

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LAPORAN PROYEK AKHIR..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| INTISARI | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Manfaat Proyek Akhir | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI | 5 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 5 |
| 2.2. Dasar Teori | 11 |
| 2.2.1. Telekomunikasi | 11 |
| 2.2.2. Propagasi | 12 |
| 2.2.3. <i>Pathloss</i> | 13 |
| 2.2.4. 4G LTE..... | 14 |
| 2.2.5. <i>Reference Signal Received Power (RSRP)</i> | 15 |
| 2.2.6. <i>Reference Signal Received Quality (RSRQ)</i> | 17 |
| 2.2.7. <i>Coverage Problem</i> | 18 |
| 2.2.8. <i>Overshoot dan Undershoot</i> | 19 |
| 2.2.9. Optimalisasi Sinyal dan Antenna | 20 |
| 2.3. Hipotesis | 22 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 24 |
| 3.1. Bahan | 24 |
| 3.2. Peralatan..... | 25 |
| 3.3. Tahapan Penelitian..... | 25 |

| | | |
|----------------|--|----|
| 3.4. | Rancangan Sistem dan Analisa Data | 28 |
| 3.4.1. | Pengumpulan Data..... | 28 |
| 3.4.2. | Visualisasi Data <i>Drive Test</i> di Google Earth Pro | 31 |
| 3.4.3. | Visualisasi Cakupan BTS | 33 |
| 3.4.4. | Kombinasi Hasil Visualisasi Cakupan dengan Data <i>Drive Test</i> | 35 |
| 3.4.5. | Skenario Penentuan Metode Optimalisasi..... | 36 |
| 3.4.6. | Pengambilan Data <i>Drive Test</i> di 2 Tempat Berbeda | 38 |
| 3.4.7. | Perhitungan <i>Pathloss</i> | 40 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| 4.1. | Pengumpulan Data dan Analisis di Daerah Rural..... | 42 |
| 4.1.1. | <i>Drive Test</i> di Daerah Rural..... | 42 |
| 4.1.2. | Perancangan Prediksi Kualitas Sinyal Antenna di Daerah <i>Rural</i> | 44 |
| 4.1.3. | Analisis Prediksi di Daerah Rural | 46 |
| 4.2. | Pengumpulan Data dan Analisis di Daerah Suburban | 47 |
| 4.2.1. | <i>Drive Test</i> di daerah Suburban | 47 |
| 4.2.2. | Perancangan Prediksi Kualitas Sinyal Antena di Daerah Suburban..... | 50 |
| 4.2.3. | Analisis Prediksi di Daerah Suburban | 52 |
| 4.3. | Optimalisasi di Daerah Rural..... | 53 |
| 4.3.1. | Perancangan Lokasi Site Baru dan Peningkatan Teknologi 2G ke 4G | 53 |
| 4.3.2. | <i>Drive Test</i> Setelah Optimalisasi | 56 |
| 4.3.3. | Perbandingan Nilai Kualitas Jaringan Sebelum dan Sesudah Optimalisasi di Daerah Rural | 57 |
| 4.4. | Optimalisasi di Daerah Suburban | 59 |
| 4.4.1. | Perancangan Prediksi Optimalisasi <i>Physical Tuning</i> | 59 |
| 4.4.2. | <i>Drive Test</i> Setelah Optimalisasi di Daerah Suburban | 63 |
| 4.4.3. | Perbandingan Nilai Kualitas Jaringan Sebelum dan Sesudah Optimalisasi di Daerah Suburban | 64 |
| 4.5. | Hasil Peningkatan Kecepatan Akses Data dan Latensi | 66 |
| BAB V | PENUTUP..... | 69 |
| 5.1. | Kesimpulan | 69 |
| 5.2. | Saran | 69 |
| Daftar Pustaka | | 71 |
| LAMPIRAN | | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Penjelasan RSRP (Sumber : Internal Telkomsel) | 16 |
| Gambar 2. 2 Ilustrasi RSRP (Sumber : Internal Telkomsel) | 16 |
| Gambar 2. 3 Penjelasan RSRQ (Sumber : Internal Telkomsel) | 17 |
| Gambar 2. 5 Permasalahan Cakupan (Sumber : Telkomsel) | 18 |
| Gambar 2. 6 <i>Overshoot</i> dan <i>Undershoot</i> (Sumber : Internal Telkomsel) | 20 |
| Gambar 2. 7 Menentukan <i>Azimuth</i> Antena | 21 |
| Gambar 2. 8 <i>Mechanical Tilt</i> | 21 |
| Gambar 2. 9 Penambahan <i>site</i> baru | 22 |
| Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian | 26 |
| Gambar 3. 2 Start log untuk memulai record | 28 |
| Gambar 3. 3 konfigurasi gnettrack pro | 29 |
| Gambar 3. 4 konfigurasi parameter gnettrack pro | 29 |
| Gambar 3. 5 end log untuk mengakhiri record | 30 |
| Gambar 3. 6 letak <i>logfiles</i> | 30 |
| Gambar 3. 7 hasil kml dari gnettrack pro | 31 |
| Gambar 3. 8 file rxl dari gnettrack pro | 32 |
| Gambar 3. 9 informasi dari setiap dots di file kml | 33 |
| Gambar 3. 10 database BTS telkomsel | 34 |
| Gambar 3. 11 simulasi konfigurasi posisi BTS Telkomsel | 34 |
| Gambar 3. 12 Simulasi cakupan kekuatan sinyal dari BTS Telkomsel | 35 |
| Gambar 3. 13 <i>export file kmz</i> dari atoll ke google earth pro | 35 |
| Gambar 3. 14 hasil kombinasi dari simulasi atoll dan <i>drive test</i> | 36 |
| Gambar 3. 15 contoh kekuatan sinyal berdasarkan warna dari simulasi atoll | 37 |
| Gambar 3. 16 warna dots yang menunjukkan kekuatan sinyal | 37 |
| Gambar 3. 17 data <i>drive test</i> di denpasar kota jalan hayam wuruk | 38 |
| Gambar 3. 18 data hasil <i>drive test</i> di pulau nusa penida | 39 |
| Gambar 4. 1 Hasil <i>drive test</i> sebelum optimalisasi di daerah rural | 43 |
| Gambar 4. 2 Grafik RSRP dan RSRQ sebelum optimalisasi | 44 |
| Gambar 4. 3 Konfigurasi antena di daerah rural sebelum optimalisasi | 45 |
| Gambar 4. 4 prediksi penyebaran sinyal <i>site</i> BLI036MT1NUSAPENIDA dan BLI903MM1NUSAPENIDA | 45 |
| Gambar 4. 5 Prediksi propagasi <i>site</i> di daerah rural | 46 |
| Gambar 4. 6 Hasil <i>drive test</i> di daerah suburban sebelum optimalisasi | 47 |
| Gambar 4. 7 konfigurasi antena di daerah suburban sebelum optimalisasi | 48 |
| Gambar 4. 8 prediksi penyebaran sinyal di daerah suburbansebelum optimalisasi | 49 |
| Gambar 4. 9 spesifikasi teknis BTS sebelum optimalisasi di daerah suburban | 51 |
| Gambar 4. 10 hasil prediksi penyebaran sinyal di daerah suburban sebelum optimalisasi | 51 |
| Gambar 4. 11 Prediksi propagasi BLI910MR1NUSAPENIDA ke BLI036MT1NUSAPENIDA | 54 |
| Gambar 4. 12 Prediksi propagasi dari BLI910MR1NUSAPENIDA ke BLI903MT1NUSAPENIDA | 55 |
| Gambar 4. 13 Konfigurasi antena di daerah rural setelah optimalisasi | 55 |
| Gambar 4. 14 Prediksi penyebaran sinyal di daerah rural setelah optimalisasi | 56 |



| | |
|--|----|
| Gambar 4. 15 Hasil drive test di daerah rural setelah optimalisasi | 57 |
| Gambar 4. 16 Grafik RSRP sebelum dan sesudah optimalisasi di daerah <i>rural</i> | 58 |
| Gambar 4. 17 Grafik RSRQ sebelum dan sesudah optimalisasi di daerah <i>rural</i> | 59 |
| Gambar 4. 18 Konfigurasi antena di daerah suburban setelah optimalisasi | 62 |
| Gambar 4. 19 Prediksi penyebaran sinyal di daerah suburban setelah optimalisasi | 63 |
| Gambar 4. 20 Hasil <i>drive test</i> di daerah suburban setelah optimalisasi | 64 |
| Gambar 4. 21 Grafik RSRP sebelum dan sesudah optimalisasi di daerah suburban | 65 |
| Gambar 4. 22 Grafik RSRQ sebelum dan sesudah optimalisasi di daerah suburban | 66 |
| Gambar 4. 23 Uji kecepatan akses data dan latensi sebelum optimalisasi di daerah suburban | 67 |
| Gambar 4. 24 Uji kecepatan akses data dan latensi sesudah optimalisasi di daerah suburban | 67 |
| Gambar 4. 25 Uji kecepatan akses data dan latensi sebelum optimalisasi di daerah <i>rural</i> .. | 68 |
| Gambar 4. 26 Uji kecepatan akses data dan latensi sesudah optimalisasi di daerah <i>rural</i> .. | 68 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Ringkasan Sumber Jurnal Penelitian | 9 |
| Tabel 3. 1 Daftar Perangkat Lunak..... | 24 |
| Tabel 3. 2 Daftar Perangkat Keras..... | 25 |
| Tabel 4. 1 Perhitungan <i>pathloss</i> | 50 |
| Tabel 4. 2 Spesifikasi antena BLI574ME1DENPASAR | 52 |
| Tabel 4. 3 Spesifikasi antenna setelah optimalisasi..... | 62 |