

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENERAPAN METODE *INTER-BAND CARRIER*
AGGREGATION PADA JARINGAN *LTE-ADVANCED*
DI WILAYAH CIKAMPEK KARAWANG
(STUDI KASUS LAYANAN OPERATOR 3)**

**Diajukan guna untuk melengkapi syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



DISUSUN OLEH:

NAMA : FIQHI ANUGERAH

NIM : 41419120072

PEMBIMBING : DIAN WIDI ASTUTI S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENERAPAN METODE *INTER-BAND CARRIER AGGREGATION* PADA
JARINGAN *LTE-ADVANCED* DI WILAYAH CIKAMPEK KARAWANG
(STUDI KASUS LAYANAN OPERATOR 3)



Disusun Oleh:

Nama : Fiqhi Anugerah
NIM : 41419120072
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dian Widi Astuti, ST. M.T

Kaprodi Teknik Elektro

Dr. Eko Ihsanto, M.Eng

Koordinator Tugas Akhir

M. Hafid Ibnu Hajar, ST. M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fiqhi Anugerah
NIM : 41419120072
Program Studi : S1 Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Penerapan Metode *Inter-Band Carrier Aggregation* Pada Jaringan *LTA-Advanced* di Wilayah Cikampek Karawang (Studi Kasus Layanan Operator 3)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Juli 2021



Fiqhi Anugerah

ABSTRAK

Berdasarkan analisis dari data OSS operator 3 yang berawal dari *costumer complain* di wilayah Cikampek, Kabupaten Karawang, menunjukkan terdapat empat *site* di wilayah tersebut yang memiliki persentase penggunaan *resource block* di atas 90%. Hal ini mengindikasikan bahwa kebutuhan kapasitas jaringan wilayah tersebut terus meningkat sehingga berdampak pada rendahnya *throughput* yang diterima oleh pengguna.

Pada Tugas Akhir ini, akan dilakukan penerapan metode *inter-band carrier aggregation* di wilayah Cikampek dengan menggabungkan dua *component carrier*, yakni *band* 10 MHz di frekuensi 1800 MHz (*band 3*) dengan *band* 10 MHz di frekuensi 2100 MHz (*band 1*). Salah satu keuntungan dari penerapan metode ini, yaitu dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kapasitas jaringan di wilayah yang memiliki trafik tinggi dengan memaksimalkan sumber daya yang dimiliki oleh operator. Simulasi penerapan metode ini dilakukan dengan membandingkan dua kondisi, yakni sebelum dan setelah penerapan metode *inter-band carrier aggregation* pada *software Atoll 3.3*. Selain itu, dalam penerapannya terdapat tiga parameter yang akan dianalisis, di antaranya RSRP, SINR, dan khususnya *throughput*.

Hasil dari simulasi penerapan metode *inter-band carrier aggregation* ini terbukti dapat memperbaiki dan meningkatkan kapasitas jaringan LTE, yakni nilai RSRP mencapai -90,02 dBm dengan persentase kenaikan sebesar 1,3 %, SINR mencapai 11,29 dB dengan persentase kenaikan sebesar 14,9 %, dan *throughput* mencapai 6.509 kbps atau sebesar 6,5 Mbps untuk setiap pengguna dengan persentase kenaikan sebesar 212 %

Kata Kunci: *Carrier Aggregation, Inter-Band, LTE, Kapasitas, RSRP, SINR, Throughput.*

ABSTRACT

Based on the analysis of OSS operator 3 data that started with customer complaints in the Cikampek area, Karawang Regency, it shows that there are four sites in the area that have a percentage of resource block usage above 90%. This indicates that the demand for network capacity in the area continues to increase, resulting in low throughput received by users.

In this final project, application of the inter-band carrier aggregation method in Cikampek area will be carried out by combining two component carriers, namely 10 MHz band at 1800 MHz frequency (band 3) and 10 MHz band at 2100 MHz frequency (band 1). One of the advantages of applying this method is that it can be a solution in increasing network capacity in areas with high traffic, by maximizing the resources owned by operators. Simulation of this method is carried out by comparing two conditions, namely before and after the application of inter-band carrier aggregation method in Atoll 3.3 software. In addition, in its application there are three parameters to be analyzed, including RSRP, SINR, and especially throughput.

The results of simulation the inter-band carrier aggregation method are proven to be able to improve and increase the capacity of the LTE network, namely the RSRP value reaches -90.02 dBm with a percentage increase of 1.3%, SINR reaches 11.29 dB with a percentage increase of 14, 9%, and throughput reaches 6,509 kbps or 6.5 Mbps for each user with a percentage increase of 212%.

Keywords: *Carrier Aggregation, Inter-Band, LTE, Capacity, Resource Block, RSRP, SINR, Throughput.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisis Penerapan Metode *Inter-Band Carrier Aggregation* pada Jaringan LTE-Advanced Di Wilayah Cikampek Karawang (Studi Kasus Layanan Operator 3)**” sebagai syarat dalam meraih gelar Sarjana Strata-1 pada program studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Kelancaran dan keberhasilan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini tidak lepas dari peran dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis selama proses perkuliahan dan pada saat pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Kaharudin dan Ibu Wahida, yang senantiasa selalu memberikan dorongan semangat, dukungan, motivasi, nasehat, doa, dan kasih sayang kepada penulis pada saat pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Kerabat dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, nasehat, dan doa kepada penulis pada saat pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dian Widi Astuti, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat dikerjakan dan diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Sigit Tri Cahyono M.B.A, selaku Manager NPM H3I West Java Region sekaligus mantan pembimbing kedua Proyek Akhir penulis, yang senantiasa masih meluangkan waktu memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat dikerjakan dan diselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman seperjuangan ekstensi program Sarjana, yaitu Aul, Eby, Iky, Kaira, Maria, Adibah, Ginan, Husein, dan Miraj yang telah memberikan banyak bantuan, dukungan, motivasi, dan doa kepada penulis selama proses perkuliahan ini.

7. Sahabatku Aul dan Dhea, terima kasih untuk selalu hadir membantu penulis sejak penulis menempuh pendidikan D3 dan menerima penulis apa adanya, selalu setia mendengarkan cerita-cerita dan keluh-kesah penulis, serta selalu sabar membimbing penulis ketika penulis membutuhkan arahan dan masukan terkait masalah perkuliahan maupun pribadi. Penulis sayang dengan kalian.
8. Sahabatku Kaira dan Maria, terima kasih juga untuk selalu hadir membantu, menghibur, serta mendengarkan cerita-cerita, keluh-kesah, kehaluan penulis sejak penulis menempuh pendidikan D3. Kalian juga tahu, penulis sayang dengan kalian melebihi yang kalian ketahui.
9. Dan tak lupa, rekan-rekan Huawei H3I Rollout Project, khususnya pak Rio Tirabosa yang telah memberikan banyak sekali ilmu, arahan, dan masukan, selama penulis menempuh karir di Huawei sambil melanjutkan pendidikan di waktu yang bersamaan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang juga telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan doa. Semoga Allah SWT senantiasa membalas budi baik semua pihak yang telah memberikan kontribusinya dalam kehidupan penulis.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, 19 Juli 2021

Fiqhi Anugerah

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR ISTILAH | xv |
| DAFTAR SINGKATAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2 <i>Long Term Evolution</i> (LTE) | 8 |
| 2.2.1 Alokasi Pita Frekuensi LTE | 9 |
| 2.3 <i>LTE-Advanced</i> (LTE-A) | 11 |
| 2.3.1 Fitur-Fitur LTE-A | 12 |
| 2.3.2 Perbandingan Performansi LTE dan LTE-A..... | 12 |
| 2.4 <i>Carrier Aggregation</i> | 13 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.4.1 | Jenis-Jenis <i>Carrier Aggregation</i> | 14 |
| 2.4.2 | Skenario Penerapan <i>Carrier Aggregation</i> | 15 |
| 2.5 | Sumber Daya LTE..... | 18 |
| 2.6 | Spektrum Frekuensi Operator di Indonesia | 19 |
| 2.7 | <i>Coverage Planning</i> | 20 |
| 2.7.1 | Klasifikasi Wilayah Perencanaan..... | 20 |
| 2.7.2 | <i>Link Budget</i> | 22 |
| 2.7.3 | Model Propagasi Cost-231 | 25 |
| 2.7.4 | <i>Cell Coverage</i> | 26 |
| 2.8 | <i>Capacity Planning</i> | 27 |
| 2.8.1 | <i>Forecasting Number of Users</i> | 27 |
| 2.8.2 | <i>Service Model Parameter</i> | 27 |
| 2.8.3 | <i>Traffic Model Parameter</i> | 28 |
| 2.8.4 | <i>Peak to Average</i> | 29 |
| 2.8.5 | <i>Single User Throughput</i> | 29 |
| 2.8.6 | <i>Network Throughput</i> | 30 |
| 2.8.7 | <i>Cell Capacity</i> | 30 |
| 2.8.8 | <i>Site Capacity</i> | 31 |
| 2.8.9 | <i>Number of Cell</i> | 31 |
| 2.9 | Parameter <i>Radio Frequency (RF) LTE</i> | 31 |
| 2.9.1 | <i>Reference Signal Received Power (RSRP)</i> | 32 |
| 2.9.2 | <i>Signal to Interference Noise Ratio (SINR)</i> | 32 |
| 2.9.3 | <i>Throughput</i> | 33 |
| BAB III PERENCANAAN <i>CARRIER AGGREGATION</i> | | 34 |
| 3.1 | Deskripsi Tugas Akhir | 34 |

| | | |
|--------------------------------|---|----|
| 3.2 | Proses Pengerjaan Tugas Akhir | 35 |
| 3.2.1 | Alur Perencanaan dan Simulasi Tugas Akhir | 36 |
| 3.3 | Identifikasi Data | 38 |
| 3.3.1 | Identifikasi Wilayah dan Pengguna | 38 |
| 3.3.2 | Identifikasi Data <i>Operating Support System (OSS)</i> | 40 |
| 3.3.3 | Identifikasi <i>Existing Site</i> | 43 |
| 3.4 | Tahap Perhitungan <i>Coverage Planning</i> | 46 |
| 3.4.1 | Perhitungan <i>Link Budget</i> | 47 |
| 3.4.2 | Perhitungan <i>Cell Coverage</i> | 48 |
| 3.5 | Tahap Perhitungan <i>Capacity Planning</i> | 49 |
| 3.5.1 | Perhitungan <i>Forecasting Number of Users</i> | 50 |
| 3.5.2 | Perhitungan <i>Throughput per Session</i> | 50 |
| 3.5.3 | Perhitungan <i>Single User Throughput</i> dan <i>Network Throughput</i> | 51 |
| 3.5.3 | Perhitungan <i>Cell Capacity</i> dan <i>Site Capacity</i> | 52 |
| 3.5.4 | Perhitungan <i>Number of Cell</i> | 53 |
| 3.6 | Konfigurasi Skenario <i>Carrier Aggregation</i> | 54 |
| BAB IV HASIL DAN ANALISIS..... | | 55 |
| 4.1 | Deskripsi Simulasi Perencanaan | 55 |
| 4.2 | Simulasi Kondisi Awal Jaringan..... | 56 |
| 4.2.1 | Hasil Simulasi RSRP Kondisi Awal Jaringan..... | 56 |
| 4.2.2 | Hasil Simulasi SINR Kondisi Awal Jaringan | 57 |
| 4.2.3 | Hasil Simulasi <i>Throughput</i> Kondisi Awal Jaringan | 58 |
| 4.3 | Simulasi <i>Carrier Aggregation</i> Skenario I..... | 58 |
| 4.3.1 | Hasil Simulasi RSRP Skenario I..... | 59 |
| 4.3.2 | Hasil Simulasi SINR Skenario I..... | 60 |

| | |
|---|----|
| 4.3.3 Hasil Simulasi <i>Throughput</i> Skenario I..... | 60 |
| 4.4 Simulasi <i>Carrier Aggregation</i> Skenario II..... | 61 |
| 4.4.1 Hasil Simulasi RSRP Skenario II..... | 62 |
| 4.4.2 Hasil Simulasi SINR Skenario II | 62 |
| 4.4.3 Hasil Simulasi <i>Throughput</i> Skenario II | 63 |
| 4.5 Perbandingan Hasil Simulasi Perencanaan | 64 |
| 4.6 Analisis Simulasi Perencanaan | 66 |
| 4.7 Perbandingan Perencanaan Jaringan dengan Metode Berbeda..... | 67 |
| 4.7.1 Perbedaan Metode <i>Cell Splitting</i> dan <i>Carrier Aggregation</i> | 67 |
| 4.7.2 Identifikasi Wilayah Perencanaan..... | 69 |
| 4.7.3 Perbandingan dan Analisis Hasil Penelitian | 70 |
| BAB V PENUTUP..... | 71 |
| 5.1 Kesimpulan | 71 |
| 5.2 Saran..... | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | 74 |
| LAMPIRAN A..... | 76 |
| LAMPIRAN B..... | 77 |
| LAMPIRAN C | 80 |
| LAMPIRAN D..... | 82 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Arsitektur Teknologi LTE..... | 8 |
| Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Carrier Aggregation</i> | 13 |
| Gambar 2.3 <i>Carrier Aggregation Intra-Band Contagious</i> | 14 |
| Gambar 2.4 <i>Carrier Aggregation Intra-Band Non-Contagious</i> | 14 |
| Gambar 2.5 <i>Carrier Aggregation Inter-Band Contagious</i> | 15 |
| Gambar 2.6 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenario 1</i> | 15 |
| Gambar 2.7 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenario 2</i> | 16 |
| Gambar 2.8 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenario 3</i> | 16 |
| Gambar 2.9 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenario 4</i> | 17 |
| Gambar 2.10 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenario 5</i> | 17 |
| Gambar 2.11 Ilustrasi <i>Resource Block</i> | 18 |
| Gambar 2.12 Spektrum Frekuensi Operator di Indonesia..... | 20 |
| Gambar 2.13 Klasifikasi Wilayah Perencanaan..... | 21 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir..... | 36 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan <i>Carrier Aggregation</i> | 37 |
| Gambar 3.3 Wilayah Cikampek, Kabupaten Karawang | 39 |
| Gambar 3.4 Grafik <i>Resource Block Utilization</i> | 42 |
| Gambar 3.5 <i>Existing Site</i> pada <i>Software Atoll 3.3</i> | 45 |
| Gambar 3.6 Letak <i>Existing Site</i> pada <i>Software Atoll 3.3</i> | 46 |
| Gambar 4.1 Hasil Simulasi RSRP Kondisi Awal Jaringan..... | 56 |
| Gambar 4.2 Hasil Simulasi SINR Kondisi Awal Jaringan | 57 |
| Gambar 4.3 Hasil Simulasi Throughput Kondisi Awal Jaringan..... | 58 |
| Gambar 4.4 Hasil Simulasi RSRP Skenario I..... | 59 |
| Gambar 4.5 Hasil Simulasi SINR Skenario I..... | 60 |
| Gambar 4.6 Hasil Simulasi Throughput Skenario I..... | 61 |
| Gambar 4.7 Hasil Simulasi RSRP Skenario II..... | 62 |
| Gambar 4.8 Hasil Simulasi SINR Skenario II | 63 |
| Gambar 4.9 Hasil Simulasi Throughput Skenario II..... | 64 |

Gambar 4.10 Ilustrasi *Cell Splitting*..... 67



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Rangkuman Perbandingan Jurnal..... | 7 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Teknologi LTE | 9 |
| Tabel 2.3 Alokasi Pita Frekuensi FDD LTE..... | 10 |
| Tabel 2.4 Alokasi Pita Frekuensi TDD LTE..... | 11 |
| Tabel 2.5 Perbandingan Performansi LTE dan LTE-A | 13 |
| Tabel 2.6 Bandwith pada Teknologi LTE..... | 19 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi Model Propagasi Cost-231 | 26 |
| Tabel 2.8 <i>Service Model Parameter</i> | 28 |
| Tabel 2.9 <i>Traffic Model Parameter</i> | 29 |
| Tabel 2.10 <i>Peak to Average</i> | 29 |
| Tabel 2.11 <i>SINR Distribution</i> | 30 |
| Tabel 2.12 Standar Nilai RSRP Operator 3 | 32 |
| Tabel 2.13 Standar Nilai SINR Operator 3 | 33 |
| Tabel 2.14 Standar Nilai Throughput Operator 3 | 33 |
| Tabel 3.1 Data Kependudukan Kecamatan Cikampek | 40 |
| Tabel 3.2 Data <i>User Average Downlink Throughput</i> | 41 |
| Tabel 3.3 Data <i>Resource Block Utilization</i> | 42 |
| Tabel 3.4 Letak <i>Existing Site</i> | 43 |
| Tabel 3.5 Keadaan <i>Existing Site</i> | 44 |
| Tabel 3.6 <i>Uplink Link Budget</i> | 47 |
| Tabel 3.7 <i>Downlink Link Budget</i> | 48 |
| Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Coverage Planning | 49 |
| Tabel 3.9 Hasil Perhitungan <i>Forecasting Number of Users</i> | 50 |
| Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Throughput per Session..... | 51 |
| Tabel 3.11 Hasil Perhitungan <i>Single User Throughput</i> | 51 |
| Tabel 3.12 Hasil Perhitungan <i>Network Throughput</i> | 52 |
| Tabel 3.13 Hasil Perhitungan <i>Cell Capacity</i> | 52 |
| Tabel 3.14 Hasil Perhitungan <i>Site Capacity</i> | 53 |

| | |
|---|----|
| Tabel 3.15 Hasil Perhitungan <i>Capacity Planning</i> | 53 |
| Tabel 3.16 Konfigurasi Skenario <i>Carrier Aggregation</i> | 54 |
| Tabel 4.1 Hasil Simulasi RSRP Berdasarkan Skenario | 65 |
| Tabel 4.2 Hasil Simulasi SINR Berdasarkan Skenario | 65 |
| Tabel 4.3 Hasil Simulasi Throughput Berdasarkan Skenario | 65 |
| Tabel 4.4 Persentase Peningkatan Simulasi Berdasarkan Skenario 1 | 66 |
| Tabel 4.5 Persentase Peningkatan Simulasi Berdasarkan Skenario 2..... | 66 |
| Tabel 4. 6 Perbedaan <i>Cell Splitting</i> dan <i>Carrier Aggregation</i> | 68 |
| Tabel 4.7 Data Kependudukan Jalan Kebon Kopi | 69 |
| Tabel 4.8 Estimasi Pengguna LTE Februari 2019 | 69 |
| Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Simulasi Penelitian | 70 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISTILAH

| | | |
|------------------------------|---|---|
| <i>Bandwidth</i> | : | Lebar pita frekuensi dalam sebuah medium transmisi. |
| <i>Carrier aggregation</i> | : | Teknik menggabungkan spektrum frekuensi. |
| <i>Capacity</i> | : | Kapasitas pengguna dalam sebuah jaringan. |
| <i>Cell</i> | : | Cakupan wilayah dari sebuah <i>site</i> . |
| <i>Computation zone</i> | : | Zona yang akan dikalkulasikan dalam simulasi. |
| <i>Coverage</i> | : | Wilayah cakupan dalam sebuah jaringan. |
| <i>Dense urban</i> | : | Wilayah perkotaan besar dengan populasi penduduk yang sangat padat (metropolitan). |
| <i>Downlink</i> | : | Akses dari <i>e-NodeB</i> ke UE. |
| <i>Duplexing</i> | : | Sistem komunikasi dua arah. |
| <i>Engineering parameter</i> | : | Data yang berisi kumpulan informasi mengenai identitas sebuah <i>site</i> . |
| <i>e-NodeB</i> | : | Istilah <i>base station</i> dalam teknologi LTE. |
| <i>Existing site</i> | : | Pemancar yang sedang melayani pengguna (<i>on air</i>) dan terletak di sekitar wilayah perencanaan. |
| <i>Existing transmitter</i> | : | Sektor yang sedang melayani pengguna (<i>on air</i>) dan terletak pada <i>existing site</i> . |
| <i>Focus zone</i> | : | Zona yang akan menjadi fokus dalam simulasi. |
| MAPL | : | Nilai maksimal dari redaman lintasan yang diperbolehkan. |
| <i>Link budget</i> | : | Perhitungan untuk memperoleh nilai redaman lintasan yang diperbolehkan. |

| | |
|------------------------|--|
| <i>Multiple Access</i> | : Teknik yang memungkinkan satu titik dapat diakses oleh beberapa titik yang saling berjauhan. |
| <i>Multiplexing</i> | : Teknik penggabungan beberapa sinyal untuk dikirimkan dalam satu kanal transmisi. |
| <i>Obstacle</i> | : Hambatan atau penghalang yang dapat mempengaruhi performansi sinyal terima. |
| <i>Path loss</i> | : Redaman dalam suatu lintasan sinyal. |
| RSRP | : Parameter kuat sinyal terima dalam teknologi LTE. |
| <i>Rural</i> | : Wilayah terbuka dengan populasi penduduk yang masih sedikit. |
| SINR | : Parameter kualitas sinyal terima dalam teknologi LTE. |
| <i>Sub urban</i> | : Wilayah pemukiman penduduk dengan sejumlah industri kecil. |
| <i>Throughput</i> | : Jumlah rata-rata bit yang diterima UE dalam sebuah jaringan. |
| UE | : Perangkat yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses layanan. |
| <i>Uplink</i> | : Akses dari UE ke <i>e-NodeB</i> . |
| <i>Urban</i> | : Wilayah perkotaan menengah dengan penduduk yang cukup padat. |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|---------|--|
| 3GPP | : <i>The 3rd Generation Partnership Project</i> |
| BLER | : <i>Block Error Rate</i> |
| BHSA | : <i>Busy Hour Service Attempt</i> |
| BS | : <i>Base Station</i> |
| CC | : <i>Component Carrier</i> |
| dB | : <i>Decibel</i> |
| dBm | : <i>Decibel Milliwatt</i> |
| EDT | : <i>Electrical Downtilt</i> |
| EPC | : <i>Evolved Packet Core</i> |
| E-UTRAN | : <i>Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network</i> |
| FDD | : <i>Frequency Division Duplex</i> |
| GHz | : <i>Gigahertz</i> |
| GSM | : <i>Global System for Mobile Communications</i> |
| HSPA | : <i>High Speed Packet Access</i> |
| HSS | : <i>Home Subscriber Server</i> |
| IMB | : <i>Izin Mendirikan Bangunan</i> |
| Kbps | : <i>Kilobit per second</i> |
| LTE | : <i>Long Term Evolution</i> |
| MAPL | : <i>Maximum Allowable Path Loss</i> |

| | |
|---------|--|
| Mbps | : <i>Megabit per second</i> |
| MDT | : <i>Mechanical Downtilt</i> |
| MHz | : <i>Megahertz</i> |
| MIMO | : <i>Multiple Input and Multiple Output</i> |
| MME | : <i>Mobile Management Entity</i> |
| MS | : <i>Mobile Station</i> |
| OFDMA | : <i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access</i> |
| OSS | : <i>Operating Support System</i> |
| PCI | : <i>Physical Cell Identity</i> |
| PCRF | : <i>Policy Control and Rules Function</i> |
| P-GW | : <i>Packet Data Network Gateway</i> |
| QAM | : <i>Quadrature Amplitude Modulation</i> |
| QPSK | : <i>Quadrature Phase Shift Keying</i> |
| RF | : <i>Radio Frequency</i> |
| RSRP | : <i>Reference Signal Received Power</i> |
| SC-FDMA | : <i>Single Carrier Frequency Division Multiple Access</i> |
| S-GW | : <i>Serving Gateway</i> |
| SINR | : <i>Signal to Interference Noise Ratio</i> |
| TDD | : <i>Time Division Duplex</i> |
| TPR | : <i>Traffic Penetration Ratio</i> |
| UE | : <i>User Equipment</i> |