

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
BUKU CAPSTONE DESIGN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 USULAN GAGASAN	17
1.1 Deskripsi Umum Masalah.....	17
1.2 Analisis Masalah.....	18
1.2.1 Aspek Infrastruktur	18
1.2.2 Aspek Kenyamanan Pengguna Internet	18
1.3 Tujuan Capstone	19
1.4 Batasan Tugas Akhir.....	19
1.5 Analisa Solusi yang Ada.....	20
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Komunikasi <i>Wireless</i> di Terowongan.....	21
2.2 <i>Leaky Feeder System</i>	21
2.3 <i>Distributed Antenna System (DAS)</i>	21

2.4	Pengukuran dan Kualitas Sinyal	21
2.4.1	RSRP (<i>Reference Signal Received Power</i>).....	22
2.4.2	RSRQ (<i>Reference Signal Received Quality</i>).....	22
2.4.3	RSSI (<i>Received Signal Strength Indicator</i>)	23
2.4.4	SINR (<i>Signal to Interference plus Noise Ratio</i>)	23
2.4.5	<i>Throughput</i>	24
2.5	Tantangan Implementasi di Terowongan.....	24
2.6	Peraturan dan Standar Internasional	24
2.7	<i>Forecasting</i> Pengguna Operator	24
2.8	<i>Capacity Planning</i>	25
2.8.1	<i>Service Model</i>	25
2.8.2	<i>Throughput/session</i>	26
2.8.3	<i>Single User Througput</i>	27
2.8.4	<i>Network Throughput</i>	27
2.8	<i>Coverage Planning</i>	28
2.8.5	<i>Maximum Allowable Path Loss</i>	28
2.8.6	Model Propagasi COST-231 <i>Multiwall</i>	32
2.9	<i>Bill of Quantity</i>	33
2.9.1	<i>Capital Expenditure</i> (CAPEX)	33
2.9.2	<i>Operational Expenditure</i> (OPEX)	34
2.9.3	<i>Revenue</i>	34
2.9.4	<i>Net Present Value</i> (NPV).....	34
2.9.5	<i>Profitability Index</i>	35
2.9.6	<i>Payback Period</i> (PP)	35
2.9.7	<i>Load Factor</i>	36
2.10	Atoll	37
BAB 3	SPESIFIKASI DAN DESAIN SISTEM	43

3.1	Dasar Penentuan Spesifikasi	43
3.1.1	Standar Nasional	43
3.1.2	Spesifikasi Layanan LTE	43
3.1.3	Standar Penilaian <i>Net Present Value</i> (NPV)	44
3.1.4	Standar Penilaian <i>Profitability Indeks</i> (PI)	45
3.2	Alternatif Usulan Solusi	46
3.2.1	Solusi 1: Distributed Antenna System (DAS)	46
3.2.2	Alternatif Solusi 2: Leaky Feeder System	49
3.2.3	Solusi Alternatif 3: Repeater	51
3.3	Analisis dan Pemilihan Solusi	53
3.4	Biaya Implementasi	53
3.5	Efektivitas Sistem	54
3.6	Waktu Implementasi	54
3.7	Kemudahan Komunikasi	54
BAB 4	IMPLEMENTASI	56
4.1	Deskripsi umum implementasi	56
4.2	Perangkat yang digunakan pada <i>Tunnel</i> 1-12	58
4.3	Perhitungan Forecasting Pengguna Operator	59
4.4	<i>Capacity Planning</i>	59
4.5	Coverage Planning	61
4.6	Penerapan BoQ	64
4.6.1	Realisasi CAPEX	64
4.6.2	Pertimbangan Teknis dalam Penentuan Kuantitas Perangkat	65
4.6.3	Realisasi OPEX (Operational Expenditure)	67
4.6.4	Proyeksi Revenue	68
4.6.5	Proyeksi Pajak Pengembangan	70
4.6.6	Net Present Value	70

4.7	<i>Profitability Index (PI)</i>	71
4.8	<i>Payback Period (PP)</i>	72
BAB 5 PENGUJIAN		73
5.1	Cell Planning Pada Aplikasi Atoll	73
5.2	Parameter RSRP.....	74
5.3	Parameter RSSI.....	75
5.4	Parameter SINR	77
5.5	Parameter Throughput	79
5.6	Parameter RSRQ.....	80
5.7	Rekapitulasi Hasil dan Analisis Setelah Dilakukan Perancangan	81
5.8	Rekapitulasi Perbandingan Hasil Drive Test dan Hasil Simulasi.....	87
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		89
6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		91
LAMPIRAN CD-4.....		93
LAMPIRAN CD-5.....		105