2018 .....	42
Gambar 4.7 Grafik Pendistribusian RSRP Juli 2018 .....	42
Gambar 4.8 Grafik RSRP Januari 2018 – Juli 2018 .....	43
Gambar 4.9 Grafik Pendistribusian SINR Januari 2018 .....	44
Gambar 4.10 Bad SINR Data Plotting Januari 2018.....	44
Gambar 4.11 Serving Bad SINR BQ#011 .....	45
Gambar 4.12 Justifikasi Average 4G_cell Availability. ....	46
Gambar 4.13 Justifikasi Average of LTE Traffic.....	46
Gambar 4.14 Serving Bad SINR BQ#012 .....	47
Gambar 4.15 Grafik Pendistribusian SINR Februari 2018.....	48
Gambar 4.16 Bad SINR Data Plotting Februari 2018 .....	49
Gambar 4.17 Serving Bad SINR BQ#021 .....	49
Gambar 4.18 Serving Bad SINR BQ#022 .....	50
Gambar 4.19 Data Plotting Crossfeeder 120052_3G.....	51
Gambar 4.20 Data Plotting Crossfeeder 120052_4G.....	51
Gambar 4.21 Grafik Pendistribusian SINR Maret 2018 .....	52
Gambar 4.22 Bad SINR Data Plotting Maret 2018.....	53
Gambar 4.23 Serving Bad SINR BQ#031 .....	53
Gambar 4.24 Serving Bad SINR BQ#032 .....	54
Gambar 4.25 Grafik Pendistribusian SINR April 2018 .....	55
Gambar 4.26 Bad SINR Data Plotting April 2018.....	56
Gambar 4.27 Serving Bad SINR BQ#041 .....	56
Gambar 4.28 Serving Bad SINR BQ#042 .....	57

Gambar 4.29 Grafik Pendistribusian SINR Mei 2018 .....	58
Gambar 4.30 Bad SINR Data Ploting Mei 2018 .....	59
Gambar 4.31 Serving Bad SINR BQ#051 .....	59
Gambar 4.32 Serving Bad SINR BQ#052 .....	60
Gambar 4.33 Grafik Pendistribusian SINR Juni 2018 .....	61
Gambar 4.34 Bad SINR Data Plotting Juni 2018.....	62
Gambar 4.35 Serving Bad SINR BQ#061 .....	62
Gambar 4.36 Serving Bad SINR BQ#062 .....	63
Gambar 4.37 Grafik Pendistribusian SINR Juli 2018 .....	64
Gambar 4.38 Bad SINR Data Plotting Juli 2018.....	65
Gambar 4.39 Serving Bad SINR BQ#071 .....	65
Gambar 4.40 Serving Bad SINR BQ#072 .....	66
Gambar 4.41 Grafik SINR Januari 2018 - Juli 2018.....	67
Gambar 4.42 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download Januari 2018	68
Gambar 4.43 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download Februari 2018 .....	69
Gambar 4.44 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download Maret 2018 .	70
Gambar 4.45 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download April 2018 ..	71
Gambar 4.46 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download Mei 2018 ....	72
Gambar 4.47 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download Juni 2018 ....	73
Gambar 4.48 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Download Juli 2018.....	74
Gambar 4.49 Grafik PDCP Throughput Download Januari 2018 - Juli 2018.....	74
Gambar 4.50 Bad Throughput Download Data Plotting .....	75
Gambar 4.51 Serving Bad Throughput Download BDL#01 .....	76
Gambar 4.52 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload Januari 2018 ....	77
Gambar 4.53 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload Februari 2018..	78
Gambar 4.54 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload Maret 2018 .....	79
Gambar 4.55 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload April 2018 .....	80
Gambar 4.56 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload Mei 2018 .....	81
Gambar 4.57 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload Juni 2018 .....	82
Gambar 4.58 Grafik Pendistribusian PDCP Throughput Upload Juli 2018 .....	83
Gambar 4.59 Grafik PDCP Throughput Upload Januari 2018 – Juli 2018 .....	83

Gambar 4.60 Bad Throughput Upload Data Plotting.....	84
Gambar 4.61 Serving Bad Throughput Upload BUL#01 .....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Statistik parameter 4G dari Oktober 2017 sampai Desember 2017 .....	1
Tabel 2.1 Alokasi Frekwensi di Indonesia .....	6
Tabel 2.2 Alokasi Frekwensi TDD dan FDD .....	7
Tabel 2.3 Klarifikasi warna RSRP .....	9
Tabel 2.4 Batas minimum RSRP dan SINR untuk berbagai band frekwensi .....	12
Tabel 2.5 Klarifikasi warna SINR .....	12
Tabel 2.6 <i>Peak to Average Ratio</i> berdasarkan Tipe Daerah .....	15
Tabel 2.7 Klarifikasi warna PDCP Throughput Download .....	16



## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Tampilan RSRP Data Plotting Januari 2018 .....	89
Gambar 2 Tampilan RSRP Data Plotting Februari 2018 .....	89
Gambar 3 Tampilan RSRP Data Plotting Maret 2018 .....	90
Gambar 4 Tampilan RSRP Data Plotting April 2018 .....	90
Gambar 5 Tampilan RSRP Data Plotting Mei 2018 .....	91
Gambar 6 Tampilan RSRP Data Plotting Juni 2018 .....	91
Gambar 7 Tampilan RSRP Data Plotting Juli 2018 .....	92
Gambar 8 Tampilan SINR Data Plotting Januari 2018 .....	93
Gambar 9 Tampilan SINR Data Plotting Februari 2018 .....	93
Gambar 10 Tampilan SINR Data Plotting Maret 2018 .....	94
Gambar 11 Tampilan SINR Data Plotting April 2018 .....	94
Gambar 12 Tampilan SINR Data Plotting Mei 2018 .....	95
Gambar 13 Tampilan SINR Data Plotting Juni 2018 .....	95
Gambar 14 Tampilan SINR Data Plotting Juli 2018 .....	96
Gambar 15 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting Januari 2018	97
Gambar 16 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting Februari 2018 .....	97
Gambar 17 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting Maret 2018 ..	98
Gambar 18 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting April 2018....	98
Gambar 19 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting Mei 2018.....	99
Gambar 20 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting Juni 2018 .....	99
Gambar 21 Tampilan PDCP Throughput Download Data Plotting Juli 2018 ....	100
Gambar 22 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting Januari 2018 ...	101
Gambar 23 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting Februari 2018 .	101
Gambar 24 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting Maret 2018.....	102
Gambar 25 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting April 2018.....	102
Gambar 26 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting Mei 2018 .....	103
Gambar 27 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting Juni 2018.....	103
Gambar 28 Tampilan PDCP Throughput Upload Data Plotting Juli 2018 .....	104