

**PERENCANAAN JARINGAN LTE (*LONG TERM EVOLUTION*) -
ADVANCED INTER – BAND CARRIER AGGREGATION PADA *BAND*
FREKUENSI 1,8 GHZ DAN 2,1 GHZ DI STADION SILIWANGI
LOMBOK TONGKENG**

*Planning Of The LTE(Long Term Evolution)-Advanced Network Inter-Band Carrier
Aggregation At 1,8 Ghz and 2,1 Ghz Frequencies Band in Siliwangi Lombok Tongkeng
Stadium*

PRA PROPOSAL PROYEK TINGKAT

Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti Sidang Komite Proyek tingkat

Oleh :

WAHIDIN

6705184016



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

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Tingkat dengan judul :

PERENCANAAN JARINGAN LTE (*LONG TERM EVOLUTION*) -
ADVANCED INTER – BAND CARRIER AGGREGATION PADA BAND
FREKUENSI 1,8 GHZ DAN 2,1 GHZ DI STADION SILIWANGI LOMBOK
TONGKENG

*Planning Of The LTE(Long Term Evolution)-Advanced Network Inter-Band Carrier
Aggregation At 1,8 Ghz and 2,1 Ghz Frequencies Band in Siliwangi Lombok Tongkeng
Stadium*

oleh :

WAHIDIN

6705184016

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil
Mata Kuliah Proyek Tingkat
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

Berdasarkan dari data yang diperoleh dari hasil drive test pada wilayah sekitaran Stadion Siliwangi lombok Tongkeng didapatkan nilai parameter *radio frequency* (RF) yang cukup buruk untuk operator X, tidak hanya dari hasil drive test yang didapatkan, akan tetapi pada pengukuran *Speed test* kecepatan pada sisi download yang di terima oleh user cukup buruk. Dan juga pada sekitaran Stadion Siliwangi lombok Tongkeng dilihat dari segi lapangan nya merupakan salah satu daerah yang *potential market* di Kota Bandung dengan berdirinya perumahan masyarakat, taman, resimen induk militer, sarana pendidikan, tempat penginapan, dan juga stadion. Sehingga perlunya di lakukan Optimasi pada sisi Capacity Planning pada wilayah tersebut, dilihat dari data yang menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kapasitas sel dan trafik pengguna yang dapat mempengaruhi kualitas jaringan yang diterima oleh pengguna.

Pada proyek akhir ini akan dilakukan sebuah perencanaan jaringan LTE (*Long Term Evolution*) - *Advanced* dengan metode *Carrier Aggregation* untuk memperbaiki kualitas jaringan di sekitaran wilayah “Stadion Siliwangi lombok Tongkeng” dengan skenario perencanaan yang digunakan adalah *Carrier Agregation Deployment Scenario 2* (CADS 2) dan menggunakan frekuensi 1,8 GHz dan 2,1 GHz. Pada simulasi perencanaan jaringan LTE-*Advanced* dengan metode *Inter Band Non-Contiguous Carrier Aggregation* menggunakan *Software forsk atoll 3.3* dengan parameter yang akan dianalisis yaitu: RSRP, *Throuthput*, dan SINR.

Dalam proyek akhir ini diharapkan nantinya dapat menghasilkan kulaitas jaringan dengan nilai parameter-parameter LTE yang baik. sehingga nantinya dapat meningkatkan kapasitas layanan LTE di sekitaran Stadion Siliwangi lombok Tongkeng.

Kata Kunci: *Carrier Aggregation, inter-band non-contiguous, Capacity Planning, Throuthput.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Tujuan dan Manfaat	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Metodologi	6
BAB II DASAR TEORI	8
2.1 <i>Long Term Evolution</i>	8
2.2 Arsitektur LTE	8
2.3 <i>LTE-Advanced</i>	10
2.4 <i>Carrier Aggregation</i>	10
2.5 <i>Carrier Aggregation Deployment Scenario</i>	12
BAB III MODEL SISTEM.....	14
3.1 Blok Diagram sistem.....	14
3.2 Tahapan Perancangan.....	15
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DI HARAPKAN.....	16
4.1 Keluaran Yang diharapkan.....	16
4.2 Jadwal Pelaksanaan	16
DAFTAR PUSTAKA	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi seluler semakin meningkat hingga saat ini, dikarenakan semakin banyak nya pelanggan telekomunikasi. sehingga kebutuhan pengguna yang semakin meningkat khususnya pada teknologi seluler LTE. Semakin banyaknya pengguna maka semakin besar akses data dibutuhkan. Pengguna mengukur suatu layanan jaringan operator seluler dari kecepatan akses data untuk internet atau pengunduhan data. Oleh sebab itu, teknologi seluler dituntut untuk terus meningkatkan kualitas layanan dengan datarate yang tinggi, *bandwidth* yang lebar, dan area cakupan yang luas agar pelanggan tidak mendapatkan masalah komunikasi akibat jaringan yang buruk. Namun pada teknologi LTE memiliki keterbatasan penggunaan *bandwidth* yang lebar, hal ini yang menjadi masalah bagi operator seluler dikarenakan hanya bisa menggunakan *bandwidth* 20 MHz untuk LTE *release 8* [1].

Dan pada akhirnya *3rd Generation Partnership Project* (3GPP) meluncurkan Teknologi Komunikasi 4G *LTE-Advanced* di *release 10* pada tahun 2010[1][3]. Dengan menghadirkan solusi atas kebutuhan akan komunikasi data yang semakin meningkat. Fitur yang dihadirkan di dalam *LTE-Advanced* ialah *Carrier Aggregation*. *Carrier Aggregation* merupakan suatu teknik menggabungkan dua atau lebih *component carrier* secara bersamaan baik pada band frekuensi yang sama maupun berbeda. dengan maksimum *component carrier* sebesar 100 MHz untuk meningkatkan data rate di sisi pelanggan [2].

Penggunaan fitur *carrier aggregation inter-band non-contiguous* menjadi solusi keterbatasan alokasi frekuensi *contiguous* yang dimiliki operator [4]. agar memungkinkan untuk menyediakan lebih banyak paket data pada suatu *bandwidth*. Berdasarkan hal tersebut, penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Perencanaan jaringan *LTE-Advanced* menggunakan metode *Inter Band Non-Contiguous Carrier Aggregation*”.

Pada Proyek Akhir ini akan dilakukan sebuah perencanaan *Carrier Aggregation* di sekitaran wilayah “Stadion Siliwangi lombok Tongkeng” dengan skenario perencanaan yang digunakan adalah *Carrier Agregation Deployment Scenario 2* (CADS 2) dan menggunakan frekuensi 1,8 GHz dan 2,1 GHz [5]. Pada Perencanaan jaringan *LTE-Advanced* dengan metode *Inter Band Non-Contiguous Carrier Aggregation* akan dianalisis meliputi: RSRP, *Throuthput*, dan SINR [6][7].

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Tingkat ini, sebagai berikut:

1. Menganalisis permasalahan jaringan LTE di wilayah sekitar Stadion Siliwangi lombok Tongkeng, Kota Bandung .
2. Mengetahui prinsip kerja *Carrier Aggregation*.
3. Menganalisis hasil dari perencanaan dengan memperhatikan nilai dari parameter RF RSRP, SINR, dan *throughput*.
4. Mensimulasikan perencanaan LTE dengan *Carrier Aggregation* dengan menggunakan metode *inter-band* pada *software Forsk Atoll 3.3.0* di Stadion Siliwangi lombok Tongkeng.
5. Membandingkan kualitas parameter jaringan LTE dengan dan tanpa adanya *Carrier Aggregation* di Stadion Siliwangi lombok Tongkeng.

Adapun manfaat dari Proyek Tingkat ini, sebagai berikut:

1. Dapat menghasilkan jaringan LTE yang berkualitas untuk menunjang kebutuhan masyarakat di daerah sekitar Stadion Siliwangi lombok Tongkeng sebagai salah satu wilayah *potential market*.
2. Dapat memaksimalkan penggunaan spektrum frekuensi dengan menggunakan metode *Carrier Aggregation*.
3. Dapat menganalisis hasil perencanaan dengan memperhatikan nilai dan parameter RF RSRP, SINR, dan *throughput*.
4. Dapat mensimulasikan perencanaan jaringan LTE dengan *Carrier Aggregation* pada *software Forsk Atoll 3.3.0*.
5. Dapat mengetahui perbedaan kualitas jaringan LTE dengan dan tanpa adanya *Carrier Aggregation*.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Tingkat ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan jaringan LTE menggunakan *Carrier Aggregation* di wilayah sekitar Stadion Siliwangi lombok Tongkeng?
2. Bagaimana simulasi *Carrier Aggregation* dengan metode inter-band di Stadion Siliwangi lombok Tongkeng?
3. Bagaimana perbandingan kualitas jaringan LTE dengan dan tanpa adanya *Carrier Aggregation* di Stadion Siliwangi lombok Tongkeng?
4. Bagaimana dampak yang dihasilkan dari *Carrier Aggregation* di wilayah sekitar Stadion Siliwangi lombok Tongkeng?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Tingkat ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perencanaan jaringan LTE dengan menggunakan metode *Carrier Aggregation* dilakukan di Stadion Siliwangi lombok Tongkeng.
2. Perencanaan jaringan LTE dengan metode *Carrier Aggregation* menggunakan band frekuensi 1800 MHz – 2100 MHz (*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*.

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, perambanan resmi, buku referensi dan hasil penelitian yang membahas tentang *Carrier Aggregation*.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal dilakukan dengan drive test untuk mengukur performansi awal jaringan di wilayah 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

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

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

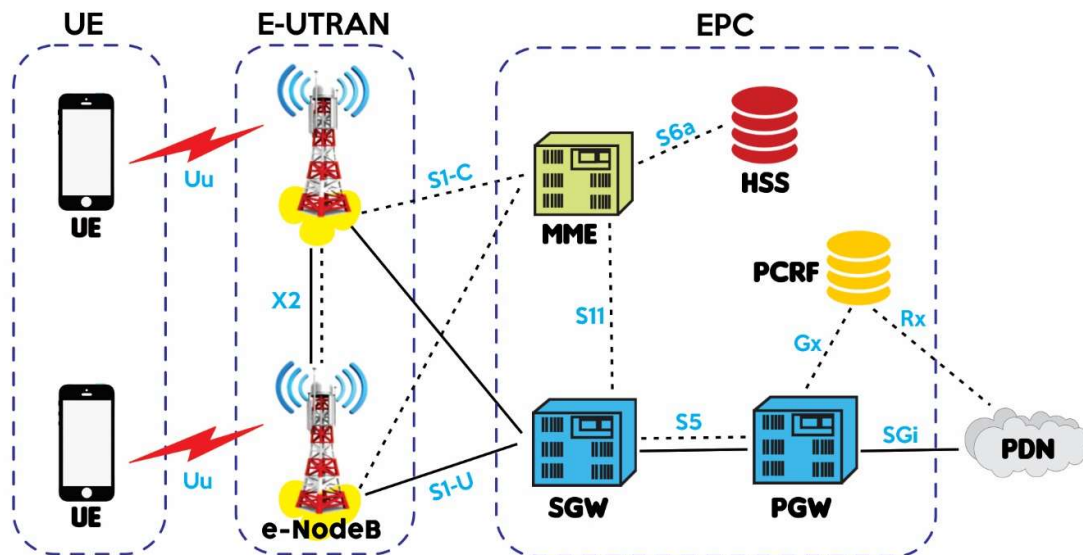
BAB II DASAR TEORI

2.1 Long Term Evolution

LTE merupakan sebutan yang diberikan untuk sebuah proyek dari 3GPP yang bertujuan untuk memperbaiki teknologi komunikasi seluler generasi sebelumnya (3G) yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3.5G). Teknologi LTE atau 4G merupakan teknologi komunikasi seluler yang berbasis pada paket *switch*. Pada teknologi LTE terjadi peningkatan kecepatan *transfer* data, di mana pada UMTS kecepatan *transfer* data maksimum 2 Mbps, pada HSPA kecepatan *transfer* data mencapai 14 Mbps untuk *downlink* dan 5,6 Mbps di sisi *uplink*, sedangkan untuk LTE kecepatan *transfer* data mencapai 50 Mbps untuk sisi *uplink* dan dapat mencapai 100 Mbps pada sisi *downlink* [4].

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 Blok Diagram Sistem RF *Energy Harvesting*

Arsitektur LTE memiliki fungsinya masing masing, seperti:

1. *User Equipment (UE)*,

UE merupakan perangkat yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan komunikasi. UE kita kenal dalam bentuk *smart phone* atau laptop yang dilengkapi dengan adapter *mobile broadband* (modem) atau perangkat lain yang bisa mengakses jaringan LTE.

2. *Evolved-UTRAN (E-UTRAN)*

E-UTRAN hanya memiliki 1 komponen, yaitu *evolved Node B* (eNodeB). Komunikasi antar eNodeB dilakukan secara mandiri tanpa tambahan komponen lain seperti pada teknologi sebelumnya. eNodeB berfungsi sebagai jembatan yang meneruskan semua protokol radio ke UE dan juga sebagai jalur koneksi dari UE ke EPC.

3. *Evolved Packet Core (EPC)*.

EPC memiliki beberapa komponen dan menjadi bagian inti dari jaringan LTE, berikut fungsi dari komponen EPC:

a. MME (*Mobile Management Entity*)

MME (*Mobility Management Entity*) 8 MME memiliki fungsionalitas seperti MSC pada teknologi sebelumnya. MME mengontrol setiap node pada jaringan akses LTE. Pada UE dalam kondisi *idle*, MME bertanggung jawab dalam melakukan prosedur *tracking* dan *paging*. MME bertugas memilih SGW yang akan digunakan UE pada *initial attach*. Serta memilih SSGN tujuan untuk *handover* dengan jaringan akses 2G atau 3G.

b. HSS (*Home Subscriber Service*)

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. S-GW (*Serving Gateway*)

SGW merupakan elemen yang bertanggung jawab terhadap *user-plane*, elemen ini berfungsi untuk packet routing dengan menentukan jalur dan meneruskan data berupa packet dari setiap pengguna, penghubung antara UE dan eNodeB pada saat terjadi inter *handover*, serta *link* penghubung antara jaringan LTE dengan jaringan 3GPP (2G & 3G).

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

PGW berfungsi untuk menghubungkan EPC dengan jaringan internet. Elemen ini sebagai IP Publik untuk UE dan bekerja sama dengan PCRF untuk meningkatkan QoS dan melakukan aturan pada PCRF. P-GW juga sebagai akses link teknologi LTE dengan teknologi non-3GPP (*WiMAX* dan 3GPP2 (CDMA 2000 1x dan EVDO).

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

PCRF berfungsi sebagai pusat manajemen pengaturan dan billing untuk QoS (*Quality of Service*) terhadap pengguna. Bagian ini memutuskan bagaimana alur data perlu dilanjutkan oleh P-GW atau tidak berdasarkan manajemen PCRF.

2.3 *LTE-Advanced*

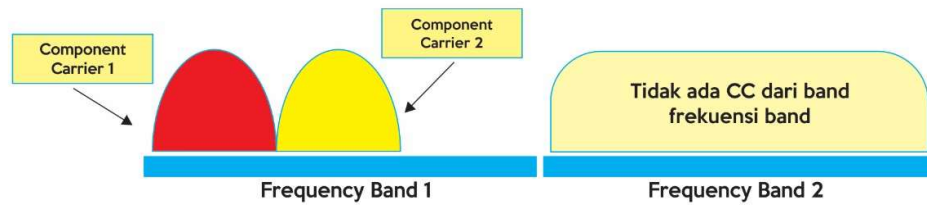
Long Term Evolution adalah teknologi yang terstandarisasi oleh *3rd Generation Partnership Project* (3GPP) dan dianggap dalam kondisi cukup. Sejak tahun 2009 teknologi LTE telah mengalami perkembangan yang pesat dengan GSM dan UMTS sebagai dasar pengembangan, *International Telecommunication Union* (ITU) menciptakan istilah LTE-A untuk sistem komunikasi yang melampaui kemampuan dari LTE. *Band* frekuensi diatas juga termasuk dapat bekerja pada 3GPP release 9 dan release 10. *LTE-Advanced* didesain beroperasi pada alokasi spektrum yang memiliki beda ukuran *band* termasuk pada alokasi *bandwith* yang lebih besar dari 20 MHz demi mencapai performa yang tinggi dan *peak* data yang besar. Demi mencapai target terselenggaranya 4G *LTE-Advanced* ini maka beberapa metode ini dapat dilakukan agar layanan ini dapat dirancang yaitu: peningkatan akses pada sisi *downlink* dan *uplink*, meningkatkan jumlah antena transmisi dan dengan metode *carrier aggregation* [4].

2.4 *Carrier Aggregation*

Carrier aggregation (CA) adalah salah satu fitur utama pada 4G *LTE-Advanced*. *Carrier aggregation* merupakan suatu metode penggabungan dua atau lebih frekuensi *carrier* baik pada band frekuensi yang sama maupun *band* frekuensi yang berbeda guna memperbesar penggunaan bandwidth sehingga dapat memenuhi peak data rates yang ditetapkan oleh IMT *Advanced* [4]. *Carrier Aggregation* memiliki beberapa jenis antara lain: CA *Intra-band Contagious*, CA *Intra-band Non-Contagious*, CA *Inter-band Non Contagous*. Berikut adalah penjelasan dari jenis CA:

1. CA Intra-band Contagious

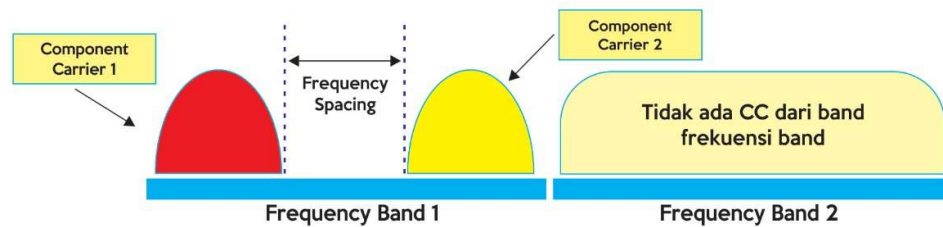
Bentuk *carrier aggregation* menggunakan *single band*. Ini adalah bentuk paling sederhana dari operator LTE untuk melaksanakan agregasi. Di sini frekuensi yang dimiliki operator berdekatan satu sama lain. Jarak antara frekuensi CC (*component carrier*) pertama dan CC (*component carrier*) kedua saling bersebelahan (*contiguos*) [8].



Gambar 2.2 Intra Band Contiguous Aggregation

2. CA Intra-band Non-Contagious

Bentuk *carrier aggregation* yang diaggregasi terletak pada *band* yang sama namun letaknya tidak bersebelahan (*non contagios*) terdapat jarak band antara CC (*component carrier*) pertama dan CC (*component carrier*) kedua [8].



Gambar 2.3 Intra Band Non-Contiguous Aggregation

3. CA Inter-band Non Contagous

Bentuk *carrier aggregation* yang diaggregasi terletak pada band yang berbeda, CC (*component carrier*) pertama dan CC (*component carrier*) kedua tidak bersebelahan dan berbeda band frekuensi (*inter band*) [8].



Gambar 2.4 Inter Band Non-Contiguous Aggregation

2.5 Carrier Aggregation Deployment Scenario

Carrier Aggregation memiliki skenario yang bisa diterapkan, antara lain seperti:

1. Carrier Aggregation Deployment Scenario 1 (CADS1)

Pada CADS1, *Component Carrier 1* (CC1) dan *Component Carrier 2* (CC2) saling *co-located* dan *overlay* dengan memiliki *coverage* yang hampir sama. kedua *layer* menyediakan *coverage* yang cukup dan *mobility* dapat didukung oleh kedua *layer*. Hal ini terjadi ketika CC1 dan CC2 terletak pada *band* frekuensi yang sama [3].

2. Carrier Aggregation Deployment Scenario 2 (CADS2)

Pada CADS2, *Cell* pada *Component Carrier 1* (CC1) dan *Component Carrier 1* (CC1) saling *co-located* dan *overlay*, tetapi pada CC2 memiliki *coverage* yang lebih kecil dikarenakan memiliki *pathloss* yang lebih besar. Hanya CC1 yang memiliki *coverage* yang cukup, sedangkan CC2 digunakan untuk meningkatkan *throughput* pada daerah yang ter-*overlay* keduanya. *Mobility* dilakukan berdasarkan *coverage* dari CC1. Skenario ini terjadi ketika CC1 dan CC2 berada pada frekuensi *band* yang berbeda [3].

3. Carrier Aggregation Deployment Scenario 3 (CADS3)

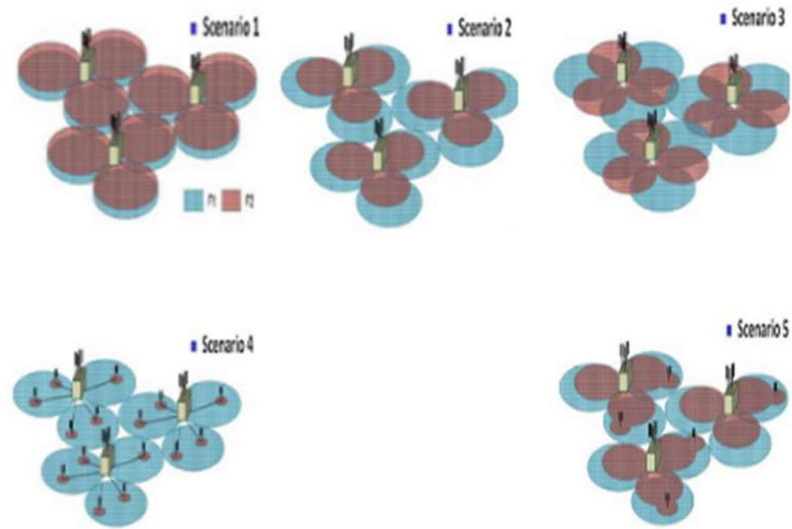
Pada CADS 3, *Cell Component Carrier 1* (CC1) dan *Component Carrier 2* (CC2) saling *co-located*, antenna CC2 diarahkan ke *cell boundaries* dari CC1, sehingga *cell edge throughput* dapat bertambah. CC1 yang memiliki *coverage* yang cukup, tetapi CC2 berpotensi *blank area* dikarenakan *pathloss* yang tinggi. *Mobility* dilakukan berdasarkan *coverage* dari CC1. Skenario ini terjadi ketika CC1 dan CC2 berada pada frekuensi *band* yang berbeda [3].

4. Carrier Aggregation Deployment Scenario 4 (CADS4)

Pada CADS 4, CC1 menghasilkan *coverage* makro dan CC2 *RRHs (Remote Radio Heads)* digunakan untuk menyediakan *extended throughput* pada area *hotspot*. *Mobility* dilakukan berdasarkan *coverage* dari F1. Skenario ini dapat digunakan pada frekuensi *band* yang berbeda, tapi tidak diprioritaskan pada Rel-10 [3].

5. Carrier Aggregation Deployment Scenario 4 (CADS4)

Adanya penambahan *repeater* untuk memperluas cakupan, menguatkan sinyal serta meningkatkan *throughput* pada area yang ditentukan. Metode penempatan *repeater* yaitu menggunakan *main beam* dari *transmitter* pendonor sebagai jarak minimal penempatan *repeater* [3].



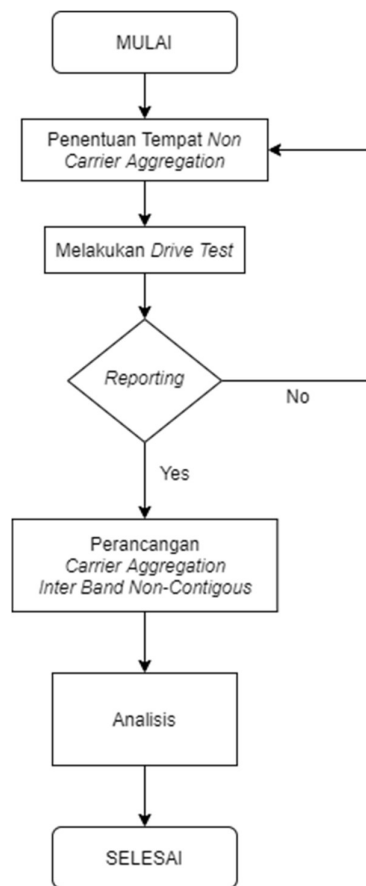
Gambar 2.5 *Carrier Aggregation Deployment Scenario*

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram sistem

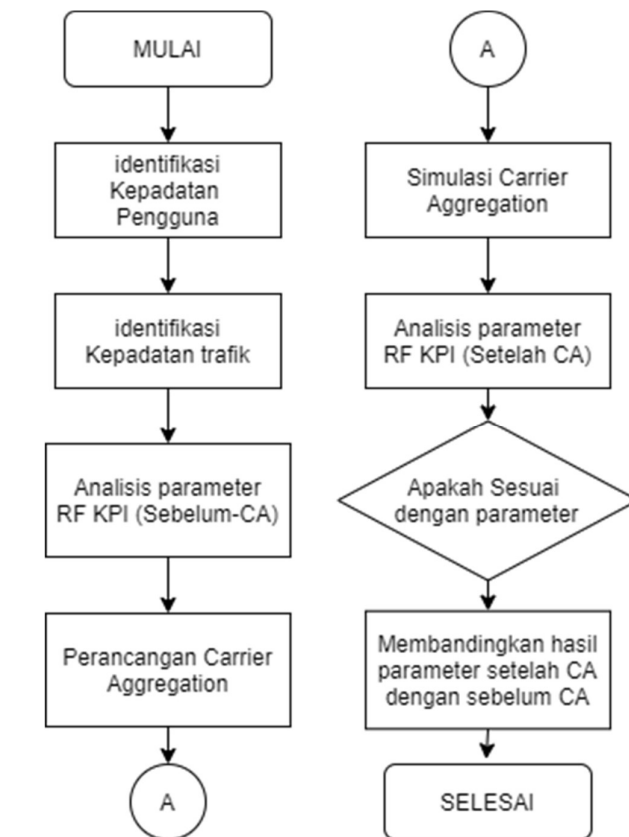
Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan jaringan *LTE-Advanced* menggunakan dengan metode *Inter-Band Non Contiguous Carrier Aggregation*, dimana tahap awal menentukan lokasi Non-CA menggunakan KML 4G dan kemudian dilakukan *drive test* dengan menggunakan kendaraan karna jangkauan area yang diukur cukup luas dan parameter yang digunakan ialah RSRP, SINR, dan *throughput*. Setelah itu dilakukan reporting untuk melihat hasil dari *drive test* dengan melihat apakah daerah tersebut memiliki kualitas jaringan yang baik atau tidak. Jika kualitas jaringan yang di dapatkan buruk maka di lakukan perencanaan jaringan *LTE-Advanced* menggunakan dengan metode *Inter-Band Non Contiguous Carrier Aggregation*, Seperti yang digambarkan dalam sistem perencanaan dibawah:



Gambar 3.1 Model Sistem perancangan jaringan *LTE-Advanced*

3.2 Tahapan Perancangan

Pada blok diagram dijelaskan tentang tahapan tahapan dalam proses pengerjaan proyek akhir dimana dimulai dengan mengidentifikasi kepadatan pengguna, Setelah itu kita identifikasi kepadatan trafik Ketika pada wilayah tersebut. Setelah itu dilakukan simulasi perancangan *Carrier Aggregation* untuk membandingkan parameter pengujian seperti *RSRP*, *Throughput*, *SINR*, Sebelum dan Setelah *Carrier Aggregation*. Kemudian kita analisa apakah *Carrier Aggregation* dapat mengatasi kepadatan trafik atau tidak.



Gambar 3.2 Model tahapan perancangan jaringan LTE-Advanced

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DI HARAPKAN

4.1. Keluaran Yang diharapkan

Perancangan pada Proyek Akhir diharapkan memberikan solusi terhadap operator dengan membandingkan metode *Carrier Aggregation* dan *Non-Carrier Aggregation* agar mendapatkan langkah yang maksimal dalam melakukan optimasi di sekitaran Stadion Siliwangi lombok Tongkeng sesuai dengan parameter yang ditentukan oleh Operator X.

4.2. Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir 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] M. Abdullah and A. Yonis, "Performance of LTE Release 8 and Release 10 in Wireless Communications," *IEEE*, 2012.
- [2] G. Yuan and dkk, "Carrier Aggregation for LTE-Advanced Mobile Communication Systems," *IEEE*, 2010.
- [3] Z. Shen and dkk, "Overview of 3GPP LTE-Advanced Carrier Aggregation for 4G Wireless Communications," *IEEE*, 2012.
- [4] H. P. Gemilang and L. O. Sari, "Perancangan jaringan LTE-Advanced menggunakan metode Carrier Aggregation Inter-Band Non-contiguous," *Jom FTEKNIK Volume 5 Edisi 2*, 2018.
- [5] E. S. Kurniawan, A. Wahyudin and A. R. Danisya, "Analisis Perbandingan LTE-Advanced Carrier Aggregation Deployment Scenario 2 dan 5 di Semarang Tengah," *TECHNO Vol.20, No.2*, 2019.
- [6] DharmaWinataSaputra, M. Ir.UkeKurniawanUsman and S. LindaMeylani, "Analisis perencanaan LTE- Advanced dengan metoda Carrier Aggregation Inter-Band Non-Contiguous dan Intra-Band Non-Contiguous di Kota Bandar Lampung," *e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.2*, 2015.
- [7] J. N. Sinulingga and dkk, "Analisis Perancangan LTE-Advanced dengan Teknik Carrier Aggregation Interband Pada Frekuensi 1800 Mhz Dan," *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, 2018.
- [8] S. F. Kamelia, Hafidudin and T. H. M., "Perbandingan Simulasi performa Jaringan Lte-Advanced menggunakan Fitur Inter-Band Carrier Aggregation di Area Lembang," *e-Proceeding of Applied Science*, 2020.






UNIVERSITAS TELKOM






FAKULTAS ILMU TERAPAN

KARTU KONSULTASI

SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT

NAMA/PRODI : Wahidin / D3Teknologi Telekomunikasi
 NIM : 6705184016
 JUDUL PROYEK AKHIR : PERENCANAAN JARINGAN LTE (LONG TERM EVOLUTION) -
 ADVANCED INTER – BAND CARRIER AGGREGATION PADA BAND
 FREKUENSI 1,8 GHZ DAN 2,1 GHZ DI STADION SILIWANGI
 LOMBOK TONGKENG
 CALON PEMBIMBING : I. Hasanah Putri, S.T., M.T.
 II. Yanuar Christiary

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1		BAB 1 (SELESAI)	
2		BAB 2 (SELESAI)	
3		BAB 3 (SELESAI)	
4		BAB 4 (SELESAI)	
5		FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1		BAB 1 (SELESAI)	
2		BAB 2 (SELESAI)	
3		BAB 3 (SELESAI)	
4		BAB 4 (SELESAI)	
5		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 Mahasiswa Telkom University :

Nama : Wahidin
NIM : 6705184016

Untuk mengerjakan Proyek Akhir **Carrier Aggregation pada site name Stadion Siliwangi Lombok Tongkeng.**

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