

**PERENCANAAN JARINGAN LTE-ADVANCED INTER-BAND  
CARRIER AGGREGATION PADA FREKUENSI 1800MHZ DAN  
2100MHZ DI BRAGA (ALUN-ALUN BALAIKOTA)**

*Planning Of The Lte-Advanced Network Inter-Band Carrier Aggregation At 1800mhz and  
2100mhz Frequencies In Braga (Alun-alun Balaikota)*

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir**

**oleh:**

**RISKA ALI PRADIWI**

**6705184052**



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS ILMU TERAPAN  
UNIVERSITAS TELKOM  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

**PERENCANAAN JARINGAN LTE-ADVANCED INTER-BAND CARRIER  
AGGREGATION PADA FREKUENSI 1800MHZ DAN 2100 MHZ  
DI BRAGA (ALUN-ALUN BALAIKOTA)**

*Planning Of The Lte-Advanced Network Inter-Band Carrier Aggregation At 1800mhz and  
2100mhz Frequencies In Braga (Alun-alun Balaikota)*

oleh :

**RISKA ALI PRADIWI**

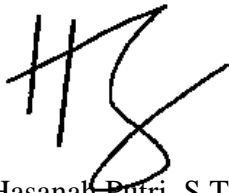
**6705184052**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil  
Mata Kuliah Proyek Akhir  
pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 21 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Hasanah Putri, S.T., M.T.

NIP. 14870005

Pembimbing II



Yanuar Christiary

NIK. PTNW4583

## ABSTRAK

Penggunaan teknologi oleh manusia dalam menyelesaikan pekerjaan, merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan..Dampak utama penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari adalah tingginya volume trafik . Oleh karena itu dibutuhkan suatu jaringan yang dapat memenuhi kebutuhan akan kapasitas dan mobilitas yang tinggi dalam proses komunikasi sehingga masalah akan kebutuhan trafik dapat terpenuhi.

Braga merupakan salah satu kawasan yang dijadikan sebagai titik permasalahan karena tempat tersebut dijadikan sebagai salah satu objek wisata dibanding dengan kepadatan penduduknya, sehingga nilai throughput yang dihasilkan cukup buruk pada saat dilakukan *drive test* dan pengujian pada *speed test*.

Pada proyek akhir ini dilakukan perencanaan *Carrier Aggregation Inter-Band* pada jaringan LTE (*Long Term Evolution*) dengan menggabungkan dua buah frekuensi yang berbeda yaitu 1800MHz dan 2100 MHz pada Operato X. *Carrier Aggregation Deployment Scenario 2* (CADS 2) diimplementasikan sebagai skenario untuk menghasilkan perancangan jaringan terbaik dikawasan ini. Pada penelitian ini diharapkan kualitas jaringan yang didapat oleh user menjadi lebih baik dengan dilakukannya capacity planning pada kawasan ini menggunakan *software atoll*.

Kata kunci : LTE, *Carrier Aggregation*, CADS 2, *Atoll*

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                   | ii  |
| ABSTRAK .....   | iii |
| DAFTAR ISI .....  | iv  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                   | 5   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                  | 5   |
| 1.2 Tujuan dan Manfaat .....                              | 6   |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                                 | 7   |
| 1.4 Batasan Masalah .....                                 | 7   |
| 1.5 Metodologi .....                                      | 7   |
| BAB II DASAR TEORI .....                                  | 9   |
| 2.1 <i>Long Term Evolution</i> (LTE) .....                | 9   |
| 2.2 Arsitektur LTE .....                                  | 9   |
| 2.3 <i>LTE-Advanced</i> .....                             | 11  |
| 2.4 <i>Carrier Aggregation</i> (CA) .....                 | 12  |
| 2.5 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenarios</i> ..... | 13  |
| BAB III MODEL SISTEM .....                                | 15  |
| 3.1 Blok Diagram Sistem .....                             | 15  |
| 3.2 Tahapan Perancangan .....                             | 16  |
| 3.3 Perancangan .....                                     | 16  |
| BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN .....              | 17  |
| 4.1 Keluaran yang Diharapkan .....                        | 17  |
| 4.2 Jadwal Pelaksanaan .....                              | 17  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                      | 18  |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi berkembang pesat seiring perkembangan zaman. Seiring dengan hal itu, lonjakan pelanggan telekomunikasi terus meningkat, hal ini disebabkan karena komunikasi data sudah menjadi kebutuhan dasar manusia [1]. Peningkatan jumlah pelanggan akan memberikan pengaruh pada kualitas data yang akan diterima. Semakin banyak pengguna yang mengakses, maka kualitas akan semakin menurun karena prinsipnya adalah *sharing bandwidth*. Agar kualitas layanan yang diterima masih terjaga, operator perlu mempertimbangkan lebar *bandwidth* atau jumlah *site* [6].

Teknologi Komunikasi 4G LTE hadir sebagai solusi atas kebutuhan akan komunikasi data yang semakin meningkat[4]. 3GPP mengeluarkan teknologi *LTE-Advanced* yang mulai diluncurkan pada *Release 10*. *LTE-Advanced* mendukung fitur *carrier aggregation*, yang merupakan suatu teknik menggabungkan dua atau lebih *component carrier* secara bersamaan baik pada band frekuensi yang sama maupun berbeda [5]. Seperti yang diketahui bahwa *spectrum* frekuensi merupakan sumber daya yang terbatas dalam teknologi jaringan *wireless* [2]. *Carrier Aggregation (CA)* adalah salah satu fitur utama di *LTE-Advanced*. Fitur ini memungkinkan perluasan *bandwidth* yang dapat diskalakan melalui agregasi beberapa *Component Carrier (CC)* [7].

Braga (Alun-alun Balai Kota) merupakan titik yang dijadikan sebagai permasalahan karena tempat tersebut dijadikan sebagai salah satu maskot dan objek wisata kota Bandung, sehingga terlalu banyak pengguna yang menempati suatu sel dalam waktu yang bersamaan. Pada saat pengukuran kualitas sinyal yang dilakukan dengan cara drive test, nilai parameter *Radio Frequency* yang didapat sangat buruk untuk Operator X. Sehingga hal tersebut dijadikan alasan untuk dilakukannya perencanaan jaringan LTE di kawasan tersebut dengan menggunakan metode *Inter-Band Carrier Aggregation* agar kualitas

layanan yang didapat oleh pelanggan saat berada dikawasan ini menjadi lebih baik dibanding sebelumnya.

*Carrier Aggregation Deployment Scenario 2 (CADS 2)* merupakan skenario yang menerapkan konsep *Inter-band*, dimana pada proyek akhir ini akan menggunakan frekuensi yang berbeda yaitu frekuensi 1800 MHz dengan bandwidth 10 MHz (*Primary Cell*) untuk menyediakan cakupan yang luas dan frekuensi 2100 MHz dengan bandwidth 10 MHz (*Secondary Cell*) untuk meningkatkan *throughput* karena memiliki cakupan yang lebih kecil [3]. Parameter-parameter yang dihitung dan diamati diantaranya yaitu RSRP, SINR, *Throughput*.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini sebagai berikut :

1. Menganalisis permasalahan jaringan LTE di daerah sekitar Braga (Alun – alun Balaikota).
2. Mengetahui prinsip kerja Carrier Aggregation.
3. Mensimulasikan perencanaan jaringan LTE dengan Carrier Aggregation Inter-Band pada software Forks Atoll 3.3.0 di Braga (Alun-alun Balaikota).
4. Menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai dari parameter RF RSRP, SINR, *Throughput*.
5. Membandingkan kualitas jaringan LTE sebelum dilakukan perancangan Carrier Aggregation dan sesudah perancangan di daerah Braga (Alun-alun Balaikota).

Adapun manfaat dari Proyek Akhir ini sebagai berikut :

1. Dapat menghasilkan jaringan LTE yang berkualitas untuk menunjang kebutuhan user di daerah sekitar Braga (Alun-Alun Balaikota)
2. Dapat memaksimalkan penggunaan spectrum frekuensi dengan menggunakan metode *Carrier Aggregation*.
3. Dapat mensimulasikan perencanaan jaringan LTE dengan Carrier Aggregatio pada *software Forks Atoll 3.3.0*
4. Dapat menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai dan parameter RF RSRP, SINR, dan *Throughput*

5. Dapat mengetahui perbedaan kualitas jaringan LTE dengan sebelum dan sesudah dilakukannya metode *Carrier Aggregation*.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada Proyek Akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan jaringan LTE menggunakan metode *Carrier Aggregation* di daerah sekitar Braga (Alun-alun Balaikota)?
2. Bagaimana simulasi *Carrier Aggregation* dengan metode *inter-band* di Braga (Alun-alun Balaikota)?
3. Bagaimana perbandingan kualitas jaringan LTE sebelum dan sesudah dilakukannya metode *Carrier Aggregation*?
4. Bagaimana dampak yang dihasilkan dari *Carrier Aggregation* di daerah sekitar Braga (Alun-alun Balaikota)?

### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pmbatasan masalah sebagai berikut :

1. Perencanaan jaringan LTE dengan menggunakan metode *Carrier Aggregation* dilakukan di Braga (Alun-alun Balaikota).
2. Perencanaan jaringan LTE dengan metode *Carrier Aggregation* menggunakan *band* frekuensi 1800MHz dan 2100MHz (*Inter-Band*).
3. Perencanaan jaringan LTE dengan menggunakan metode *Carrier Aggregation* menggunakan data dan parameter dari operator X yang sifatnya dirahasiakan dan disamarkan.
4. Perencanaan jaringan LTE dengan metode *Carrier Aggregation* hanya menganalisis pada sisi *downlink*
5. Perencanaan jaringan LTE dengan metode *Carrier Aggregation* dilakukan pada *software Forks Atoll 3.3.0*

### **1.5 Metodologi**

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur-literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada penelitian proyek tingkat ini, baik

berupa jurnal-jurnal ilmiah, buku referensi, *website* resmi dan hasil penelitian yang membahas tentang *Carrier Aggregation*.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal dilakukan dengan *drive test* untuk mengukur performansi awal jaringan diwilayah perencanaan. Data pendukung yang bersumber dari operator dan vendor. Serta data yang dibutuhkan dalam proses perencanaan.

## 3. Perencanaan

Perencanaan jaringan LTE dilakukan dengan metode *Carrier Aggregation* berapa banyak *user*, trafik data yang sedang berlangsung dan banyak sel pada saat diwilayah perencanaan sedang ramai.

## 4. Simulasi Perencanaan

Simulasi perancangan jaringan LTE dengan metode *Carrier Aggregation* dilakukan pada *software Forsk Atoll 3.3.0* untuk melihat perbandingan kualitas jaringan dengan dan tanpa adanya *Carrier Aggregation*.

## 5. Analisis Perencanaan

Analisis perencanaan dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dari dan setelah perencanaan. Hasil dari analisis perencanaan diharapkan dapat menjadi kesimpulan dan rekomendasi untuk bisa diimplementasikan.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

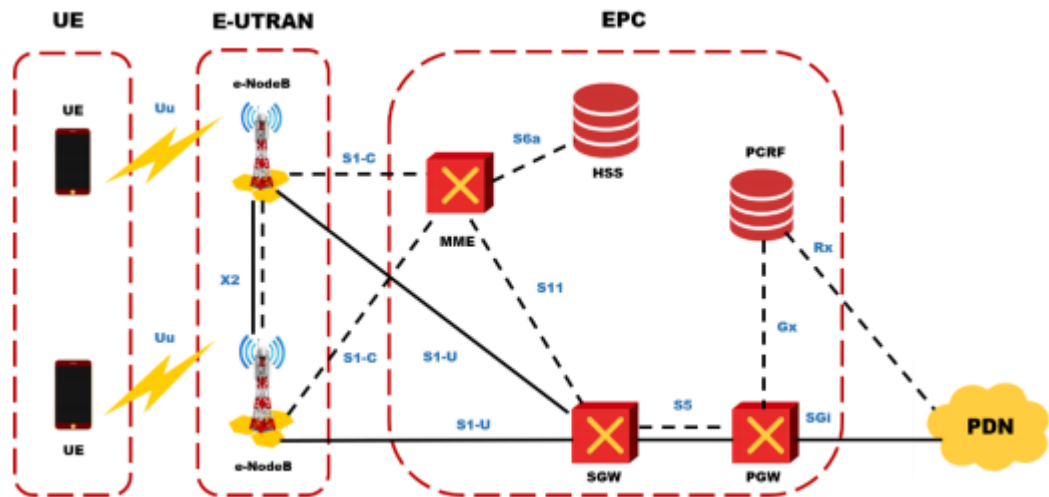
#### **2.1 Long Term Evolution (LTE)**

Teknologi *wireless* generasi keempat (4G) meliputi seluruh teknologi *broadband wireless* yang memiliki kemampuan dengan layanan kecepatan dan *Quality of Service* (QoS) yang tinggi dan lebih baik dibandingkan dengan teknologi pada generasi sebelumnya. Teknologi 4G ditandai dengan munculnya *Long Term Evolution* (LTE), LTE merupakan standar komunikasi data jaringan seluler berkecepatan tinggi dikembangkan oleh *3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project* (3GPP) sebuah standar spesifikasi teknis sebagai evolusi dan pemeliharaan teknologi seluler untuk meningkatkan kapasitas dan kecepatan seperti pada generasi kedua (2G) dan generasi ketiga (3G) [6].

Tujuan dari LTE adalah untuk menyediakan *mobile broadband wireless access* yang mendukung kecepatan data yang lebih tinggi, latensi yang lebih rendah, spektrum yang lebih luas dan teknologi paket data yang lebih optimal dari teknologi-teknologi seluler pada generasi sebelumnya [6].

#### **2.2 Arsitektur LTE**

LTE memiliki arsitektur jaringan yang sudah diperkenalkan oleh 3GPP pada releasenya, memiliki 3 komponen penting yaitu : *User Equipment (UE)*, *Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)*, *Evolved Packet Core (EPC)*.



Gambar 2. 1 Arsitektur LTE

Arsitektur teknologi LTE terdiri atas tiga elemen utama, diantaranya:

1. *User Equipment (UE)*

UE merupakan perangkat komunikasi yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses layanan pada teknologi LTE.

2. *Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)*

E-UTRAN merupakan komponen pembentuk arsitektur teknologi LTE yang berfungsi untuk menangani akses dari UE ke EPC. E-UTRAN terdiri dari satu komponen yaitu *e-NodeB* atau istilah BTS untuk teknologi LTE yang telah menggabungkan fungsi dari *NodeB* dan RNC.

3. *Evolved Packet Core (EPC)*

EPC merupakan komponen pembentuk arsitektur teknologi LTE yang berfungsi sebagai pusat *switching* dan manajemen jaringan yang berbasis *Internet Protocol (IP)* atau *packet switched*. EPC terdiri dari beberapa komponen, diantaranya:

- a. *Mobile Management Entity (MME)*

MME adalah perangkat yang berfungsi untuk mengatur setiap bagian dari sistem LTE. Pada saat UE sedang tidak aktif, MME berfungsi untuk melacak

keberadaan pengguna dengan melakukan tracking dan paging sedangkan pada saat UE sedang aktif, MME berfungsi untuk memilihkan S-GW yang tepat untuk pengguna selama komunikasi sedang berlangsung.

b. *Home Subscriber Server (HSS)*

HSS adalah database yang berfungsi untuk menyimpan dan mengelola data-data permanen pengguna serta membantu MME dalam manajemen pengguna dan pengamanan, seperti melakukan penerimaan atau penolakan UE pada saat autentikasi.

c. *Serving-Gateway (S-GW)*

S-GW adalah perangkat yang berfungsi untuk menentukan jalur paket data, meneruskan paket data ke PGW, dan menghubungkan jaringan LTE dengan teknologi 3GPP, seperti GSM, UMTS, HSPA, dan lain-lain.

d. *Packet Data Network-Gateway (P-GW)*

P-GW adalah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan jaringan LTE ke jaringan paket switched di luar 3GPP, seperti WLAN, WiMAX, CDMA 2000 1x, dan EVDO.

e. *Policy Control and Rules Function (PCRF)*

PCRF adalah perangkat yang berfungsi untuk mengontrol pembiayaan untuk UE dan mengontrol QoS pada saat komunikasi sedang berlangsung.

## **2.3 LTE-Advanced**

LTE- *Advanced* diperkenalkan 3GPP dalam *reales* 10, 11 dan 12. LTE-Advanced merupakan teknologi terbaru sebagai evolusi dari LTE dan diharapkan mampu untuk memberikan kecepatan data rate yang lebih tinggi baik pada sisi *downlink* maupun di sisi *uplink*. Selain itu jaringan LTE – *Advanced* ini diharapkan juga dapat memberikan layanan yang efisien dalam penggunaan *spectrum*, karena *spectrum* merupakan sumber daya terbatas dalam jaringan. 3GPP mengembangkan kemampuan LTE- *Advanced* sesuai dengan spesifikasi *release* 11 sebagai berikut [2].

1. Dukungan bandwidth yang lebih besar hingga mencapai 100 MHz melalui *carrier aggregation* [2]

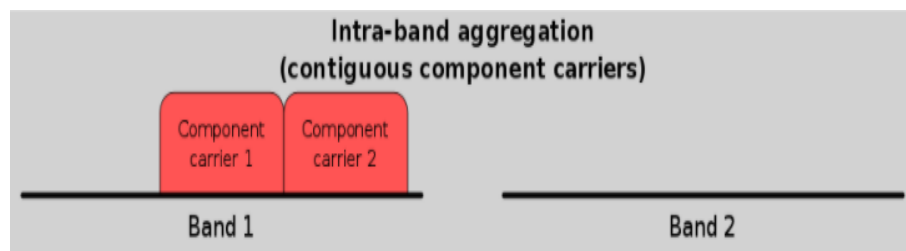
2. Peak data rates meningkatkan menjadi : 1Gbps di sisi *downlink* dan 500 Mbps disisi *uplink* [2].
3. Efisiensi *spectrum* yang lebih tinggi, dari yang semula hanya 16 bps/Hz di *release* 8 menjadi 30 bps/Hz di *release* 10 [2].
4. *Enhanced MIMO* [2].

## 2.4 Carrier Aggregation (CA)

*Carrier aggregation* merupakan suatu teknik penggunaan dua atau lebih frekuensi *carrier* secara bersamaan baik pada band frekuensi yang sama maupun berbeda demi memperbesar penggunaan *bandwidth* sehingga peningkatan kapasitas jaringan dapat diciptakan [4]. *Carrier aggregation* memiliki tiga fitur antara lain :

### 1. *Carrier aggregation intra-band contiguous*

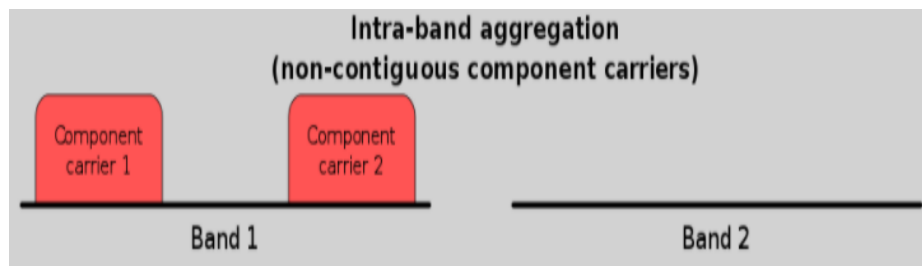
Merupakan penggabungan dua buah *carrier* atau lebih dengan posisi bersebelahan yang berada dalam satu band frekuensi yang sama [4].



Gambar 2. 2 Intra Band Contiguous Aggregation

### 2. *Carrier aggregation intra-band non-contiguous*

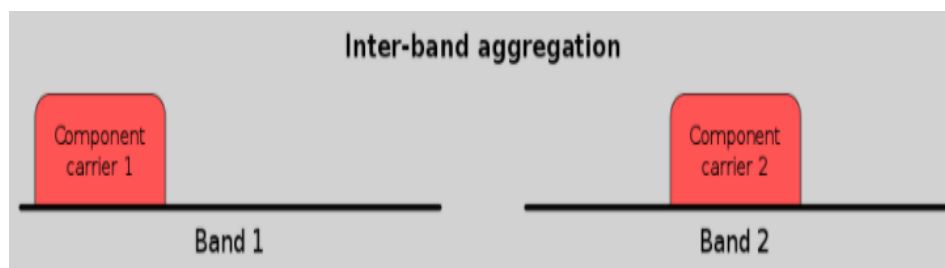
Merupakan penggabungan dua buah *carrier* atau lebih yang posisinya diselingi oleh *carrier* lain, namun masih berada dalam satu band frekuensi yang sama [4].



Gambar 2. 3 Intra Band Non Contiguous Aggregation

### 3. Carrier Aggregation inter-band non-contiguous

Merupakan penggabungan dua buah *carrier* atau lebih yang berada pada band frekuensi yang berbeda [4].



Gambar 2. 4 Inter Band Aggregation

## 2.5 Carrier Aggregation Deployment Scenarios

Pada *carrier aggregation*, terdapat beberapa skenario yang dapat diterapkan. *Carrier Aggregation* dapat memilih band baru untuk meningkatkan *coverage* dan *mobility* dari *carrier* yang sudah diterapkan. *Deployment Scenario* adalah bagaimana mengatur koneksi dari *Component Carrier 1* (CC1) dan kemudian melakukan konfigurasi terhadap *Component Carrier 2* (CC2) [1]. Dalam *Carrier Aggregation* Terdapat 5 jenis *Deployment Scenario*, yaitu sebagai berikut :

### 1. Carrier Aggregation Deployment Scenarios 1

Sel dengan *carrier frequency* CC1 dan CC2 letaknya *collocated* dan saling tumpang tindih dengan luas cakupan yang sama. Biasanya CC1 dan CC2 terdapat pada band frekuensi yang sama [1].

## 2. *Carrier Aggregation Deployment Scenarios 2*

Sel dengan *carrier frequency* CC1 dan CC2 letaknya *collocated* dan saling tumpang tindih. Namun salah satu CCnya memiliki lebar cakupan yang lebih kecil dibanding CC lainnya. Biasanya skenario ini terjadi ketika CC1 dan CC2 pada band frekuensi yang berbeda [1].

## 3. *Carrier Aggregation Deployment Scenarios 3*

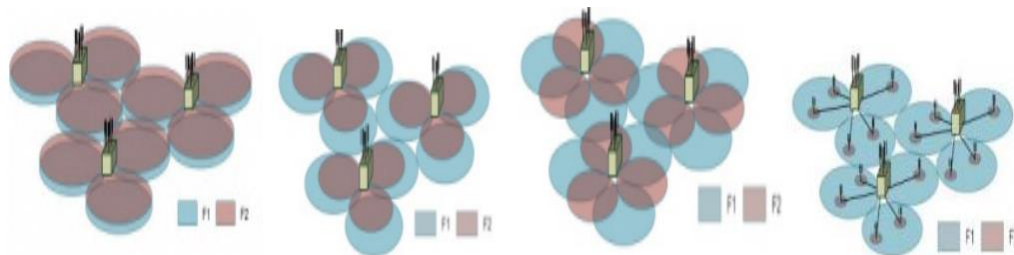
Sel dengan *carrier frequency* CC1 dan CC2 letaknya *collocated* namun sel pada CC2 diarahkan pada tepian dari CC1 hal ini ditujukan agar *user* di *cell edge* tetap memiliki nilai throughput yang baik [1].

## 4. *Carrier Aggregation Deployment Scenarios 4*

Sel dengan *carrier frequency* CC1 dan CC2 letaknya tidak *collocated*. Salah satu *carrier frequency* ditempatkan pada titik-titik tertentu yang memiliki kepadatan trafik tinggi. Skenario ini juga mendukung ditur *LTE-Advanced* lainnya, yaitu *Heterogeneous Network* [1].

## 5. *Carrier Aggregation Deployment Scenarios 5*

Sel dengan *carrier frequency* CC1 dan CC2 letaknya saling *collocated* dengan cakupan CC1 lebih kecil dibandingkan dengan cakupan pada CC2, namun pada skenario ini ditambahkan *relay* di ujung cell CC1 [1].



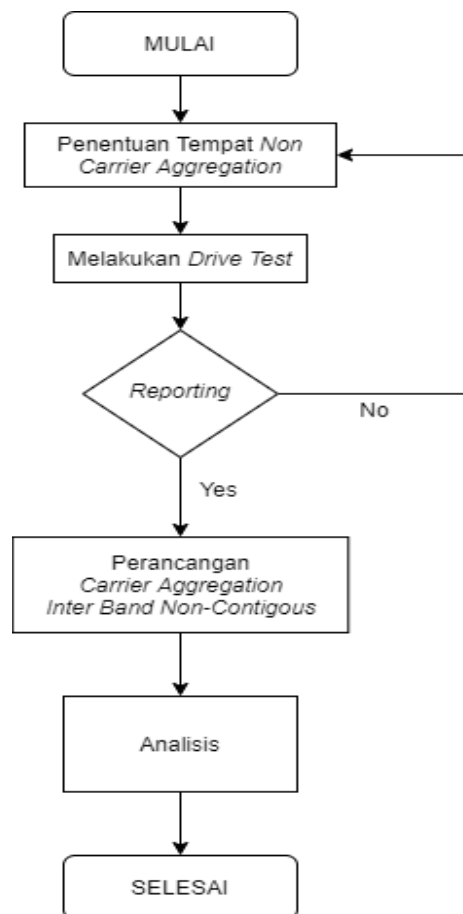
Gambar 2. 5 CA Scenario Deployment

## BAB III

### MODEL SISTEM

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

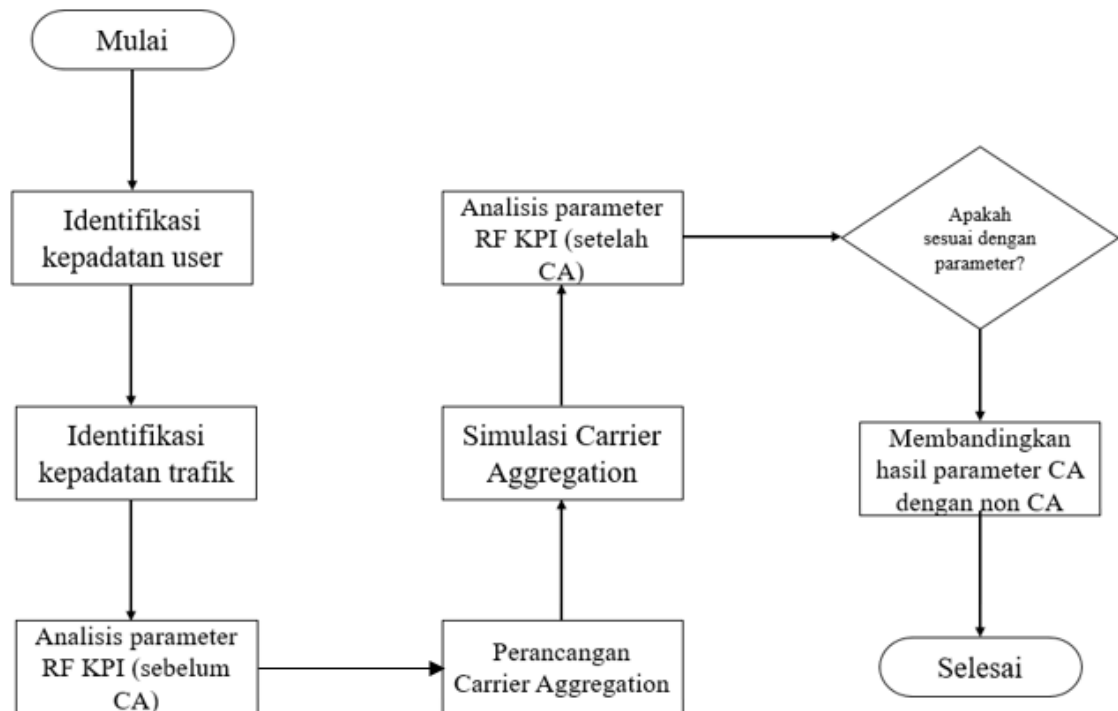
Pada bab ini dijelaskan mengenai perencanaan jaringan LTE-A menggunakan metode *Inter-Band Non Contiguous Carrier Aggregation*, dimana tahap awal menentukan lokasi Non CA menggunakan KML 4G kemudian dilakukan *drive test* atau pengukuran kualitas sinyal dengan menggunakan kendaraan karena jangkauan area yang diukur cukup luas. Setelah itu dilakukan *reporting* untuk melihat apakah daerah tersebut memiliki kualitas jaringan yang baik atau tidak. Seperti yang digambarkan dalam sistem perencanaan dibawah :



Gambar 3. 1 Model sistem perencanaan jaringan LTE-A

Dalam hal ini lokasi Braga (Alun-alun Balai Kota) memiliki kualitas jaringan yang kurang baik dan belum dilakukan CA untuk operator X. Sehingga dilakukan perencanaan jaringan LTE-A pada lokasi tersebut.

### 3.2 Tahapan Perancangan



Gambar 3. 2 Diagram perencanaan *Carrier Aggregation*

Pada sub-bab ini dijelaskan mengenai perencanaan jaringan *LTE-Advanced* dengan metode *Carrier Aggregation* dimana langkah awal yang dilakukan adalah identifikasi kepadatan user dan kepadatan trafik pada daerah tersebut. Kemudian dilakukan simulasi *Carrier Aggregation* pada *software Forks Atoll 3.3.0* dan membandingkan hasil parameter RF KPI sebelum dan sesudah dilakukan CA

### 3.3 Perancangan

Pada proyek akhir ini akan dilakukan perencanaan *Carrier Aggregation Inter-Band* yaitu menggabungkan dua buah frekuensi 1800MHz dan 2100 MHz pada jaringan *LTE-Advanced* di daerah Braga (Alun-alun Balai Kota).



## **BAB IV**

### **BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN**

#### **4.1 Keluaran yang Diharapkan**

Perancangan pada proyek akhir ini menggunakan metode *Carrier Aggregation* sebagai bentuk optimasi jaringan diharapkan dapat memberikan solusi terhadap Operator untuk meningkatkan kualitas jaringannya, sehingga permintaan dan kebutuhan user yang berada di daerah Braga dapat terpenuhi dan menghasilkan parameter RF yang telah ditentukan oleh Operator X.

#### **4.2 Jadwal Pelaksanaan**

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir bisa dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan

| Judul Kegiatan           | Waktu |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          | Nov   | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun |
| Studi Literatur          |       |     |     |     |     |     |     |     |
| Pengumpulan Data         |       |     |     |     |     |     |     |     |
| Perancangan dan Simulasi |       |     |     |     |     |     |     |     |
| Analisa                  |       |     |     |     |     |     |     |     |
| Pembuatan Laporan        |       |     |     |     |     |     |     |     |

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Maria, S. Hafidudin and S. M. Sigit Tri Cahyono, "PERENCANAAN JARINGAN LTE-ADVANCED MENGGUNAKAN METODE INTER-BAND CARRIER AGGREGATION DI KOTA KARAWANG," *e-Proceeding of Applied Science*, 2019.
- [2] N. Juwi, W. M. Ade and M. A. A. S. M. , "ANALISIS PERANCANGAN LTE- A DENGAN TEKNIK CARRIER AGGREGATION INTERBAND PADA FREKUENSI 1800 MHz DAN 2300 MHz DI KOTA SEMARANG TENGAH (STUDY KASUS : PT. TELKOMSEL)," *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, 2018.
- [3] S. Evan, W. Ade and R. Achmad, "ANALISIS PERBANDINGAN LTE-ADVANCED CARRIER AGGREGATION DEPLOYMENT SCENARIO 2 DAN 5 DI SEMARANG TENGAH," *TECHNO P-ISSN:1410 - 8607, E-ISSN: 2579- 9096*, 2019.
- [4] W. Danny and O. S. Linna, "PERANCANGAN JARINGAN LTE-ADVANCED MENGGUNAKAN METODE CARRIER AGGREGATION INTER BAND NON-CONTIGUOUS DI KABUPATEN KAMPAR," *Jom FTEKNIK Volume 6 Edisi*, 2019.
- [5] M. ARIF and H. PUTRI, "Analisis Dampak Inter-Band Carrier Aggregation pada Perencanaan Jaringan LTE-Advanced," *ELKOMIKA ISSN (p): 2338-8323 ISSN (e): 2459-9638*, 2019.
- [6] S. Andhika and Febrizal, "Prancangan Jaringan Long Term Evolution (LTE) Menggunakan Parameter Existing Di Universitas Riau," *Jom FTEKNIK Volume 4 No. 1*, 2017
- [7] W. Hua, R. Claudio and K. Pedersen, "Performance Analysis of Downlink Inter-band Carrier Aggregation in LTE-Advanced," *IEEE*, 2011.

# UNIVERSITAS TELKOM

## FAKULTAS ILMU TERAPAN

### KARTU KONSULTASI

### SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT










NAMA / PRODI : Riska Ali Pradiwi /D3 Teknologi Telekomunikasi NIM : 6705184052


JUDUL PROYEK TINGKAT :

PERENCANAAN JARINGAN LTE-ADVANCED INTER-BAND CARRIER AGGREGATION PADA FREKUENSI 1800MHZ DAN 2100MHZ DI BRAGA (ALUN-ALUN BALAIKOTA)

CALON PEMBIMBING : I. Hasanah Putri, S.T., M.T.

II. Yanuar Christiary

| NO | TANGGAL    | CATATAN HASIL KONSULTASI | TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I   |
|----|------------|--------------------------|---|
| 1  | 13/01/2021 | BAB 1 (SELESAI)          |    |
| 2  | 13/01/2021 | BAB 2 (SELESAI)          |    |
| 3  | 18/01/2021 | BAB 3 (SELESAI)          |   |
| 4  | 21/01/2021 | BAB 4 (SELESAI)          |  |
| 5  | 21/01/2021 | FINALISASI PROPOSAL      |  |
| 6  |            |                          |   |
| 7  |            |                          |   |
| 8  |            |                          |   |
| 9  |            |                          |   |
| 10 |            |                          |   |
| NO | TANGGAL    | CATATAN HASIL KONSULTASI | TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II  |
| 1  | 13/01/2021 | BAB 1 (SELESAI)          |  |
| 2  | 18/01/2021 | BAB 2 (SELESAI)          |  |
| 3  | 19/01/2021 | BAB 3 (SELESAI)          |  |
| 4  | 19/01/2021 | BAB 4 (SELESAI)          |  |

|    |            |                     |  |
|----|------------|---------------------|--|
| 5  | 21/01/2021 | FINALISASI PROPOSAL |  |
| 6  |            |                     |  |
| 7  |            |                     |  |
| 8  |            |                     |  |
| 9  |            |                     |  |
| 10 |            |                     |  |



# PT. NexWave

Alamat : Jl. Tebet Raya no.5 Tebet Barat, Jakarta Selatan, 12810.  
Phone: (021) 8290809; Fax: (021) 8292502

## SURAT REKOMENDASI KERJA

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yanuar Christiary  
NIK : PTNW4583  
Jabatan : RF Engineer  
Perusahaan : PT.Nexwave

Yang mana dalam hal ini saya atas nama PT.NexWave untuk memberikan surat rekomendasi kepada Mahasiswi Telkom University :

Nama : Riska Ali Pradiwi  
NIM : 6705184052

Untuk mengerjakan Proyek Akhir **Carrier Aggregation pada site name Braga (Alun-alun Balaikota).**

Demikianlah surat rekomendasi ini kami buat agar digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Bandung, 21 Januari 2021

Hormat Kami,

Yanuar Christiary  
NIK. PTNW4583